

WÓJT GMINY KARCZMISKA

PLAN OGÓLNY GMINY KARCZMISKA

PROGNOZA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

OPRACOWANIE:

mgr inż. arch. kraj. ANNA HARABIN

*uprawniona do sporządzania prognozy oddziaływania na
środowisko na podstawie art. 74 a ust. 2 pkt 1 i 2 ustawy
z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o
środowisku i jego ochronie (...)*

MAJ 2026

Lublin, dn. 31 sierpnia 2025 r.

OŚWIADCZENIE AUTORA

dokumentu pt.: PROGNOZA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO DO PLANU OGÓLNEGO GMINY KARCZMISKA

1. Oświadczam, że zgodnie z art. 74a ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko posiadam niezbędne kwalifikacje do wykonania wyżej wymienionego dokumentu w ramach strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.
2. Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

podpis autora



1	WSTĘP	4
1.1	PODSTAWA PRAWNA WYKONANIA PROGNOZY	6
1.2	GŁÓWNE CELE PROGNOZY	7
1.3	ZAKRES PROGNOZY	9
1.4	POWIĄZANIA Z INNYMI DOKUMENTAMI.....	12
1.5	INFORMACJE O METODACH ZASTOSOWANYCH PRZY SPORZĄDZANIU PROGNOZY	13
2	ZAWARTOŚĆ PROJEKTU PLANU OGÓLNEGO	15
3	PROPOZYCJE METOD ANALIZY SKUTKÓW REALIZACJI POSTANOWIEŃ PLANU ORAZ CZĘSTOTLIWOŚĆ JEJ PRZEPROWADZANIA.....	19
4	INFORMACJE O MOŻLIWYM TRANSGRANICZNYM ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO.....	23
5	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBSZARU OPRACOWANIA ORAZ STANU ZASOBÓW ŚRODOWISKA NATURALNEGO	23
5.1	DANE OGÓLNE.....	24
5.1.1	POŁOŻENIE ADMINISTRACYJNE I POWIĄZANIA ZEWNĘTRZNE	24
5.1.2	POŁOŻENIE FIZYCZNOGEOGRAFICZNE	26
5.1.3	POŁOŻENIE W EUROPEJSKICH, KRAJOWYCH I REGIONALNYCH SYSTEMACH PRZYRODNICZYCH I OCHRONNYCH. 29	29
5.2	CHARAKTERYSTYKA ŚRODOWISKA ANALIZOWANEGO TERENU	31
5.2.1	Budowa geologiczna	31
5.2.2	Rzeźba terenu i geomorfologia	32
5.2.3	Hipsometria	33
5.2.4	Warunki gruntowo-geotechniczne.....	35
5.2.5	Zasoby kopalin	37
5.2.6	Wody podziemne	38
5.2.6.1	Piętra wodonośne	39
5.2.6.2	Wydajność studni	39
5.2.6.3	Jakość wód podziemnych	39
5.2.6.4	Ochrona zasobów wodnych	40
5.2.7	Wody powierzchniowe.....	40
5.2.7.1	Sieć hydrograficzna	40
5.2.7.2	Charakterystyka hydrologiczna	40
5.2.7.3	Jakość wód powierzchniowych.....	41
5.2.7.4	Zagrożenia powodziowe.....	41
5.2.8	Gleby.....	41
5.2.8.1	Typy genetyczne gleb	41
5.2.8.2	Klasyfikacja bonitacyjna	42
5.2.8.3	Przydatność rolnicza.....	42
5.2.8.4	Zagrożenia degradacją gleb	42
5.2.9	Warunki klimatyczne.....	42
5.2.9.1	Makroklimat	43
5.2.9.2	Cyrkulacja i sezonowość	43
5.2.9.3	Warunki topoklimatyczne	43
5.2.9.4	Zjawiska i ekstrema	43
5.2.9.5	Bilans wodno-termiczny	43
5.2.9.6	Zmiany klimatyczne	44
5.3	BIOTYCZNE KOMPONENTY ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO.....	44
5.3.1	Szata roślinna.....	44
5.3.1.1	Roślinność potencjalna	44
5.3.1.2	Roślinność rzeczywista	45
5.3.1.3	Zbiorowiska roślinne	46
5.3.2	Świat zwierzęcy.....	49
5.3.2.1	Zgrupowania siedliskowe	50
5.3.3	Różnorodność biologiczna.....	51
5.3.3.1	Korytarze migracyjne.....	57
6	FORMY OCHRONY PRZYRODY I WALORY KRAJOBRAZOWE	57
6.1	PRAWNE FORMY OCHRONY PRZYRODY	57
6.2	WALORY KRAJOBRAZOWE I ICH OCHRONA	61
6.2.1	Krajobraz kulturowy.....	62
6.2.2	Charakterystyka krajobrazowa	67

6.2.3	Dominanty krajobrazowe.....	69
6.3	STAN SANITARNY ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO	71
6.3.1	Stan jakości powietrza	71
6.3.2	Klimat akustyczny	72
6.3.3	Stan czystości hydrosfery	73
6.3.4	Stan czystości pedosfery	78
6.3.5	Promieniowanie elektromagnetyczne.....	79
7	POTENCJALNE ZMIANY STANU ŚRODOWISKA W PRZYPADKU BRAKU REALIZACJI PROJEKTOWANEGO DOKUMENTU	81
8	STAN ŚRODOWISKA NA OBSZARACH OBJĘTYCH PRZEWIDYWANYM ZNACZĄCYM ODDZIAŁYWANIEM	83
9	ISTNIEJĄCE PROBLEMY OCHRONY ŚRODOWISKA ISTOTNE Z PUNKTU WIDZENIA REALIZACJI POSTANOWIEŃ PROJEKTOWANEGO DOKUMENTU	85
9.1	PROBLEMY OCHRONY ŚRODOWISKA DOTYCZĄCE OBSZARÓW PODLEGAJĄCYCH OCHRONIE	85
10	SPÓJNOŚĆ I CELE OCHRONY ŚRODOWISKA USTANOWIONE NA SZCZEBLU MIĘDZYNARODOWYM, WSPÓLNOTOWYM I KRAJOWYM	88
10.1	OCHRONA PRZYRODY	89
10.2	OCHRONA KRAJOBRAZU.....	89
10.3	OCHRONA ZASOBÓW LEŚNYCH	89
10.4	OCHRONA ZASOBÓW WODNYCH.....	90
10.5	POZOSTAŁE AKTY PRAWNE I DOKUMENTY ZWIĄZANE Z PROJEKTEM	91
11	PROGNOZA WPŁYWU NA FUNKCJONOWANIE I JAKOŚĆ ŚRODOWISKA	93
11.1	IDENTYFIKACJA ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO	93
11.2	SZCZEGÓŁOWA PROGNOZA WPŁYWU USTALEŃ POG	94
11.3	WPŁYW USTALEŃ PROJEKTU ZMIANY NA CELE ŚRODOWISKOWE DLA JEDNOLITYCH WÓD PODZIEMNYCH I POWIERZCHNIOWYCH, OKREŚLONYCH W „PLANIE GOSPODAROWANIA WODAMI W OBSZARZE DORZECZA WISŁY”	193
11.4	ODDZIAŁYWANIE NA KLIMAT	195
11.5	ODDZIAŁYWANIE NA LUDZI	196
12	ROZWIĄZANIA ZAPOBIEGAJĄCE, OGRANICZAJĄCE LUB KOMPENSUJĄCE NEGATYWNE ODDZIAŁYWANIA.....	197
13	PROPOZYCJE ROZWIĄZAŃ ALTERNATYWNYCH DO ROZWIĄZAŃ PRZYJĘTYCH W PROJEKCIE	198
14	WSKAZANIE TRUDNOŚCI PRZY OPRACOWYWANIU PROGNOZY	198
15	STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM.....	199

1 WSTĘP

Niniejsza Prognoza oddziaływania na środowisko (dalej: Prognoza) została sporządzona na potrzeby strategicznej oceny oddziaływania na środowisko projektu planu ogólnego gminy Karczmiska stanowiącego akt planistyczny wyznaczający ramy dla przyszłych działań w zakresie ładu przestrzennego, rozwoju gospodarczego i ochrony wartości przyrodniczo-krajobrazowych w granicach administracyjnych gminy. Niniejsza prognoza jest wersją zawierającą zmiany w projekcie POG wynikające z wszystkich opinii i uzgodnień. Podstawą do opracowania jest uchwała Rady Gminy Karczmiska nr **VI/24/2024 z dnia 24 października 2024 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia planu ogólnego Gminy Karczmiska.**

Prognoza ma charakter ex ante i służy identyfikacji, ocenie oraz minimalizacji potencjalnych skutków środowiskowych wynikających z przyjęcia i realizacji ustaleń planu ogólnego, z uwzględnieniem pełnego cyklu życia przewidywanych przekształceń przestrzennych, kumulacji oddziaływań oraz niepewności analitycznej. Wprowadzenie do dokumentu określa jego podstawę prawną, zakres i metodykę, relacje do innych dokumentów strategicznych oraz wskazuje zagrożenia kluczowe dla zrównoważonego rozwoju gminy.

Obowiązek sporządzenia Prognozy wynika z przepisów ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, implementującej wymagania Dyrektywy 2001/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie oceny wpływu niektórych planów i programów na środowisko. Plan ogólny gminy sporządzany jest zgodnie z ustawą z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (w brzmieniu po nowelizacjach), a zakres i stopień szczegółowości Prognozy został uzgodniony z właściwym regionalnym dyrektorem ochrony środowiska oraz państwowym powiatowym inspektorem sanitarnym. Procedura obejmuje zapewnienie udziału społeczeństwa oraz w razie potrzeby, ocenę możliwości oddziaływań transgranicznych zgodnie z Konwencją z Espoo.

Przedmiotem Prognozy jest projekt planu ogólnego Gminy Karczmiska, określający strukturę funkcjonalno-przestrzenną w postaci wyznaczonych stref planistycznych, ramy kształtowania zabudowy i zagospodarowania poprzez wskazane parametry oraz zasady ochrony środowiska, krajobrazu i dziedzictwa kulturowego zawarte w uzasadnieniu do planu ogólnego. Celem Prognozy jest: diagnostyka stanu i funkcjonowania środowiska, ocena zgodności ustaleń planu z celami ochrony środowiska na poziomie UE, krajowym i regionalnym, rozpoznanie potencjalnych oddziaływań (bezpośrednich, pośrednich, skumulowanych, synergicznych, długoterminowych, krótkoterminowych, stałych i odwracalnych), a także wskazanie działań zapobiegawczych, minimalizujących i kompensacyjnych. Dokument formułuje również propozycje rozwiązań alternatywnych, w tym wariantu zerowego (brak przyjęcia planu), oraz rekomenduje zasady monitorowania skutków środowiskowych realizacji planu.

Zakres Prognozy obejmuje wszystkie kluczowe komponenty środowiska: różnorodność biologiczną, ludzi i zdrowie, zwierzęta i rośliny, wody powierzchniowe i podziemne, powietrze i klimat (w tym adaptację do zmiany klimatu), powierzchnię ziemi i gleby, krajobraz, zasoby naturalne i georóżnorodność, a także dziedzictwo kulturowe, zabytki i dobra materialne. Metodyka łączy jakościowe i ilościowe techniki oceny, w tym analizę wskaźnikową, ocenę wrażliwości i odporności środowiska, macierze oddziaływań, ocenę ryzyka środowiskowego, analizę zgodności celów, a także podejścia ekosystemowe i oparte na usługach ekosystemów. Wykorzystuje się najnowsze dane referencyjne, materiały planistyczne i strategiczne, wyniki

monitoringu środowiska oraz analizy przestrzenne z użyciem systemów informacji geograficznej; ograniczenia danych i niepewności są jawnie identyfikowane i uwzględniane w wnioskowaniu.

Plan ogólny jest powiązany z dokumentami wyższego i równorzędnego rzędu, w tym: dokumentami kształtującymi politykę przestrzenną na poziomie krajowym i regionalnym, strategiami rozwoju, planami sektorowymi (transport, energetyka, gospodarka wodna, gospodarka odpadami), programami ochrony środowiska oraz planami zarządzania ryzykiem powodziowym, a także planami zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000 i innymi formami ochrony przyrody. Prognoza identyfikuje spójność celów planu ogólnego z celami środowiskowymi wynikającymi z Ramowej Dyrektywy Wodnej, dyrektyw siedliskowej i ptasiej, polityki adaptacji do zmian klimatu oraz krajowych i wojewódzkich programów ochrony środowiska. Analizowana jest także kumulacja oddziaływań z dokumentami obowiązującymi i projektowanymi na obszarach funkcjonalnie powiązanych.

Ustalenia planu ogólnego wyznaczają ramy dla późniejszych aktów prawa miejscowego (w tym planów miejscowych) i decyzji inwestycyjnych, co determinuje strategiczny, ramowy charakter potencjalnych oddziaływań. Ocena obejmuje zarówno skutki wynikające ze zmiany przeznaczeń i parametrów kształtowania zabudowy, jak i pośrednie konsekwencje dla sieci przyrodniczej, reżimów hydrologicznych, bilansu węglowego oraz jakości życia mieszkańców. Skala oddziaływań jest rozpatrywana w ujęciu przestrzennym (lokalnym i ponadlokalnym) oraz czasowym (krótko-, średnio- i długoterminowym), z wyszczególnieniem obszarów o podwyższonej wrażliwości i konfliktogenności.

Punktem wyjścia oceny jest diagnoza stanu środowiska i jego odporności na degradację oraz zdolności do regeneracji, z uwzględnieniem procesów naturalnych i presji antropogenicznych. Analizie podlega integralność sieci ekologicznych, ciągłość korytarzy przyrodniczych, stan populacji gatunków i siedlisk, jakość wód i gleb, klimat akustyczny, pola elektromagnetyczne oraz uwarunkowania geologiczno-inżynierskie i zagrożenia naturalne. Wskazuje się obszary prawnie chronione, tereny narażone na powódzie i podtopienia, obszary osuwiskowe, strefy ograniczonego użytkowania oraz inne ograniczenia wynikające z przepisów ochrony środowiska i dziedzictwa.

Zidentyfikowane zagrożenia kluczowe obejmują m.in. ochronę różnorodności biologicznej i łączności siedlisk, gospodarowanie wodami i retencję, jakość powietrza oraz efekty zdrowotne, adaptację do i mitygację zmiany klimatu, ochronę gleb i ograniczanie uszczelnienia powierzchni, ochronę krajobrazu oraz wartości kulturowych. Ocena ryzyka środowiskowego uwzględnia scenariusze presji wynikające z możliwej intensyfikacji zagospodarowania w wybranych strefach funkcjonalnych, ryzyka powodziowe i suszowe, a także potencjalne konflikty przestrzenne i społeczne.

Prognoza porównuje skutki środowiskowe realizacji projektu planu z wariantem zerowym (brak przyjęcia planu), identyfikując konsekwencje utrzymania dotychczasowych uwarunkowań prawno-planistycznych. W miarę potrzeby rozpatrywane są warianty alternatywne rozmieszczenia funkcji, parametrów i intensywności zagospodarowania, w tym rozwiązania oparte na naturze oraz koncepcje minimalizacji fragmentacji siedlisk. Rekomendacje dla wariantowania wynikają z analizy wrażliwości środowiska i celów ochrony, przy zachowaniu proporcjonalności do skali decyzji ramowych.

Na podstawie rozpoznanych oddziaływań formułowane są wiążące zalecenia dotyczące środków zapobiegawczych, minimalizujących i kompensacyjnych, przypisane do odpowiednich stref funkcjonalnych oraz etapów realizacji polityk przestrzennych. Rekomendacje obejmują m.in.

korytarze ekologiczne i zieloną infrastrukturę, standardy retencji i infiltracji, zarządzanie zielenią i nasadzeniami kompensacyjnymi, ochronę gleb i ograniczenie uszczelnienia, zasady kształtowania zabudowy i ekranowania akustycznego oraz mechanizmy kompensacji przyrodniczej zgodnie z zasadą „no net loss”.

Prognoza uwzględnia wyniki udziału społeczeństwa, w tym zgłaszane uwagi i wnioski odnoszące się do aspektów środowiskowych projektu planu, oraz przedstawia sposób ich rozpatrzenia. Wskazuje się działania zapewniające dostęp do informacji, przejrzystość procesu i integrację wiedzy lokalnej, co wzmacnia legitymację środowiskową planu ogólnego oraz ułatwia implementację rekomendacji minimalizujących oddziaływanie.

Skróty użyte w prognozie:

POG – plan ogólny gminy,
Plan – plan ogólny,
mpzp – miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego,
wz - warunki zabudowy
sooś – strategiczna ocena oddziaływania na środowisko,
suikzp – studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy
RDOŚ – Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska,
GDOŚ – Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska,
PPIS – Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny,
PGW WP – Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie,
jcw – jednolite części wód (Pd – podziemnych, Pw- powierzchniowych),
PK – Park Krajobrazowy,
KPK- Kazimierski Park Krajobrazowy
OCK, OChK – Obszar Chronionego Krajobrazu,
PP – pomnik przyrody
N2000 – Natura 2000
OWO – Obszar Wysokiej Ochrony Wód podziemnych
GZWP – Główny Zbiornik Wód Podziemnych

1.1 PODSTAWA PRAWNA WYKONANIA PROGNOZY

Podstawą prawną do wykonania prognozy są zapisy art. 46 pkt 1 **Ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko**. Przeprowadzenie procedury strategicznej oceny oddziaływania na środowisko (zwanej dalej sooś) dla projektu obejmuje postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko skutków realizacji polityki, strategii, planu, dokumentu planistycznego i programu, obejmujące w szczególności: uzgodnienie stopnia szczegółowości informacji zawartych w prognozie oddziaływania na środowisko z Państwowym Powiatowym Inspektorem Sanitarnym oraz Regionalną Dyrekcją Ochrony Środowiska, sporządzenie prognozy oddziaływania na środowisko, uzyskanie wymaganych ustawą opinii i uzgodnień oraz zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa w postępowaniu.

Podstawą prawną jest również **Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym** jak również uchwała inicjująca nr VI/24/2024 Rady Gminy

Karczmiska z dnia 24 października 2024 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia planu ogólnego Gminy Karczmiska

Opracowanie dokumentu prognozy oddziaływania na środowisko jest jednym z etapów procedury planistycznej i jako dokument obligatoryjny warunkuje uchwalenie dokumentu planistycznego. Elementem postępowania sooś jest również uzgodnienie stopnia szczegółowości informacji zawartych w prognozie oddziaływania na środowisko a następnie sporządzenie prognozy oddziaływania na środowisko zawierającej wskazany przez RDOŚ i PPIS zakres. Projekt wraz

z prognozą podlega opiniowaniu i uzgodnieniom. Soos obejmuje również wyłożenie do publicznego wglądu projektu wraz z prognozą. Udział społeczeństwa polega na składanych wnioskach

i uwagach do POG i do prognozy, jak również przeprowadzonej dyskusji publicznej w postaci konsultacji społecznych. Wszystkie powyższe elementy procedury powinny przebiegać w określonych ustawowo terminach. Zakres merytoryczny prognozy określa art. 51 w/w ustawy oraz stanowisko odnośnie do zakresu prognozy i stopnia szczegółowości Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Lublinie i Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Opolu Lubelskim.

1.2 GŁÓWNE CELE PROGNOZY

Plan ogólny jako akt prawa miejscowego decyduje o przeznaczeniu danego terenu pod konkretne zagospodarowanie. Wyznacza określone parametry, zakazy, nakazy i dopuszczenia, które kształtują daną przestrzeń. Rozwój zawsze wiąże się z ingerencją w środowisko przyrodnicze, dlatego celem prognozy jest zidentyfikowanie zagrożeń dla środowiska, jakie mogą powstać w wyniku realizacji ustaleń oraz określenie działania mającego na celu ograniczenie ewentualnie występujących negatywnych skutków środowiskowych. Analiza ustaleń zawartych w projektach planistycznych na etapie ich powstawania jest jak najbardziej pożądana, ponieważ prowadzi do eliminacji zagrożeń u źródła. Zmiany zagospodarowania przestrzeni najczęściej odbywają się kosztem środowiska. Dokumenty planistyczne muszą więc z jednej strony spełniać wymagania z zakresu ochrony środowiska, a z drugiej powinny realizować potrzeby społeczno – gospodarcze, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju.

Oceny skutków ustaleń planistycznych, wynikające z przyjętych kierunków zagospodarowania oraz możliwości występowania zagrożeń i uciążliwości dla zdrowia ludzi i środowiska biogeograficznego, poszukiwanie i wskazanie możliwości rozwiązań planistycznych najkorzystniejszych dla stanu środowiska, wykonano poprzez:

- analizę dokumentów specjalistycznych, danych mapowych, danych przestrzennych obszaru opracowania;
- identyfikację i ocenę najbardziej prawdopodobnych wpływów na biofizyczne komponenty środowiska określonego obszaru, jakie może wywołać realizacja dyspozycji przestrzennych zawartych w projekcie;
- współpracę autora prognozy z autorem projektu celem eliminacji rozwiązań i ustaleń niemożliwych do przyjęcia ze względu na ewentualne negatywne skutki dla środowiska lub zagrożenie dla zdrowia mieszkańców;

- pełne poinformowanie podmiotów tj. wnioskodawców, społeczność lokalną i organów samorządu o skutkach wpływu ustaleń projektu dokumentu planistycznego na środowisko przyrodnicze.

Prognoza sporządzona w trakcie pracy nad określeniem ustaleń jest szczególnie przydatnym narzędziem harmonizowania elementów zagospodarowania przestrzennego ze środowiskiem i krajobrazem. Umożliwia bowiem eliminację rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych prowadzących do degradacji środowiska ze względu na niedostosowanie projektowanego zagospodarowania do cech środowiska oraz rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych, które będą stwarzać uciążliwości dla innych użytkowników przestrzeni.

Celem prognozy jest rozpoznanie uwarunkowań przyrodniczo-krajobrazowych dla planowania nowych form zagospodarowania terenu oraz wskazanie na tej podstawie optymalnych rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych. Działanie to ma umożliwić osiągnięcie założonych celów społeczno-gospodarczych przy możliwie najmniejszych stratach środowiskowych.

Współdziałanie autorów prognozy i POG pozwala na wytyczenie warunków zagospodarowania i zabudowy terenu pod kątem ograniczania niekorzystnych oddziaływań na środowisko.

Tak więc prognoza opiera się przede wszystkim na licznych analizach pozwalających na identyfikację procesów i wartości środowiska. Po tym etapie możliwa jest ocena potencjalnych skutków realizacji ustaleń planistycznych wprowadzonych na obszarze opracowania, co stanowi główny cel prognozy. Zadanie to wymaga interdyscyplinarnej analizy procesów i zjawisk zachodzących w środowisku przy uwzględnieniu zmian w szeroko rozumianym otoczeniu. Tak szeroki zakres wiedzy pozwoli na osiągnięcie głównego celu dokumentu, a więc wykazanie, jak sposób zagospodarowania wpłynie na środowisko i naruszy zasady prawidłowej gospodarki zasobami naturalnymi.

Celem prognozy jest wyeliminowanie na etapie sporządzania ustaleń planistycznych działań sprzecznych z zasadami zrównoważonego rozwoju, zarówno na analizowanym obszarze jak i w jego otoczeniu. Prognoza powinna określić w jakim stopniu zasada zrównoważonego rozwoju, związana z ochroną środowiska i jego zasobów, zostały uwzględnione w projektowanym dokumencie. Przeprowadzone analizy mają na celu wskazanie jakie mogą być skutki negatywne i pozytywne dla środowiska w wyniku realizacji działań zawartych w dokumencie planistycznym. W efekcie prognoza umożliwi wprowadzenie ustaleń, umożliwiających zaspokajanie potrzeb społeczności lokalnej jak i w szerszym zakresie. Celem prognozy jest również ocena na ile ustalenia, obok zachowania istniejących wartości zasobów środowiska pozwolą na wzbogacenie lub odtworzenie obniżonych, zdegradowanych wartości. Wskaże w jakim stopniu istniejące zagrożenia ulegną obniżeniu bądź spotęgowaniu. Celem pośrednim prognozy są oceny konieczne, wynikające z cytowanej ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko

Opracowywany plan znajduje się w zasięgu ustanowionych form ochrony przyrody: **Kazimierskiego Parku Krajobrazowego** wraz z otuliną oraz **Chodelskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu**. Kazimierski PK posiada plan ochrony, zatem ważne jest usankcjonowanie jego wytycznych w POG.

Ważnym celem prognozy jest również określenie oddziaływań na poszczególne komponenty środowiska: elementy abiotyczne: powierzchnia ziemi, wody, gleby, rzeźbę terenu, krajobraz powietrze, zasoby naturalne – kopaliny oraz biotyczne: bioróżnorodność, szatę roślinną

i zwierzęta w kontekście poszczególnych przeznaczeń terenu i innych ustaleń dokumentu planistycznego. Aspekt ten jest ważny ze względu na położenie projektu w dolinie rzeki stanowiącej system przyrodniczy miasta, w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 406 Niecka Lubelska, w Obszarach Wysokiej Ochrony wód podziemnych oraz terenach leśnych.

Prognoza ma również na celu określenie wpływu ustaleń dokumentu planistycznego na człowieka jako jednego z elementów środowiska przyrodniczego. Powinna więc zawierać takie elementy jak: uciążliwości akustyczne, zanieczyszczenie wód, powietrza oraz gleby, wibracje, dobra materialne i dobra historyczne (zabytki).

Ważnym celem prognozy jest identyfikacja obszarów objętych przewidywanym znaczącym oddziaływaniem na środowisko i jego elementy składowe, a następnie zaproponowanie rozwiązań ograniczających, zapobiegających i kompensujących negatywne oddziaływanie lub zaproponowanie rozwiązań alternatywnych.

Reasumując prognoza to dokument przedstawiający prawdopodobne skutki jakie niesie za sobą realizacja ustaleń na poszczególne komponenty środowiska wraz z ich wzajemnymi powiązaniami (tj. ekosystemy, krajobraz, ludzie, dobra materialne, dobra kultury). Może być również narzędziem wpływu i podstawą niedopuszczenia do wyłożenia projektu dokumentu planistycznego i kontynuacji następnych etapów procedury planistycznej.

1.3 ZAKRES PROGNOZY

Zakres prognozy wynika z zapisów art. 51 i 52 cytowanej ustawy oraz opinii instytucji uzgadniających jej zakres tj. Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Opolu Lubelskim oraz Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska w Lublinie. Art. 51 ust. 1 i 2 w/w ustawy mówi, że prognoza powinna zawierać:

- informacje o zawartości, głównych celach projektowanego dokumentu oraz jego powiązaniach z innymi dokumentami,
- informacje o metodach zastosowanych przy sporządzaniu prognozy,
- propozycje dotyczące przewidywanych metod analizy skutków realizacji postanowień projektowanego dokumentu oraz częstotliwości jego przeprowadzania,
- informacje o możliwym transgranicznym oddziaływaniu na środowisko,
- streszczenie sporządzone w języku niespecjalistycznym,

Prognoza określa, analizuje i ocenia:

- istniejący stan środowiska (również w ujęciu prospektywnym) w tym na obszarach objętych przewidywanym znaczącym oddziaływaniem,
- istniejące problemy i cele ochrony środowiska istotne z punktu widzenia projektowanego dokumentu,
- przewidywane znaczące oddziaływania, oddziaływania bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko- średnio, długoterminowe, stałe, chwilowe oraz pozytywne i negatywne,
- wpływ na różnorodność biologiczną, ludzi, wodę powietrze, powierzchnię ziemi, krajobraz, klimat, zasoby naturalne, zabytki, dobra materialne, jednolite części wód podziemnych i powierzchniowych, jak również oddziaływania między tymi komponentami.

a także przedstawia:

- rozwiązania, mające na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko,
- rozwiązania alternatywne, o ile wykaze, że istnieją możliwości ich wprowadzenia

Zakres prognozy został określony pismami:

- RDOŚ znak: WOOŚ.411.25.2025.AS z dnia 18 kwietnia 2025 r.
- PPIS znak: ONS-NZ.9027.2.7.2025 z dnia 07 maja 2025 r.

Według RDOŚ prognoza do projektu planu ogólnego powinna:

- dokonać oceny wpływu planowanego sposobu zagospodarowania i użytkowania terenu wraz z określeniem jego przewidywanej skali i intensywności;
- opisać metody zastosowane przy sporządzaniu prognozy, w szczególności informacje dotyczące pochodzenia danych na temat środowiska przyrodniczego;
- przedstawić istniejący stan środowiska, w tym opis elementów przyrodniczych, zagrożenia dla środowiska i źródła tych zagrożeń oraz problemy ochrony środowiska istotne z punktu widzenia realizacji projektowanego dokumentu;
- przeanalizować wpływ planowanego zagospodarowania na środowisko przyrodnicze, w tym obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 1478 ze zm.) w tym w szczególności należy odnieść się do form ochrony przyrody i do zakazów obowiązujących na tych terenach, tj.: Kazimierskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną (uchwała Nr XXIX/407/2017 Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 28 kwietnia 2017 r. w sprawie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (Dz. Urz. Woj. Lubel. z 2017 r. poz. 2324)), Chodelskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (uchwała Nr VI/83/2015 Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 27 marca 2015 r. w sprawie Chodelskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (Dz. Urz. z 2015 r. poz. 1597)). W szczególności należy przeanalizować i ocenić wpływ planowanych zadań na spełnienie zasad ochrony czynnej ekosystemów oraz zakazy obowiązujące na terenie obszarów chronionych występujących na terenie gminy. Uwzględnić ustalenia Planu ochrony Kazimierskiego Parku Krajobrazowego, przyjętego uchwałą Nr XXXII/488/2021 Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie ustanowienia planu ochrony dla Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (Dz. Urz. Woj. Lubel. z 2022 r. poz. 77);
- zidentyfikować i ocenić przewidywane znaczące oddziaływanie na środowisko wynikające z projektowanego przeznaczenia terenu, w tym na różnorodność biologiczną, ludzi, zwierzęta, rośliny, wodę, powietrze, powierzchnię ziemi, krajobraz, klimat, zasoby naturalne, zabytki, dobra materialne, z uwzględnieniem zależności między tymi elementami środowiska i między oddziaływaniami na te elementy;
- należy przeanalizować i ocenić, czy planowane ustalenia planu ogólnego umożliwiają spełnienie celów środowiskowych dla jednolitych części wód podziemnych i powierzchniowych, określonych w „Planie gospodarowania wodami w obszarze dorzecza Wisły” (rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 4 listopada 2022 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami w obszarze dorzecza Wisły (Dz. U. z 2022 r. poz. 300), wynikających z Ramowej Dyrektywy Wodnej oraz działu III ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. z 2024 r.1087 t.j. z dnia 2024.07.22)
- przeanalizować wpływ projektowanego dokumentu na istniejące i projektowane na terenie gminy ujęcia wód podziemnych wraz z ustanowionymi strefami ochronnymi;
- przeanalizować i ocenić wpływ projektowanego planu na wody podziemne, zwłaszcza na wody GZWP Nr 406 Niecka Lubelska (Lublin), oraz na wody powierzchniowe;
- przedstawić podsumowanie ocen cząstkowych dla poszczególnych elementów środowiska przyrodniczego oraz obszarów chronionych;

- przedstawić rozwiązania mające na celu zapobieganie, ograniczenie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko mogących być rezultatem realizacji projektowanego dokumentu;
- przeanalizować realizację zabudowy na terenach potencjalnie konfliktowych z możliwością jej wyłączenia z terenu inwestycji tj. terenów obejmujących cieki wodne, tereny podmokłe, zakrzaczenia i zadrzewienia, siedliska przyrodnicze będące potencjalnym miejscem występowania rzadkich gatunków roślin i zwierząt w tym gatunków chronionych;
- wskazać i opisać istniejące korytarze ekologiczne rangi krajowej, rangi lokalnej – gminnej, sięgające ekologiczne celem ochrony i zapewnienia zachowania funkcjonalnej łączności ekosystemów w warunkach postępującej fragmentacji środowiska oraz w jaki sposób będą zachowane korytarze ekologiczne. Należy także ocenić czy realizacja zapisów planu ogólnego umożliwi zachowanie drożności korytarzy ekologicznych funkcjonujących na terenie gminy;
- przeanalizować i ocenić wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy. Należy przeprowadzić analizę przewidywanych oddziaływań na wartości krajobrazowe i turystyczne sporządzanej zmiany dokumentu, ze szczególnym uwzględnieniem konieczności ochrony walorów krajobrazowych, punktów widokowych, przedpól ekspozycji i osi widokowych w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz przeprowadzić analizę oddziaływania widokowego planowanego zagospodarowania przestrzennego.

W myśl art. 52 ust. 1 ustawy ooś analiza zawarta w prognozie ooś powinna zostać dostosowana do stopnia szczegółowości zapisów projektowanego dokumentu. Informacje zawarte w Prognozie winny być opracowane stosownie do stanu współczesnej wiedzy i metod oceny.

W prognozie należy dokonać opisu stanu środowiska w sposób umożliwiający określenie rodzajów i skali przewidywanych oddziaływań oraz określenie zmian spowodowanych realizacją zapisów planu.

Prognoza powinna umożliwić wskazanie na wczesnym etapie potencjalnych kolizji z obszarami przyrodniczymi, kulturowymi oraz ewentualnych konfliktów społecznych. Prognoza powinna także w sposób uzasadniony i racjonalny przedstawić rozwiązania mające na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na formy ochrony przyrody.

Celem opracowania prognozy jest określenie przewidywanych skutków wpływu założeń miejscowego planu na środowisko, wynikające z wprowadzenia nowych funkcji, ewentualnych sposobów ich uniknięcia oraz rozważenia możliwych alternatyw.

Prognoza powinna wykazać, że projekt dokumentu uwzględnia zasady zrównoważonego rozwoju i racjonalne gospodarowanie zasobami środowiska.

Według **PPIS** prognoza powinna oprócz zgodności z zakresem wskazanym w ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziału społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, **prognoza powinna identyfikować skutki wpływu Planu Ogólnego Gminy Karczmiska na środowisko, w tym na zdrowie ludzi oraz je oceniać, umożliwiając wyeliminowanie rozwiązań niekorzystnych dla środowiska i ludzi, ze szczególnym uwzględnieniem terenów cmentarza i ich wpływu na tereny sąsiedzkie.**

Prognoza oddziaływania na środowisko powinna odpowiadać wymaganiom wynikającym z art. 51 ust. 2 ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z 2024 r., poz. 1112 z późn.zm.).

Jednocześnie będzie obejmowała analizę wpływu ustaleń planistycznych na środowisko przyrodnicze, a także na zdrowie i komfort życia mieszkańców w obrębie opracowania planu - ze szczególnym uwzględnieniem ewentualnych emisji zanieczyszczeń, hałasu i promieniowania oraz przedstawiać odpowiednie rozwiązania oraz środki łagodzące.

W zakresie zwrócono również uwagę, że POG nie przewiduje nowych obszarów cmentarzy lub ich poszerzeń w stosunku do terenów już wyznaczonych pod tą funkcję w obowiązujących miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

Podobnie jak RDOŚ, PPIS zwrócił uwagę na konieczność wykazania, że projekt dokumentu uwzględnia zasady zrównoważonego rozwoju.

1.4 POWIĄZANIA Z INNYMI DOKUMENTAMI

Dokumentami powiązanymi z niniejszą prognozą są następujące opracowania:

- Polityka ekologiczna państwa 2030 - Warszawa 2019;
- Plan zagospodarowania przestrzennego województwa lubelskiego, Lublin 2015,
- Program ochrony środowiska województwa lubelskiego na lata 2020-2023 z perspektywą do roku 2027, ATMOTERM, opracowanie pod kier. mgr Anny Wahlig, Lublin 2019,
- Plan gospodarki odpadami dla województwa lubelskiego 2022 (WPGO) wraz z załącznikiem, jakim jest Plan inwestycyjny (PI) – uchwała Nr XXIV/349/2016 Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 2 grudnia 2016 r.;
- Plan gospodarowania wodami w na obszarze dorzecza Wisły, KZGW, Warszawa wraz z aktualizacją,
- Strategia Rozwoju Gminy Karczmiska na lata 2023-2030,
- Strategia Rozwoju Powiatu Opolskiego na lata 2022-2030,
- Roczna ocena jakości powietrza w województwie lubelskim. Raport wojewódzki za rok 2024, WIOŚ,
- Gminny Program Opieki Nad Zabytkami Gminy Karczmiska na lata 2024-2027,
- Program Ochrony Środowiska dla Gminy Karczmiska na lata 2025 – 2028 z perspektywą do 2032 roku,
- Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Karczmiska na lata 2015 – 2022,
- Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie Gminy Karczmiska za 2024 r., kwiecień 2025,
- Harabin A.: Opracowanie ekofizjograficzne podstawowe dla gminy Karczmiska, Lublin, wrzesień 2025,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Karczmiska, 2013 r.
- Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego gminy Karczmiska,
- Gminna Ewidencja Zabytków (GEZ),
- Raport o stanie Powiatu Opolskiego za 2024 rok,
- Raporty roczne o stanie środowiska w województwie lubelskim, GIOŚ Lublin,
- Województwo lubelskie. Wojewódzki Program Rozwoju Alternatywnych Źródeł Energii, 2005 Biuro Planowania Przestrzennego, Lublin,

- Ocena wpływu zmian klimatu na różnorodność biologiczną oraz wynikające z niej wytyczne dla działań administracji ochrony przyrody do roku 2030, GDOŚ 2012,
- Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, Warszawa 2013,
- mapy geologiczne, hydrologiczne, sozologiczne, geologiczno – inżynierskie, geomorfologiczne.
- Formularze danych obszarów i obiektów chronionych GDOŚ,
- Dane Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej,
- Dane Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Lublinie,
- Dane GUS, Bank Danych Regionalnych,
- Bazy danych PIG (Państwowy Instytut Geologiczny),
- Dane geoportalu powiatowego - <https://www.opole.lublin.pl>
- System Informacji Przestrzennej, <https://karczmiska.e-mapa.net>
- Dane geoportalu krajowego, www.geoportal.gov.pl,
- Dane geoportalu INSPIRE, <https://mapa.inspire-hub.pl>,
- Dane geoportalu GDOŚ, <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy>
- Dane z Banku Danych o Lasach, <https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal>
- Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony – Kleczkowski A.S. (red) 1996 AGH Kraków Nazewnictwo Geograficzne Polski, Tom I, Hydronimy, Główny Urząd Geodezji i Kartografii z 2006 r.:
- Uzgodnienie zakresu i stopnia szczegółowości prognozy z Regionalnym Dyrektorem Ochrony Środowiska w Lublinie i Państwowym Powiatowym Dyrektorem Sanitarnym w Opolu Lubelskim.

1.5 INFORMACJE O METODACH ZASTOSOWANYCH PRZY SPORZĄDZANIU PROGNOZY

Prognoza została sporządzona w oparciu o identyfikację, analizę i ocenę potencjalnych skutków związanych z realizacją nowych ustaleń. W opracowaniu prognozy posłużono się opisową analizą prawdopodobnych skutków oddziaływania na środowisko oraz na zdrowie i dobrobyt ludzi, jakie mogą wystąpić w przypadku realizacji ustaleń. W procedurze rozpatrywania oddziaływania uwzględniono wszystkie komponenty środowiska przyrodniczego. Wstępną ocenę przeprowadzono za pomocą prognozowania w wykorzystaniem macierzy oraz metoda porównawczą i ilościową. Analizy przeprowadzone w ramach prognozy oparto na założeniach, że stanem odniesienia prognozy są:

- istniejący stan środowiska przyrodniczego,
- obecny stan użytkowania
- dane wskazane w opracowaniu ekofizjograficznym i innych dokumentach strategicznych,
- dane geoprzestrzenne,
- ustalenia sposobu zagospodarowania wskazane w projekcie,
- uwarunkowania wynikające z realizacji ustaleń zawartych w projekcie,

Ocenę możliwych przemian komponentów środowiska przeprowadzono w oparciu o analizę ich funkcjonowania w istniejącym stanie (użytkowaniu) ze względu na brak obowiązującego planu ogólnego.

Kolejnym krokiem jest analiza przyszłego funkcjonowania środowiska pod wpływem przemian, jakie zajądą skutek realizacji ustaleń planistycznych. Efektem końcowym jest ocena skutku, czyli wynikowego stanu komponentów środowiska, powstałego na skutek przemian w

jego funkcjonowaniu, spowodowanych realizacją ustaleń dokumentu planistycznego oraz sformułowanie propozycji zmian lub alternatywnej wersji ustaleń, wynikających z troski o osiągnięcie możliwie korzystnego stanu środowiska w warunkach projektowanego zagospodarowania przestrzennego obszaru.

Metodologia opracowania prognozy opierała się na trzech etapach:

1. zapoznania się z materiałami wyjściowymi, gdzie podstawą jest ekofizjografia podstawowa i dokumenty wymienione w podrozdziale 1.4
2. analizy wpływu wdrożenia nowych ustaleń planistycznych w stosunku do obecnego użytkowania;
3. pracy wykonawczej – opisowej na podstawie wytycznych zawartych w ustawie o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

Opracowanie zawiera:

- rozpoznanie uwarunkowań występujących na terenach objętych projektem i w sąsiedztwie;
- analizę ustaleń projektu
- identyfikację i prognozę prawdopodobnych zmian stanu środowiska na skutek realizacji ustaleń projektu wraz z określeniem ich możliwego zasięgu;
- prognozę możliwego wpływu zmian środowiska na zdrowie i warunki życia mieszkańców;
- propozycje modyfikacji ustaleń oraz działań i przedsięwzięć zmierzających do ograniczenia negatywnego wpływu proponowanych rozwiązań na środowisko przyrodnicze i warunki życia mieszkańców.

W celu sporządzenia prognozy przeprowadzono następujące prace (niechronologicznie):

- zapoznano się z zapisami i rozwiązaniami projektowymi dla analizowanych obszarów;
- zapoznano się z danymi fizjograficznymi oraz danymi z wykorzystaniem informacji geoprzestrzennych;
- dokonano oceny POG w odniesieniu do obowiązujących aktów prawnych oraz przepisów gminnych;
- przeprowadzono wizję lokalną;
- przeanalizowano literaturę, materiały źródłowe, dokumentacje specjalistyczne z zakresu hydrogeologii, geologii, hydrologii, przyrody, krajobrazu, zagospodarowania przestrzennego województwa, miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego terenów otaczających itp., które dotyczą charakterystyki i stanu poszczególnych składników środowiska oraz uwarunkowań środowiskowych, a także perspektywicznego rozwoju społeczno gospodarczego i przestrzennego;
- dokonano oceny stanu środowiska,
- analizując powyższe zbadano kwestię potencjalnych znaczących oddziaływań na środowisko oraz odporności środowiska na degradację oraz oceniono wpływ potencjalnych skutków środowiskowych realizacji ustaleń projektowanego dokumentu dla stanu środowiska i zdrowia ludzi a także możliwości minimalizacji znaczących oddziaływań na środowisko i potrzeb ewentualnej kompensacji przyrodniczej;
- dokonano analizy czynników mających wpływ (negatywny i pozytywny) na środowisko i jego komponenty, charakteryzując oddziaływania identyfikowano je jako bezpośrednie, pośrednie, wtórne lub skumulowane.

Prognozując trwałość negatywnych skutków w środowisku wywołanych przez określone przedsięwzięcia brano pod uwagę możliwość przywrócenia pierwotnego stanu środowiska, określając te skutki jako odwracalne (możliwe do usunięcia), bądź nieodwracalne (stałe). Należy podkreślić, że wprowadzana zabudowa techniczna: kubaturowa, komunikacyjna, infrastrukturalna itp. niezbędna do realizacji zagospodarowania w kierunku produkcyjno – usługowym w obrębie zasobów wyczerpywalnych i nieodnawialnych: np.: rzeźby terenu, powoduje skutki nieodwracalne (definitywne deformacje naturalnego ukształtowania terenu).

W odniesieniu do zasobów zmienialnych (zasobów glebowych i hydrologicznych, warunków klimatu lokalnego, walorów krajobrazowych) skutki mogą być odwracalne, ale proces odnawiania tych zasobów bywa długi i jest na ogół kosztowny, a satysfakcjonująca kompensacja przyrodnicza (np. ubytku powierzchni biologicznie czynnej) nie zawsze możliwa. W ocenie czasu trwania skutków realizacji projektu dokumentu planistycznego na środowisko i warunki życia człowieka nacisk położono na skutki długofalowe (długoterminowe).

Należy zwrócić uwagę, że plan ogólny obejmuje wyznaczenie stref (13 rodzajów zgodnie z ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym), wraz z uzasadnieniem. Jest to dokument dość ogólny, zastępujący suikzp. Prognoza będzie się zatem opierała na ocenie POG jako dokumentu strategicznego z mocą prawa miejscowego.

2 ZAWARTOŚĆ PROJEKTU PLANU OGÓLNEGO

Struktura planu ogólnego obejmuje część tekstową i część graficzną, w których obligatoryjnie określa się strefy planistyczne oraz gminne standardy urbanistyczne, a fakultatywnie wyznacza obszary uzupełnienia zabudowy i obszary zabudowy śródmiejskiej. Dokument ma charakter aktu prawa miejscowego, obejmuje cały obszar gminy i stanowi ramy dla sporządzania planów miejscowych oraz wydawania decyzji o warunkach zabudowy.

Plan ogólny porządkuje przestrzeń gminy poprzez podział na strefy planistyczne i sformułowanie zasad kształtowania zabudowy w skali strategicznej, bez poziomu szczegółowości właściwego dla planów miejscowych. Ustalenia planu ogólnego są wiążące dla nowych planów miejscowych i decyzji o warunkach zabudowy, a sam dokument jest sporządzany w formie tekstowej (uzasadnienie, wskaźniki, zagospodarowanie podstawowe i uzupełniające) oraz graficznej, publikowany jako akt prawa miejscowego.

Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym wskazuje uwarunkowania rozwoju przestrzennego jakie należy uwzględnić w szczególności przy tworzeniu ustaleń POG. Zgodnie z art. 13b ww ustawy wymieniono:

- politykę przestrzenną gminy określoną w strategii rozwoju gminy lub strategii rozwoju ponadlokalnego;
- ustalenia planu zagospodarowania przestrzennego województwa;
- znajdujące się na obszarze gminy:
 - formy ochrony przyrody oraz ich otuliny,
 - obszary szczególnego zagrożenia powodzią, wały przeciwpowodziowe oraz pasy o szerokości 50 m od stopy wału,
 - obszary gruntów zmeliorowanych,
 - tereny zagrożone ruchami masowymi ziemi oraz tereny, na których występują te ruchy,
 - strefy ochronne ujęć wody,
 - obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych,
 - tereny górnicze i obszary górnicze wraz z filarami ochronnymi,

- udokumentowane złoża kopalin, kompleksy podziemnego składowania dwutlenku węgla i podziemne bezzbiornikowe magazyny substancji,
- obszary uzdrowisk oraz obszary ochrony uzdrowiskowej,
- zabytki objęte formami ochrony, o których mowa w ustawie z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2022 r. poz. 840 oraz z 2023 r. poz. 951, 1688 i 1904), lub ujęte w wojewódzkiej lub gminnej ewidencji zabytków oraz dobra kultury współczesnej,
- obszary pomników zagłady i ich strefy ochronne,
- tereny zamknięte i ich strefy ochronne,
- obszary ograniczonego użytkowania,
- obszary wymagające przekształceń, rehabilitacji, rekultywacji lub remediacji,
- obszary zdegradowane i obszary rewitalizacji,
- obszary ciche w aglomeracji oraz obszary ciche poza aglomeracją,
- grunty rolne stanowiące użytki rolne klas I-III oraz grunty leśne,
- zakłady o zwiększonym i dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej,
- obszary pasa nadbrzeżnego, w tym w szczególności pasa technicznego;
- rozmieszczenie istniejących i planowanych obiektów infrastruktury społecznej, transportowej i technicznej wraz z obowiązującymi dla nich ograniczeniami w zagospodarowaniu;
- rekomendacje i wnioski zawarte w audycie krajobrazowym oraz krajobrazy priorytetowe;
- opracowanie ekofizjograficzne w zakresie wymagań, o których mowa w art. 72 ust. 1-3 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska;
- zapotrzebowanie na nową zabudowę mieszkaniową w gminie.

POG może zawierać inne dodatkowe uwarunkowania, nie wymienione powyżej a istotne z punktu widzenia rozwoju gminy. Elementy składowe Planu to:

Uzasadnienie część tekstowa:

- Zakres i definicje elementów struktury przestrzennej, w tym opis przeznaczeń wynikających ze stref planistycznych.
- Gminne standardy urbanistyczne (m.in. parametry dostępności funkcji publicznych, zieleni, komunikacji, standardy ładu przestrzennego i jakości środowiska).
- Uzasadnienie w tym dotyczące ochrony i kształtowania środowiska, krajobrazu i dziedzictwa kulturowego oraz zasady spójności z dokumentami strategicznymi wyższego rzędu.

Uzasadnienie część graficzna:

- Mapa stref planistycznych obejmująca cały obszar gminy z granicami stref i ich oznaczeniami.
- Warstwy dodatkowe: obszary uzupełnienia zabudowy, obszary zabudowy śródmiejskiej, granice administracyjne, referencyjna sieć transportowa i hydrograficzna, formy ochrony przyrody i inne istotne ograniczenia.
- Legenda, oznaczenia i odwołania do wzorców symboli zgodnych ze standardami danych planistycznych.

Elementy obligatoryjne :

- Strefy planistyczne przypisujące dominujące funkcje i podstawowe zasady zagospodarowania w skali strategicznej.
- Gminne standardy urbanistyczne, które porządkują minimalne wymagania jakościowe i funkcjonalne dla zabudowy oraz przestrzeni publicznych.

Elementy fakultatywne

- Obszary uzupełnienia zabudowy (strefy domykania tkanki w granicach istniejących układów osadniczych).
- Obszary zabudowy śródmiejskiej (strefy o podwyższonych wymaganiach ładu, intensywności i jakości przestrzeni publicznych).
- Dodatkowe kierunki polityki przestrzennej i środowiskowej, o ile są potrzebne dla zarządzania rozwojem w specyficznych częściach gminy.

Strefy planistyczne:

- Wielofunkcyjna z zabudową mieszkaniową wielorodzinną.
- Wielofunkcyjna z zabudową mieszkaniową jednorodzinną.
- Wielofunkcyjna z zabudową zagrodową.
- Usługowa.
- Handlu wielkopowierzchniowego.
- Gospodarcza.
- Produkcji rolniczej.
- Infrastrukturalna.
- Zieleni i rekreacji.
- Cmentarzy.
- Górnictwa.
- Otwarta.
- Komunikacyjna.

Strefy planistyczne wielofunkcyjne z zabudową mieszkaniową i zagrodową wyznacza się w pierwszej kolejności na obszarach, dla których w obowiązujących miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego określono przeznaczenie umożliwiające realizację funkcji mieszkaniowej, obszarach uzupełnienia zabudowy oraz obszarach z istniejącą zabudową o funkcji mieszkaniowej, z wyłączeniem luk w tej zabudowie. Strefy te określa się z usankcjonowaniem uwarunkowań wymienionych wyżej.

Zatem zagospodarowanie dla zabudowy mieszkaniowej wyznaczonej w obowiązujących planach w POG jest już przesądzona. Ewentualne uzupełnienia zabudowy muszą spełniać kryteria chłonności (suma chłonności terenów niezabudowanych w tych strefach w całej gminie, w tym luk w istniejącej zabudowie, nie może być mniejsza niż 70 % oraz większa niż 130 % wartości zapotrzebowania na nową zabudowę mieszkaniową w gminie. W przypadku przekroczenia 130% nie wyznacza się stref wielofunkcyjnych na pozostałych obszarach gminy).

Poniżej znajduje się charakterystyka stref zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 8 grudnia 2023 r.

Tab. 1 Charakterystyka stref w planach ogólnych

Symbol strefy Nazwa strefy planistycznej	Profil podstawowy strefy planistycznej	Profil dodatkowy strefy planistycznej	min. udział PCB (%)
SW strefa wielofunkcyjna z zabudową mieszkaniową wielorodzinną	teren zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej, teren usług, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren infrastruktury technicznej	teren zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, teren handlu wielkopowierzchniowego, teren zieleni naturalnej, teren ogrodów działkowych, teren lasu, teren wód	30

SJ strefa wielofunkcyjna z zabudową mieszkaniową jednorodzinną	teren zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, teren usług, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren infrastruktury technicznej	teren zabudowy letniskowej lub rekreacji indywidualnej, teren ogrodów działkowych, teren zieleni naturalnej, teren lasu, teren wód	30
SZ strefa wielofunkcyjna z zabudową zagrodową	teren zabudowy zagrodowej, teren produkcji w gospodarstwach rolnych, teren akwakultury i obsługi rybactwa, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren infrastruktury technicznej	teren wielkotowarowej produkcji rolnej, teren rolnictwa z zakazem zabudowy, teren biogazowni, teren usług, teren zieleni naturalnej, teren lasu, teren wód	30
SU strefa usługowa	teren usług, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren infrastruktury technicznej	teren składów i magazynów, teren elektrowni słonecznej, teren zieleni naturalnej, teren lasu, teren wód	30
SH strefa handlu wielkopowierzchniowego	teren handlu wielkopowierzchniowego, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren infrastruktury technicznej	teren usług, teren składów i magazynów, teren elektrowni słonecznej, teren zieleni naturalnej, teren lasu, teren wód	30
SP strefa gospodarcza	teren produkcji, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren infrastruktury technicznej	teren usług, teren zieleni naturalnej, teren lasu, teren wód	20
SR strefa produkcji rolniczej	teren produkcji w gospodarstwach rolnych, teren wielkotowarowej produkcji rolnej, teren akwakultury i obsługi rybactwa, teren komunikacji, teren infrastruktury technicznej	teren rolnictwa z zakazem zabudowy, teren biogazowni, teren elektrowni słonecznej, teren elektrowni wiatrowej, teren elektrowni wodnej, teren zieleni urządzonej, teren zieleni naturalnej, teren lasu, teren wód	30
SI strefa infrastrukturalna	teren infrastruktury technicznej, teren komunikacji	teren usług, teren produkcji, teren zieleni urządzonej, teren zieleni naturalnej, teren lasu, teren wód	20
SN strefa zieleni i rekreacji	teren zieleni urządzonej, teren plaży, teren wód, teren komunikacji, teren infrastruktury technicznej	teren usług sportu i rekreacji, teren usług kultury i rozrywki, teren usług handlu detalicznego, teren usług gastronomii, teren usług turystyki, teren usług nauki, teren usług edukacji, teren usług zdrowia i pomocy społecznej, teren ogrodów działkowych, teren zieleni naturalnej, teren lasu	50
SC strefa cmentarzy	teren cmentarzy, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren infrastruktury technicznej	teren usług kultu religijnego, teren usług handlu detalicznego, teren zieleni naturalnej, teren lasu, teren wód	30
SG strefa górnictwa	teren górnictwa i wydobywania, teren komunikacji, teren infrastruktury technicznej	teren produkcji, teren usług handlu, teren usług rzemieślniczych, teren usług gastronomii, teren usług biurowych i administracji, teren usług nauki, teren zieleni urządzonej, teren zieleni naturalnej, teren lasu, teren wód	-
SO strefa otwarta	teren rolnictwa z zakazem zabudowy, teren lasu, teren zieleni naturalnej, teren wód, teren komunikacji, teren infrastruktury technicznej	teren elektrowni wiatrowej, teren elektrowni słonecznej, teren elektrowni geotermalnej, teren elektrowni wodnej, teren biogazowni, teren zieleni urządzonej	-
SK strefa komunikacyjna	teren autostrady, teren drogi ekspresowej, teren drogi głównej ruchu przyspieszonego, teren drogi głównej, teren komunikacji kolejowej i szynowej, teren komunikacji kolei linowej, teren komunikacji wodnej, teren komunikacji lotniczej, teren obsługi komunikacji, teren infrastruktury technicznej	teren drogi zbiorczej, teren usług handlu detalicznego, teren usług gastronomii, teren usług turystyki, teren zieleni urządzonej, teren lasu, teren zieleni naturalnej, teren wód	-

Dokumenty towarzyszące:

- Uzasadnienie planu ogólnego oraz wykaz powiązań z dokumentami strategicznymi i sektorowymi.
- Prognoza oddziaływania na środowisko wraz z uzgodnionym zakresem i podsumowaniem udziału społeczeństwa.
- Zestawienie uwag i sposób ich rozpatrzenia oraz dokumentacja uzgodnień i opinii właściwych organów.

Publikacja i dane

- Plan ogólny ogłasza się jako akt prawa miejscowego z równoległym udostępnieniem standardowych danych przestrzennych w rejestrze urbanistycznym.
- Struktura danych i symbolika graficzna podlegają standardom interoperacyjności, co zapewnia spójność z przeglądarką danych planistycznych i systemami GIS.

3 PROPOZYCJE METOD ANALIZY SKUTKÓW REALIZACJI POSTANOWIEŃ PLANU ORAZ CZĘSTOTLIWOŚĆ JEJ PRZEPROWADZANIA

Realizacja postanowień projektu POG może wpłynąć na środowisko, oddziałując na poszczególne komponenty przyrodnicze. Skutki realizacji jego postanowień można będzie oszacować i przeanalizować po realizacji planów miejscowych i warunków zabudowy zgodnie z wytycznymi POG. W tym celu rekomenduje się przeprowadzenie monitoringu ukazującego stan poszczególnych komponentów środowiskowych. Porównanie stanu początkowego, czyli moment wejścia w życie ze stanem późniejszym (po wdrożeniu planów miejscowych i następnie w dalszej perspektywie czasowej – po kilkuletnim użytkowaniu obiektów czy terenów zrealizowanych wg tychże ustaleń) umożliwi dokładne stwierdzenie wpływu ustaleń planistycznych i realizacji na poszczególne komponenty środowiska.

Zgodnie z *ustawą z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* organ sporządzający (Wójt, Burmistrz, Prezydent) zobowiązany jest przynajmniej raz w czasie kadencji na przeprowadzenie analizy zmian w zagospodarowaniu przestrzennym, w tym skutków realizacji postanowień projektowanego dokumentu. W propozycjach dotyczących przewidywanych metod analizy skutków realizacji postanowień projektu zmiany należy uwzględnić m.in.: prowadzenie rejestru miejscowych planów, rejestrowanie wniosków o sporządzenie lub zmianę dokumentów planistycznych, gromadzenie materiałów z nimi związanych, rejestrowanie wniosków o zmiany przeznaczenia gruntów na skutek zmiany funkcji terenu, ocenę i aktualizację form ochrony najcenniejszych elementów środowiska przyrodniczego, ocena warunków i jakości klimatu akustycznego. Analiza powinna obejmować również oceny rozwoju gospodarczego w aspekcie m.in.: przedsiębiorczości, rozwoju budownictwa, powierzchni urządzonych terenów zieleni, itp.

W zakresie monitoringu poszczególnych elementów środowiska wykonywanego według metod preferencyjnych określonych w przepisach szczególnych, odpowiedzialne są jednostki i instytucje związane z gospodarką wodną, zarządy dróg, starostwa powiatowe, urzędy wojewódzkie, instytucje odpowiedzialne za zarządzanie kryzysowe i bezpieczeństwo mieszkańców, w zakresie ochrony przyrody: Lasy Państwowe, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska oraz jednostki wspomagające, zatrudniające ekspertów w dziedzinie ochrony środowiska, np. IMGW, PGW Wody Polskie i inne. Ujednolicony system pomiarów i ocen

związanych ze stanem środowiska wprowadziła ustawa Inspekcji Ochrony Środowiska za pomocą Państwowego Monitoringu Środowiska. Wszelkie dane prowadzonych monitoringów są zebrane w raportach rocznych, danych Urzędu Statystycznego i innych jednostek administracji państwowej. Uzyskane wyniki przeprowadzonych analiz poszczególnych komponentów umożliwią określenie stanu i ewentualnych przekroczeń normatywnych (dotrzymanie standardów jakości środowiska).

W przypadku zmian negatywnych i występowania przekroczeń standardów możliwe będzie wyznaczenie obszarów występowania tychże przekroczeń i odpowiedniego zagospodarowania takich terenów.

W celu sporządzenia prawidłowej oceny zachodzących zmian w środowisku największe znaczenie ma prowadzenie monitoringu: jakości wód powierzchniowych i podziemnych, stanu powietrza atmosferycznego, poziomu hałasu w obrębie stref mieszkaniowych, obserwacje stanu flory i inwentaryzacja gatunków fauny.

Szczególne znaczenie będzie miał monitoring zmian na obszarach ochrony prawnej zasobów przyrodniczych **Kazimierkiego PK wraz z otuliną** oraz **Chodelskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu**. Granice Planu **leżą w zasięgu Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 406** (lubelskiego) oraz w obrębie **Obszaru Wysokiej Ochrony OWO, jednolitych części wód podziemnych i powierzchniowych**.

Szybkie wychwycenie niepokojących oddziaływań pozwoli na zatrzymanie negatywnych procesów we wczesnym etapie, umożliwiającym przywrócenie stanu pierwotnego.

Niewątpliwie ważnym aspektem monitoringu jest obserwacja stanu powietrza atmosferycznego pod kątem zanieczyszczeń PM 10 i PM 2,5 oraz benzo(a)pirenu, szczególnie w okresie zimowym. Zanieczyszczenia pyłowe w obszarach o podobnym zagospodarowaniu (zabudowa zagrodowa, jednorodzinna) nie tylko w analizowanym obszarze, ale również poza nim mogą emitować wymienione wyżej zanieczyszczenia. Znajomość skali problemu umożliwi podjęcie odpowiednich kroków w celu niwelacji zjawiska smogu, jak i działań mających na celu **adaptację do ewentualnych zmian klimatu**. Działania takie są podejmowane wprawdzie w większych miastach, ale problem smogu dotyczy również gmin, gdzie przeważa ogrzewanie paliwem o niskiej jakości jak i wszelkiego rodzaju odpadami.

Analiza skutków realizacji POG gminy opiera się na zdefiniowaniu metodyk, wskaźników i częstotliwości ocen, które pozwolą mierzyć wpływ ustaleń Planu na kluczowe komponenty środowiska oraz na jakość życia i odporność układu przestrzennego. Ocena opiera się na cyklu: diagnoza bazowa → monitoring zmian → interpretacja wyników względem progów → działania korygujące → przegląd planu.

Ramy metodyczne

Ramy metodyczne łączą podejście wskaźnikowe, analizy przestrzenne GIS, teledetekcję, monitoring terenowy, dane administracyjne oraz analizy ryzyka i kumulacji oddziaływań. Ważne jest wyznaczenie obszarów referencyjnych i oddziaływania oraz ścieżki przyczynowe między ustaleniami planu a zmianami w środowisku.

Zakres merytoryczny i wskaźniki (propozycja)

- Bioróżnorodność i łączność siedlisk:
 - długość korytarzy ekologicznych przzerwana przez nowe inwestycje [km/rok];
 - udział powierzchni o wysokiej wartości przyrodniczej objętej ochroną czynną [%];
 - indeks fragmentacji krawędziowej
- Wody powierzchniowe i podziemne:

- zmiana udziału powierzchni uszczelnionej w zlewniach cząstkowych [%];
 - wskaźnik retencji małej (liczba i pojemność czynna obiektów/100 ha);
 - trendy stężeń biogenów i przewodnictwa w punktach kontrolnych.
- Gleby i erozja:
 - szacowana utrata gleby na stokach użytkowanych rolniczo [t/ha/rok];
 - udział gleb wysokich klas bonitacyjnych przekształcanych na cele nierolnicze [ha/rok].
- Powietrze i hałas:
 - zmiana stężeń modelowych PM10/NO2 przy głównych korytarzach komunikacyjnych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$];
 - długość fasad mieszkaniowych w strefach $L_{\text{dwn}} > 60$ db,
- Klimat i energia:
 - wskaźnik uszczelnienia (%),
 - bilans zielonej infrastruktury (pokrywa drzew/łąki/tereny przepuszczalne) (%);
 - liczba inwestycji OZE zbilansowanych krajobrazowo [szt./rok].
- Krajobraz i dziedzictwo:
 - powierzchnia widokowo wrażliwych ekspozycji objęta nową zabudową [ha];
 - liczba interwencji konserwatorskich i konfliktów krajobrazowych [szt./rok].
- Usługi ekosystemów i zdrowie:
 - wskaźnik dostępu do zieleni wysokiej jakości (odległość do zadrzewień $> 0,2$ ha),
 - liczba dni upałów z przekroczeniami wskaźników bioklimatycznych w strefach zabudowy [dni/rok].

Metody analizy przestrzennej

- Analizy GIS: przecięcia geometrii inwestycji wynikających z ustaleń planu ze strefami wrażliwości; analizy buforowe od cieków, drzewostanów i siedlisk; ocena ciągłości korytarzy na podstawie grafów przepuszczalności.
- Teledetekcja: wskaźniki pokrycia terenu i wilgotności (NDVI, NDBI, NDMI), zmiany uszczelnienia, detekcja wycinek i nasadzeń; sezonowy tracking erozji i stagnacji wód na podstawie serii czasowych.
- Monitoring terenowy: okresowe przeglądy punktów kontrolnych bioróżnorodności, pomiary infiltracji i stanu urządzeń retencyjnych, inwentaryzacje hałasu i drzewostanu.

Metody wykorzystania danych administracyjnych

- Rejestry decyzji i pozwoleń, ewidencja gruntów i budynków, zgłoszenia środowiskowe i wodnoprawne, dane sieciowe (wod-kan, drogi), dane o interwencjach i skargach.
- Korelacja czasowo-przestrzenna zmian zagospodarowania z rejestrem ustaleń planu (strefy planistyczne, obszary uzupełnienia zabudowy, OSZ) w celu atrybucji przyczynowej.

Analizy modelowe i ryzyka

- Modele odpływu i retencji (współczynnik spływu, bilans opad–odpływ) w wariantach uszczelnienia wynikających z ustaleń planu.
- Analizy konfliktów przestrzennych: system punktacji wielokryterialnej wrażliwości środowiska zestawiony z presją zabudowy i komunikacji.
- Ocena kumulacji oddziaływań z dokumentami sąsiednich gmin i inwestycjami liniowymi.

Częstotliwość i harmonogram

- Linia bazowa: do 6 miesięcy od uchwalenia planu – pełen zestaw wskaźników, map i punktów kontrolnych.

- Monitoring ciągły: teledetekcja i dane administracyjne aktualizowane kwartalnie (automatyczne klasyfikacje i przeliczenia wskaźników).
- Przeglądy roczne: raport syntetyczny ze zmian kluczowych wskaźników i rekomendacjami działań korygujących.
- Audyty dwuletnie: weryfikacja terenowa punktów wrażliwych, aktualizacja prognozy ryzyka i ewentualne korekty metod.
- Ewaluacja czteroletnia: ocena skuteczności ustaleń i środków minimalizujących, rekomendacja zmian planu lub polityk sektorowych.
- Ewaluacja ośmioletnia: kompleksowy przegląd wpływu planu i aktualność stref planistycznych, powiązana z przeglądem dokumentu.

Progi i działania korygujące

- Progi ostrzegawcze i krytyczne dla każdego wskaźnika (np. wzrost uszczelnienia w zlewni o >3 p.p./2 lata; spadek pokrywy drzew o >2 p.p./rok; wzrost uciążliwości akustycznej w korytarzach mieszkaniowych o >1 dB/rok).
- Działania po przekroczeniach: zmiana parametrów zabudowy w planach miejscowych, nakaz kompensacji zieleni i retencji, korytarze ekologiczne o wzmocnionej ochronie, mitygacja hałasu,

Źródła danych i odpowiedzialność

- Dane przestrzenne gminy, powiatu i województwa; monitoring środowiskowy instytucji publicznych; serie satelitarne i fotolotnicze; rejestry decyzji i inwestycji.
- Odpowiedzialności: koordynacja po stronie urzędu gminy (komórka planowania/ochrony środowiska), wsparcie merytoryczne jednostek zewnętrznych, konsultacje z organami właściwymi.

Raportowanie i dostępność

- Raport roczny i czteroletni w formie tekstowej z aneksami kartograficznymi i zbiorem wskaźników; udostępnianie map i metadanych w publicznym serwisie informacyjnym.
- Streszczenia nietechniczne oraz wersje dostępne cyfrowo z zapewnieniem integralności i archiwizacji.

Zapewnienie jakości

- Procedury: kontrola poprawności geometrii i atrybutów, walidacja klasyfikacji teledetekcyjnych, replikowalność skryptów analitycznych i wersjonowanie danych.
- Audyt metodyczny co 4 lata, z możliwością aktualizacji listy wskaźników i progów.

Mechanizm przeglądu planu

Jeżeli trzy kolejne okresy sprawozdawcze wykażą przekroczenie dwóch lub więcej progów krytycznych w tej samej strefie planistycznej, uruchamia się procedurę przeglądu ustaleń w tej strefie.

Wnioski z ewaluacji stanowią uzasadnienie do aktualizacji planu ogólnego oraz do korekt w dokumentach niższego rzędu.

Uzupełnienia lokalne

- Lista punktów monitoringowych, zlewnie cząstkowe i węzły korytarzy ekologicznych.
- Tabela progów ostrzegawczych i krytycznych dla każdego wskaźnika, wraz z jednostkami i źródłami danych.

- Harmonogram pozyskiwania danych i odpowiedzialni za poszczególne moduły analityczne.

4 INFORMACJE O MOŻLIWYM TRANSGRANICZNYM ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO

Na oddziaływanie transgraniczne największy wpływ mają takie czynniki jak:

- odległość od granicy państwa,
- rodzaj wprowadzanych funkcji planistycznych (w tym rodzaj ewentualnych emitatorów, ilość powstałych zanieczyszczeń, wysokość, na której zachodzi emisja,
- wielkość terenu objętego opracowaniem,
- charakter zasobów przyrodniczych i ich wzajemne oddziaływanie,
- warunki meteorologiczne.

Obszar gminy położony jest w znacznej odległości od granicy państwa - ok. 115 km od wschodniej granicy gminy. Dla planowanych przedsięwzięć wynikających z realizacji ustaleń dokumentu planistycznego nie występuje transgraniczne oddziaływanie na środowisko. Jest to spowodowane tym, że oddziaływanie transgraniczne, wychodzące poza granice państwa, nie występuje w formie bezpośredniej – tereny objęte projektem zmiany nie są położone przy granicy państwa. Jeśli chodzi o znaczące oddziaływanie pośrednie ustaleń planistycznych na środowisko, uwzględniając powiązania geokomponentów w obszarze projektu i poza jego granicami, można stwierdzić, że ustalenia planistyczne biorą pod uwagę zachowanie standardów jakości środowiska dla poszczególnych elementów przyrodniczych (woda, powietrze, stan gleb itp.). Ogranicza to ewentualne negatywne oddziaływanie na środowisko, w tym po części na oddziaływanie transgraniczne.

5 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBSZARU OPRACOWANIA ORAZ STANU ZASOBÓW ŚRODOWISKA NATURALNEGO

Gmina Karczmiska to gmina wiejska w powiecie opolskim (woj. lubelskie) o powierzchni ok. 95 km² i ludności rzędu 5,5–5,6 tys. Gęstość zaludnienia to ok. 58–60 osób/km². W strukturze zagospodarowania charakteryzuje się istotnym udziałem lasów (ok. 28% powierzchni) i dużym udziałem upraw. Pod względem terytorialnym gmina należy do podregionu puławskiego w makroregionie wschodnim, z głównymi miejscowościami statystycznymi m.in. Karczmiska Pierwsze i Karczmiska Drugie. Gmina Karczmiska ma infrastrukturę i warunki życia typowe dla gminy wiejskiej: rozwinięty wodociąg, niskie skanalizowanie, częściową gazyfikację, podstawową opiekę zdrowotną oraz lokalną sieć oświaty i kultury.

Użytkowanie gruntów w gminie Karczmiska ma profil rolniczo-leśny: dominują użytki rolne (z istotnym udziałem sadów i gruntów ornych), a znaczną część powierzchni zajmują lasy i zadrzewienia, podczas gdy zabudowa i wody stanowią niewielki udział w strukturze przestrzennej gminy. Historyczne dane wskazują na około 72% użytków rolnych i 22% użytków leśnych (2002), przy jednoczesnych nowszych profilach wtórnych sugerujących wzrost udziału terenów leśnych do ok. 27–28% w zależności od metodologii, co potwierdza rolniczo-leśny charakter użytkowania ziemi.

5.1 DANE OGÓLNE

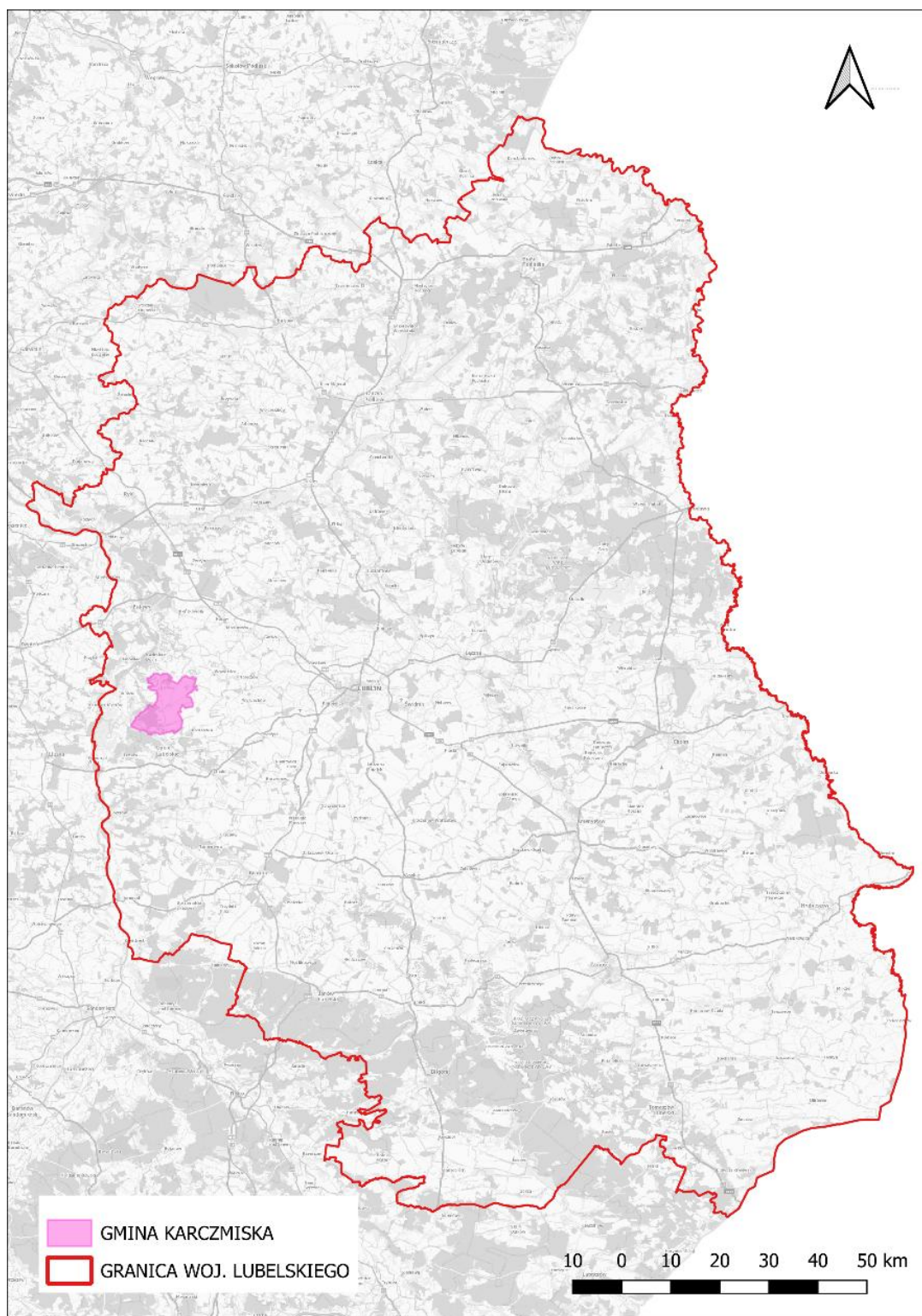
5.1.1 POŁOŻENIE ADMINISTRACYJNE I POWIĄZANIA ZEWNĘTRZNE

Gmina Karczmiska stanowi gminę wiejską w granicach powiatu opolskiego (woj. lubelskie), przy czym organ administracyjny zlokalizowany jest w Karczmiskach Pierwszych pełniących funkcję centralnej miejscowości gminnej.

Gmina ma powierzchnię około 95 km² i należy do zachodniego pasa województwa, w strefie oddziaływania ośrodków Puławy–Opole Lubelskie–Nałęczów. Karczmiska leżą około 40 km na zachód od Lublina, co zapewnia relatywnie krótką dostępność do stolicy regionu drogami wojewódzkimi i powiatowymi. Położenie około 20 km na południe od Puław lokuje gminę w naturalnym zapleczu funkcjonalnym tego ośrodka, w zasięgu dojazdów i usług ponadlokalnych. Przez siedzibę gminy przebiega droga wojewódzka nr 824, która spina układ komunikacyjny w kierunku Opola Lubelskiego i Puław oraz ułatwia powiązania z siecią dróg wyższego rzędu. W Karczmiskach Pierwszych zlokalizowana jest również centralna stacja Nadwiślańskiej Kolejki Wąskotorowej, pełniąca funkcję atrakcji turystycznej i elementu tożsamości transportowej regionu nadwiślańskiego.

Gmina plasuje się w środkowej grupie wielkościowej gmin w Polsce pod względem powierzchni, co istotne dla planowania przestrzennego i dostępności usług. Karczmiska sąsiadują z gminami:

- Kazimierz Dolny – gmina miejsko-wiejska w powiecie puławskim.
- Wąwolnica – gmina wiejska w powiecie puławskim.
- Wilków – gmina wiejska w powiecie opolskim (woj. lubelskie).
- Opole Lubelskie – gmina miejsko-wiejska w powiecie opolskim.
- Poniatowa – gmina miejsko-wiejska w powiecie opolskim.
- Łaziska – gmina wiejska w powiecie opolskim.



Ryc. 1 Położenie gminy Karczmiska w województwie (oprac. własne na podstawie wms, wfs)

Obręby geodezyjne w gminie Karczmiska to 19 jednostek ewidencyjnych:

01-Bielsko

02-Chodlik

03-Głusko Duże

04-Głusko Duże-Kolonia

05-Głusko Małe

06-Górki

07-Karczmiska Pierwsze

08-Karczmiska Drugie

09-Noworąblów

10-Słotwiny

11-Uściąż

12-Uściąż-Kolonia

13-Wolica

14-Wolica-Kolonia

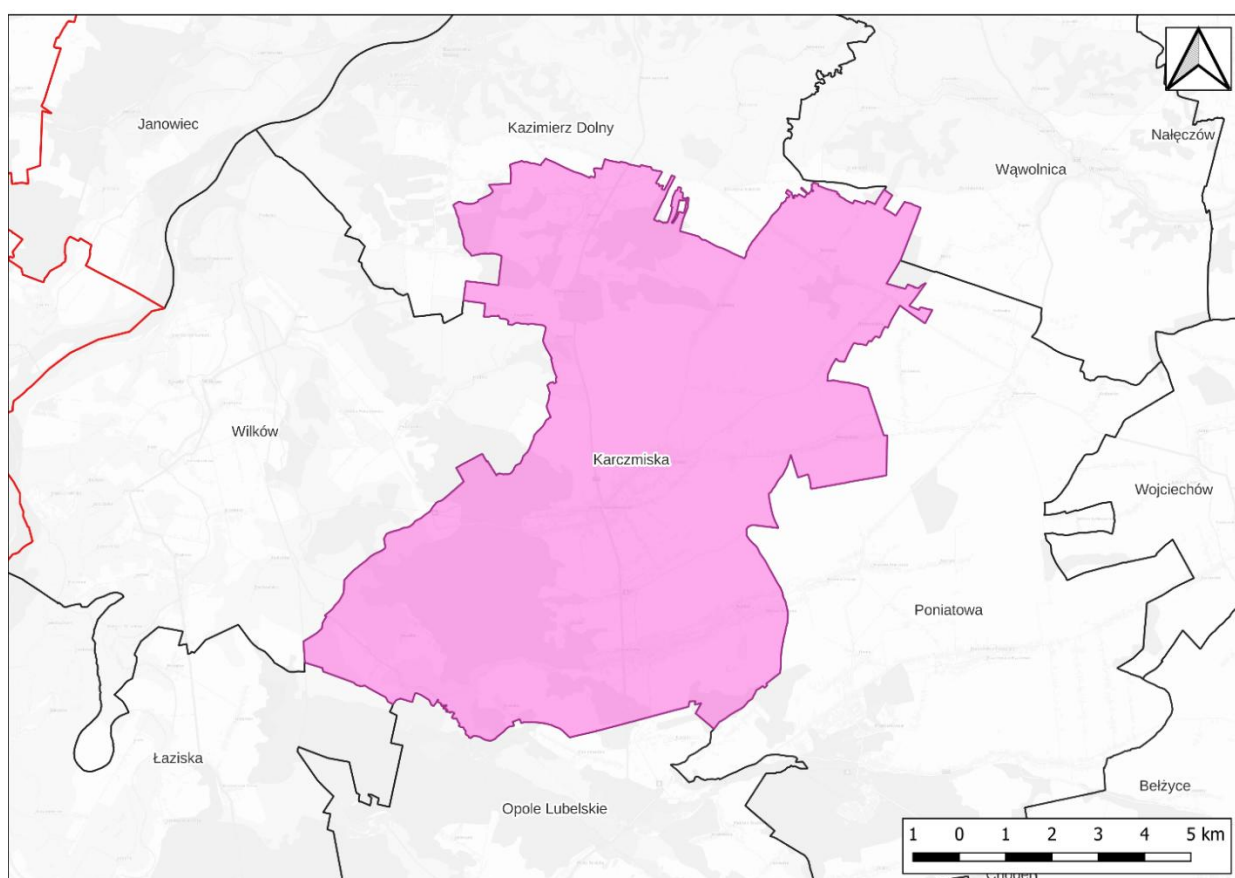
15-Wymysłów

16-Zaborze

17-Zaborze-Kolonia

18-Zagajdzie

19 – Zastów Serwitut



Ryc. 2 Gminy sąsiadujące z gminą Karczmiska (oprac. własne na podstawie wms, wfs GUGiG)

5.1.2 POŁOŻENIE FIZYCZNOGEOGRAFICZNE

Zgodnie z podziałem na jednostki fizyczno-geograficzne (Solon 2018) gmina znajduje się w następującym układzie:

Obszar/megaregion: *Pozaalpejska Europa Środkowa*, w strukturze ogólnej regionalizacji Polski kontynuującej system Kondrackiego z uaktualnieniem granic w 2018 r.

Prowincja: *Wyżyny Polskie* (34), obejmująca pas wyżyn środkowopolskich w klasycznym ujęciu regionalnym.

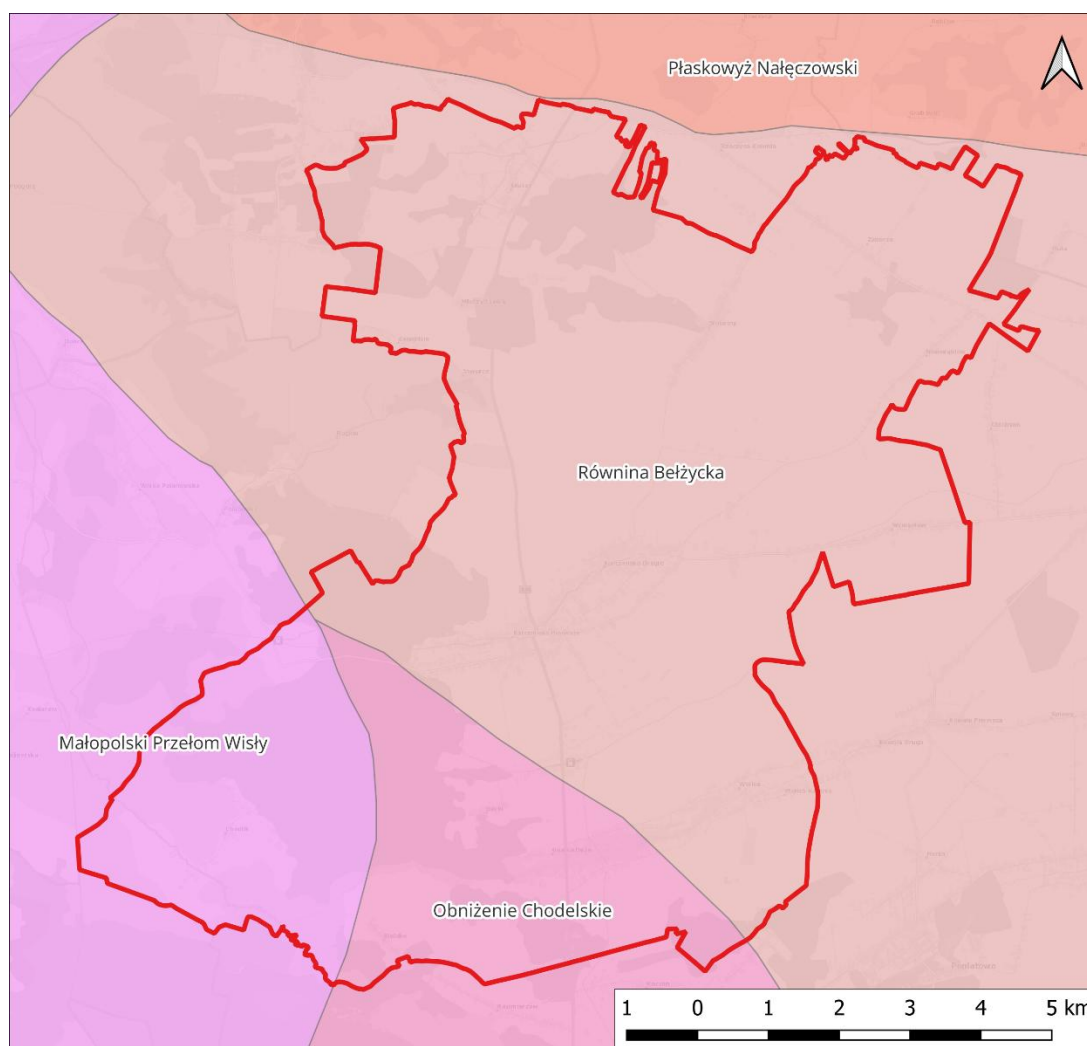
Podprowincja: *Wyżyna Lubelsko-Lwowska* (343), rozpięta między Wyżyną Lubelską i Rostoczem.

Makroregion: *Wyżyna Lubelska* (343.1),

Mezoregiony; *Obniżenie Chodelskie* (343.14): jednostka odpowiadająca dotychczasowej „Kotlinie Chodelskiej”, zaktualizowana nazewnictwem i granicznie w pracach Solona; obejmuje obniżenie doliny Chodelki w zachodniej części Wyżyny Lubelskiej.

Małopolski Przełom Wisły (343.11): wąski, przełomowy odcinek doliny Wisły na styku Wyżyny Lubelskiej, wyraźnie zaznaczony w zachodnim skraju gminy i chroniony m.in. w formie parkowo-ostojowej.

Równina Bełżycka (343.13) to mezoregion Wyżyny Lubelskiej o słabo urzeźbionej, falistej wysoczyźnie lessowej, silnie przekształconej rolniczo i cechującej się jednymi z najbardziej żyznych gleb regionu. Jednostka powstała na pokrywach lessowych zalegających na utworach kredy górnej i wyróżnia się mniejszą dynamiką procesów erozyjnych niż sąsiednie strefy wąwozowe.



Ryc. 3 Podział gminy na mezoregiony (Solon, dane CBDG-PIG)

Obniżenie Chodelskie to trójkątne obniżenie w marglach kredowych z dnem 130–180 m n.p.m., wypełnione piaskami i z odcinkami zatorfionymi oraz osią hydrograficzną rzeki Chodelki. Mezoregion leży w zachodniej części Wyżyny Lubelskiej, granicząc od NE z Równiną Bełżycką, od S ze Wzniesieniami Urzędowskimi, a od W z Małopolskim Przełomem Wisły, co nadaje mu wyraźny kontrast kotliny i doliny przełomowej. Obniżenie ma kształt trójkąta i jest wypreparowane w mało odpornych marglach kredowych, co sprzyja łagodnym stokom i rozwojowi szerokiego dna kotliny.

Dno wypełniają czwartorzędowe piaski z formami eolicznymi oraz płyty zatorfionych obszarów, co świadczy o zróżnicowanej historii akumulacji i lokalnym stagnowaniu wód

Osią hydrograficzną jest rzeka Chodelka, której przebieg wyznacza północny brzeg kotliny, z towarzyszącymi madami i strefami podmokłymi w obniżeniach dolinnych.

Południową część stanowi „martwa”, zatorfiona dolina oddzielona od koryta Chodelki wałem, co potwierdza długotrwałą retencję i sedymentację w warunkach małych spadków terenu.

Występują mozaikowo gleby rdzawe i bielcowe na piaskach w dnie, mady w dolinach oraz rędziny na obrzeżnych utworach węglanowych, co przekłada się na zróżnicowaną przydatność rolniczą i siedliskową.

Mezoregion ma charakter wybitnie rolniczy z rozwiniętym przetwórstwem rolno-spożywczym; zachodnia część jest częściowo zalesiona i obejmuje zespoły stawów, co zwiększa retencję małą i walory przyrodnicze

Na zachodzie mezoregion przechodzi ku Małopolskiemu Przełomowi Wisły, co wzmacnia korytarze ekologiczne i kontrast krajobrazów kotlinowych i przełomowych w bezpośrednim sąsiedztwie. W układzie regionalnym sąsiaduje z Równiną Bełżycką i Wzniesieniami Urzędowskimi, co odzwierciedla przejście od obniżenia denudacyjnego do bardziej wyniesionych form wyżynnych

Rdzeń gminy Karczmiska leży w Obniżeniu Chodelskim, co tłumaczy przewagę użytkowania rolniczego, obecność łąk dolinnych i lokalnych terenów podmokłych oraz konieczność priorytetowej ochrony retencji i gleb lekkich w planowaniu przestrzennym

Zachodni skraj gminy styka się z Małopolskim Przełomem Wisły, co zwiększa wrażliwość na erozję zboczy i znaczenie korytarzy dolinnych dla łączności przyrodniczej i krajobrazowej.

Małopolski Przełom Wisły ma 1,5–3 km szerokości, strome zbocza wzniesione nad korytem i dno zalewowe wysłane madami, determinując lokalne warunki sedymentacyjne i zagrożenia powodziowe. Mezoregion biegnie wzdłuż zachodniej krawędzi Wyżyny Lubelskiej, łącząc od południa Nizinę Nadwiślańską z Doliną Środkowej Wisły na północy. Graniczy od zachodu m.in. z Wyżyną Sandomierską, Przedgórzem Iłżeckim i Równiną Radomską, a od wschodu z Płaskowyżem Nałęczowskim, Równiną Bełżycką, Obniżeniem Chodelskim i Wzniesieniami Urzędowskimi.

Dolina ma charakter przełomu przez pas Wyżyn Polskich: strome zbocza (60–70 m ponad rzeką) i wąskie dno doliny sprzyjają procesom erozyjno-denudacyjnym. Zbocza wymodelowane są w skałach kredowych (wapienie i margle), co wraz z pokrywami osadów rzecznych i eolicznych kształtuje zróżnicowanie form i podatność stoków.

Dno doliny wypełniają mady, okresowo zalewane przy wysokich stanach wody, z licznymi starorzeczami i piaszczystymi łachami oraz wyspami rzecznyymi.

Kręty bieg rzeki z meandrami, erozja brzegowa i akumulacja aluwiiów decydują o wysokiej dynamice przekształceń koryta i tarasu zalewowego. Obszar mezoregionu wyróżnia wyjątkowa mozaika siedlisk: wody otwarte, łachy piaszczyste, łąki wilgotne i świeże, murawy kserotermiczne oraz skarpy lessowe z najgęstszą w Europie siecią wąwozów w strefie krawędziowej.

W ramach Małopolskiego Przełomu Wisły znalazły się obszary Natura 2000 obejmujące OSO PLB140006 (odcinek Józefów n. Wisłą – Kazimierz Dolny) oraz SOO PLH060045 (od ujścia Sanny powyżej Annopola do Puław), podkreślając znaczenie korytarza migracyjnego ptaków i integralność procesów rzecznych.

Region jest gęsto zaludniony i rolniczy, z ośrodkami miejskimi Kazimierz Dolny i Annopol oraz miejscowościami takimi jak Janowiec, Józefów nad Wisłą, Wilków i Bochothnica.

Turystyka krajoobrazowa i kulturowa (punkty widokowe, wąwozy, miasteczka historyczne, rejsy i trasy wzdłuż Wisły) współistnieje z rolnictwem, generując potrzebę godzenia ruchu turystycznego z ochroną przyrody, co może być potencjałem dla gminy Karczmiska.

Równina Bełżycka położona jest w północno-zachodniej części Wyżyny Lubelskiej, wokół ośrodka Bełżycy, pomiędzy Płaskowyżem Nałęczowskim na północy i wschodzie a Obniżeniem Chodelskim na zachodzie oraz Wzniesieniami Urzędowskimi na południu. Granice mają charakter w dużej mierze geomorfologiczny, wyznaczany przejściem z obszarów silnie rozciętych do rozległej wysoczyzny o łagodnych spadkach. Podłoże stanowią opoki, margle i kredowe węglanowe skały górnokredowe przykryte mięszymi pokrywami lessów, lokalnie przekraczającymi kilka metrów. Rzeźba to falista denudacyjna równina z płaskimi wierzchowinami, szerokimi, płytkimi obniżeniami i relatywnie słabo rozwiniętą siecią dolinną; gęstość wąwozów jest mniejsza niż na Płaskowyżu Nałęczowskim.

Dominują tu gleby lessowe wysokiej jakości: czarnoziemy, gleby brunatne wylugowane i płowe, z madami w dnach obniżeń i dolin oraz glebami hydromorficznymi w strefach podmokłych. Struktura użytkowania ma charakter rolniczy z przewagą gruntów ornych, upraw zbożowych, rzepaku i buraka, z mozaiką pól rozdzielanych zadrzewieniami śródpolnymi i niewielkimi kompleksami leśnymi.

Sieć cieków jest rzadsza i bardziej efemeryczna niż w jednostkach silniej rozciętych, co wynika z wysokiej infiltracyjności utworów lessowych i łagodnych spadków. Występują lokalne zagłębienia bezodpływowe, źródła u podnóży stoków oraz odcinki dennych obniżeń o okresowym spływie powierzchniowym.

Warunki klimatyczne są umiarkowanie kontynentalne, z długim okresem wegetacyjnym typowym dla Wyżyny Lubelskiej i sumami opadów około 550–600 mm rocznie. Na wierzchowinach częstsze są okresy niedoborów wodnych w glebie, a w obniżeniach lokalne zastoje chłodnego powietrza i mgieł.

Naturalna roślinność grądowa i dąbrowa została w znacznej mierze zastąpiona agrocenozami, a pozostałości siedlisk leśnych i zaroślowych zachowały się w płatach na skarpach, wąwozach szczątkowych i dolinach. W obniżeniach występują siedliska wilgotne z fragmentami łągów i olsów, a korytarze ekologiczne biegną głównie dolinami i zadrzewieniami śródpolnymi.

Krajoobraz ma charakter rolniczo-otwarty z łagodnym falowaniem terenu, długimi perspektywami i czytelną geometrią pól oraz sieci dróg. Osadnictwo to gęsta sieć wsi i miasteczek z ośrodkiem w Bełżycach, powiązana układem komunikacyjnym Lublin–Opole Lubelskie–Kazimierz Dolny.

Równina Bełżycka pełni funkcję rolniczego zaplecza metropolitalnego Lublina, z wysoką produktywnością gleb i potencjałem rozwoju zielonej infrastruktury dla poprawy bilansu wodnego. Powiązana jest funkcjonalnie z sąsiednimi mezoregionami: transfer wód i osadów przebiega ku obniżeniom dolinnym, a transport i urbanizacja wzmacniają relacje z Płaskowyżem Nałęczowskim i Lublinem.

5.1.3 POŁOŻENIE W EUROPEJSKICH, KRAJOWYCH I REGIONALNYCH SYSTEMACH PRZYRODNICZYCH I OCHRONNYCH.

Zgodnie z założeniami Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET-PL stanowiącej fragment Europejskiej Sieci Ekologicznej (ECONET), która ma obejmować i łączyć ze sobą obszary kluczowe dla europejskiego dziedzictwa przyrodniczego, obszar Lubelszczyzny zajmuje ważne miejsce, ponieważ na jej terytorium znajdują się rozległe ekologiczne obszary węzłowe, a także przecinają ją korytarze ekologiczne wskazywane do rangi międzynarodowej. Jednym z ekologicznych obszarów węzłowych jest Dolina Środkowej Wisły o kodzie 23M (Liro 1998). Obszar ten posiada

rangę międzynarodową i obejmuje szeroką strefę doliny Wisły z przylegającymi do niej parkami krajobrazowymi. Parki wraz z międzywalem Wisły stanowią biocentrum tego obszaru węzłowego, a ich otuliny, a także zalewowe i nadzalewowe równiny holocenijskie w obrębie doliny Wisły tworzą tzw. strefę buforową. Oba wymienione elementy ECINET-PL znajdują się na terenie gminy. Do biocentrum należy Kazimierski Park Krajobrazowy, a do strefy buforowej – otulina Parku oraz skrajnie zachodnia część gminy obejmująca równiny zalewowe utworzone przez akumulację rzecznej Wisły. Fragmentarycznie gmina Karczmiska znajduje się w krajowym systemie obszarów chronionych:

- znajdujący się na terenie gminy fragment wąwozów należy do **Kazimierskiego Parku Krajobrazowego**,
- części: północna i północno-zachodnia gminy — do **otuliny** tego parku,
- część: południowo-zachodnia i południowa gminy znajduje się w granicach **Chodelskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu**.

Taka sieć obszarów chronionych istnieje, ponieważ spójność tego układu przestrzennego wzajemnie uzupełniających się form ochrony przyrody zapewniają korytarze ekologiczne, którymi są obszary pomiędzy dwoma lub wieloma obszarami chronionymi, umożliwiające migracje roślin i zwierząt.

Europejska Sieć Ekologiczna - Natura 2000 - Sieć Natura 2000 tworzą: Specjalne Obszary Ochrony (SOO) wyznaczone w oparciu o dyrektywę siedliskową oraz Obszary Specjalnej Ochrony (OSO), wyznaczone w oparciu o dyrektywę ptasią. Gmina znajduje się poza tą siecią.

Regionalną (wojewódzką) sieć ekologiczną tworzą ostoje przyrody (biocentra) wraz z chroniącymi je strefami buforowymi, a także korytarze ekologiczne, zapewniające spójność tej sieci. Przez gminę przebiega korytarz ekologiczny, którego znaczenie wykracza poza skalę gminy, a nawet regionu. Jest to korytarz o charakterze ciągu leśno-polnego będący trasą migracji dużych ssaków, postrzegany jest jako jeden z głównych w skali kraju (położenie gminy w regionalnej sieci ekologicznej).

Ponieważ na terenie gminy można zidentyfikować ostoje przyrody o znaczeniu lokalnym, a także dolinny korytarz ekologiczny o znaczeniu regionalnym (funkcję tę pełni dolina Chodelki), takie jej położenie, a więc tranzytowo-węzłowe, powinno wymuszać różnorodność działań zachowawczych i aktywnych (czynnych) w harmonizowaniu zagospodarowania gminy z układem naturalnym.

System Przyrodniczy Gminy, zwany dalej **SPG** pełni nadrzędne funkcje przyrodnicze (głównie biologiczną, klimatyczną i hydrologiczną), gwarantujące prawidłowe funkcjonowanie przyrody przy równoczesnym zapewnieniu mieszkańcom odpowiednio wysokiej jakości życia. Jego rola w kontekście całościowym, a nie tylko w analizowanych obszarach ma bardzo duże znaczenie ze względu na funkcje jakie pełni ten system. Oddziaływanie ustaleń wprowadzonych w projekcie dokumentu planistycznego na SPG może mieć kluczowe znaczenie, tym bardziej, że mogą go to być oddziaływania nieodwracalne. Przy takim określeniu priorytetów funkcje pozaprzyrodnicze (np. rekreacyjna, estetyczna, mieszkaniowa) powinny być podporządkowane funkcjom przyrodniczym.

SPG tworzą źródła zasilania ekologicznego (obszary węzłowe i węzły) oraz drogi zasilania ekologicznego (korytarze ekologiczne i sięgacze). Elementy te współdziałają ze sobą w ramach trzech podsystemów (klimatycznego, hydrologicznego i biologicznego), wyróżnionych ze względu na specyfikę dynamiki trzech podstawowych nośników oddziaływań pomiędzy geokompleksami, tj. wody, powietrza i organizmów.

Poprzez obszary węzłowe SPG, stanowiące podstawowe elementy źródłowe systemu, rozumie się odporne na antropopresję zgrupowania geokompleksów, posiadające znaczenie klimatyczne, hydrologiczne i (lub) biologiczne dla gminy i miasta.

Za SPG można uznać:

- rzeźbę terenu z wyróżniającą się w fizjonomii krajobrazu
- fitocenozy zbiorowisk roślinnych, zbiorowiska siedliskowe, głównie lasy (sąsiadujące z obszarem opracowania).
- obszary chronione.

Gmina znajduje się w zachodniej części **Głównego Zbiornika Wód Podziemnych** nr 406 (lubelskiego), należącego do regionalnego systemu ochrony wód oraz w obrębie jednolitych części wód podziemnych (**JCWPD**) o eurokodzie **PLGW 200088** (nr jednostki 88). Wody, ze względu na brak izolacji wgłębnych kredowych poziomów wodonośnych posiadają duże zagrożenie zanieczyszczeniem kredowych poziomów wodonośnych i traktowane są jako tzw. obszary wymagające szczególnych działań ochronnych jako Obszary Wysokiej Ochrony.

Z ochroną jednolitych części wód podziemnych wiąże się ustanowienie obszarów wysokiej ochrony (**OWO**) w dokumentach planistycznych.

5.2 CHARAKTERYSTYKA ŚRODOWISKA ANALIZOWANEGO TERENU

5.2.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Dominującymi utworami geologicznymi gminy Karczmiska są skały kredy górnej (wapienie, opoki, margle, kreda piszcząca) przykryte miąższową pokrywą czwartorzędowych lessów, a w dnach dolin – rzeczne mady i aluwia z lokalnymi torfami oraz mułkami zastoiskowymi. Zachodni skraj w strefie Małopolskiego Przełomu Wisły budują piętra teras rzecznych i dno doliny wysłane aluwiami, podczas gdy krawędź wyżyny tworzy formę kuestową intensywnie rozciętą wąwozami lessowymi.

Stratygrafia - Trzon podłoża tworzą utwory kredy górnej (głównie mastrycht): wapienie, opoki, margle i kreda piszcząca, z lokalnymi zachowanymi osadami trzeciorzędu (gezami z wkładkami wapieni i margli) na krawędziach, co potwierdzają odsłonięcia w rejonie Kazimierza i Skarpy Dobrskiej. Otwory kartograficzne i profilowania geofizyczne w obrębie arkusza Chodel przewiercają pakiet czwartorzędowy do osadów mastrychtu na głębokościach kilku–kilkudziesięciu metrów, uwiarygadniając ciągłość serii kredowej pod pokrywą lessową.

Pokrywa lessowa osiąga zwykle kilka–kilkanaście metrów miąższości i stanowi główny materiał dla rozwoju gęstej sieci wąwozów denudacyjno-erozyjnych zachodniej Wyżyny Lubelskiej, co podkreślają opracowania geoturystyczne regionu.

W dolinach Wisły i Chodelki dominują aluwia piaszczysto-mułowe (mady) ze starorzeczami oraz lokalne torfy i namuły w strefach obniżzeń kotlinowych, odzwierciedlając wysoką dynamikę akumulacji i epizody zalewowe

Tektonika - Obszar leży na styku platformy prekambryjskiej i paleozoicznej, a niecka lubelska wypełniona jest osadami jury i kredy oraz lokalnie paleogenu, co udokumentowano na arkuszu Chodel map PIG-PIB w skali 1:50 000.

Struktura monoklinalna z zapadaniem warstw ku NE sprzyja ukształtowaniu krawędzi kuestowej na obrzeżu doliny Wisły, co jest kluczowe dla rozwoju rzeźby stoków i układu odsłonieć. Krawędź kuestowa nad Wisłą eksponuje sekwencję: u podstawy podatne margle i kredę piszcząca z płytkimi

rędzinami i murawami kserotermicznymi, wyżej odporniejsze opoki mastrychtu, a całość przykrywa pokrywa lessowa, co intensyfikuje kontrasty odporności i erozję stoków.

W strefie przełomu Wisły dno doliny (1,5–3 km szerokości) z łachami i wyspami podlega erozji brzegowej i akumulacji aluwów, a zbocza 60–70 m ponad koryto są podatne na procesy denudacyjne, zwłaszcza po silnych opadach.

Udokumentowano lokalne złoża piasków o prostej budowie geologicznej wykorzystywane na potrzeby budownictwa i drogownictwa, bez istotnych zaburzeń glaciektonicznych, co wynika z MGŚP dla arkusza Chodel.

Opoki i gezy stanowią charakterystyczne kopaliny regionu, historycznie eksploatowane w małych kamieniołomach, a odsłonięcia kredowo-trzeciorzędowe i rzeźba lessowa należą do kluczowych walorów geoturystycznych nadwiślańskiego odcinka wyżyny.

5.2.2 RZEŻBA TERENU I GEOMORFOLOGIA

Rzeźba terenu gminy Karczmiska jest dwudzielna:

- z jednej strony dolina przełomowa Wisły z terasami i stromą krawędzią kuestową,
- z drugiej — łagodne obniżenie Kotliny/Obniżenia Chodelskiego z płaskimi poziomami akumulacyjnymi, piaskami i lokalnymi wydymami, całość silnie przykryta lessami rozciętymi gęstą siecią wąwozów.

Przełom - Dolina Wisły - Charakteryzuje się wąskim dnem doliny (zwykle 1,5–3 km), z licznymi łachami i piaszczystymi wyspami. Meandrujące koryto tworzy strefę intensywnej akumulacji i erozji, kształtując mozaikę teras i starorzeczy. Zbocza doliny wznoszą się 60–70 m (miejscami więcej) ponad koryto, a miejscami w odsłonięciach kredowych i lessowych, co wzmacnia kontrast krajobrazowy i podatność na denudację.

Kuesta nadwiślańska (m.in. rejon Skarpy Dobrskiej) eksponuje u podstawy margle i kredę piszącą, wyżej bardziej odporne opoki przykryte pokrywą lessową, co sprzyja rozwojowi wąwozów i osuwisk na stromych stokach. Ścieżki dydaktyczne w Kazimierskim Parku Krajobrazowym prowadzą przez wąwozy lessowe i skarpy wapienne, dokumentując pionowe zróżnicowanie profilu i dynamikę procesów stokowych.

Wysoczyzna lessowa - Wielometrowa (kilka–kilkanaście m) pokrywa lessowa została rozcięta gęstą siecią wąwozów denudacyjno-erozyjnych o stromych ścianach i płaskich dnach, stanowiąc znak rozpoznawczy zachodniej Wyżyny Lubelskiej. Rozcięcia w lessach są efektem koncentracji spływu i erozji w materiale pyłowym, a ich rozwój nasila się przy podcinaniu stoków i wzroście spływów powierzchniowych.

Obniżenie/Kotlina Chodelska - Trójkątne obniżenie wypreparowane w mało odpornych marglach kredowych z dnem na 130–180 m n.p.m. wypełniają czwartorzędowe piaski, lokalne wydmy i płyty torfowisk. Południową część stanowi „martwa”, zatorfiona dolina oddzielona od koryta Chodelki, co świadczy o długotrwałej retencji i akumulacji drobnoziarnistego materiału.

Dolina Chodelki i dopływy - Oś hydrograficzna Chodelki, prawego dopływu Wisły na odcinku przełomowym warunkuje rozmieszczenie mąd, starorzeczy i płytkich obniżeń podmokłych w dnie kotliny. Zmiany koryta Chodelki (m.in. późny vistulian) potwierdzają dużą zmienność układu aluwialnego i znaczenie procesów akumulacyjno-erozyjnych dla współczesnej rzeźby dna.

Mady i mułki zastoiskowe budują taras niski i dno zalewowe Wisły oraz fragmenty dolin dopływów, z mozaiką łach i odsypów kształtowanych przez epizody wysokich stanów wody. Natomiast starorzeczka i płytkie zagłębienia wypełnione osadami drobnymi dokumentują wędrówkę nurtu i migrację koryta w skali holoceniowej.

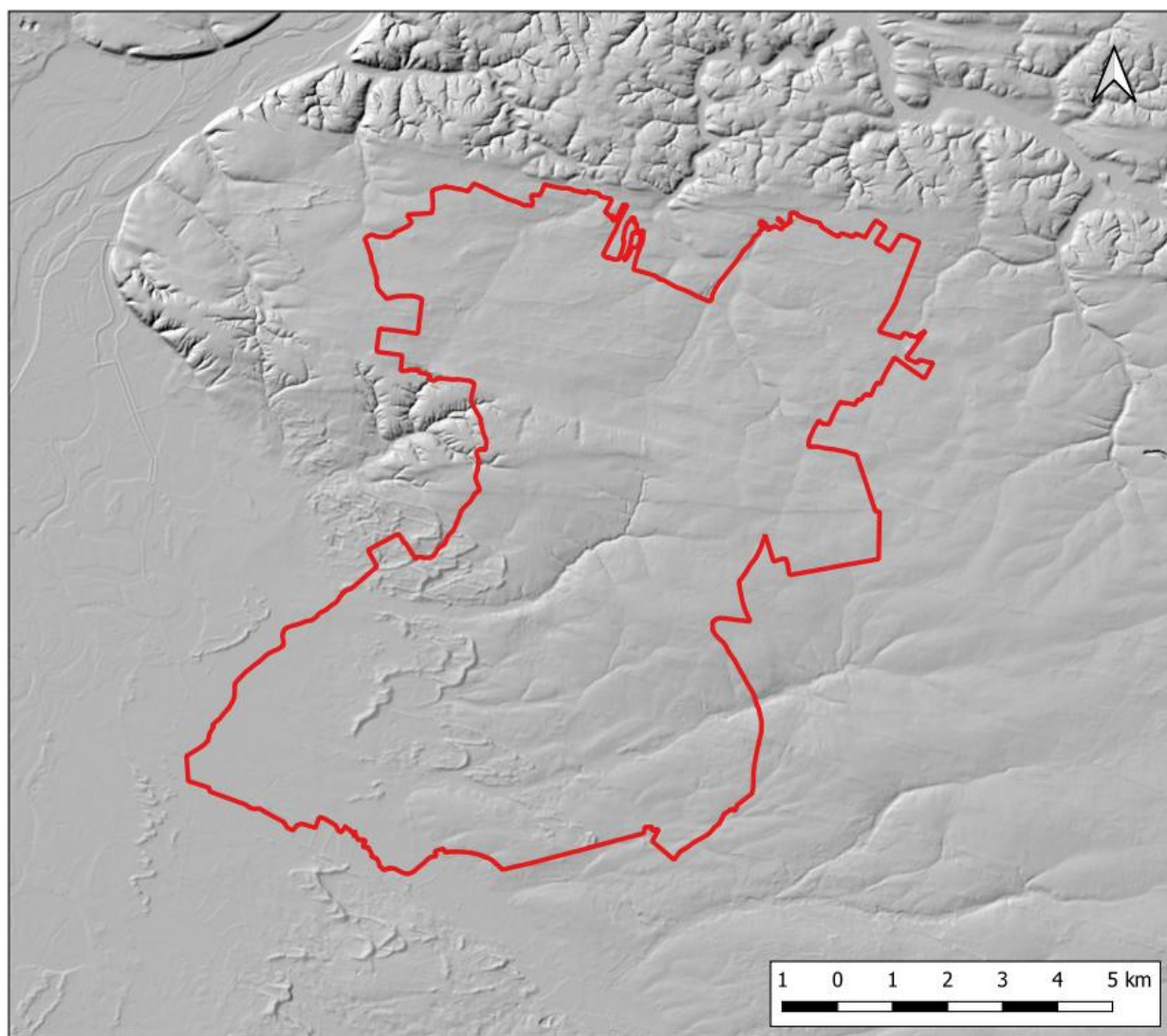
W dnie Kotliny/Obniżenia Chodelskiego występują lokalne wydmy paraboliczne i piaski eoliczne, świadczące o peryglacialnych warunkach akumulacji czwartorzędowej. Piaszczyste pokrywy przechodzą płynnie w zespoły aluwii dolinnych, tworząc strefy o dużej zmienności litologicznej i morfologicznej.

Nieużytkowane kamieniołomy i odsłonięcia krawędziowe dokumentują profil górnokredowy (opoki, margle, kreda), będąc punktami referencyjnymi dla interpretacji rzeźby i budowy. Kształtowanie stoków, tarasowanie i drogi polne w lessach modyfikują lokalnie spływ i inicjują rozcięcia erozyjne, wpływając na współczesną morfodynamikę.

5.2.3 HIPSOMETRIA

Powierzchnia topograficzna gminy kulminuje w pasie centralnym i jest nachylona w dwóch kierunkach: północnym i południowo-zachodnim.

Okolo 70% powierzchni gminy leży poniżej 200 m n.p.m. Deniwelacja w skali gminy wynosi więc 101,2 m, natomiast maksymalne deniwelacje w skali lokalnej występują w strefie krawędziowej Równiny Bełżyckiej w rejonie Karczmisk, gdzie dochodzą do 30 m i stopniowo maleją w kierunku wschodnim. Wysokości względne, obliczane w polach 6-bocznych o powierzchni 10 km² (Uhorczak, Strojna 1974), wahają się w granicach 50-60 m, a w dolinie Chodelki spadają poniżej 10 m. Nachylenie stoków nie przekracza 50, co jest wyróżniającą cechą rzeźby falistej i lekko falistej. Tylko w rejonie wspomnianej strefy krawędziowej, a także strefach zboczowych suchych dolin w północno-wschodniej części gminy, nachylenie stoków wynosi 15 i więcej stopni.



Ryc. 3 Hipsometria obszaru gminy (oprac. własne na podstawie wms, wfs)

Wysokości bezwzględne - Minimalne wartości występują na dnie doliny Wisły, w pobliżu Kazimierza Dolnego - poziom terenu przy rynku wynosi ok. 125–130 m n.p.m., co dobrze reprezentuje wysokości tarasu niskiego i strefy przyrzecznej naprzeciw gminy Karczmiska. Dno i poziomy akumulacyjne Obniżenia/Kotliny Chodelskiej układają się w przedziale ok. 130–180 m n.p.m., co odpowiada tłu hipsometrycznemu centralnej i wschodniej części gminy. W strefie krawędziowej wyżyny lokalne kulminacje osiągają około 175–195 m n.p.m. w sąsiednim Kazimierzu (Góra Trzech Krzyży ok. 175 m n.p.m., Baszta ok. 195 m n.p.m.), co obrazuje wysokości krawędzi Płaskowyżu Nałęczowskiego ciągnącej się na wprost zachodniego skraju gminy.

W gminie maksymalne wysokości bezwzględne występują w okolicy miejscowości Jaworze, gdzie sięgają 228 m n.p.m. Z tego środkowo-zachodniego wododziałowego rejonu gminy jej powierzchnia stopniowo obniża się ku północy do poziomu około 179 m n.p.m. w zlewni górnej Jaworzanki oraz ku południowemu zachodowi do poziomu 126,8 m n.p.m.

Wysokości względne - Różnica wysokości między dnem Wisły a krawędzią wyżyny wynosi przeważnie 60–70 m, co jest typowe dla Małopolskiego Przełomu Wisły i przekłada się na wyraźną stromość zboczy doliny. Zestawienie tej różnicy z bezwzględnymi wartościami (np. ~125 m n.p.m. przy Wiśle i ~175–195 m n.p.m. na krawędzi) potwierdza amplitudę rzędu 50–75 m wzdłuż krawędziowych odcinków doliny. Wysokości względne, obliczane w polach 6-bocznych o

powierzchni 10 km² (Uhorczak, Strojna 1974), wahają się w granicach 50-60 m, a w dolinie Chodelki spadają poniżej 10 m. Nachylenie stoków nie przekracza 50, co jest wyróżniającą cechą rzeźby falistej i lekko falistej. Tylko w rejonie wspomnianej strefy krawędziowej, a także strefach zboczowych suchych dolin w północno-wschodniej części gminy, nachylenie stoków wynosi 15 i więcej stopni.

Nachylenie terenu w gminie Karczmiska jest zróżnicowane: w dnach dolin i na terasach nadwiślańskich dominuje bardzo łagodny spadek, natomiast na krawędzi kuestowej i w wąwozach lessowych występują stoki od wyraźnych po strome, co wynika z kontrastu między obniżeniem Kotliny Chodelskiej a przełomową doliną Wisły. Największe różnice wysokości i najbardziej strome odcinki koncentrują się przy nadwiślańskiej krawędzi oraz w głęboko rozciętej pokrywie lessowej, podczas gdy większość powierzchni kotliny a łagodne nachylenie odpowiadające formom akumulacyjnym i denudacyjnym.

Dno doliny Wisły i taras niski mają charakter niemal płaski, z lokalnymi mikro spadkami na madach i łachach, typowymi dla aktywnej, meandrującej rzeki w odcinku przełomowym.

Zbocza doliny wznoszą się zwykle o 60–70 m nad koryto, co w terenie objawia się stromymi stokami na odcinkach krawędziowych, zwłaszcza tam, gdzie odsłaniają się kredowe i lessowe sekwencje.

Krawędź wyżyny nad Wisłą ma charakter kuesty: w podłożu występują mniej odporne margle i kreda piszcząca u podstawy oraz odporniejsze opoki wyżej, co sprzyja formowaniu stoków o wyraźnym, miejscami stromym nachyleniu. Monoklinalne zapadanie warstw „pod niewielkim kątem” ku NNE (rząd kilku stopni) tłumaczy stałe nachylenie strukturalne tła, na którym denudacja modeluje wyraźne skarpy kuestowe.

Pokrywa lessowa (kilka–kilkanaście metrów miąższości) ma na ogół łagodne spadki na powierzchniach międzydolinnych, jednak jest gęsto rozcięta przez wąwozy o ścianach stromych i dnach płaskich, co lokalnie generuje bardzo duże nachylenia zboczy.

Wąwozy lessowe w rejonie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (bezpośrednie sąsiedztwo zachodniego skraju gminy) dokumentują typową dla regionu stromość ścian i koncentrację spływu, co jest reprezentatywne dla pokrywy lessowej Karczmisk.

Obniżenie Chodelskie ma łagodnie nachylone stoki wypreparowane w mało odpornych marglach kredowych, a jego dno z piaskami eolicznymi i płatami torfowisk sprzyja niewielkim spadkom powierzchni. W dolinie Chodelki dominują niskie nachylenia odpowiadające akumulacji mad i mułków, z lokalnymi spadkami przy krawędziach wydym i nasypach dolinnych.

5.2.4 WARUNKI GRUNTOWO-GEOTECHNICZNE

W warunkach gruntowych dominują pyłowe lessy o wrażliwości na przemakanie i osiadanie oraz nieskonsolidowane aluwia w dolinach, co wymaga ostrożności fundamentowania i gospodarki wodnej na terenach inwestycji.

Zwierciadło wód gruntowych jest płytkie w tarasach zalewowych Wisły i w obniżeniach Chodelki, zasilane infiltracją z aluwii, natomiast na wysoczyznach lessowych występują piętra o większej zmienności sezonowej, co dokumentują warstwy wodne.

Warunki posadowienia w gminie Karczmiska są zróżnicowane: na lessowych wysoczyznach i stokach krawędziowych kluczowe są zagadnienia erozji i podatności gruntów pyłowych na zawilgocenie, w dolinach Wisły i Chodelki dominują aluwia o podwyższonej ściśliwości i płytkim zwierciadle wód, a lokalnie możliwe jest oparcie na skałach kredowych (opokach i marglach) o zróżnicowanej nośności i zwietrzeniu. Ocena powinna opierać się na danych map geologiczno-inżynierskich Państwowego Instytutu Geologicznego oraz rozpoznaniu

geotechnicznym inwestycji, które identyfikują strefy słabonośnych mad i torfów, obszary zagrożone procesami stokowymi oraz parametry fundamentowania na utworach kredowych i pokrywach czwartorzędowych.

Wysoczyzny lessowe: dominują grunty pyłowe (lessy) o dużej wrażliwości na zawilgocenie i potencjalnej zapadowości, wymagające kontroli wilgotności, drenażu, a często wymiany lub wzmocnienia podłoża przed posadowieniem bezpośrednim.

Doliny i tarasy: w dolinie Wisły oraz w dnie Obniżenia/Kotliny Chodelskiej powszechne są mady piaszczysto-mułowe, mułki zastoiskowe i lokalne torfy o podwyższonej ściśliwości, niskiej nośności i płytkim zwierciadle wód, co sugeruje konieczność wzmocnień, posadowień pośrednich albo nasypów preloaderowych w zależności od obciążeń.

Podłoże skalne: opoki (wapienie krzemionkowe) kredy górnej zapewniają relatywnie wysoką nośność po odsłonięciu lub przez warstwy przejściowe, natomiast margle i kreda piszcząca są bardziej podatne na rozmakanie i zwiertzenie, co może obniżyć parametry ośrodka i wymagać oczyszczenia zwietrzelin lub przejścia na fundamenty głębokie.

Na tarasie niskim Wisły zwierciadło wód jest płytkie, a dno i terasy wysłane są madami, okresowo zalewanymi przy wysokich stanach wody, co zwiększa ryzyko uplastycznienia gruntu i wymaga uwzględnienia obciążeń hydrostatycznych oraz planów przeciwpowodziowych w doborze posadowienia i kubatury podziemnej.

W dnie Kotliny/Obniżenia Chodelskiego obecność osadów drobnoziarnistych i obniżeń sprzyja stagnacji wód, co podnosi podatność na osiadania wtórne i wymaga badań hydrogeologicznych oraz odwodnień tymczasowych przy realizacji wykopów.

Krawędź kuestowa nad Wisłą ma deniwelacje 60–70 m i lokalnie większe, a jej budowa z naprzemianległych warstw opok i margli przykrytych lessem sprzyja procesom stokowym i erozji, co wymaga zachowania stref buforowych od skarp i wąwozów oraz analizy stateczności przy posadowieniu w ich sąsiedztwie.

Wąwozy lessowe charakteryzują się stromymi ścianami o wysokiej podatności na rozcinanie i degradację, dlatego zabudowa i drogi nie powinny podcinać zboczy ani koncentrować spływu, a inwestycje liniowe należy prowadzić z rozproszonym odwodnieniem i zabezpieczeniami przeciwozryjnymi.

Na lessach: posadowienia bezpośrednie po przygotowaniu podłoża (zagęszczenie, wymiana, kolumny zwirowe/wibroflotacja lub iniekcje) oraz rygorystyczne odwodnienie i kontrola wody opadowej w fazie budowy i eksploatacji, aby ograniczyć zapadanie i osiadania różnicowe.

Na aluwiach: należy rozważyć pale/fundamenty pośrednie lub wzmocnienia podłoża dla obiektów obciążonych, a dla lekkich obiektów nasypy preloaderowe i geosyntetyki, przy jednoczesnym sprawdzeniu wpływu wahań wód gruntowych i obciążeń hydrodynamicznych.

Na skałach kredowych: należy dążyć do oparcia na gruncie skalistym po usunięciu zwietrzliny; w strefach marglistych przewidzieć oczyszczenie powierzchni nośnej, kotwienia lub przejście na fundamenty głębokie, z uwzględnieniem zmienności litologii i spękań.

Każde przedsięwzięcie powinno oprzeć się na badaniach geotechnicznych kategorii odpowiedniej do klasy obiektu (od opinii geotechnicznej po dokumentację badań podłoża i projekt geotechniczny), z kalibracją modelu gruntu do lokalnych przekrojów litologicznych.

Obszary o zwiększonych ograniczeniach

Taras niski Wisły i starorzecza: słabonośne mady, ryzyko zalewu i wysokiego poziomu wód – preferowane obiekty lekkie, fundamenty pośrednie lub podłoże wzmocnione, ścisła zgodność z mapami zagrożenia powodziowego.

Dno Kotliny Chodelskiej: piaski drobnoziarniste, mułki i torfy – wskazane wzmocnienia, odwodnienia i kontrola osiadań długotrwałych, ze szczególną ostrożnością dla infrastruktury liniowej.

Krawędzie i wąwozy lessowe: wysokie nachylenia i erozja – konieczne odsunięcie od krawędzi, unikanie podcięć, zabezpieczenia skarp i rozproszone odwodnienia powierzchniowe.

Zagrożenia geodynamiczne

Na stokach lessowych typowe są erozja powierzchniowa, rozcięcia wąwozowe i lokalne ruchy masowe w miejscach podciętych lub przesianych odwodnieniami, co potwierdza literatura geomorfologiczna regionu. W dolinie Wisły kluczowe jest ryzyko zalewów tarasu niskiego oraz migracja nurtu z erozją brzegową i akumulacją łąch, co wymaga uwzględniania stref zalewowych w planowaniu i ochronie korytarza rzecznego.

5.2.5 ZASOBY KOPALIN

Baza kopalin w gminie Karczmiska ma charakter lokalny i opiera się głównie na surowcach pospolitych: piaskach i żwirach związanych z doliną Wisły i Chodelki, uzupełnionych wystąpieniami skał kredowych (opoka, margle, kreda pisząca) oraz drobnymi powierzchniami torfowisk w obniżeniach kotlinowych. Udokumentowane złoża i obszary górnicze weryfikuje rejestr MIDAS PIG-PIB oraz wojewódzka usługa WMS „Udokumentowane złoża kopalin” dla Lubelszczyzny, przy czym eksploatacja na obszarze gminy ograniczana jest przez uwarunkowania przyrodnicze doliny Wisły (Natura 2000) i walory krajobrazowe Kazimierskiego Parku Krajobrazowego.

Zasoby i rozpoznanie

Podłoże gminy tworzą utwory górnej kredy (wapienie, opoki, margle, kreda pisząca), przykryte mięszszą pokrywą lessową i aluwiami dolinnymi, co potwierdzają arkusze PIG-PIB (SMGP/MGŚP) dla rejonu Chodla w skali 1:50 000.

W dnach dolin występują piaski i mułki rzeczne (mady), a w obniżeniach kotlinowych lokalne torfy i namuły, co stanowi naturalne zaplecze surowców pospolitych do zastosowań budowlanych na potrzeby lokalne.

Złożowe i geologiczno-inżynierskie informacje referencyjne dostępne są w publicznych atlasach PIG (MGiP 1:50 000) oraz w systemach CBDG/MIDAS, które integrują dane o zasobach i obszarach górniczych

Udokumentowane złoża

Oficjalnym rejestrem jest system MIDAS PIG-PIB, obejmującą m.in. piaski i żwiry, torfy, kredę oraz surowce ilaste, co umożliwia przegląd typów surowców w regionie i szybkie sprawdzenie punktów w zasięgu gminy. Dla sąsiednich arkuszy PIG opisano parametry użytkowe złóż pospolitych (np. piaski rzeczne o frakcjach do 2 mm i niskiej zawartości pyłów), co ilustruje potencjalne charakterystyki surowców w dolinach Wisły i jej dopływów w skali lokalnej. Surowce naturalne w gminie to:

Kruszywa naturalne: występują piaski i lokalnie żwiry z teras i dna doliny Wisły oraz z doliny Chodelki, przy czym część osadów jest okresowo zawodniona, co ma znaczenie technologiczne dla eksploatacji i rekultywacji.

Skąły węglanowe: opoka i margle kredy górnej występują w strefie krawędziowej, tworząc lokalne odślonięcia i dawne niewielkie kamieniołomy w regionie nadwiślańskim, które potwierdzają zróżnicowanie litologiczne podłoża w otoczeniu gminy.

Torfy i namuły organiczne: małe płyty w obniżeniach kotlinowych, istotne z punktu widzenia retencji i funkcji przyrodniczych, a z zasady objęte silnymi ograniczeniami eksploatacyjnymi we współczesnym reżimie ochrony.

Możliwości eksploatacji

Eksploatacja kruszyw w dolinie Wisły i Chodelki jest potencjalnie możliwa w układzie małych złóż pospolitych, lecz ograniczana przez ochronę przyrody (Natura 2000 Małopolski Przełom Wisły) i ryzyka hydrologiczne (zalewy, wahania wód gruntowych). Pobór surowca na terenach zalewowych i madach wymaga analiz oddziaływania na środowisko oraz planów rekultywacji, z uwagi na zawodnienie złoża, ściśliwość aluwii i wymogi utrzymania korytarza rzeczno. W strefie krawędziowej wyżyny eksploatacja skał węglanowych jest ograniczona walorami krajobrazowymi i erozyjnością stoków oraz zapisami ochrony Kazimierskiego Parku Krajobrazowego i otoczenia, co wymusza szczególnie restrykcyjne podejście lokalizacyjne i technologiczne.

Każde zamierzenie wydobywcze wymaga potwierdzenia stanu formalnego złoża (udokumentowanie, użytkownik) oraz weryfikacji, czy punkt leży w obszarach chronionych (Natura 2000, parki krajobrazowe) i strefach zalewowych.

5.2.6 WODY PODZIEMNE

Wody podziemne gminy Karczmiska czerpane są przede wszystkim z głównego użytkowego piętra wodonośnego górnej kredy (szczelinowo porowego) należącego do GZWP 406 – Niecka Lubelska, a lokalnie z pierwszego od powierzchni piętra czwartorzędowego (aluwia dolin Wisły i Chodelki) o znaczeniu pomocniczym i zmiennej jakości, zależnym od powiązań z wodami powierzchniowymi i głębokości zalegania zwierciadła wody. Zasoby są relatywnie korzystne, co potwierdzają mapy hydrogeologiczne (MHP) i niskie wykorzystanie rezerw dyspozycyjnych na arkuszach obejmujących Karczmiska, przy jednoczesnym podwyższonym ryzyku zanieczyszczeń płytkiego poziomu w strefach dolinnych i na obszarach bez szczelnej kanalizacji.

Obszar gminy należy do lubelsko-podlaskiego regionu hydrogeologicznego - makroregionu centralnego. W regionie tym głównym poziomem wodonośnym są osady górnej kredy, a drugorzędny – utwory czwartorzędu. Wody tego poziomu kształtują się w hydroizohipsach 200-140 m n.p.m. Jest on generalnie nachylony ku południowemu zachodowi, co oznacza, że głębokość zwierciadła wód podziemnych w gminie rośnie w tym właśnie kierunku. W centralnej i południowej części gminy przeważają wody głębokie (20-40 m) i bardzo głębokie (ponad 40 m). Krążą one w systemie szczelinowym i warstwowo-szczelinowym i charakteryzują się dużym stopniem twardości ze względu na znaczną zawartość rozpuszczonych w nich związków wapnia i magnezu. Są to wody o niskich temperaturach (8-9°C). Ten główny poziom wodonośny jest drenowany w strefach o podwyższonej szczelinowatości w sąsiedztwie dolin rzecznych. W obrębie Kotliny Chodelskiej najczęściej występuje jedno ciągłe zwierciadło wód podziemnych łączące hydraulicznie zbiorniki wód kredowych, wód czwartorzędowych - w obszarach teras w dolinie Chodelki i wód aluwialnych w dnach dolin. Zwierciadło tych wód z reguły nie występuje głębiej niż 5 m. Zwierciadło wody w strefach wododziałowych jest silnie spłaszczone z powodu dużej przepuszczalności skał i ich spękania ułatwiającego przenikanie

wody w głąb. Większe spadki hydrauliczne obserwowane są głównie w strefach krawędzi dolin Chodelki.

5.2.6.1 *Piętra wodonośne*

Główny użytkowy poziom wodonośny (GUPW) tworzą skały górnej kredy (margle, opoki, wapienie, gezy, kreda piszcząca), funkcjonujące jako zbiornik szczelinowo-porowy do głębokości około 140 m poniżej terenu, z wodoprzewodnością najwyższą w strefach uskokowych i zeszczelinowanych oraz przeważnie napiętym lub swobodnym zwierciadłem na głębokości rzędu kilkunastu do kilkudziesięciu metrów.

Pierwszy poziom wodonośny (PPW) w czwartorzędowych piaskach i żwirach (terasy i dno pradoliny/doliny Wisły oraz pradoliny/doliny Chodelki) jest płytki (często <5–10 m do zwierciadła), hydraulicznie powiązany z rzekami i podatny na wahania oraz dopływy z powierzchni, dlatego pełni rolę pomocniczą i lokalną w zasilaniu indywidualnych ujęć o małych poborach.

Granice GZWP wskazują, że obszar gminy leży po wschodniej stronie Wisły w zasięgu GZWP 406 – Niecka Lubelska (kreda górna, szczelinowo-porowa), podczas gdy po zachodniej stronie Wisły (poza gminą) występuje GZWP 405 – Niecka Radomska, co podkreśla nadrzędną rolę kredowego GUPW w regionalnym zaopatrzeniu w wodę.

5.2.6.2 *Wydajność studni*

Studnie wiercone eksploatujące GUPW mają na omawianych arkuszach MHP zróżnicowane głębokości (od ok. 20 do 150 m, z 56% otworów w przedziale 20–60 m), co odzwierciedla miąższość pokrywy czwartorzędowej i zróżnicowanie stref szczelinowych w kredzie w sąsiedztwie Karczmisk.

MHP dla arkuszy Kazimierz Dolny/Nałęczów podaje, że jednostki obejmujące dolinę Wisły i zlewnię Chodelki charakteryzują się wysokimi modułami zasobów i dużą wydajnością potencjalną studni wierconej w GUPW, co potwierdza przydatność studni komunalnych i zakładowych dla stabilnego zasilania wodociągów.

W danych eksploatacyjnych dla arkusza Kazimierz Dolny dobowy pobór wodociągu wiejskiego w Karczmiskach wynosił ok. 100 m³/d (wartość zagregowana dla ujęcia), co ilustruje rząd wielkości skumulowanych wydajności studni zasilających lokalny system wodociągowy.

5.2.6.3 *Jakość wód podziemnych*

Wody GUPW na arkuszach obejmujących Karczmiska mają niską mineralizację (ok. 150–440 mg/dm³) i odczyn od słabo kwaśnego do słabo zasadowego (pH 6,9–8,3), typowe dla wód węglanowych kredy górnej, a lokalne podwyższenia Fe/Mn wymagają uzdatniania (odżelazianie/odmanganianie) w ujęciach komunalnych i zakładowych.

PPW w aluwiach dolinnych, będąc hydraulicznie związany z rzekami i płytko położony, wykazuje większą zmienność chemizmu i wyższą podatność na presje powierzchniowe (rolnictwo, ścieki rozproszone), co odzwierciedlają oceny jakości wód podziemnych w monitoringu regionalnym województwa lubelskiego.

MHP prezentuje także mapy stopnia zagrożenia i jakości GUPW, wskazując na korzystne warunki w strefach kredowych o izolacji osadami mało przepuszczalnymi oraz na większe ryzyka w strefach dolinnych z płytkim zwierciadłem i słabą izolacją.

5.2.6.4 Ochrona zasobów wodnych

Priorytetem jest ochrona kredowego GUPW (GZWP 406) poprzez ograniczanie potencjalnych źródeł zanieczyszczeń (szczególnie w rejonach bez kanalizacji), kontrolę lokalizacji nowych ujęć względem stref podatnych (doliny, starorzecza) oraz prowadzenie stref ochronnych ujęć.

W strefie PPW (aluwia Wisły i Chodelki) konieczne jest utrzymanie buforów od cieków, właściwe gospodarowanie nawozami i szczelne zagospodarowanie ścieków, ponieważ poziom ten jest najbardziej wrażliwy na presję i szybkie zmiany jakościowe.

Zasobowo obszar wykazuje duże rezerwy dyspozycyjne na tle poboru, jednak planowanie nowych ujęć musi uwzględniać lokalne zróżnicowanie wodoprzewodności (strefy uskokowe vs. tło), możliwe wahania zwierciadła oraz uwarunkowania przyrodnicze doliny Wisły (Natura 2000).

5.2.7 WODY POWIERZCHNIOWE

Sieć wodna gminy opiera się na Wiśle (zachodni skraj, odcinek Małopolskiego Przełomu Wisły) oraz Chodelce (dopływ prawobrzeżny Wisły przecinający Obniżenie Chodelskie), z towarzyszącymi starorzeczami, łakami zalewowymi i rowami melioracyjnymi w dnach dolinnych. Hydrologicznie dominuje reżim śnieżno-deszczowy Wisły i dopływów, z dużym udziałem zasilania podziemnego w odpływie całkowitym oraz silną zmiennością stanów wody na odcinku przełomowym, zwłaszcza w tarasie niskim. Obszar gminy znajduje się w dorzeczu Wisły. Południowa i środkowa część gminy jest odwadniana przez **Chodelkę** i jej prawobrzeżne dopływy: **Karczmiankę i Kowalanę**, natomiast niemal całą północną część odwadnia **Grodarz**. Tylko północno-wschodni fragment gminy należy do zlewni **Potoku Witoszyńskiego** — dopływu Bystrej. Dział wodny pomiędzy zlewnią Chodelki a zlewniami Grodarza i Bystrej przebiega na kierunku WNW-ESE.

5.2.7.1 Sieć hydrograficzna

Wiśła stanowi zachodnią granicę funkcjonalną gminy; na tym odcinku tworzy wąską, przełomową dolinę o szerokości zwykle 1,5–3 km ze stromymi zboczami i mozaiką łąch, wysp i starorzeczy na dnie, determinując lokalny układ hydrograficzny i formy zalewowe.

Chodelka płynie przez Obniżenie/Kotlinę Chodelską ku Wiśle, z doliną o płytkim spadku, odcinkami zatorfionymi i madami, co kształtuje łakowo-bagienne dno oraz liczne rowy odwadniające w użytkowaniu rolnym.

Mapy hydrogeologiczne i hydrologiczne wskazują system zasilania i drenażu w zlewni, z wyraźnymi powiązaniem hydraulicznymi między płytkim poziomem czwartorzędowym w dolinach a ciekami powierzchniowymi.

5.2.7.2 Charakterystyka hydrologiczna

W odcinku przełomowym Wiśła wykazuje dużą zmienność stanów i przepływów; notowane bywają zarówno niskie stany (Puławy: latem 2025 r. 79–114 cm) jak i wezbrania przekraczające progi ostrzegawcze, co potwierdzają bieżące komunikaty IMGW i serwisów regionalnych.

W Jednolitej Części Wód Podziemnych 88 udział zasilania podziemnego w odpływie całkowitym rzek z obszaru wynosi ok. 63%, co stabilizuje przepływy bazowe dopływów, ale nie eliminuje krótkotrwałej dynamiki wezbrań opadowych i roztopowych.

W Chodelce niżówki i wezbrania są wzmacniane przez małe spadki i dolinne retencje; na odcinku ujściowym JCWP „Chodelka od dopł. spod Wronowa do ujścia” długości 24,6 km zlewnia ma wyraźny rolniczy charakter użytkowania.

5.2.7.3 Jakość wód powierzchniowych

JCWP „Chodelka od dopł. spod Wronowa do ujścia” (RW2000923749): stan chemiczny oceniono jako dobry, natomiast stan ogólny jako zły, co wynika z presji rolniczych i bytowo-komunalnych w zlewni (typ 9). Oceny regionalne wskazują, że w obszarze funkcjonalnym Puław osiągnięcie celów środowiskowych wielu JCWP jest zagrożone, co obejmuje dopływy prawobrzeżne Wisły i potwierdza konieczność redukcji ładunków biogenów oraz poprawy gospodarki ściekowej. Archiwalne zestawienia WIOŚ Lublin dla JCWP z regionu potwierdzają częste klasyfikacje poniżej dobrego stanu, m.in. z powodu parametrów biologicznych i troficznych, co jest typowe dla zlewni rolniczych nizinnych.

5.2.7.4 Zagrożenia powodziowe

Mapy zagrożenia (MZP) i ryzyka powodziowego (MRP), zaktualizowane w 2022 r., wykazują strefy zalewu wzdłuż Wisły (prawdopodobieństwo 10%, 1% i 0,2%) oraz lokalnie w dolinie ujściowego odcinka Chodelki. Zasięg stref zalewowych na tarasie niskim i starorzeczach oraz ich kolizje z zabudową i infrastrukturą, winno być wykorzystane w decyzjach przestrzennych.

Jak wynika z danych występują przejściowe przekroczenia stanów ostrzegawczych Wisły w Puławach, co potwierdza aktualność ryzyka w reżimie wezbrań opadowo-roztopowych i konieczność monitoringu wałów. Ma to bezpośredni wpływ na zagrożenie powodziowe w gminie.

5.2.8 GLEBY

Gleby gminy Karczmiska są zróżnicowane: dominują utwory lessowe z glebami brunatnymi i płowymi o wysokiej wartości rolniczej, w dolinach Wisły i Chodelki występują mady i torfy, a lokalnie na piaskach eolicznych spotyka się gleby rdzawe i bielcowe o ograniczonej urodzajności. Bonitacyjnie przeważają klasy II–III na lessach, III–IV na madach oraz V–VI na piaskach i najsłabszych kompleksach, co przekłada się na wysoką przydatność pod uprawy pszenne i buraki na wysoczyznach oraz łąki i warzywnictwo w dnach dolin.

5.2.8.1 Typy genetyczne gleb

Lessowa wysoczyzna wykształca gleby brunatne i płowe (rząd brunatnoziemnych i płowoziemnych), lokalnie także rędziny brunatne na wychodniach wapieni i opok, co jest typowe dla zachodniej Wyżyny Lubelskiej z grubą pokrywą pyłową. Skałami glebotwórczymi są głównie (poza utworami holoceniowymi w dolinach rzecznych) utwory plejstoceniowe. Reprezentowane są przez osady pyłowe, gliniaste (morenowe) i piaszczyste. Największy areał zajmują gleby bielcowe, a także gleby wytworzone z lessów i utworów lessowatych. W części północnej, południowej i południowowschodniej występują gleby bielcowe, dla których skałą macierzystą są piaski słabogliniaste i gliniaste oraz gliny zwałowe. Zajmują około 30 % powierzchni gminy i bonitowane są w klasach IVa, IVb i V. Wśród nich występuje duże zróżnicowanie pod względem jakości i przydatności rolniczej. Do najlepszych zalicza się gleby wytworzone z piasków gliniastych mocnych i lekkich pylastych zalegających średnio głęboko na wapieniach, glinach i piaskach słabogliniastych lub luźnych. Kwalifikowane są do klas IVa i IVb i zaliczane do 4 i 5 kompleksu glebowo-rolniczego.

Środkową część gminy zajmują gleby wytworzone z lessów i utworów lessowatych bonitowane w klasach II–III. Należą do najlepszych w gminie kompleksów gleboworolniczych: drugiego i trzeciego.

W dolinach Wisły i Chodelki dominują mady rzeczne (od piaszczystych po iltowe) oraz płaty gleb organicznych (torfy i mursze) w obniżeniach bezodpływowych Kotliny/Obniżenia Chodelskiego. Na piaskach eolicznych i aluwialach piaszczystych wykształcają się gleby rdzawe i bielcowe o słabszych właściwościach wodno-pokarmowych, co ogranicza ich rolniczą wydajność.

5.2.8.2 *Klasyfikacja bonitacyjna*

Lessowe gleby brunatne i płowe najczęściej mieszczą się w klasach II–III (II, IIIa, IIIb), miejscami w najlepszych warunkach osiągając klasę I, co odpowiada kompleksom pszenным bardzo dobrym i dobrym. Mady dolinne zależnie od uziarnienia i uwilgotnienia mają klasy III–IV i należą do kompleksów zbożowo-pastewnych oraz użytków zielonych (łąkowych), z wysokim potencjałem przy odpowiednim uregulowaniu stosunków wodnych. Gleby rdzawe i bielcowe na piaskach oraz najslabsze rędziny płytkie mieszczą się w klasach V–VI (lokalnie VIz), odpowiadając kompleksom żytнім słabym i bardzo słabym lub glebom predysponowanym do zalesiania.

5.2.8.3 *Przydatność rolnicza*

Wysoczyzny lessowe są predysponowane do upraw pszenicy, buraka cukrowego i rzepaku, co wynika z żyzności i pojemności wodnej tych gleb, przy czym nachylenia stoków wymagają ochrony przeciwoerozyjnej. Doliny i terasy zalewowe sprzyjają łąkom, pastwiskom i warzywnictwu na madach, z zastrzeżeniem kontroli uwilgotnienia i ryzyka zalewowego dla utrzymania jakości gleby i stabilności plonów. Obszary piaszczyste preferują rośliny mniej wymagające (żyto, ziemniak) lub użytkowanie ekstensywne, a rekultywacja i poprawa kultury glebowej (materia organiczna, wapnowanie) ograniczają deficyty plonowania.

5.2.8.4 *Zagrożenia degradacją gleb*

Erozja wodna na stokach lessowych jest kluczowym zagrożeniem regionu, nasilającym się wraz ze spadkiem terenu i ugięciem poplonowym, co potwierdzają opracowania IUNG o wysokiej podatności gleb lessowych na zmywy powierzchniowe.

W dnach dolin zagrożeniem są nadmierne uwilgotnienie, zagniwanie i degradacja gleb organicznych, a także napływ ładunków biogenych z rolnictwa, co pogarsza właściwości fizykochemiczne gleb, jeśli nie stosuje się buforów i dobrych praktyk.

Do ogólnych form degradacji należą: spadek zawartości próchnicy, zakwaszenie, zagęszczenie i zniszczenie struktury, zanieczyszczenia oraz erozja wodna i wietrzna, wymagające zintegrowanych działań agronomicznych i środowiskowych.

5.2.9 WARUNKI KLIMATYCZNE

Makroklimat gminy Karczmiska jest umiarkowanie ciepły o wyraźnym komponencie kontynentalnym z roczną temperaturą rzędu około 9°C i sumą opadów 550–650 mm w normie 1991–2020 dla najbliższego zaplecza pomiarowego, a jego przestrzenne zróżnicowanie kształtują przełomowa dolina Wisły i obniżenie Kotliny/Obniżenia Chodelskiego sprzyjające inwersjom i mgłom w dnach oraz większemu nasłonecznieniu na stokach ekspozycji południowej. W ostatnich dekadach obserwuje się systematyczne ocieplenie, wzrost częstości fal upałów i epizodów opadów nawałnych z równoczesnymi okresami suszy, co potwierdzają analizy IMGW i regionalne dokumenty adaptacyjne dla Lubelszczyzny

5.2.9.1 Makroklimat

Normy klimatyczne IMGW 1991–2020 i Atlas klimatu 1991–2020 wskazują dla regionu zachodniej Lubelszczyzny przeciętną temperaturę roczną bliską 9°C z minimum w styczniu (poniżej –2°C) i maksimum w lipcu (około 19°C), co odzwierciedla umiarkowanie kontynentalny przebieg termiczny roku. Roczne sumy opadów mieszczą się zwykle w przedziale 550–650 mm z wyraźnym maksimum konwekcyjnym lata i minimum zimowym, co zwiększa sezonową zmienność bilansu wodnego gleb i odpływu rzecznego. Lokalny zapis z najbliższych stacji (np. Puławy) potwierdza ten reżim termiczno-opadowy, z letnimi maksimum temperatury i sum opadów oraz wyraźną roczną amplitudą termiczną typową dla strefy kontynentalizującej się ku wschodowi.

5.2.9.2 Cyrkulacja i sezonowość

W gminie dominują adwekcje mas powietrza polarno-morskiego i polarno-kontynentalnego, z częstymi przejściami frontów w półroczu chłodnym i przewagą konwekcji w półroczu ciepłym, co kształtuje typowy dla Polski środkowo-wschodniej rozkład zdarzeń pogodowych.

Sezon letni charakteryzują epizody nawalnych opadów burzowych i dni upalne, a zimowy – niestabilna pokrywa śnieżna i częste odwilże, co utrwała trend rosnącej częstości ekstremów krótkotrwałych w XXI wieku. Amplitudy dobowe temperatur i częstość przymrozków są wzmacniane w obniżeniach terenu i redukowane na wyniesieniach oraz stokach przewietrzanych, co wynika z uwarunkowań lokalnej cyrkulacji i inwersji.

5.2.9.3 Warunki topoklimatyczne

Małopolski Przełom Wisły (wąska dolina o stromych zboczach) wzmacnia „tunelowanie” przepływu powietrza w osi doliny, ułatwia adwekcję chłodu nocnego latem i sprzyja częstym mgłom oraz chwiejnym warunkom konwekcyjnym nad tarasem niskim.

Obniżenie/Kotlina Chodelska działa jak „pułapka chłodu” z częstymi inwersjami radiacyjnymi, podwyższoną wilgotnością i zaleganiem mgieł w dnach oraz mniejszym przewietrzaniem niż na krawędziach i stokach.

Zróżnicowanie ekspozycyjne stoków (południowe cieplejsze i suchsze, północne chłodniejsze i wilgotniejsze) różnicuje lokalny bilans cieplny i ewapotranspirację, co wpływa na fenologię i ryzyko suszy glebowej w krótkiej skali przestrzennej.

5.2.9.4 Zjawiska i ekstrema

Fale upałów i epizody bardzo ciepłe stały się częstsze i dłuższe; rok 2023 został sklasyfikowany jako ekstremalnie ciepły w Polsce, co potwierdza przesuwanie rozkładu dziennych temperatur ku wartościom wyższym.

Mapa klimatu IMGW dokumentuje wysoką zmienność intensywności opadów letnich i wzrost udziału opadów krótkotrwałych o dużym natężeniu, co sprzyja spływom powierzchniowym i erozji stoków po epizodach burzowych.

Mgły radiacyjne i adwekcyjne częściej występują w dnach Kotliny Chodelskiej i w strefie tarasu niskiego Wisły, co jest efektem kumulacji wilgoci, słabego mieszania i inwersji nocnych.

5.2.9.5 Bilans wodno-termiczny

W półroczu ciepłym przewaga ewapotranspiracji nad opadem bywa znaczna, co przyspiesza wysychanie gleb lekkich i intensyfikuje niedosyt wilgotności, a epizody nawalne zwiększają krótkotrwały odpływ i straty retencyjne zamiast zasilania głębszego.

Natomiast w półroczu chłodnym częste odwilże i opady deszczu zamiast śniegu ograniczają rolę magazynu śnieżnego i wzmacniają epizodyczne zasilanie koryt, co sprzyja krótkotrwałym wezbraniom i podtopieniom w strefach dolinnych.

5.2.9.6 Zmiany klimatyczne

W ujęciu wieloletnim notuje się wzrost temperatury rocznej o około 1–1,5°C względem drugiej połowy XX wieku, skracanie sezonu zimowego i wydłużanie okresu wegetacyjnego, co jest spójne z diagnozą IMGW dla kraju i obserwacjami regionalnymi.

Wzrasta liczba dni gorących i upalnych oraz częstotliwość epizodów opadów o dużej intensywności, przy jednoczesnym wzroście prawdopodobieństwa dłuższych bezopadowych okresów latem (tzw. „flash drought”), zwiększając ryzyko suszy rolniczej.

Regionalne dokumenty adaptacyjne (Lublin, MOF Puławy) wskazują na priorytet zielono-błękitnej infrastruktury, retencji rozproszonej i odpornego planowania przestrzennego wobec upałów, susz, ulew i podtopień.

5.3 BIOTYCZNE KOMPONENTY ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO

Świat roślin i zwierząt należy rozpatrywać w szerszym kontekście, również poza granicami gminy. Jest to związane z migracjami fauny, przenikaniem siedlisk, sukcesją, przepływem energii i materii. Z tego względu zwrócono również uwagę na komponenty poza gminą, ale będące w powiązaniu ekologicznym zasobami przyrodniczymi w granicach Karczmisk.

5.3.1 SZATA ROŚLINNA

5.3.1.1 Roślinność potencjalna

Potencjalna szata roślinna gminy Karczmiska tworzy mozaikę zbiorowisk leśnych i nieleśnych: dominujących grądów dębowo-lipowo-grabowych na lessach, łęgów i olsów w dnach dolin, świetlistych i ciepłolubnych dąbrów na zboczach wapienno-lessowych oraz muraw kserotermicznych i zarośli ciepłolubnych na skarpach przełomu Wisły; jest to układ zgodny z regionalnymi mapami potencjalnej roślinności naturalnej oraz z dokumentacją przyrodniczą Kazimierskiego Parku Krajobrazowego i Wyżyny Lubelskiej. Kluczowe siedliska potencjalne kształtują dwa czynniki: podłoże kredowe z pokrywą lessową (sprzyja grądom i dąbrowom świetlistym) oraz doliny Wisły i Chodelki (warunkują łęgi, olsy, szuwały i mady), z ekstremalnie ciepłymi, suchymi stanowiskami dla muraw kserotermicznych na nasłonecznionych zboczach.

Potencjalna roślinność naturalna (PRN) to hipotetyczny układ zbiorowisk, jaki ukształtowałby się, gdyby wyeliminować oddziaływanie człowieka i dopuścić sukcesję do form klimaksowych w danych warunkach siedliskowych. Najnowszą podstawą kartograficzną dla Polski jest opracowanie Matuszkiewicza (2023) z legendą 69 jednostek PRN

Mapy PRN zapewniają rozróżnienie jednostek leśnych (np. grądy, łęgi, olsy, dąbrowy) i nieleśnych (np. murawy kserotermiczne – jako układy półnaturalne zależne od zaburzeń) oraz umożliwiają lokalizację ich zasięgów względem miejscowości.

Na żyznych, zasobnych glebach lessowych potencjalnie dominują grądy subkontynentalne *Tilio-Carpinetum* (dąb szypułkowy, grab, lipa drobnolistna, z klonami i wiązami), współcześnie w znacznej mierze zastąpione rolniczym użytkowaniem, co jest typowe dla Wyżyny Lubelskiej.

Grądy stanowią klimaksowy typ lasu liściastego na niżu w warunkach glebowych wysoczyn lessowych; w runie tworzą złożone zespoły geofitów wiosennych i gatunków cieniolubnych, a w podszycie leszczyna, dereń i trzmieliny, zgodnie z charakterystykami typologicznymi.

W strefie doliny Wisły i w dolinie Chodelki potencjalną roślinnością są łągi wierzbowo-topolowe (*Salicetum/Populetum*) na tarasie niskim oraz łągi jesionowo-wiązowe (*Fraxino-Ulmetum*) na wyższych, okresowo zalewanych madach, tworzące gradient od zbiorowisk szuwarowych po lasy nadrzeczne.

W obniżeniach o stagnującym uwilgotnieniu rozwijają się olsy (*Alnion*) z dominacją olszy czarnej i bogatym runem torfowiskowo-bagiennym; kompleks łągów i olsów jest naturalną odpowiedzią na reżim powodziowo-gruntowy Kotliny/Obniżenia Chodelskiego.

Na nasłonecznionych, suchszych zboczach lessowo-kredowych występować mogą dąbrowy świetliste i ciepłolubne (np. *Potentillo albae-Quercetum*), tworzące przejścia między grądami a murawami kserotermicznymi i zaroślami ciepłolubnymi (*Prunetalia*).

Te fitocenozy są charakterystyczne dla stref krawędziowych Małopolskiego Przełomu Wisły, gdzie ekspozycja południowa oraz podłoże zasobne w węglan wapnia wzmacniają komponent termiczny i kseryczny siedlisk.

Potencjalnie (jako układ utrzymywany przez zaburzenia i użytkowanie) na najbardziej ciepłych, suchych, stromych zboczach o ekspozycji S-SW rozwijają się murawy kserotermiczne z klasy *Festuco-Brometea*, w regionie chronione w ramach siedliska 6210 (Natura 2000). Ich istnienie zależy od eutrofizacji, sukcesji drzew i presji turystycznej, a w Kazimierskim Parku Krajobrazowym prowadzono działania czynnej ochrony.

Murawy są „ekstrazonalne” (poza strefą stepów) i związane z wybitnie ciepłymi mikrosiedliskami na podłożu zasadowym (wapienie/opoki, less), co wyjaśnia ich skupiska w przełomowym odcinku Wisły i karpach dolinnych.

Zarośla ciepłolubne (*Prunetalia spinosae*) oraz termofilne okrajki i murawowe ekotony wytwarzają strefy przejściowe między lasami (grądy/dąbrowy) a murawami, stabilizując mozaikę siedlisk i tworząc ostoje gatunków kserotermicznych.

W dolinach towarzyszą im szuwały (*Phragmitetia*) i mozaiki łąkowo-pastwiskowe na madach i glebach organicznych, będące współczesnymi odpowiednikami potencjalnych łągów i olsów w warunkach użytkowania łąkowego.

Układ PRN odzwierciedla silny kontrast topoklimatyczny: kotlinowe dna (wilgotne, chłodne – łągi/olsy), krawędzie i zbocza (ciepłe, suche – dąbrowy/murawy), wysoczyzny lessowe (umiarkowane, żyzne – grądy), co jest spójne z rzeźbą przełomu Wisły i Obniżenia Chodelskiego. Ten gradient wzmacnia lokalna cyrkulacja dolinno-zboczowa i warunki ekspozycyjno-nasłonecznieniowe typowe dla Kazimierskiego Parku Krajobrazowego, którego wschodnia strefa przylega do gminy.

5.3.1.2 Roślinność rzeczywista

Szata roślinna gminy Karczmiska ma charakter mozaikowy: dominują użytki rolne na wysoczyznach lessowych, a w strefach dolinnych Wisły i Chodelki występuje pasowa sekwencja łąk, szuwarów oraz łągów i olsów, uzupełniona na krawędziach przełomu Wisły przez murawy kserotermiczne i świetliste dąbrowy związane z podłożem wapienno-lessowym i ekspozycjami ciepłymi. Współczesny obraz roślinności jest silnie uwarunkowany rolniczym zagospodarowaniem MOF Puławy oraz ochroną krajobrazową i ekologiczną doliny przełomowej Wisły (Kazimierski Park Krajobrazowy, korytarz Natura 2000), co wzmacnia kontrast między płatami półnaturalnych siedlisk dolinnych i zboczowych a matrycą pól, sadów i zadrzewień śródpolnych.

Wysoczyzny lessowe stanowią rolniczą matrycę krajobrazu z dominacją agrarnego użytkowania i fragmentarycznymi płacami wtórnych zbiorowisk leśnych, co jest typowe dla zachodniej Wyżyny Lubelskiej w zasięgu gleb lessowych wysokiej jakości bonitacyjnej.

Dno Obniżenia/Kotliny Chodelskiej tworzą łąki, pastwiska i szuwały na madach i glebach organicznych, przechodzące ku rzece w pas łągów i olsów powiązanych hydrologicznie z korytem Chodelki i reżimem zalewowym.

Krawędź Małopolskiego Przełomu Wisły wyróżnia się pasami muraw kserotermicznych, świetlistych dąbrów i zarośli ciepłolubnych na nasłonecznionych skarpach i zboczach, co jest cechą konstytutywną krajobrazów Kazimierskiego Parku Krajobrazowego.

Na żyznych siedliskach lessowych potencjalne grądy *Tilio-Carpinetum* są dziś reprezentowane przez płaty wtórnych lasów liściastych i mieszanych w enklawach i ciągach wąwozowych, z udziałem dębu, grabu, lipy, klonów i wiązów w drzewostanie oraz leszczyny i derenia w podszycie.

W strefach wilgotnych i zalewowych dolin rozwijają się łągi wierzbowe i topolowe (na tarasie niskim) oraz łągi jesionowo-wiązowe (na wyższych madach), miejscami przechodzące w olsy na obniżeniach z długotrwałym uwilgotnieniem.

Na cieplejszych, suchszych zboczach ku krawędzi przełomu obecne są płaty świetlistych i ciepłolubnych dąbrów z runem termofilnym, stanowiące ekotonowy łącznik między murawami a zbiorowiskami grądowymi.

Murawy kserotermiczne z klasy *Festuco-Brometea* występują na najbardziej nasłonecznionych, stromych skarpach wapienno-lessowych i są utrzymywane przez zaburzenia oraz użytkowanie, stanowiąc kluczowe siedlisko 6210 w systemie ochrony Natura 2000 regionu nadwiślańskiego.

Zarośla ciepłolubne (*Prunetalia*) i okrajki murawowe stabilizują skarpy i płaty muraw, ograniczając presję sukcesji drzewiastej oraz pełniąc rolę stref przejściowych o wysokiej różnorodności gatunkowej.

W dnach dolin dominują użytkowane łąki świeże i wilgotne oraz pastwiska na madach, z mozaiką turzycowisk i trzcinowisk w zagłębieniach i starorzeczach, co odzwierciedla wysoki poziom wód gruntowych i okresowe zalewy.

Pas szuwarów (*Phragmitetea*) i ziołorośli nadrzecznych na styku z korytem tworzy strefy buforowe o istotnej funkcji retencyjno-filtracyjnej w systemie dolinnym Wisły i Chodelki.

Matryca pól uprawnych, sadów i dróg wiejskich jest uzupełniona przez zadrzewienia śródpolne, miedze, aleje oraz pasy zarośli, które pełnią funkcje korytarzy ekologicznych i biocenotycznych w silnie przekształconym rolniczo krajobrazie.

Zespoły segetalne i ruderalne rozwijają się wzdłuż traktów komunikacyjnych i obrzeży zabudowy, odzwierciedlając współczesny, antropogeniczny komponent roślinności rzeczywistej w gminie.

Najlepiej zachowane są ciągi siedlisk dolinnych i zboczowych związanych z korytarzem przełomu Wisły i układem wąwozów lessowych (murawy, dąbrowy świetliste, łągi), których trwałość zależy od utrzymania reżimu dolinnego i zabiegów czynnej ochrony przeciw sukcesji.

Główne presje obejmują fragmentację płatów leśnych i muraw, intensyfikację rolnictwa oraz erozję stoków lessowych po epizodach opadów nawaalnych, co pogarsza stan półnaturalnych siedlisk ekotonowych i dolinnych

5.3.1.3 Zbiorowiska roślinne

Roślinność rzeczywista gminy Karczmiska tworzy mozaikę zbiorowisk dolinnych Wisły i Chodelki (szuwały, łąki zalewowe, zarośla wiklinowe, łągi, olsy) oraz zbiorowisk zboczowych i wysoczyznowych (murawy kserotermiczne, świetliste i ciepłolubne dąbrowy, płaty grądów), którą

wzmacnia rolnicza matryca pól, sadów i zadrzewień śródpolnych charakterystyczna dla zachodniej Wyżyny Lubelskiej i strefy Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (dalej KPK) obejmującej fragment gminy Karczmiska. Kluczowym odniesieniem dla listy siedlisk i struktury roślinności jest korytarz Natura 2000 „Małopolski Przełom Wisły” (PLH060045) oraz dokumentacja krajobrazowa Kazimierskiego Parku Krajobrazowego, gdzie wyróżniono pasma łągów i zarośli nadrzecznych, łąk dolinnych oraz kompleksy muraw kserotermicznych i świetlistych dąbrów na skarpach przełomu.

Łęgi i olsy: w międzywalu i na tarasach Wisły oraz w dolinie Chodelki zachowane są pasy łągów wierzbowo-topolowych i jesionowo-wiązowych oraz olsów (kody siedlisk UE: 91E0), stanowiące nadrzeczny bufor filtracyjny i ostoję gatunków związanych z reżimem zalewowym oraz wysokim poziomem wód gruntowych.

Grądy i dąbrowy: na żyznych wysoczyznach i stokach występują płaty grądów dębowo-lipowo-grabowych (9170) oraz euro-syberyjskich dąbrów ciepłolubnych (91I0), często w układach ekotonowych ze zboczami lessowo-wapiennymi i murawami, co jest emblematyczne dla strefy przełomu Wisły w granicach KPK.

Zarośla wiklinowe i nadrzeczne: rozległe płaty zarośli wierzbowych (*Salicion*) pokrywają brzegi, namuliska i część międzywala, stabilizując brzegi i stanowiąc sukcesyjny etap ku łągom, z mozaiką ekotonów o wysokiej bioróżnorodności w osi doliny.

Szuwary i ziołorośla: pasy trzcinowisk i turzycowisk oraz nadrzeczne ziołorośla wysokie (6430) to ważne ogniwo łańcucha siedlisk wodno-błotnych, powiązane z łąkami, starorzeczami i strefą kontaktu cieków z doliną.

Łąki nizinne: na madach i wyższych tarasach dominują łąki kośne (6510) o wysokiej wartości użytkowej i przyrodniczej, które w strefach niższych przechodzą w łąki zalewowe z zespołami wiązkówkowo - ostrożeńcowymi (6440), współtworząc pasowe układy w dolinie Wisły.

Użytki zielone strefy ekotonowej: w zagłębieniach i na piaszczysto-mułowych odsypach rozwijają się mozaiki łąk i ziołorośli wilgotnych, których skład i struktura zmieniają się sezonowo wraz z uwilgotnieniem i zalewami.

Murawy ciepłolubne: na nasłonecznionych, stromych, zasadowych skarpach przełomu Wisły obecne są płaty muraw kserotermicznych (6120, 6210) z klasy *Festuco-Brometea*, kluczowe dla bogactwa gatunkowego i tożsamości krajobrazu Kazimierskiego Parku Krajobrazowego oraz utrzymywane dzięki zabiegom ochrony czynnej.

Zarośla ciepłolubne i dąbrowy świetliste: zbiorowiska krzewiaste (*Prunetalia*) i świetliste dąbrowy współtworzą ekotony ze skarpami i murawami, spowalniając sukcesję drzewiastą i stabilizując strome zbocza przełomu.

Zbiorowiska wodne: w systemie doliny obecne są siedliska wodne o charakterze starorzeczy i przykos (m.in. 3150 – wody eutroficzne i 3270 – nadrzeczne zbiorowiska błotne), odzwierciedlające wysoką dynamikę aluwialną i mozaikę siedlisk hydrofilnych w strefie korytarza.

Wyspy i łąchy: piaszczyste łąchy i wyspy tworzą sekwencje sukcesyjne od nagich namulisk, przez roślinność pionierską i zarośla wiklinowe, po młode łągi, stanowiąc o wyjątkowej zmienności roślinności w przebiegu sezonu i lat.

Mozaika segetalno-ruderalna: należą tu użytkowanie rolnicze i sadownicze wypełnia przestrzeń między płatami siedlisk półnaturalnych; zadrzewienia śródpolne, miedze i aleje współtworzą

korytarze ekologiczne, a zbiorowiska segetalne i ruderalne tworzą strefy przejściowe przy zabudowie i drogach.

Łąki użytkowane i pastwiska: w dolinach łączą funkcję produkcyjną z retencją i filtracją biogenów, a ich ekstensywne użytkowanie sprzyja utrzymaniu różnorodności florystycznej i struktury siedlisk.

Siedliska i gatunki z dokumentacji Natura 2000

W granicach „Przełomu Wisły w Małopolsce” stwierdzono co najmniej 10 typów siedlisk z Załącznika I, m.in. 91E0 (lasy łęgowe i olsy), 9170 (grądy), 91I0 (dąbrowy ciepłolubne), 6210 i 6120 (murawy kserotermiczne), 6510 (łąki świeże), 6440 (łąki zalewowe *Cnidion*), 6430 (ziołorośla nadrzeczne), 3270 i 3150 (zbiorowiska nadrzeczne i wodne) – o łącznym pokryciu ok. 24% obszaru N2000.

Gatunki roślin i zwierząt: odnotowano m.in. obuwika pospolitego *Cypripedium calceolus* oraz poziewnika *Thesium ebracteatum*, a także liczne gatunki zwierząt związane z mozaiką dolinną (wydra, bóbr, minóg, płazy i ważki), co podkreśla znaczenie roślinności jako bazy siedliskowej.

Powiązanie z Kazimierskim PK i zasięg w gminie

Kazimierski Park Krajobrazowy obejmuje część gminy Karczmiska a jego dokumenty wskazują na kluczowe pasma roślinności: wąwozy lessowe z płatami lasów liściastych, pasy muraw i zarośli ciepłolubnych na skarpach, ciągi łęgów i łąk dolinnych.

Korytarz ekologiczny tworzą obszary Natura 2000 na odcinku przełomowym Wisły między Annopolem i Puławami, w którego wschodniej strefie leży gmina Karczmiska. Znajduje się tam typowa roślinność rzeczystwa z wyraźnym rozłożeniem w sekwencji: koryto – łąchy – zarośla – łęgi/ols – łąki – stoki/murawy – płaty grądów. Układ ten jest kluczowy dla planowania przestrzennego.

Gatunki chronione

W gminie Karczmiska, w części należącej do Kazimierskiego Parku Krajobrazowego i powiązanych form ochrony, udokumentowano występowanie licznych rzadkich i roślin chronionych, w tym storczyków i gatunków muraw kserotermicznych charakterystycznych dla lessowych zboczy doliny Wisły.

W materiałach Nadleśnictwa Puławy dla Kazimierskiego Parku Krajobrazowego, którego niewielki fragment obejmuje gminę, wymieniono udokumentowane rośliny rzadkie i chronione: len złocisty *Linum flavum*, wisienkę karłowatą *Prunus fruticosa*, obuwika pospolitego *Cypripedium calceolus* oraz wawrzynka wilczełyko *Daphne mezereum*. Na ścieżkach przyrodniczych na terenie gminy prezentowane są stanowiska ciekawych i chronionych gatunków roślin leśnych i związanych z ekosystemami wodnymi, co koresponduje z profilem siedlisk opisanych dla parków krajobrazowych na tym obszarze. Występowanie określonych gatunków związane jest często z konkretnymi uwarunkowaniami. I tak:

- Wisienka karłowata *Prunus fruticosa* – gatunek ciepłolubny muraw kserotermicznych, notowany na lessowych zboczach KPK,
- Wiciokrzew przewiercień *Lonicera caprifolium* – pnącze ciepłolubnych zarośli i skrajów lasów,
- Powojnik pnący *Clematis vitalba* – pnącze związane z żyznymi lasami i zaroślami,
- Ligustr pospolity *Ligustrum vulgare* – krzew z ciepłolubnych zarośli i muraw,
- Wawrzynek wilczełyko *Daphne mezereum* – krzew runa leśnego, objęty ochroną gatunkową w Polsce,

- Aster gawędka *Aster amellus* – gatunek muraw kserotermicznych na podłożach wapiennych,
- Obuwik pospolity *Cypripedium calceolus* – storczyk leśny, jeden z najbardziej narażonych gatunków storczykowatych w Polsce,
- Zawilec wielkokwiatowy *Anemone sylvestris* – roślina muraw kserotermicznych i świetlistych zarośli,
- Miłek wiosenny *Adonis vernalis* – gatunek stepowy muraw kserotermicznych,
- Ostnica włosowata *Stipa capillata* – trawa stepowa muraw ciepłolubnych,
- Goryczka krzyżowa *Gentiana cruciata* – roślina siedlisk ciepłolubnych, ważna dla cyklu rozwojowego modraszków,
- Wężymord stepowy *Scorzonera purpurea* – element flory stepowej na suchych zboczach
- Len żłocisty *Linum flavum* – gatunek muraw kserotermicznych na podłożach wapiennych,
- Oman wąskolistny *Inula ensifolia* – roślina kserotermiczna suchych łąk i zboczy,
- Kosaciec bezlistny *Iris aphylla* – irys siedlisk ciepłolubnych i świetlistych zarośli.

Gatunki te są związane przede wszystkim z murawami kserotermicznymi, skrajami lasów i zaroślami na lessowych i wapiennych zboczach Kazimierskiego Parku Krajobrazowego, który obejmuje fragment północno-zachodniej części gminy Karczmiska. Dodatkowe stanowiska roślin rzadkich i cennych mogą występować także w strefie Chodelskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu w granicach gminy, obejmującego mozaikę łąk, lasów i dolin rzecznych nad Chodelką.

5.3.2 ŚWIAT ZWIERZĘCY

Fauna gminy Karczmiska kształtowana jest przez układ siedlisk doliny Wisły oraz Kotliny Chodelskiej, co skutkuje współwystępowaniem zespołów ptaków wodno-błotnych, nietoperzy i drobnych ssaków skrajów pól, płazów związanych ze stawami oraz bezkręgowców muraw kserotermicznych na lessowych zboczach Kazimierskiego Parku Krajobrazowego obejmującego fragment gminy. Kluczową rolę pełni nieuregulowany odcinek Wisły w rejonie KPK (z wyspami i łąkami) oraz mozaika łąk, lasów i stawów rybnych Chodelskiego OChK obejmującego Karczmiska w części Kotliny Chodelskiej.

Gmina leży na styku przełomowego odcinka Wisły w obrębie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego i dolinnych ekosystemów Chodelki w granicach Chodelskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, co łącznie tworzy gradient od nadrzecznych łęgów po murawy kserotermiczne i śródpolne zadrzewienia. Wisła zachowuje tu charakter dużej, w znacznym stopniu nieuregulowanej rzeki z wyspami i zaroślami wierzbowymi, a OChK zapewnia ciągłość korytarzy między Kazimierskim i Wrzelowieckim Parkiem Krajobrazowym, sprzyjając migracjom i rozrodowi wielu taksonów.

W opracowaniach Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych dla Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (Plany ochrony - sekcja fauna) oraz na karcie informacyjnej Chodelskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, objęto zestawienia grup faunistycznych i opis kluczowych siedlisk oraz gatunków wskaźnikowych. Uzupełniające uwagi taksonomiczne i grupowe (np. o płazach, wydrze) pochodzą z materiałów informacyjnych Nadleśnictwa Puławy dotyczących obszaru KPK przecinającego część gminy.

Gatunki chronione

Plan ochrony dokumentuje, że dolina Wisły w rejonie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego jest ostoją cennych ptaków wodno-błotnych, w tym rybitwy rzecznej *Sterna hirundo* i białoczelnej *Sternula albifrons*, sieweczki rzecznej *Charadrius dubius* i obrożnej *Charadrius hiaticula*, mewy (pospolita, śmieszka, czarnogłowa, białogłowa) oraz stwierdzonego tu ostrzygojada *Haematopus*

ostralegus, co jest kluczowe dla ochrony awifauny w obrębie odcinka doliny Wisły przylegającego do gminy. Potwierdzono również występowanie sieweczki i ostrygojada w przekroju fauny KPK, wskazując na istotność wiślanych wysp, mielizn i zarośli jako miejsc lęgowych gatunków chronionych w świetle prawa krajowego i unijnego.

W obszarach chronionych gminy występuje bogaty zespół nietoperzy (w rejonie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego), m.in. nocek duży *Myotis myotis*, nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii*, nocek Brandta *Myotis brandtii*, borowiec wielki *Nyctalus noctula*, gacek wielkouch *Plecotus auritus*, gacek szary *Plecotus austriacus* i borowiaczek *Nyctalus leisleri*, co przekłada się na wysoką wartość siedlisk nadrzeczno-leśnych w granicach gminy i jej otoczenia. Wśród ssaków chronionych zlokalizowano wydrę *Lutra lutra* oraz jeża jako elementy fauny ssaków związanych z mozaiką siedlisk wodnych i lądowych, co jest spójne z układem przyrodniczym części gminy w KPK i OChK

5.3.2.1 Zgrupowania siedliskowe

Mozaika siedlisk obejmuje: wyspy i łachy piaszczyste Wisły z zaroślami nadrzecznymi (lęgowiska i żerowiska ptaków wodno-błotnych), skraje pól i zadrzewienia śródpolne wykorzystywane przez drobne ssaki i drapieżniki synantropijne, oraz murawy kserotermiczne o wyjątkowo cennej entomofaunie. W Kotlinie Chodelskiej istotny komponent stanowią wilgotne łąki, torfowiska i stawy rybne będące ostojami lęgowymi i przystankami migracyjnymi ptaków, a także zapleczem troficznym dla płazów i ssaków drapieżnych.

Awifauna doliny Wisły - Na wiślanych wyspach i mieliznach w rejonie KPK regularnie gniazdują: rybitwa rzeczna *Sterna hirundo*, rybitwa białoczelna *Sternula albifrons*, sieweczka rzeczna *Charadrius dubius* i sieweczka obrożna *Charadrius hiaticula*, a w mozaice siedlisk funkcjonują też kolonie mew (pospolita, śmieszka, czarnogłowa, białogłowa). W rezerwacie Krowia Wyspa koło Męcierzna odnotowano lęgi ostrygojada *Haematopus ostralegus*, co ilustruje znaczenie naturalnej dynamiki koryta Wisły dla gatunków strefy ujawnionej sedymentacji i sukcesji nadrzecznej. Może on zatem pojawić się na obszarze gminy. Wśród ptaków warto zwrócić uwagę na bielika *Haliaeetus albicilla* i bociana czarnego *Ciconia nigra*.

Ssaki - Z małych ssaków kluczową grupę stanowią nietoperze. W rejonie KPK stwierdzono kilkanaście gatunków, m.in. nocek duży *Myotis myotis*, nocek Bechsteina *M. bechsteinii*, nocek Brandta *M. brandtii*, borowiec wielki *Nyctalus noctula*, gacek wielkouch *Plecotus auritus*, gacek szary *P. austriacus* i borowiaczek *Nyctalus leisleri*, co wskazuje na wysoką jakość siedlisk leśno-nadrzecznych i mozaik skrajów. Wzdłuż cieków i stawów funkcjonuje wydra *Lutra lutra*, a w krajobrazie rolniczym typowe są sarny, dziki, zające i lisy, przy ograniczonej liczbie dużych ssaków leśnych z powodu braku dużych kompleksów leśnych w bezpośrednim otoczeniu.

Płazy i komponent wodny - Zasoby wodne OChK (stawy rybne, dolina Chodelki) oraz oczka w krajobrazie rolnym wspierają populacje płazów, co w materiałach edukacyjnych dla KPK syntetycznie ujęto jako występowanie żab i ropuch, stanowiących ważny element łańcuchów troficznych dla ptaków czaplowych, siewkowych i ssaków drapieżnych. Obecność mozaiki siedlisk mokradłowych i torfowiskowych sprzyja również ptakom terenów podmokłych i gatunkom zależnym od stref ekotonowych między wodą a lądem, co zwiększa różnorodność herpetofauny w skali gminy.

Bezkręgowce kserotermiczne - Murawy kserotermiczne KPK cechuje wyjątkowa entomofauna, w tym dwa pluskwiaki i motyl modraszek orion *Scolitantides orion* określone jako endemity występujące jedynie lokalnie, co nadaje ran gę ponadregionalną zespołom bezkręgowców stref ciepłolubnych w obrębie gminy. Zgrupowania te są ściśle powiązane z lessowymi zboczami i mozaiką zarośli oraz otwartych płatów muraw, których ciągłość siedliskowa i mikrosiedliskowa warunkuje trwałość populacji specjalistów ciepłolubnych.

Korytarze migracyjne

Wisła pełni funkcję głównego korytarza ekologicznego w układzie południkowym Europy Środkowej, determinując sezonową dynamikę awifauny i umożliwiając migracje oraz wymianę genetyczną populacji ptaków wodno-błotnych w skali ponadlokalnej. Chodelski OChK, łącząc kompleksy Kazimierskiego i Wrzelowieckiego Parku Krajobrazowego, wzmacnia spójność sieci siedlisk i stabilność demograficzną populacji gatunków rzadkich, w tym na wspomnianego wcześniej bielika *Haliaeetus albicilla* i bociana czarnego *Ciconia nigra* odnotowanych w opisach obszaru.

5.3.3 RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA

Różnorodność biologiczna to zróżnicowanie życia na poziomie genów, gatunków i ekosystemów. W gminie Karczmiska kształtują ją mozaikowy krajobraz rolniczo-leśny, obszarowe formy ochrony przyrody oraz bliskość korytarza doliny Wisły z ostoją ptasią Natura 2000 „Małopolski Przełom Wisły”, co nadaje obszarowi wysoką wartość przyrodniczą w układzie regionalnym. W ujęciu naukowym obejmuje to trzy powiązane wymiary: różnorodność genetyczną w obrębie populacji, różnorodność gatunkową biocenoz oraz różnorodność ekosystemową krajobrazu, których utrzymanie i łączność wspierają parki krajobrazowe oraz obszary chronionego krajobrazu w pasie Wyżyny Lubelskiej i Małopolskiego Przełomu Wisły.

Różnorodność biologiczna to zróżnicowanie żywych organizmów w ekosystemach, w obrębie gatunku i między gatunkami, oraz zróżnicowanie ekosystemów, co porządkuje zakres przedmiotu ochrony i monitoringu w dokumentach gminnych i regionalnych. Dotyczy ono wszystkich organizmów i ekosystemów lądowych, morskich i słodkowodnych oraz ich zespołów ekologicznych, co jest punktem odniesienia dla polityk publicznych także na poziomie gminy.

Rodzaje różnorodności

Różnorodność genetyczna - zmienność genów i pul genowych w populacjach (np. odmiany upraw, lokalne populacje płazów i ptaków), warunkująca zdolność adaptacji do zmian środowiska.

Różnorodność gatunkowa - liczba i skład gatunków w siedliskach (np. mozaika ptaków krajobrazu rolniczego i zadrzewień śródpolnych), kluczowa dla funkcjonowania biocenoz.

Różnorodność ekosystemowa - zróżnicowanie typów siedlisk i ich układu w krajobrazie (las, łąka, zarośla nadrzeczne, doliny cieków), determinujące usługi ekosystemowe i łączność ekologiczna.

Bioróżnorodność gminy

Gmina Karczmiska leży w pasie Wyżyny Lubelskiej i strefie oddziaływania Małopolskiego Przełomu Wisły oraz Wzniesień Urzędowskich, gdzie rzeźba lessowa i sieć dolin kształtują układ siedlisk i korytarzy ekologicznych w skali regionalnej. Ta pozycja fizjograficzna sprzyja wysokiej heterogeniczności krajobrazu (układ pól, sadów, lasów, łąk i dolin), co wzmacnia lokalne wskaźniki różnorodności gatunkowej i ekosystemowej.

Regionalne siedliska kluczowe to zarośla wiklinowe i łągi wierzbowo-topolowe, okresowo zalewane łąki i pastwiska, plaże piaszczyste oraz mozaika rolniczo-sadowa, które kształtują

gradienty wilgotności i sukcesji istotne dla składu gatunkowego awifauny i bezkręgowców. W otoczeniu OChK charakterystyczne są wąwozy lessowe i płaty roślinności stepowej, zwiększające kontrast siedliskowy i sprzyjające utrzymaniu różnorodności na poziomie krajobrazu.

Bogactwo gatunkowe

Gmina Karczmiska wyróżnia się wysokim bogactwem gatunkowym wynikającym z mozaiki siedlisk oraz koncentracji form ochrony przyrody, zwłaszcza obecności Chodelskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu i fragmentu Kazimierskiego Parku Krajobrazowego, co sprzyja występowaniu wielu gatunków roślin i zwierząt na niewielkiej przestrzeni. Taki układ krajobrazowy, połączony z doliną rzeki Chodelki i urozmaiconą rzeźbą lessowych krawędzi, podtrzymuje zróżnicowanie biotopów od siedlisk wodno-błotnych po lasy liściaste i bory sosnowe, wzmacniając lokalne bogactwo gatunkowe.

Położenie i tło

Obszar leży w Kotlinie Chodelskiej, między Wrzelowieckim i Kazimierskim Parkiem Krajobrazowym, co lokuje gminę na węźle korytarzy ekologicznych łączących dolinę Wisły z wysoczyznami lessowymi Wyżyny Lubelskiej. Rzeźba i budowa geologiczna okolicy – wapienne podłoże kredowe i gruba pokrywa lessowa rozcięta gęstą siecią wąwozów – tworzą szereg mikrostanowisk, które wzmagają heterogeniczność siedlisk i potencjał kolonizacji przez różne grupy organizmów. W krajobrazie gminy obecne są również wydmy porośnięte borami sosnowymi, co dodatkowo zwiększa zróżnicowanie biotyczne na styku siedlisk suchych i wilgotnych.

Formy ochrony

Chodelski Obszar Chronionego Krajobrazu obejmuje tereny gminy Karczmiska, pełniąc funkcję łącznikową między Kazimierskim i Wrzelowieckim Parkiem Krajobrazowym wzdłuż prawego brzegu Małopolskiego Przełomu Wisły. Na obszarze powiatu opolskiego (w tym gminy Karczmiska) znajduje się fragment Kazimierskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną, który zabezpiecza cenne formy rzeźby i przyrody żywej związane z przełomem Wisły i płaskowyżami lessowymi. Dane przestrzenne pokazują obecność w gminie m.in. Kazimierskiego Parku Krajobrazowego i jego otuliny oraz Chodelskiego OChK, co potwierdza wysoki udział obszarów chronionych w strukturze przestrzennej gminy i ich kluczową rolę dla zachowania różnorodności biologicznej.

Siedliska wodno-błotne

Oś hydrologiczną gminy stanowi rzeka Chodelka, prawy dopływ Wisły, której dolina zachowuje miejscami naturalny charakter z meandrującym korytem i mozaiką zbiorowisk nadrzecznych. W obrębie dna doliny występują kompleksy stawów oraz rozległe łąki i torfowiska, które w Chodelskim OChK stanowią ostoje roślin rzadkich oraz kluczowe żerowiska i miejsca lęgowe ptaków, wzmacniając lokalną różnorodność gatunkową. Zbiorowiska łąkowe i ekosystemy wodne są szczególnie istotne w okresie migracji i lęgów ptaków wodno-błotnych, a ich kontynuacja w systemie OChK zapewnia ciągłość siedlisk w skali krajobrazu.

Lasy i wąwozy

W części objętej Kazimierskim Parkiem Krajobrazowym dominują lessowe wąwozy i strome zbocza, które sprzyjają występowaniu lasów liściastych i zróżnicowanych run biologicznie, tworzących cenne refugia dla gatunków leśnych. Z kolei w obrębie gminy obecne są także bory sosnowe na wydmach, tworzące siedliska ubogie troficznie, ale ważne dla wyspecjalizowanych

gatunków porostów, bezkręgowców i kręgowców związanych z terenami suchymi. Taka komplementarność zbiorowisk – od żyznych grądów po bory sosnowe – podnosi łączną liczbę nisz ekologicznych i zwiększa bogactwo gatunkowe w skali gminy.

Flora

Wilgotne łąki i torfowiska Chodelskiego OChK utrzymują stanowiska rzadkich gatunków roślin, których wymagania siedliskowe związane są z wysokim poziomem wód gruntowych i naturalną dynamiką dolin rzecznych. W obrębie KPK, na podłożu wapiennym i w obrębie wąwozów lessowych, kształtuje się bogate zróżnicowanie roślinności leśnej i okrajkowej, wzmacniane różnorodnością mikrosiedlisk wynikających z ekspozycji, nachylenia i typu podłoża. Lokalna ścieżka dydaktyczna „Tajemnice przyrody” prowadzi przez zbiorowiska leśne i wodne, eksponując chronione gatunki roślin i wskazując na znaczenie edukacji terenowej dla ochrony lokalnej flory.

Fauna

Chodelski OChK stanowi ważną ostoję awifauny, w tym gatunków wymagających dużych areałów i spokoju, jak bielik i bocian czarny, co wskazuje na wysoką jakość siedlisk leśno-wodnych i ich łączność w skali krajobrazu. Kompleksy stawów i wilgotne łąki wzdłuż doliny Chodelki tworzą kluczowe miejsca żerowania i odpoczynku dla ptaków wodno-błotnych, co przekłada się na wysoką sezonową różnorodność gatunkową ptaków. Mozaika lasów, łąk i pól, opisana dla OChK, sprzyja również utrzymaniu zróżnicowanej fauny drobnych ssaków, płazów i bezkręgowców, choć pełne inwentaryzacje wymagają terenowych badań szczegółowych.

Pomniki przyrody i zieleń historyczna

W gminie rośnie dąb „Władek” w Karczmiskach Pierwszych, zaliczany do najgrubszych i najstarszych dębów szypułkowych na Lubelszczyźnie, co podkreśla ciągłość biologiczną i wartość genetyczną lokalnych drzewostanów. Materiały edukacyjne gminy wskazują także na znaczenie pojedynczych pomników przyrody, w tym bardzo starych dębów jako nośników różnorodności saproksylicznej i mikrosiedlisk dla owadów, ptaków i porostów. W Karczmiskach zachował się również park podworski z bogatym drzewostanem, który stanowi cenne uzupełnienie zieleni urządzonej i siedlisk półnaturalnych w strukturze osadniczej.

Czynniki i presje

OChK opisuje krajobraz jako mozaikę lasów, łąk i pól, która – przy odpowiednim zarządzaniu – sprzyja utrzymaniu różnorodności, ale jednocześnie jest wrażliwa na intensyfikację rolnictwa i uproszczenie struktury krajobrazu. W dolinie Chodelki lokalnie występują sieci rowów melioracyjnych, które mogą obniżać poziom wód gruntowych i wpływać na siedliska torfowiskowe i łąkowe, co wymaga równowagi między gospodarką wodną a ochroną bioróżnorodności. Zarazem utrzymanie naturalnego, meandrującego charakteru koryta Chodelki na wielu odcinkach wzmacnia procesy ekologiczne i podtrzymuje złożoność siedliskową kluczową dla wielu gatunków.

Edukacja i planowanie

Ścieżka dydaktyczna „Tajemnice przyrody” pełni rolę lokalnego instrumentu edukacji ekologicznej, ułatwiając obserwację siedlisk leśnych i wodnych oraz poznanie chronionych gatunków roślin i zwierząt w terenie. Rada Gminy Karczmiska przyjęła „Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Karczmiska na lata 2025-2028 z perspektywą do 2032 roku”, co stanowi ramę dla działań zachowawczych i monitoringu wpływu presji środowiskowych na różnorodność

biologiczną. Komplementarnie, sieć form ochrony na poziomie regionalnym (KPK, OChK i ich otuliny) kształtuje warunki dla spójnego planowania ekosystemowego w skali ponadlokalnej.

Łączne oddziaływanie doliny Chodelki, mozaiki siedlisk oraz sieci obszarów chronionych sprawia, że gmina Karczmiska odznacza się wyraźnie podwyższonym potencjałem bioróżnorodności i wysoką wartością przyrodniczą w skali regionu.

Obecność gatunków wymagających (m.in. bielika i bociana czarnego), siedlisk wodno-błotnych i starych drzew-pomników potwierdza znaczenie gminy jako ważnego ogniwa łączności ekologicznej i ostoji wielu taksonów roślin i zwierząt.

Różnorodność siedlisk

Różnorodność siedlisk w gminie Karczmiska jest wysoka dzięki mozaice ekosystemów doliny Chodelki oraz strefie ochrony krajobrazowej łączącej fragment Kazimierskiego Parku Krajobrazowego z Chodelskim Obszarem Chronionego Krajobrazu. Obejmuje to układ od siedlisk wodno-błotnych przez łągi i grądy po wąwozy lessowe, murawy kserotermiczne w otoczeniu przełomu Wisły oraz siedliska piaszczyste z wydrami, co podnosi łączną heterogeniczność krajobrazu i potencjał bioróżnorodności.

Położenie i kontekst

Gmina leży w Kotlinie Chodelskiej, a Chodelski Obszar Chronionego Krajobrazu obejmuje jej tereny między Wrzelowieckim i Kazimierskim Parkiem Krajobrazowym, koncentrując zróżnicowane ekosystemy wzdłuż rzeki Chodelki. Dolina Chodelki stanowi oś krajobrazową i hydrologiczną, a jej przebieg z meandrami i starorzeczami tworzy naturalny szkielet łączności siedliskowej w skali gminy.

Wody i mokradła

Dolina Chodelki obejmuje meandrujące koryto, starorzecza i kompleksy stawów rybnych, które są ostojami ptaków i generują bogaty gradient wilgotności oraz sukcesji roślinnej. Obecność wilgotnych łąk i torfowisk w OChK wzmacnia ciągłość siedlisk wodno-błotnych, kluczowych dla roślin chronionych i fauny wodno-błotnej. Zachowanie meandrów i starorzeczy jest celem ochrony wskazanym w akcie prawnym OChK, co podkreśla priorytet hydromorfologii dla jakości siedlisk.

Lasy łęgowe i grądy

Mozaika lasów w OChK obejmuje zbiorowiska łęgowe i inne lasy wilgotne związane z doliną, które dostarczają martwego drewna i mikrohabitatów dla wielu taksonów. W strefie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego typowe są żyzne lasy liściaste na lessach (grądy) i płaty lasów zboczowych, których struktura pionowa zwiększa pulę nisz ekologicznych. Zróżnicowanie składu siedlisk leśnych od wilgotnych łęgów po grądy na zboczach wzmacnia łączną retencję biologiczną i ciągłość ekologiczno-krajobrazową.

Wąwozy lessowe

Wąwozy lessowe i strome zbocza w otoczeniu Kazimierskiego Parku Krajobrazowego tworzą unikatowy układ mikroklimatów, ekspozycji i gleb, co sprzyja mozaice runa i skrajów leśnych. Gęsta sieć wąwozów zwiększa krawędziowość siedlisk, co w połączeniu z rozdrobnionym krajobrazem rolniczym sprzyja powstawaniu licznych ekotonów.

Murawy kserotermiczne

Na nasłonecznionych zboczach w rejonie przełomu Wisły i skrajach Kazimierskiego Parku Krajobrazowego rozwijają się murawy kserotermiczne, będące siedliskiem wielu termofilnych roślin i owadów. Murawy tworzą cenne płaty na styku z mozaiką pól i wąwozów, wzmacniając różnorodność mikro-siedlisk i sezonową pulę zasobów pokarmowych.

Siedliska piaszczyste i wydmy

W dokumentacji OChK wyróżnia się ochronę cech krajobrazu doliny Chodelki, w tym form eolicznych takich jak wydmy oraz elementów piaszczystych, które kształtują siedliskich ubogich, ciepłolubnych gatunków. Siedliska piaszczyste, w zależności od stopnia zalesienia i wilgotności, stanowią komplementarne biotopy względem wilgotnych łąk i lasów, podnosząc zasięg warunków siedliskowych w gminie.

Krajobraz rolniczy i ekotony

OChK opisuje teren jako „przeplatanie się” lasów, łąk i pól uprawnych, co tworzy bogatą sieć ekotonów między biotopami otwartymi i zalesionymi. Rolniczy charakter przestrzeni w rejonie KPK z rozdrobnioną siecią pól i dróg polnych zwiększa gęstość skrajów siedlisk, sprzyjając gatunkom związanym z miedzami i zadrzewieniami śródpolnymi.

Korytarze i łączność

Chodelski OChK pełni funkcję łącznikową wzdłuż prawego brzegu Małopolskiego Przełomu Wisły, spinając układ siedliskowy między Kazimierskim a Wrzelowieckim Parkiem Krajobrazowym. Ciągłość korytarzy ekologicznych, w tym doliny Chodelki, jest celem ochrony w akcie OChK i warunkuje utrzymanie procesów migracyjnych oraz przepływu genów między płatami siedlisk.

Udostępnienie i edukacja

Lokalna ścieżka dydaktyczna „Tajemnice przyrody” prowadzi przez reprezentatywne siedliska leśne i wodne gminy, wspierając rozpoznanie walorów i budowanie akceptacji dla ochrony krajobrazu.

Terenowa edukacja ekologiczna w ramach ścieżki ułatwia rozumienie zależności między hydrologią doliny, rzeźbą lessową a mozaiką siedlisk, które razem tworzą wysoki potencjał bioróżnorodności.

Ramy ochrony i planowania

Dane przestrzenne gminnego geoportalu potwierdzają obecność KPK (wraz z otuliną) i Chodelskiego OChK w granicach gminy, co przekłada się na priorytety planistyczne względem kluczowych siedlisk.

Akty prawne i opisy obszaru OChK wymieniają ochronę meandrów, starorzeczy, form eolicznych, ciągłości korytarzy i kształtowanie zalesień w sposób korzystny dla różnorodności biologicznej.

Zagrożenia dla bioróżnorodności

Najpoważniejsze zagrożenia dla bioróżnorodności gminy Karczmiska wynikają z presji hydromorfologicznej na dolinę Chodelki, intensyfikacji użytkowania i fragmentacji krajobrazu, presji turystycznej w strefie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego oraz inwazyjnych gatunków obcych. Dodatkowo ryzyka zwiększają zanieczyszczenia wód i gleb, odprowadzanie ścieków, regulacje koryt i zmiany stosunków wodnych w Małopolskim Przełomie Wisły i jego dopływach, których konsekwencje odczuwalne są w skali całej gminy.

Teren gminy leży w zasięgu Chodelskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, który łączy układ cennych siedlisk wzdłuż doliny Chodelki i stanowi korytarz pomiędzy Kazimierskim i

Wrzelowieckim Parkiem Krajobrazowym. W sąsiedztwie funkcjonuje Kazimierski Park Krajobrazowy oraz ostoje ptaków i siedlisk doliny Wisły w Małopolskim Przełomie Wisły, co sprawia, że lokalne presje użytkowe przekładają się na węzłowe korytarze ekologiczne regionu.

W Małopolskim Przełomie Wisły realnym zagrożeniem są plany regulacji rzeki, które niszczą renaturyzujący się układ łąch, wysp i meandrów kluczowych dla siedlisk ptaków i łęgów. W dolinie Chodelki odcinki koryta są uregulowane, a ingerencje w stosunki wodne oraz melioracje pogarszają retencję krajobrazową i odporność mokradła na suszę i wezbrania. OChK akcentuje ochronę meandrów, starorzeczy i form eolicznych oraz eliminowanie źródeł zanieczyszczeń wód, co bezpośrednio adresuje presje hydromorfologiczne i jakościowe.

Utrata ekstensywnego użytkowania łąk i wypasu prowadzi do sukcesji i zanikania otwartych siedlisk łąkowo-pastwiskowych ważnych dla ptaków siewkowych doliny Wisły. Likwidacja zadrzewień śródpolnych i nadwodnych fragmentuje krajobraz oraz pogarsza łączność siedlisk, dlatego dokumenty planistyczne doliny Chodelki wprowadzają zakaz ich usuwania poza wyjątkami bezpieczeństwa. Mozaika pól, łąk i lasów opisana dla OChK jest wrażliwa na uproszczenia płodozmianu i intensyfikację, które redukują ekotony i bazę pokarmową dla wielu grup troficznych.

Urbanizacja i rozwój infrastruktury w strefie oddziaływania Kazimierskiego Parku Krajobrazowego powodują fragmentację siedlisk i bariery migracyjne, zwłaszcza wzdłuż wąwozów lessowych i ciągów dolinnych. Aby ograniczyć efekt bariery, w korytarzach ekologicznych zaleca się przejścia i poszerzenia przepustów przy inwestycjach liniowych, co jest zapisane w planach dla doliny Chodelki.

W KPK wskazuje się na szkody wynikające z masowej penetracji wąwozów (utwardzanie den, oświetlenie, off-road), co degraduje skraje lasów, runo i mikroklimat nisz siedliskowych. W Małopolskim Przełomie Wisły tłumienie sukcesów łęgowych wynika z penetracji wysp przez ludzi i rekreacji na łąkach, co zwiększa płoszenie i ryzyko zniszczenia gniazd. Dodatkowo działalność turystyczna i rekreacyjna na wyspach i brzegach Wisły powoduje rozdeptywanie łęgów i zaburzenia termiczne jaj, co istotnie obniża sukces rozrodczy ptaków.

W regionie lubelskim odnotowuje się obecność inwazyjnych gatunków obcych, a administracja prowadzi działania informacyjne i zaradcze, co jest kluczowe dla ochrony rodzimych siedlisk i gatunków.

W strefie KPK presją są m.in. robinia akacjowa i norka amerykańska, które wypierają rodzimą florę i faunę oraz destabilizują łańcuchy troficzne ekosystemów nadrzecznych i leśnych. Na wyspach wiślanych i brzegach dodatkową presję drapieżniczą na lęgi ptaków wywierają wizon amerykański i inne drapieżniki synantropijne, co wymaga lokalnych działań kontrolnych.

Zagrożeniem dla jakości wód i bioróżnorodności doliny Chodelki są nieszczelne zbiorniki bezodpływowe i odprowadzanie ścieków, co pogarsza stan sanitarny ekosystemów wodno-błotnych.

Akty planistyczne doliny Chodelki zabraniają odprowadzania nieoczyszczonych ścieków do gruntu i wód oraz nakazują porządkowanie gospodarki wodno-ściekowej, aby ograniczyć presję biogenną.

W OChK wskazuje się także na konieczność ograniczania zanieczyszczeń powietrza, wód i gleb oraz usuwania antropogenicznych dysharmonii krajobrazu, co pośrednio wspiera bioróżnorodność.

Chodelski OChK stawia za cel tworzenie i ochronę korytarzy ekologicznych, co zmniejsza izolację populacji w krajobrazie rolniczo-leśnym gminy. Utrzymanie drożności dolin i skarp oraz właściwych rozwiązań przy inwestycjach liniowych jest warunkiem funkcjonalności korytarzy wzdłuż Chodelki i jej dopływów.

Wahania stanów wody Wisły w sezonie lęgowym, w tym powódzie, powodują wymywanie lęgów i utratę sukcesu rozrodczego gatunków siewkowych, co nasila potrzebę ochrony czynnej siedlisk lęgowych.

5.3.3.1 Korytarze migracyjne

Wisła pełni funkcję głównego korytarza ekologicznego w układzie południkowym Europy Środkowej, determinując sezonową dynamikę awifauny i umożliwiając migracje oraz wymianę genetyczną populacji ptaków wodno-błotnych w skali ponadlokalnej. Chodelski OChK, łącząc kompleksy Kazimierskiego i Wrzelowieckiego Parku Krajobrazowego, wzmacnia spójność sieci siedlisk i stabilność demograficzną populacji gatunków rzadkich, w tym na wspomnianego wcześniej bielika *Haliaeetus albicilla* i bociana czarnego *Ciconia nigra* odnotowanych w opisach obszaru.

6 FORMY OCHRONY PRZYRODY I WALORY KRAJOBRAZOWE

6.1 PRAWNE FORMY OCHRONY PRZYRODY

Na terenie gminy znajdują się następujące formy ochrony przyrody:

Kazimierski Park Krajobrazowy obejmuje obszar o powierzchni 14 974,14 ha i położony jest w w powiecie puławskim na terenie gmin: Janowiec, Końskowola, Nałęczów, Wąwolnica, Kazimierz Dolny, Puławy i Miasta Puławy oraz w powiecie opolskim na terenie gminy: Karczmiska i Wilków. Otulina Parku o powierzchni 24 643,76 ha obejmuje gminy: Janowiec, Końskowola, Kurów, Wąwolnica, Kazimierz Dolny, Nałęczów, Puławy i Miasta Puławy, Karczmiska, Wilków oraz w powiecie lubelskim gminę Wojciechów.

Zgodnie z uchwałą nr XXIX/407/2017 Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 28 kwietnia 2017 r. w sprawie *Kazimierskiego Parku Krajobrazowego* szczególnym celem ochrony Parku jest zachowanie niepowtarzalnych walorów przyrodniczych, krajobrazowych, kulturowych, historycznych i turystycznych środowiska ze szczególnym uwzględnieniem interesujących biocenoz zboczy doliny Wisły, wąwozów i skarp lessowych z licznie występującymi gatunkami rzadkich roślin. Na obszarze Parku zakazuje się:

- realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z wyjątkiem realizacji przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, jeżeli obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko nie został stwierdzony na podstawie przepisów ww ustawy a przeprowadzona procedura oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko wykazała brak niekorzystnego wpływu na przyrodę i krajobraz Parku.
- pozyskiwania do celów gospodarczych skał, w tym torfu oraz skamieniałości, w tym kopalnych szczątków roślin i zwierząt, a także minerałów i bursztynu;
- wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu, z wyjątkiem prac związanych z zabezpieczeniem przeciwsztorowym, przeciwpowodziowym lub

przeciwosuwiskowym lub budową, odbudową, utrzymaniem, remontem lub naprawą urządzeń wodnych;

- dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli zmiany te nie służą ochronie przyrody lub racjonalnej gospodarce rolnej, leśnej, wodnej lub rybackiej;
- budowania nowych obiektów budowlanych z wyjątkiem obiektów służących turystyce wodnej, gospodarce wodnej lub rybackiej w pasie szerokości 50 m od:
 - linii brzegów rzek, jezior i innych naturalnych zbiorników wodnych,
 - zasięgu lustra wody w sztucznych zbiornikach wodnych usytuowanych na wodach płynących przy normalnym poziomie piętrzenia określonym w pozwoleniu wodnoprawnym, o którym mowa w art. 122 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne;
- likwidowania, zasypywania i przekształcania zbiorników wodnych, starorzeczy oraz obszarów wodno – błotnych;
- wylewania gnojowicy, z wyjątkiem nawożenia własnych gruntów rolnych;

Zakazy nie dotyczą wykonywania prac związanych z robotami budowlanymi dopuszczonymi do realizacji przez właściwe organy na podstawie ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - *Prawo budowlane* na terenach przeznaczonych pod zabudowę w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego co do których wydano ostateczne decyzje o warunkach zabudowy.

Chodelski Obszar Chronionego Krajobrazu utworzony Uchwałą Nr XI/59/90 WRN w Lublinie w sprawie utworzenia systemu parków krajobrazowych i obszarów chronionego krajobrazu zajmuje powierzchnię 23 338 ha. Sięga on m.in. do południowo – zachodniej, część gminy Bełżyce obejmującą Zalesie, Skrzyniec i Wierzchowiska oraz północno – zachodniej, część gminy Borzechów obejmującą teren sołectwa Majdan Skrzyniecki. Część obszaru położona w gminie Bełżyce to słabo zurbanizowany teren, o najmniejszym w gminie zaludnieniu, charakteryzuje się urozmaiconym użytkowaniem gruntów, gdzie obszary lasów i pól uprawnych wzajemnie się przeplatają, tworząc malowniczy i urozmaicony krajobraz poprzecinany wstęgami cieków wodnych. Obszar ten mimo niewielkich przekształceń spowodowanych działalnością człowieka zachowuje spójność ekologiczną. W pobliżu cieków powstają oczka wodne, w których hoduje się m.in. pstrągi. Osada Majdan Skrzyniecki położona jest w zachodniej, skrajnej części gminy Borzechów. Otoczona jest malowniczym krajobrazem, jaki tworzą pola, lasy i prywatne stawy położone przy rzece Chodelce. Chodelski Obszar Chronionego Krajobrazu stanowi ogniwo łączące ciąg obszarów chronionych wzdłuż prawego brzegu przełomu Wisły, pomiędzy Kazimierskim i Wrzelińskim Parkiem Krajobrazowym. Obejmuje tereny chronione ze względu na wyróżniający się krajobraz o zróżnicowanych ekosystemach. Jego cechą charakterystyczną jest wzajemne przeplatanie się trzech głównych typów zbiorowisk roślinnych. Rozległe obszary malowniczej doliny rzeki Chodelki pokrywają zespoły mezotorficznych łąk, lasów i upraw rolnych z sadami owocowymi. Zbiorowiska leśne reprezentowane są przede wszystkim przez bory mieszane, lasy olszowe oraz łęgowe. Tutejszą przyrodę wyróżniają wilgotne tereny łąkowe i torfowiskowe ze stanowiskami rzadkich gatunków drzew takich jak: dąb szypułkowy, brzoza czarna, sosna zwyczajna czy kasztanowiec biały. Występują tu także formy indywidualnej ochrony przyrody np.: użytek ekologiczny w Emilcinie. Kompleksy stawów rybnych w Woli Rudzkiej oraz tamtejsze lasy stanowią ostoję ptaków ze stanowiskami niezwykle rzadkich ptaków, bielika, czapli siwej, bociana czarnego, bociana białego oraz myszołowa. Badania faunistyczne wykazały duże bogactwo fauny, w szczególności obfitość występowania różnych gatunków owadów, w tym stosunkowo rzadkich motyli i trzmieli oraz małych kręgowców. Najniższy punkt w Obszarze Chronionego Krajobrazu w wysokości ok. 123 m n.p.m. znajduje się przy korycie Wisły na granicy osłony Kazimierskiego Parku Krajobrazowego, najwyższy o wysokości ok. 240 m n.p.m. przy

wschodniej granicy obszaru chronionego. Chodelski OCK objął swym zasięgiem większość obszaru objętego planem.

Ochrona czynna ekosystemów w obszarze została określona w Rozporządzeniu Nr 37 Wojewody Lubelskiego z dnia 16 lutego 2006 r. w sprawie *Chodelskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu* oraz Uchwale Nr VI/83/2015 Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 27 marca 2015 r. w sprawie *Chodelskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu*. Zgodnie z rozporządzeniem wprowadzono następujące ustalenia:

- zachowanie oraz poprawa stosunków wodnych poprzez ograniczanie nadmiernego odpływu wód, gospodarowanie zasobami wodnymi w sposób uwzględniający potrzeby ekosystemów wodnych i wodno-błotnych, zachowanie naturalnego charakteru rzek, cieków wodnych, zbiorników wodnych i starorzeczy, ochronę funkcji obszarów źródłkowych o dużych zdolnościach retencyjnych, zachowanie lub przywracanie dobrego stanu ekologicznego wód;
- zachowanie lub odtwarzanie różnorodności biologicznej właściwej dla danego typu ekosystemu, głównie poprzez zachowanie lub przywracanie właściwego stanu siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk roślin, zwierząt lub grzybów;
- uwzględnianie potrzeb ochrony przyrody w gospodarce człowieka, w tym w gospodarce rolnej, leśnej, wodnej, rybackiej i turystyce;
- ochrona i kształtowanie zadrzewień, ze szczególnym uwzględnieniem zadrzewień nadwodnych i śródpolnych;
- ochrona specyficznych cech krajobrazu doliny Chodelki, w tym meandrów rzeki, starorzeczy, naturalnych form rzeźby terenu (wydmy, doliny, głązy narzutowe);
- dążenie do odtworzenia dawnych odmian drzew owocowych i ras zwierząt hodowlanych;
- tworzenie i ochrona korytarzy ekologicznych, umożliwiających migrację gatunków;
- kształtowanie zagospodarowania przestrzennego w sposób umożliwiający zachowanie walorów przyrodniczych i krajobrazowych oraz wartości kulturowych, w szczególności przez: ochronę otwartej przestrzeni przed nadmierną zabudową, zachowanie ciągłości korytarzy ekologicznych, kształtowanie zalesień w sposób optymalny dla ochrony różnorodności biologicznej i walorów krajobrazowych, ochronę punktów, osi i przedpoli widokowych, usuwanie lub przesłanianie antropogenicznych elementów dysharmonijnych w krajobrazie;
- dążenie do rewitalizacji zespołów zabudowy, w tym układów zabytkowych, propagowanie tradycyjnych cech architektury;
- eliminowanie lub ograniczanie źródeł zagrożeń, w szczególności powietrza, wód i gleb, poprzez usuwanie zanieczyszczeń antropogenicznych, kształtowanie prawidłowej gospodarki wodno-ściekowej, promowanie sposobów gospodarowania gruntami, ograniczających erozję gleb.

Na obszarze Chodelskiego OCK obowiązuje zakaz:

- zabijania dziko występujących zwierząt, niszczenia ich nor i legowisk, innych schronień i miejsc rozrodu oraz tarlisk, złożonej ikry, z wyjątkiem amatorskiego połowu ryb oraz wykonywania czynności związanych z racjonalną gospodarką rolną, leśną, rybacką i łowiecką,
- realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu art. 51 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r.- Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz.627, z późn.zm.2)) za wyjątkiem przedsięwzięć, dla których przeprowadzona

procedura oceny oddziaływania na środowisko wykazała brak niekorzystnego wpływu na przyrodę Obszaru,

- likwidowania i niszczenia zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i nadwodnych, jeżeli nie wynikają one z potrzeby ochrony przeciwpowodziowej i zapewnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego lub wodnego lub budowy, odbudowy, utrzymania, remontów lub naprawy urządzeń wodnych - nie dotyczy prac wykonywanych na potrzeby ochrony przyrody,
- wydobywania do celów gospodarczych skał, w tym torfu oraz skamieniałości, w tym kopalnych szczątków roślin i zwierząt, a także minerałów i bursztynu - nie dotyczy terenów, dla których udzielono koncesji na wydobywanie kopalin przed dniem wejścia w życie rozporządzenia,
- wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu, z wyjątkiem prac związanych z zabezpieczeniem przeciwsztormowym, przeciwpowodziowym lub przeciwośuwiskowym lub utrzymaniem, budową, odbudową, naprawą lub remontem urządzeń wodnych;
- dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli służą innym celom niż ochrona przyrody lub zrównoważone wykorzystanie użytków rolnych i leśnych oraz racjonalna gospodarka wodna lub rybacka;
- likwidowania naturalnych zbiorników wodnych, starorzeczy i obszarów wodno-błotnych;
- lokalizowania obiektów budowlanych w pasie szerokości 100 m od linii brzegów rzek, jezior i innych zbiorników wodnych, z wyjątkiem urządzeń wodnych oraz obiektów służących prowadzeniu racjonalnej gospodarki rolnej, leśnej lub rybackiej - nie dotyczy obiektów lokalizowanych w obszarach wyznaczonych w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin lub w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego gmin lub w ciągach istniejącej zabudowy.

Pomniki przyrody

W gminie Karczmiska występuje 6 pomników przyrody. Najwięcej znajduje się w Karczmiskach Pierwszych (5 szt.), w zespole parkowo – pałacowym rosną 3 pomniki. Jeden pomnik znajduje się w Noworąbłowie.

Poniższa tabela przedstawia charakterystykę pomników przyrody w gminie.

6.2 WALORY KRAJOBRAZOWE I ICH OCHRONA

Tab. 2 Pomniki przyrody w gminie Karczmiska (źródło: dane otwarte, GDOŚ)

nazwa	data utworzenia	opis_granicy	opis_pomnika	akt_prawny_nazwa
Władek z Zagrzęby	1992-06-11	Rośnie na działce prywatnej położonej w Karczmiskach Pierwszych przy ul. Nadrzecznej nr ewidencyjny 1272.	Drzewo rozwidłone już w przyziemieniu. Jeden z przewodników złamany w trakcie burzy w 2010 r. - pozostawiony w formie szczątkowej, konar podparty stalową podporą, ślady uszkodzeń mechanicznych konaru - częściowo zalewane kalusem; bardzo duża redukcja drzewa w części odziomkowej. Główny przewodnik pochylony na zachód. Rozwidłony V-kształtnie na wysokości 5-metrów, przewodniki zrosnięte na wysokości 2-5 metrów. Z uwagi na pochylenie i asymetryczną koronę - widoczne zachwianie statyki drzewa. Obwód pnia ustalony na wysokości 130 cm od powierzchni gruntu - 890 cm. Orientacyjna wysokość - 26 m. W roku 2019 przeprowadzono prace pielęgnacyjno-konserwacyjne.	Rozporządzenie Nr 12 Wojewody Lubelskiego z dnia 11 czerwca 1992 r. w sprawie uznania za pomniki przyrody
	1987-11-21	Rośnie na terenie zespołu dworsko-pałacowego w Karczmiskach Pierwszych, położonego na działce nr ewidencyjny 1108/2.	Pień odchylony od pionu, widoczne zakłębienia, przewodnik rozwidłony na wysokości 3m, pochylony nad drogą. Obwód pnia 464 cm. W roku 2013 oraz 2017 przeprowadzono prace pielęgnacyjno-konserwacyjne.	Zarządzenie Nr 42 Wojewody Lubelskiego z dnia 22 października 1987 r. w sprawie uznania za pomnik przyrody
	1987-11-21	Rośnie na terenie zespołu dworsko-pałacowego w Karczmiskach Pierwszych, położonego na działce nr ewidencyjny 1108/2.	Drzewo o bardzo zdeformowanym pokroju. Rozwidłone na wysokości ok. 3 m. Pień uszkodzony, ubytek rynnowy do wysokości 2 m. Rozłamanie od podstawy pnia do rozwidlenia. Obwód pnia 342 - cm. W roku 2013 oraz 2017 przeprowadzono prace pielęgnacyjno-konserwacyjne.	Zarządzenie Nr 42 Wojewody Lubelskiego z dnia 22 października 1987 r. w sprawie uznania za pomnik przyrody
	1987-11-21	Rośnie na terenie zespołu dworsko-pałacowego w Karczmiskach Pierwszych, położonego na działce nr ewidencyjny 1108/2.	<i>Platanus acerifolia</i> Drzewo o nietypowej budowie, pień nieproporcjonalnie szeroki w stosunku do korony. Potężny ubytek kominowy rozpoczynający się w przyziemieniu a kończący na wysokości 4 m, liczne dziuple. Obwód pnia 412 cm. W roku 2013 oraz 2017 przeprowadzono prace pielęgnacyjno-konserwacyjne.	Zarządzenie Nr 42 Wojewody Lubelskiego z dnia 22 października 1987 r. w sprawie uznania za pomnik przyrody
	2013-10-31	Rośnie na działce nr 229 w miejscowości Noworąbłów.	Dąb szypułkowy o obwodzie pnia 424 cm, wysokości 24 m, o rozpiętości korony 15 m. Drzewo o wzorowym pokroju, zachowana statyka. Obwód pnia ustalony na wysokości 130 cm od powierzchni gruntu - 455 cm. Średnica korony - 20 m. W roku 2016 oraz 2019 przeprowadzono prace pielęgnacyjno-konserwacyjne	Uchwała Nr XXIX/213/13 Rady Gminy Karczmiska z dnia 19 sierpnia 2013 r. w sprawie ustalenia pomnika przyrody
Jan Kleniewski	2022-03-22	Drzewo rośnie na działce nr 2659/14 w Karczmiskach Pierwszych, na terenie kolejki wąskotorowej, pomiędzy budynkami kolejki, w odległości ok. 16m od drogi wojewódzkiej.	Drzewo znajduje się w dobrym stanie zdrowotnym, cechuje je wysoka odporność na trudne warunki.	Uchwała Nr XXXVII/202/2022 Rady Gminy Karczmiska z dnia 25 lutego 2022 r. w sprawie ustanowienia pomnika przyrody

Krajobraz to fizjonomia powierzchni ziemi lub jej części – synteza wszystkich elementów przyrody (głównie rzeźby terenu, wód, warunków klimatu, świat roślinnego i zwierzęcego) oraz działalności ludzkiej. Rozróżnia się krajobraz naturalny (przyrodniczy) i przeobrażony (kulturowy, antropogeniczny, gospodarczy). Natomiast przez walory krajobrazu wg definicji ustawowej rozumie się wartości ekologiczne, estetyczne i kulturowe terenu oraz związane z nim elementy przyrodnicze, ukształtowane przez siły przyrody lub w wyniku działalności człowieka.

Krajobrazy naturalne w niewielkim stopniu przekształcone przez człowieka, wyodrębnia się w obszarze lasów oraz den dolin rzecznych. Na pozostałych obszarach mamy do czynienia z **krajobrazami kulturowymi** w znacznym stopniu przeobrażonymi antropogenicznie, w tym z krajobrazami drobnoprzestrzennych pól uprawnych oraz z krajobrazami urbanistycznymi w terenach osadnictwa.

Gmina Karczmiska charakteryzuje się bardzo wysokimi walorami krajobrazowymi – meandrująca **dolina rzeki Chodelki, liczne wąwozy**, tworzą wiele niezwykłych punktów widokowych,

6.2.1 KRAJOBRAZ KULTUROWY

Krajobraz kulturowy gminy, czyli krajobraz obejmujący zmiany wywołane przez człowieka w na przestrzeni lat. Wykopaliska archeologiczne na terenie gminy wskazały na pierwsze osady ludzkie z początku 1 w. n. e.

Na terenie gminy istnieje 8 obszarów zabytkowych objętych ochroną konserwatorską, wpisanych do rejestru zabytków, zgodnie z ustawą z dnia 23 lipca 2003 r. o *ochronie zabytków i opiece nad zabytkami*, a także obiekty i zespoły obiektów, ewidencjonowane, posiadające wartości, jako dobra kultury.

W celu ochrony krajobrazu kulturowego na terenie gminy wydzielono obszary i obiekty zabytkowe, które podlegają ścisłej ochronie konserwatorskiej. Poniższe tabele zawierają obiekty objęte ochroną konserwatorską, obiekty wpisane do Rejestru Zabytków Województwa Lubelskiego oraz wpisane do Wojewódzkiej Ewidencji Zabytków (WEZ).

Poniżej przedstawiono wykaz obiektów objętych ochroną konserwatorską.

Tab. 3 Obiekty wpisane do rejestru zabytków

	nazwa obiektu	adres obiektu	nr
1.	Kościół parafialny p.w. Św. Wawrzyńca	Karczmiska Drugie	A/571
2.	Dzwonnica	Karczmiska Drugie	A/571
3.	Cmentarz przykościelny(na terenie w rej. zabytków A/571)	Karczmiska Drugie	
4.	Zespół dworsko-parkowy	Karczmiska Pierwsze	A/786
5.	Dwór	Karczmiska Pierwsze	A/786
6.	Rządcówka	Karczmiska Pierwsze	A/786
7.	Spichlerz, ob. Urząd Gminy	Karczmiska Pierwsze	A/786
8.	Obora, ob. Warsztaty	Karczmiska Pierwsze	A/786
9.	Stajnia, ob. Warsztaty	Karczmiska Pierwsze	A/786
10.	Czworak przy zespole dworskim, ob. mieszkania (na terenie w rej. zabytków A/786)	Karczmiska Pierwsze	

	Nałęczowska Kolej Dojazdowa na trasie: Nałęczów-Karczmiska-Rozalin-Opole Lubelskie, Rozalin-Poniatowa, Karczmiska-Wilków , - Obejmująca m.in. : torowisko z torami i rozjazdami , 8 mostów, 2 wiadukty, 3 przepusty, 6 budynków stacji Karczmiska, d. budynek stacji Karczmiska , budynek stacji Opole Lub., budynek mieszkalny na stacji Rozalin, budynek stacji Poniatowa, 5 semaforów kratownicowych, wagę platformową na stacji Karczmiska – na działkach wskazanych w dec., wg zał. map	Wpis obszarowy (gminy: Karczmiska, Opole Lubelskie, Nałęczów, Poniatowa, Wilków)	A/10
11.	Budynek dworca (1928 r.) kolejowego Stacji Karczmiska <i>Zespole Nałęczowskiej Kolei Dojazdowej (NKD)</i>		A/10
12.	Budynek parowozowni (1927 r) w zespole DK Stacji Karczmiska ob. warsztaty <i>Zespole Nałęczowskiej Kolei Dojazdowej (NKD)</i>		A/10
13.	Budynek administracyjny (1928 r.) w zespole DK Stacji Karczmiska <i>Zespole Nałęczowskiej Kolei Dojazdowej (NKD)</i>		A/10
14.	Budynek kuźni (1928 r.) w zespole DK Stacji Karczmiska <i>Zespole Nałęczowskiej Kolei Dojazdowej (NKD)</i>		A/10
15.	Dom mieszkalny (1928 r.) w zespole DK Stacji Karczmiska <i>Zespole Nałęczowskiej Kolei Dojazdowej (NKD)</i>		A/10
16.	Magazyn handlowy (1918 r.) w zespole DK Stacji Karczmiska <i>Zespole Nałęczowskiej Kolei Dojazdowej (NKD)</i>		A/10
17.	Mogiła (zamordowanych), 1942 r.	Chodlik	
18.	Kapliczka Jezusa Chrystusa	Głusko Duże	
19.	Kapliczka św. Jana Nepomucena	Głusko Duże Kolonia	
20.	Cmentarz parafialny wraz z mogiłami pomordowanych z I wojny światowej	Karczmiska Drugie	
21.	D. budynek Urzędu Gminnego, ob. GOK	Karczmiska Pierwsze	
22.	Pomnik ku czci poległych za niepodległość (ok. 1930 r.)	Karczmiska Pierwsze	
23.	Tablica ku czci funkcjonariuszy MO (dawny budynek GOK)	Karczmiska Pierwsze	
24.	Budynek administracyjny (1980 r.) w zespole Dworca Kolejowego Stacji Karczmiska	Karczmiska Pierwsze	
25.	Wodociągowa wieża ciśnień (1950 r.) w zespole Dworca Kolejowego Stacji Karczmiska	Karczmiska Pierwsze	
26.	Budynek mieszkalny przy wieży ciśnień w zespole Dworca Kolejowego Stacji Karczmiska	Karczmiska Pierwsze	
27.	Lokomotywnia - nowa (z ok.1980r.) w zespole Dworca Kolejowego Stacji Karczmiska	Karczmiska Pierwsze	
28.	Lokomotywnia - stara (1942 r.) w zespole Dworca Kolejowego Stacji Karczmiska	Karczmiska Pierwsze	
29.	Budynek mieszkalny (dawna przychodnia ok. 1942 r.) w zespole DK Stacji Karczmiska	Karczmiska Pierwsze	
30.	Dawny budynek Urzędu Gminy	Karczmiska Pierwsze	
31.	Kapliczka z XX w. (1931 r.)	Bielsko	
32.	mogiła zbiorowa poległych z I wojny św. kurhan (19141915)	Bielsko	

33.	Kapliczka „Zjawienie” z XX w. (1935 r.) wraz z mogiłą 4 pomordowanych mieszkańców m. Kazimierzów z II wojny światowej	Chodlik (Las Chodelski)	
34.	Krzyż granitowy z XX w. (1932 r.)	Głusko Duże Kolonia	
35.	Krzyż granitowy z XX w. (1919 r.)	Karczmiska Drugie, ul. Wesoła	
36.	Figura Chrystusa Króla z XX w. (1918 r.) obok kościoła parafialnego)	Karczmiska Drugie, ul. Św. Wawrzyńca,	
37.	Budynek dawnej mleczarni z XX w. (1933 r.)	Karczmiska Drugie, ul. Starowiejska,	
38.	Kapliczka z XX w.	Słotwiny	
39.	Kapliczka z pocz. XX w.	Słotwiny	
40.	Kapliczka z 1932 r.	Wolica	

Na terenie gminy Karczmiska występują stanowiska archeologiczne objęte ochroną poprzez wpis do Rejestru Zabytków Województwa Lubelskiego.

Tab. 4 Stanowiska archeologiczne wpisane do Rejestru Zabytków Woj. Lubelskiego

Nazwa obiektu	Adres obiektu	Nr rejestru
Grodzisko wczesnośredniowieczne wraz ze strefą ochronną (AZP 78-75/ 32-1)	Chodlik	C/2
Cmentarzysko kurhanowe – stanowisko arch. nr 25/117-AZP 78-75	Chodlik	C/96

Stanowiska archeologiczne ujęte w Wojewódzkiej Ewidencji Zabytków (dane z maja 2025 r.) na terenie gminy Karczmiska przedstawia poniższa tabela:

Tab. 5 Stanowiska archeologiczne ujęte w Wojewódzkiej Ewidencji Zabytków

L.p.	Miejscowość	Obszar AZP	Nr stanowiska na obszarze	Nr stanowiska w miejscowości
1.	Bielsko	78-75	31	
2.	Chodlik	78-75	36	
3.	Chodlik	78-75	37	
4.	Chodlik	78-75	38	
5.	Chodlik	78-75	39	
6.	Chodlik	78-75	40	
7.	Chodlik	78-75	41	
8.	Chodlik	78-75	42	
9.	Chodlik	78-75	48	
10.	Chodlik	78-75	49	

11.	Chodlik	78-75	50	
12.	Chodlik	78-75	51	
13.	Chodlik	78-75	52	
14.	Chodlik	78-75	53	
15.	Chodlik	78-75	54	
16.	Chodlik	78-75	55	
17.	Chodlik (d. Żmijowska)	78-75	116	
18.	Chodlik - Młyn	78-75	46	
19.	Chodlik Wieś	78-75	44	
20.	Głusko Duże	78-76	10	1
21.	Głusko Duże	78-76	11	2
22.	Głusko Duże	78-76	12	3
23.	Głusko Duże	78-76	17	4
24.	Głusko Duże	78-76	18	5
25.	Głusko Duże	78-76	19	6
26.	Głusko Duże	78-76	20	7
27.	Głusko Duże	78-76	21	8
28.	Głusko Duże	78-76	22	9
29.	Głusko Duże	78-76	24	10
30.	Głusko Duże	78-76	25	11
31.	Głusko Duże	78-76	26	12
32.	Górki	78-76	13	1
33.	Górki	78-76	14	2
34.	Górki	78-76	15	3
35.	Górki	78-76	16	4
36.	Karczmiska	77-76	10	13
37.	Karczmiska	77-76	15	14
38.	Karczmiska	77-76	16	15
39.	Karczmiska	77-76	17	16
40.	Karczmiska	77-76	1	2
41.	Karczmiska	77-76	2	3
42.	Karczmiska	77-76	3	4

43.	Karczmiska	78-76	1	1
44.	Karczmiska	78-76	2	5
45.	Karczmiska	78-76	3	6
46.	Karczmiska	78-76	4	7
47.	Karczmiska	78-76	5	8
48.	Karczmiska	78-76	6	9
49.	Karczmiska	78-76	7	10
50.	Karczmiska	78-76	8	11
51.	Karczmiska	78-76	9	12
52.	Karczmiska	78-75	105	
53.	Karczmiska	78-75	107	
54.	Kolonia Głusko Duże	78-76	27	1
55.	Kolonia Głusko Duże	78-76	28	2
56.	Kolonia Głusko Duże	78-76	29	3
57.	Kolonia Głusko Duże	78-76	30	4
58.	Kolonia Głusko Duże	78-76	31	5
59.	Kolonia Głusko Duże	78-76	32	6
60.	Kolonia Głusko Duże	78-76	33	7
61.	Kolonia Głusko Duże	78-76	43	1
62.	Kolonia Karczmiska	77-76	11	1
63.	Kolonia Rzeczyca	76-76	11	1
64.	Kolonia Słotwiny	77-76	13	1
65.	Kolonia Słotwiny	77-76	14	2
66.	Kolonia Słotwiny	77-76	18	3
67.	Kolonia Słotwiny	77-76	19	4
68.	Kolonia Słotwiny	77-76	20	5
69.	Kolonia Słotwiny	77-76	21	4a
70.	Kolonia Uściąż	76-76	10	4
71.	Kolonia Uściąż	76-76	12	5
72.	Kolonia Zaborze	77-76	26	1
73.	Słotwiny	77-76	22	1
74.	Słotwiny Krasne Błoto	77-76	23	2

75.	Uściąg	76-76	1	1
76.	Uściąg	76-76	2	2
77.	Uściąg	76-76	3	3
78.	Uściąg	76-76	4	4
79.	Uściąg	76-76	5	5
80.	Uściąg	76-76	6	5a
81.	Uściąg	76-76	7	6
82.	Uściąg	76-76	8	7
83.	Uściąg	76-76	9	8
84.	Uściąg	77-76	24	6
85.	Uściąg	77-76	25	7
86.	Uściąg - Kolonia	76-75	40	5
87.	Wolica	78-76	34	1
88.	Wolica	78-76	38	2
89.	Wolica	78-76	42	3
90.	Wymysłów	77-76	12	1

Na terenie gminy Karczmiska nie ma obiektów, które mogłyby być zaliczone do dóbr kultury współczesnej oraz nie występują obszary pomników zagłady ani ich strefy ochronne.

6.2.2 CHARAKTERYSTYKA KRAJOBRAZOWA

Krajobraz gminy Karczmiska to zróżnicowana mozaika doliny Chodelki, lessowych płaskowyżów z gęstą siecią wąwozów oraz użytków rolnych przeplatanych lasami i łąkami, kształtowana na styku Małopolskiego Przełomu Wisły i Kotliny Chodelskiej. Znaczną część powierzchni obejmują formy ochrony (Chodelski Obszar Chronionego Krajobrazu i strefy powiązane z Kazimierskim Parkiem Krajobrazowym), co podkreśla rangę przyrodniczo-krajobrazową tej jednostki przestrzennej.

Gmina położona jest w powiecie opolskim na obszarze Kotliny Chodelskiej, z osią kompozycyjną wyznaczaną przez dolinę Chodelki, która łączy lokalny krajobraz z doliną Wisły w Małopolskim Przełomie Wisły. W układzie regionalnym pełni funkcję węzła korytarzy ekologicznych spinających Kazimierski Park Krajobrazowy z Wrzelowieckim PK poprzez Chodelski Obszar Chronionego Krajobrazu.

Uwarunkowania te odzwierciedlają także dokumenty planistyczne gminy, które opisują tło geograficzne i dziedzictwo krajobrazowe jednostki samorządowej.

Rzeźba terenu jest silnie zróżnicowana: płaskowyże lessowe przecinają głębokie wąwozy, a ku dnu dolin schodzą strome zbocza i skarpy, tworząc liczne kontrasty wysokościowe na krótkich dystansach. Podłoże w rejonie KPK obejmuje utwory lessowe na podkładzie węglanowym, co sprzyja rozwojowi wąwozów i zboczy o dużej wrażliwości erozyjnej oraz formom osuwiskowym na kontaktach warstw. W obrębie den dolin widoczne są formy akumulacyjne i erozyjne związane z działalnością cieków, w tym terasy i starorzecza, które porządkują układ

mikroform rzeźby. Oś hydrologiczna gminy to rzeka Chodelka, której meandrujące odcinki, obniżenia torfowiskowe i starorzecza wyznaczają kluczowe korytarze i węzły krajobrazowe. System cieków, zbiorników stawowych i podmokłości dolinnych buduje gradient wilgotności i warunki dla krajobrazu łąkowo-szuwarowego, korespondując z celami ochrony w Chodelskim OChK. W szerszym kontekście dolina Wisły w Małopolskim Przełomie Wisły stanowi tło procesów fluwialnych i widokowych, z którymi powiązane są tereny gminy.

Wąwozy lessowe, charakterystyczne dla strefy Kazimierskiego Parku Krajobrazowego, formują silnie rozczłonkowany krajobraz zboczowy o wysokiej krawędziowości i bogatej sieci ekotonowej.

Zróżnicowanie ekspozycji i nachyleń wąwozów tworzy mozaikę mikroklimatów, co zwiększa percepcyjną i przyrodniczą wielowątkowość krajobrazową. Wąwozy organizują także tradycyjne ciągi komunikacyjne i widokowe, przenikające układ pól oraz enklaw leśnych.

Chodelski OChK opisuje przestrzeń jako przeplatanie lasów, łąk i pól uprawnych, co nadaje krajobrazowi charakter pasmowo-szachownicowy z wysokim udziałem skrajów. Układ rolniczy z zadrzewieniami śródpolnymi i miedzami współtworzy czytelną strukturę widokową oraz siedliskową, typową dla stref przejściowych dolin i wysoczyzn. W sąsiedztwie doliny Wisły pojawiają się płaty muraw i odsłoneń na skarpach, które wzbogacają strukturę krajobrazu o elementy stepowopodobne.

Gminę obejmuje Chodelski Obszar Chronionego Krajobrazu, pełniący rolę łącznika wzdłuż prawego brzegu Przełomu Wisły. W granicach i otoczeniu funkcjonują także jednostki związane z KPK i siecią Natura 2000 „Małopolski Przełom Wisły” oraz „Przełom Wisły w Małopolsce”, które sankcjonują wartości krajobrazowe i widokowe. Warstwy przestrzenne i rejestry administracyjne potwierdzają duży udział terenów chronionych w strukturze gminy, co przekłada się na model ochrony i użytkowania przestrzeni.

Kontrasty między płaskowyżami a obniżeniami dolinnymi generują sekwencje widokowe z punktami ekspozycji na skarpach i krawędziach wąwozów. W strefie powiązań z doliną Wisły ekspozycja horyzontu i obecność form fluwialnych (łachy, wyspy) wzbogacają repertuar wrażeń krajobrazowych. Mozaikowość zadrzewień, łąk i pól wzmacnia rytm perspektyw zamkniętych i otwartych, charakterystyczny dla krajobrazów rolniczo-leśnych chronionych obszarów.

Jednostki krajobrazowe, które można wyodrębnić to:

- *Dolina Chodelki*: pas form fluwialnych, łąk i mokradeł ze starorzeczami, układami stawów i łągów nadrzecznych.
- *Płaskowyże lessowe*: powierzchnie rozcięte wąwozami o zróżnicowanych ekspozycjach, z przewagą użytków rolnych i enklaw leśnych.
- *Strefa powiązań z Wisłą*: krajobrazy skarpowe i terasowe, wizualnie i funkcjonalnie związane z Małopolskim Przełomem Wisły.

W dolinach dominują procesy fluwialne i bagienne, w tym migracja koryta, akumulacja w starorzeczach i sezonowa zmienność poziomu wód. Na zboczach lessowych kluczowe są procesy erozyjno-denudacyjne oraz rozwój sieci rozcięć, wpływające na stabilność skarp i drożność ciągów ekologicznych. W krajobrazie rolniczym obserwuje się dynamikę ekotonów związaną z użytkowaniem gruntów, która modeluje strukturę widokową i siedliskową.

Krajobraz kulturowy to wynik długotrwałej koegzystencji rolnictwa, osadnictwa i przyrody, akcentując ciągłość wartości przestrzennych gminy. Tradycyjny układ pól i dróg polnych w strefie wąwozów i dolin kształtuje historyczną czytelność granic krajobrazowych i wewnątrz przestrzennych. Włączenie tych wartości w system ochrony sprzyja zachowaniu tożsamości miejsca i jakości percepcyjnej krajobrazu.

6.2.3 DOMINANTY KRAJOBRAZOWE

W granicach gminy Karczmiska dominują krajobrazy dolinno-łąkowe osi Chodelki, lessowe płaskowyże rolnicze z gęstą siecią wąwozów oraz enklawy borów sosnowych na wydmach, tworzące funkcjonalną mozaikę o wysokiej ciągłości ekologicznej i czytelnym kontrastach rzeźby.

Dominację użytkowania rolniczego (ok. 72% powierzchni) i istotny udział kompleksów leśnych (ok. 22%) potwierdzają dane statystyczne, które dobrze tłumaczą przewagę krajobrazów agrarnych przeplatanych korytarzami dolinnymi i płacami leśnymi.

Gmina leży w Kotlinie Chodelskiej, a kompozycję przestrzeni organizuje dolina Chodelki łącząca lokalne zespoły siedlisk i krajobrazów z doliną Wisły, determinując pasowe ułożenie jednostek krajobrazowych oraz ich łączność ekologiczną. Regionalnie przestrzeń gminy zasila węzeł korytarzy między Kazimierskim Parkiem Krajobrazowym i Wrzeliwieckim PK poprzez Chodelski Obszar Chronionego Krajobrazu, co wzmacnia rolę dolin i wąwozów w strukturze krajobrazu.

Dominują płaskowyże lessowe na podłożu węglanowym, rozcięte gęstą siecią wąwozów i suchych dolin, co tworzy duże zróżnicowanie ekspozycji, nachyleń i mikroklimatów oraz zwiększa krawędziowość krajobrazów. W dnach dolin występują formy fluwialne (terasy, starorzecza, łachy) i obniżenia podmokłe związane z meandrującymi odcinkami Chodelki, które porządkują układ jednostek dolinnych i ich gradientów.

Jednostki dominujące

- *Krajobraz doliny Chodelki*: strefa meandrów, starorzeczy, kompleksów stawowych i łąk szuwarowych, pełniąca rolę osi kompozycyjnej i korytarza ekologicznego w skali gminy.
- *Krajobraz płaskowyżów lessowych*: rozległe pola uprawne ze wstawkami miedzi, zadrzewień śródpolnych i enklaw leśnych, odpowiadające wysokiemu udziałowi użytków rolnych w strukturze przestrzennej.
- *Krajobraz wąwozów lessowych*: głęboko rozcięte parowy i wąwozy o zróżnicowanej ekspozycji, z płacami lasów liściastych i bogatą siecią ekotonów, powiązane z obszarem oddziaływania KPK.
- *Krajobraz borów na wydmach*: płaty borów sosnowych na formach eolicznych, stanowiące suche kontrapunkty wobec dolinnych układów wilgotnych w przestrzeni gminy.
- *Krajobrazy osadniczo-kulturowe*: pasma zabudowy wiejskiej, parki podworskie i zieleń urządzona, powiązane z siecią dróg i tradycyjnym układem pól na krawędziach wąwozów i w strefach dolinnych.

Rozkład przestrzenny można wyodrębnić na:

1. Oś hydrologiczna (Chodelka) i przyległe tarasy tworzą wklęsłą, równoległą do biegu rzeki strefę krajobrazów dolinnych, która segmentuje przestrzeń gminy na płaty „otwarte” i „zalesione” o różnej szerokości i ciągłości.
2. Płaskowyże lessowe o przewadze rolniczego użytkowania dominują poza dnem doliny, a ich brzegi rozczłonkują wąwozy tworzące wachlarze rozcięć schodzących ku dolinie, co wzmacnia rytm zamknięć i otwarć widokowych.
3. Płaty borów sosnowych na wydmach rozmieszczone są mozaikowo i kontrastowo względem otaczających łąk i pól, co zwiększa heterogeniczność i gęstość ekotonów w skali lokalnej.

Według danych terytorialnych gmina ma ok. 95,21 km², w tym użytki rolne stanowią blisko 72%, a użytki leśne ok. 22%, co odzwierciedla przewagę krajobrazów agrarnych z istotnymi wkładami leśnymi i dolinnymi. Powierzchnia Chodelskiego OChK i KPK wraz z otuliną to ok. 3 778 ha w granicach gminy, co potwierdza duże nasycenie przestrzeni jednostkami krajobrazu o randze ochronnej.

Przy założeniu powierzchni gminy $\approx 95,21$ km² udział OChK około 39,8%, a otuliny KPK $\approx 39,7\%$, co wskazuje na szerokie pokrycie krajobrazów dolinno-lessowych ramami ochrony.

Chodelski OChK pełni funkcję łącznika wzdłuż prawego brzegu Małopolskiego Przełomu Wisły, co nadaje priorytet dolinom i wąwozom jako korytarzom migracyjnym i osiom rekultywacji procesów przyrodniczych. Przestrzenna ciągłość doliny Chodelki i pasm wąwozowych utrzymuje spójność krajobrazu na styku rolniczych płaskowyżów i zalesionych zboczy, stabilizując mozaikę widokowo-siedliskową.

Walory estetyczne gminy Karczmiska są wysokie wzdłuż doliny Chodelki oraz na krawędziach i wąwozach lessowych powiązanych z Kazimierskim Parkiem Krajobrazowym; umiarkowane w mozaice łąk, pól i lasów Chodelskiego OChK; i niższe w obszarach intensywnego użytkowania rolniczego oraz zabudowy rozproszonej poza głównymi korytarzami krajobrazowymi. Taki układ wynika z kontrastowej rzeźby (meandrująca dolina, tarasy, starorzecza, skarpy lessowe) oraz z dużego udziału form ochrony i osi widokowych powiązanych z Małopolskim Przełomem Wisły, które wzmacniają czytelność kompozycyjną i percepcyjną krajobrazu. Kryteriami w ocenie walorów powinny być:

- Kontrast rzeźby i struktura widokowa: sekwencje krawędzi i wąwozów lessowych z punktami ekspozycji oraz szerokie otwarcia na Kotlinę Chodelską sprzyjają wysokiej ocenie estetycznej.
- Naturalność i różnorodność: obecność meandrów, starorzeczy, łąk, torfowisk, stawów i łągów podnosi atrakcyjność form i barw oraz dynamikę sezonową.
- Łączność i czytelność kompozycji: ciągi dolinne (Chodelka) oraz korytarz wzdłuż prawego brzegu Przełomu Wisły integrują jednostki krajobrazowe w spójną całość.

Kontrasty wysokości i nachyleń między płaskowyżami a dnem doliny budują sekwencje ekspozycji i zamknięć perspektyw, typowe dla krajobrazów lessowych o wysokiej „krawędziowości” i bogatej strukturze wnętrza przestrzennych. Obecność starorzeczy, stawów i pasm łąk dolinnych wzbogaca repertuar form i barw w układzie dolinnym, utrwalając charakterystyczny gradient przejść od stref wilgotnych ku suchym skarpom.

W gminie można wyróżnić strefy walorów krajobrazowych:

1. strefy wysokich walorów

- Dolina Chodelki: meandrujące odcinki rzeki, starorzecza i kompleksy stawowe tworzą „kręgosłup” widokowo-przyrodniczy gminy o wysokiej malowniczości i zmienności scen krajobrazowych,
- Krawędzie i wąwozy lessowe: strome zbocza i gęsta sieć wąwozów w strefie oddziaływania KPK oferują panoramy oraz silne kontrasty światłocienia i faktury,
- Powiązania z Małopolskim Przełomem Wisły: obecność skarp i form fluwialnych (łachy, wyspy) stanowi tło widokowe o wyjątkowej randze krajobrazowej w skali regionu.

2. Strefy średnich walorów

- Mozaika OChK: urozmaicone przeplatanie pól, łąk i lasów nad Chodelką buduje bogatą sieć ekotonów i harmonijne rytmy widokowe, choć z mniejszą dramatyką form niż w strefie krawędziowej,
- Tarasy dolinne i zagłębienia bez wyraźnych punktów ekspozycji: atrakcyjne przez

naturalność i zieleni, ale o ograniczonych dalekich widokach,

- Enklawy borów na wydmach: kontrast siedlisk suchych i wilgotnych podnosi różnorodność obrazu krajobrazu, choć walor panoram jest umiarkowany.

3. Strefy niskich walorów

- Obszary intensywnego rolnictwa bez miedz i zadrzewień: uproszczona struktura pól i ograniczona krawędziowość obniżają bogactwo form i percepcyjną atrakcyjność.
- Strefy zabudowy i infrastruktury poza osiami widokowymi: fragmentacja oraz wprowadzenie dysharmonii ograniczają ciągłość kompozycji krajobrazu.

Płaskie powierzchnie bez elementów wodnych i leśnych: niski kontrast rzeźby i brak dominant przyrodniczych zmniejszają walory estetyczne.

6.3 STAN SANITARNY ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO

6.3.1 STAN JAKOŚCI POWIETRZA

Na stan jakości powietrza wpływ ma wiele czynników. Należą do nich:

- rodzaj zanieczyszczeń i ich źródła,
- topoklimat w tym kierunek wiatru,
- ilość i zwartość zabudowy,

Do głównych źródeł emisji podstawowych zanieczyszczeń do powietrza należą:

- dla SO₂ – pojedyncze rozproszone źródła z zakładów produkcyjnych oraz sektor komunalno-bytowy; dominujący udział w zanieczyszczeniu powietrza ma spalanie węgla kamiennego, koksu, olejów opałowych; zużycie tych paliw jest najwyższe w okresie jesienno-zimowym, stąd też zdecydowanie większe zasilanie atmosfery odnotowuje się w tym czasie,
- dla NO₂ – transport i komunikacja, w mniejszym stopniu spalanie paliw w zakładach produkcyjnych; w stężeniach dwutlenku azotu decydującą rolę odgrywa emisja ze środków transportu, niewielki procent pochodzi z procesów spalania, co wiąże się głównie ze zmiennością dobową,
- dla CO – transport drogowy, w mniejszym stopniu spalanie paliw w kotłowniach;
- dla pyłu PM₁₀ – głównie energetyka, ciepłownictwo oraz przemysł, dodatkowo unoszenie się pyłu z dróg, dachów, pól uprawnych, emisja pochodząca z indywidualnego ogrzewania budynków szczególnie w okresie grzewczym. W stężeniach pyłu dużą rolę odgrywa także emisja tzw. „niezorganizowana” np. pylenie ze źle zagospodarowanych obszarów pasów drogowych czy źle zabezpieczonych składowisk odpadów.

Źródłami zanieczyszczeń powietrza są również **źródła znajdujące się poza obszarem gminy** (np.: duże zakłady przemysłowe takie jak Zakłady Azotowe „Puławy”, Zakłady Mleczarskie „Opole Lubelskie”). Napływając na tereny gminy mogą pogarszać stan powietrza w jego obrębie.

Ja już wspomniano główne źródła to: zakłady przemysłowe, kotłownie, paleniska domowe, transport, składowiska odpadów i rolnictwo. Większość z nich to zanieczyszczenia energetyczne, powstające przy spalaniu paliw.

W obrębie gminy największe zagrożenie na stan jakości powietrza ma **sektor komunalno - bytowy** głównie poprzez spalanie w celach grzewczych paliw wysokoemisyjnych, a także spalanie odpadów w domowych piecach, które nie wytwarzają wystarczająco wysokiej temperatury do całkowitego spalania odpadów takich jak tekstylia, guma i tworzywa sztuczne. W związku z czym do atmosfery przedostają się szkodliwe substancje w postaci sadzy, węglowodorów aromatycznych, merkaptanów oraz innych szkodliwych dla zdrowia ludzi substancji. Szczególnie

widoczne jest na obszarach zwartej zabudowy. Na ograniczenie negatywnego oddziaływania wpływa poprawa jakości stosowanych paliw, w tym np. gazyfikacja.

Drugim źródłem wpływającym na stan powietrza są **emisje komunikacyjne** – zły stan techniczny pojazdów, przestoje w ruchu spowodowane złą organizacją ruchu lub zbyt małą przepustowością dróg, zły stan nawierzchni dróg i rodzaj paliwa. Występowanie i nasilenie tych czynników powoduje, że na skrzyżowaniach i trasach komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu występuje wysokie zanieczyszczenie powietrza substancjami pochodzącymi ze spalania paliw (tlenek węgla, tlenek azotu, węglowodory lotne, związki ołowiu). Emisja komunikacyjna jest bardzo nierównomierna - związana ściśle z natężeniem pojazdów i zależy od pory dnia (wzrasta w godzinach szczytu tj. dojazdu do pracy i powrotu do domu) oraz roku (wzrasta w okresie letnim - wzmożony ruch turystyczny). Największy ruch samochodowy, a co za tym idzie największe zanieczyszczenie liniowe, występuje na drogach o utwardzonej nawierzchni.

Emisje przemysłowe pochodzą z zakładów przemysłowych, prywatnych zakładów rzemieślniczych oraz z rolnictwa. Główną przyczyną tego typu zanieczyszczeń jest przede wszystkim brak lub zły stan technicznych zabezpieczeń oraz przestarzałe procesy technologiczne. Na terenie analizowanym nie ma znaczących emiterów zanieczyszczeń.

Stan warunków aerosanitarnych gminy jest dość zadowalający. Badania monitoringowe stężeń zanieczyszczeń przeprowadzone na terenie strefy lubelskiej, na terenie której znajduje się gmina, nie wykazały przekroczeń wartości dopuszczalnych. Spośród stacjonarnych źródeł zanieczyszczenia powietrza zauważalny jest wpływ na bliskie otoczenie niewielkich kotłowni przy obiektach przemysłowych i usługowych, a także niskiej zwartej zabudowy.

6.3.2 KLIMAT AKUSTYCZNY

Najważniejszymi źródłami oddziaływań hałasowych w gminie Karczmiska jest ruch drogowy na drodze wojewódzkiej DW824 oraz sieci dróg powiatowych, a uzupełniając sezonowe przejazdy Nadwiślańskiej Kolejki Wąskotorowej i punktowe emisje zakładowe podlegające ocenie wskaźnikami LAeqD/LAeqN oraz LDWN/LN w ramach krajowych i wojewódzkich procedur zarządzania hałasem środowiskowym. Oddziaływania te są diagnozowane i minimalizowane w cyklu planistycznym „Programu ochrony środowiska przed hałasem dla województwa lubelskiego”, przyjętym przez Sejmik w czerwcu 2024 r., który obejmuje również odcinki dróg wojewódzkich kwalifikowanych jako „drogi główne” w województwie.

Źródła hałasu – drogi

Przez miejscowości gminy przebiega droga wojewódzka DW824, co potwierdza ewidencja przystanków zarządcy (ZDW Lublin) z lokalizacjami „Karczmiska” i „Karczmiska – stacja”, dokumentująca ciąg komunikacyjny generujący hałas ruchu pojazdów i autobusów. Uzupełniająco w gminie funkcjonuje sieć dróg powiatowych (m.in. 2614L Karczmiska – Wymysłów – Kol. Niezabitów), które są modernizowane w ramach programów inwestycyjnych, co zwykle zwiększa płynność ruchu i może zmieniać ekspozycję akustyczną zabudowy przydrożnej. W Programie Województwa Lubelskiego przewidziano działania ograniczające oddziaływania akustyczne na „drogach głównych” poza miastami > 100 tys., co wyznacza zakres interwencji dla odcinków spełniających kryteria ruchowe w regionie.

Źródła hałasu – kolej i epizody

Na terenie gminy działa sezonowo Nadwiślańska Kolejka Wąskotorowa z centralną stacją w Karczmiskach, obsługująca niedzielne przejazdy w sezonie maj–wrzesień na trasach Karczmiska – Poniatowa/Polanówka, co stanowi punktowe i epizodyczne źródło dźwięku o ograniczonej

częstotliwości oddziaływania. Charakter turystyczny i rzadki rozkład kursów skutkują tym, że oddziaływanie ma zasięg lokalny w pobliżu stacji i przejazdów, bez ciągłego narażenia typowego dla normalnotorowych linii towarowo-osobowych. W ujęciu programowym województwa dominują jednak działania na rzecz redukcji hałasu drogowego, zaś hałas kolejowy ma mniejszy udział w strukturze działań poza aglomeracją Lublina.

Źródła hałasu – zakłady i instalacje

Dla zakładów i urządzeń emitujących hałas na terenie gminy, w przypadku stwierdzonych przekroczeń lub dla instalacji objętych pozwoleniem zintegrowanym, organ administracji może wydać decyzję o dopuszczalnym poziomie hałasu i zobowiązać do okresowych pomiarów LAeqD/LAeqN zgodnie z metodyką referencyjną, co zapewnia kontrolę nad punktowymi emisjami pozakomunikacyjnymi. Dane o stanie akustycznym są gromadzone na poziomie wojewódzkim w bazie EHALAS prowadzonej przez GIOŚ/WIOŚ, która służy jako rejestr informacji o klimacie akustycznym i przekroczeniach w regionie. W praktyce regionalne raporty IOŚ wskazują, że przekroczenia najczęściej wiążą się z ruchem drogowym w miastach, co pośrednio potwierdza prymat oddziaływań komunikacyjnych nad zakładowymi w strukturze narażenia populacji.

Obszary wrażliwe i strefowanie

Kryteria dopuszczalnych poziomów hałasu są różnicowane według funkcji terenów: mieszkaniowych, ochrony zdrowia i opieki, edukacyjnych, uzdrowiskowych, rekreacyjnych oraz mieszkaniowo-usługowych, co wyznacza wrażliwość zabudowy i przestrzeni publicznych na oddziaływanie dźwiękowe w gminie. Program wojewódzki przewiduje również koncepcję „obszarów cichych” (w aglomeracji i poza aglomeracją), które rada powiatu może wyznaczyć tam, gdzie nie występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów, co w warunkach gmin wiejskich może obejmować rozległe strefy poza osiami dróg. Priorytetem programu jest redukcja liczby osób doświadczających znacznej dokuczliwości hałasu oraz zaburzeń snu, co implikuje ukierunkowanie działań na ciągi komunikacyjne z wyższymi natężeniami ruchu.

6.3.3 STAN CZYSTOŚCI HYDROSFERY

Źródłami zanieczyszczeń zarówno wód powierzchniowych jak i podziemnych są ścieki komunalne i przemysłowe odprowadzane jako zrzuty do rzek oraz jako zanieczyszczenia przenikające do gleb z obszarów nieskanalizowanych na terenach wiejskich, nielegalnych składowisk odpadów, w dalszej kolejności zanieczyszczenia obszarowe (związane ze stosowaniem nawozów i środków ochrony roślin w rolnictwie). Przenikające w głąb zanieczyszczenia stanowią zagrożenie dla jakości głównie wód gruntowych, ze względu na brak izolacji (warstwy utworów trudno przepuszczalnych) oraz ich zasilanie przez infiltrację. Wody wgłębne teoretycznie w mniejszym stopniu narażone są na przenikanie zanieczyszczeń (ze względu na większą miąższość warstw izolacyjnych). Budowa geologiczna wymaga wprowadzenia obszaru wysokiej ochrony (OWO) na terenie gminy. Mniejsze znaczenie ma wpływ zanieczyszczeń ropopochodnych z nawierzchni drogowych. Na jakość wód największy wpływ mają ścieki komunalne i przemysłowe. Ocena stanu wód opiera się na określonych wskaźnikach, które kwalifikują stan rzek jako dobry, lub zły

Stan dobry oznacza stan, w którym wartości biologicznych elementów jakości dla danego typu wód powierzchniowych przy klasyfikacji stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych wskazują na niski poziom zakłóceń wynikający z działalności człowieka, ale

odchylenia od wartości biologicznych wskaźników jakości dla tej klasyfikacji występujących w danym typie wód powierzchniowych w warunkach niezakłóconych są niewielkie.

Stan zły oznacza stan, w którym:

- wartości biologicznych elementów jakości przy klasyfikacji stanu ekologicznego części wód powierzchniowych wskazują na poważne zmiany w stosunku do wartości tych elementów jakości występujących w danym typie wód powierzchniowych w warunkach niezakłóconych;
- nie występuje znaczna część populacji występujących w danym typie wód powierzchniowych w warunkach niezakłóconych.

Gmina Karczmiska znajduje się w obrębie JCW:

Wisła od Sanny do Wieprza - RW2000122399

Chodelka - RW20000623749

Bystra - RW20000623899

Grodarz - RW2000062378

GZWP Niecka Lubelska GW200088

Rzeki w gminie reprezentują następujące ciek: Chodelka, Karczmianka, Kowalanka, Grodarz i Potok Witoszyński. Wody podziemne natomiast Zbiornik nr 406 - Niecka lubelska.

Poniżej opisano charakterystykę Jednolitych części wód w gminie z oceną stanu wód.

Wisła od Sanny do Wieprza RW2000122399 – obszar dorzecza Wisły Region wodny Środkowej Wisły	Stan/potencjał ekologiczny - słaby stan ekologiczny Wskaźniki determinujące stan/ potencjał ekologiczny: BZT5, przewodność, azot amonowy, fosfor fosforanowy (V); fitoplankton, makrobezkręgowce, ichtiofauna Stan chemiczny - stan chemiczny poniżej dobrego Wskaźniki determinujące stan chemiczny benzo(a)piren; bromowane difenyletery, rtęć Stan (ogólny) - zły stan wód Zidentyfikowane presje znaczące. Główne źródło presji troficznych : nawożenie i depozycja oraz odpływ miejski (wody opadowe) oraz źródła przemysłowe oraz źródła bytowe i komunalne (punktowe i rozproszone) Główne źródło presji hydromorfologicznych: budowle regulacyjne (opaski brzegowe, ostrogi, tamy podłużne) - rzeki główne, wały przeciwpowodziowe - rzeki główne, Główne źródło presji chemicznych: rozproszone - rozwój obszarów zurbanizowanych: transport, turystyka, odpływ miejski; rozproszone - rolnictwo, leśnictwo; Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu - środowiskowego zagrożona Cała zlewnia JCWP stanowi obszar wrażliwy na eutrofizację wywołaną zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł komunalnych rozumianą jako wzbogacanie wód biogenami, w szczególności związkami azotu lub fosforu, powodującymi przyspieszony wzrost glonów oraz wyższych form życia roślinnego, w wyniku którego następują niepożądane zakłócenia biologicznych stosunków w środowisku wodnym oraz pogorszenie jakości tych wód Stan/potencjał ekologiczny dobry stan ekologiczny; zapewnienie drożności cieku dla migracji ichtiofauny na odcinku cieku istotnego Wisła w obrębie JCWP (dla jesiotra); zapewnienie drożności cieku według wymagań gatunków chronionych; zapewnienie drożności cieku dla migracji gatunków o znaczeniu gospodarczym na odcinku cieku głównego Wisła w obrębie JCWP (dla troci wędrownej) Stan chemiczny: dla złagodzonych wskaźników [benzo(a)piren(w)] poniżej stanu dobrego, dla pozostałych wskaźników - stan dobry Klasa elementów biologicznych - klasa II JCWP nieprzeznaczona do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi JCWP nieprzeznaczona do celów rekreacyjnych, w tym kąpieliskowych Presje trwale uniemożliwiające osiągnięcie celów środowiskowych zaspokajają ważne potrzeby społeczno-gospodarcze
---	---

Chodelka RW20000623749 Obszar dorzecza Wisły Region wodny Środkowej Wisły	Stan/potencjał ekologiczny - umiarkowany stan ekologiczny Wskaźniki determinujące stan/ potencjał ekologiczny: ZT5, OWO; fitobentos Zidentyfikowane presje znaczące - BIO_FIZ (na elementy biologiczne zależne od fizykochemii), BIO_HM (na elementy biologiczne zależne od hydromorfologii), FIZ (na elementy fizykochemiczne), OCH (na obszary chronione) Główne źródło presji troficznych: źródła przemysłowe oraz źródła bytowe i komunalne (punktowe i rozproszone) Główne źródło presji hydromorfologicznych - prostowanie koryta - rzeki główne i rzeki pozostałe, budowle piętrzące - rzeki główne i rzeki pozostałe, obiekty gospodarki wodnej (zbiorniki, stawy rybne) - rzeki pozostałe, obiekty mostowe - rzeki pozostałe, Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego – zagrożona Cała zlewnia JCWP stanowi obszar wrażliwy na eutrofizację wywołaną zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł komunalnych rozumianą jako wzbogacanie wód biogenami, w szczególności związkami azotu lub fosforu, powodującymi przyspieszony wzrost glonów oraz wyższych form życia roślinnego, w wyniku którego następują niepożądane zakłócenia biologicznych stosunków w środowisku wodnym oraz pogorszenie jakości tych wód. Stan/potencjał ekologiczny: umiarkowany stan ekologiczny (złagodzone wskaźniki: [IO]; pozostałe wskaźniki - II klasa jakości), zapewnienie drożności cieku dla migracji ichtiofauny o ile jest monitorowany wskaźnik diadromiczny D Stan chemiczny - dobry stan chemiczny, Klasa elementów biologicznych - klasa III JCWP nieprzeznaczona do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi JCWP przeznaczona do celów rekreacyjnych, w tym kąpieliskowych
Bystra RW20000623899 Obszar dorzecza Wisły Region wodny Środkowej Wisły	Stan/potencjał ekologiczny: umiarkowany stan ekologiczny Wskaźniki : fosfor fosforanowy (V); fitobentos, makrobezkręgowce Stan chemiczny - stan chemiczny poniżej dobrego Wskaźniki: bromowane difenyletery Stan (ogólny) - zły stan wód Zidentyfikowane presje znaczące: BIO_FIZ (na elementy biologiczne zależne od fizykochemii), BIO_HM (na elementy biologiczne zależne od hydromorfologii), CHEM_B (na elementy chemiczne (biota)), FIZ (na elementy fizykochemiczne), OCH (na obszary chronione), Główne źródło presji troficznych : nawożenie i depozycja oraz odpływ miejski (wody opadowe), Główne źródło presji hydromorfologicznych: budowle piętrzące - rzeki główne, obiekty mostowe - rzeki pozostałe, górnictwo - rzeki pozostałe, Główne źródło presji chemicznych : rozproszone - rozwój obszarów zurbanizowanych: transport, turystyka, odpływ miejski; Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego - zagrożona Stan/potencjał ekologiczny - umiarkowany stan ekologiczny JCWP nieprzeznaczona do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi JCWP nieprzeznaczona do celów rekreacyjnych, w tym kąpieliskowych

Grodarz RW2000062378 Obszar dorzecza Wisły Region wodny Środkowej Wisły	Stan/potencjał ekologiczny nie można dokonać oceny stanu/potencjału (brak badań biologicznych w JCWP) Wskaźniki : brak Stan chemiczny - stan chemiczny dobry, Wskaźniki: nie dotyczy Stan (ogólny) - brak danych Zidentyfikowane presje znaczące: BIO_HM (na elementy biologiczne zależne od hydromorfologii), OCH (na obszary chronione) Główne źródło presji troficznych - nie dotyczy Główne źródło presji hydromorfologicznych: prostowanie koryta - rzeki główne, obiekty mostowe - rzeki główne, Główne źródło presji chemicznych : nie dotyczy Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego zagrożona JCWP nieprzeznaczona do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi JCWP nieprzeznaczona do celów rekreacyjnych, w tym kąpieliskowych
---	---

Istotne jest położenie rzeki Chodelki w bezpośrednim oddziaływaniu na obszar Natura 2000 i Chodelskiego OCK. Za cel środowiskowy uznano:

- zachowanie oraz poprawa stosunków wodnych poprzez ograniczanie nadmiernego odpływu wód,
- gospodarowanie zasobami wodnymi w sposób uwzględniający potrzeby ekosystemów wodnych i wodno-błotnych,
- zachowanie naturalnego charakteru rzek, cieków wodnych, zbiorników wodnych i starorzeczy,
- ochrona funkcji obszarów źródłiskowych o dużych zdolnościach retencyjnych;
- zachowanie lub przywracanie dobrego stanu ekologicznego wód. 0
- ochrona i kształtowanie zadrzewień nadwodnych.
- ochrona specyficznych cech krajobrazu doliny Chodelki, w tym meandrów rzeki, starorzeczy, naturalnych form rzeźby terenu,
- tworzenie i ochrona korytarzy ekologicznych, umożliwiających migrację gatunków.

Zły stan wód w gminie ma kilka przyczyn. Głównym powodem jest przyjęcie przez Chodelkę jest przyjmowanie silnie zanieczyszczonych wód z dopływów spoza gminy silnie zanieczyszczonej Poniatówki, z gminy Karczmiska przez dwa prawostronne dopływy: Kowalankę i Karczmiankę, a także górnej Chodelki na terenie gminy Chodel. Ich długie odcinki są obudowane gęstą zabudową zagrodową, z której ku ciekom przesączają się ścieki bytowe i gospodarcze, a istniejąca kanalizacja sanitarna jest, w stosunku do potrzeb, rozwinięta w stopniu daleko niewystarczającym. Rzeki te prawdopodobnie prowadzą wody w klasie IV lub V.

Inną, nie mniej ważną przyczyną nie najlepszego stanu wód, nie tylko w rzekach, ale i w wodach stojących, jest nadmierne chemiczne nawożenie gleb i stosowanie chemicznych środków ochrony roślin. Wody opadowe zanieczyszczone związkami chemicznymi niemal bez przeszkód docierają do pozbawionych naturalnych buforów biologicznych koryt rzek (problem ten dotyczy głównie górnej Chodelki przepływającej przez gminę Chodel) i potęgują stopień ich zanieczyszczenia. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że obecny stan wód płynących wyklucza ich użycie do nawodnień.

Stan jakości wód podziemnych ocenia się jako dobry, co przedstawiono poniżej:

Kod JCWPd	GW200088
Powierzchnia JCWPd [km ²]	2180.14
Obszar dorzecza	obszar dorzecza Wisły
Region wodny	Środkowej Wisły
Ocena stanu (2019) wg Rozporządzenia MGiŻŚ z dnia 11.10.2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych	
Stan chemiczny	dobry
Stan ilościowy	dobry
Stan JCWPd	dobry
Wskaźniki determinujące stan JCWPd	
Stan chemiczny	nie dotyczy
Stan ilościowy	nie dotyczy
cel dla stanu chemicznego	dobry stan chemiczny,
cel dla stanu ilościowego	dobry stan ilościowy
rodzaj użytkowania JCWP –	rolniczy,
cena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	niezagrożona
na mocy art.7 RDW	JCW wyznaczono do poboru wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Wody GUPW na arkuszach obejmujących Karczmiska mają niską mineralizację (ok. 150–440 mg/dm³) i odczyn od słabo kwaśnego do słabo zasadowego (pH 6,9–8,3), typowe dla wód węglanowych kredy górnej, a lokalne podwyższenia Fe/Mn wymagają uzdatniania (odżelazianie/odmanganianie) w ujęciach komunalnych i zakładowych.

PPW w aluwialach dolinnych, będąc hydraulicznie związany z rzekami i płytko położony, wykazuje większą zmienność chemizmu i wyższą podatność na presje powierzchniowe (rolnictwo, ścieki rozproszone), co odzwierciedlają oceny jakości wód podziemnych w monitoringu regionalnym województwa lubelskiego.

Występują korzystne warunki w strefach kredowych o izolacji osadami mało przepuszczalnymi oraz na większe ryzyka w strefach dolinnych z płytkim zwierciadłem i słabą izolacją. Priorytetem jest ochrona GZWP 406 poprzez ograniczanie potencjalnych źródeł zanieczyszczeń (szczególnie w rejonach bez kanalizacji), kontrolę lokalizacji nowych ujęć względem stref podatnych (doliny, starorzecza) oraz prowadzenie stref ochronnych ujęć.

Zasobowo obszar wykazuje duże rezerwy dyspozycyjne na tle poboru, jednak planowanie nowych ujęć musi uwzględniać lokalne zróżnicowanie wodoprzewodności (strefy uskokowe vs. tło), możliwe wahania zwierciadła oraz uwarunkowania przyrodnicze doliny Wisły (Natura 2000).

6.3.4 STAN CZYSTOŚCI PEDOSFERY

Gleba jest ważnym elementem środowiska przyrodniczego, w którym mogą gromadzić się znaczne ilości zanieczyszczeń emitowanych do środowiska. Do najważniejszych czynników powodujących degradację powierzchni ziemi, obniżających wartość użytkową gruntów i pogarszających warunki przyrodnicze należą między innymi **przekształcenia terenów** o naturalnej rzeźbie w wyniku działalności antropogenicznej. Należy zmierzać do zachowania dobrych warunków glebowych, poprzez minimalizację przekształceń tych terenów pod cele nierolnicze oraz eliminację możliwych źródeł zanieczyszczeń. W pierwszej kolejności na potrzeby

rozwojowe powinny być przeznaczane gleby najłabsze, położone w zasięgu istniejącej infrastruktury. Obszar opracowania charakteryzuje dwojaki rodzaj glebami:

- **o zmienionym profilu glebowym** i występującymi tu **gruntami antropogenicznymi**, silnie przekształconymi w rejonie sąsiedztwa drogi wojewódzkiej 832 i 824. Osobnym zagadnieniem jest jakość gleb oraz zagrożenia wynikające właśnie z ich degradacji. Największe zagrożenie dla jakości gleb stanowi postępujące **zakwaszenie i zasolenie**.
- **o niezmienionym profilu, uprawiane rolniczo**. Stan gleb w wyniku takiego użytkowania jest niezadowolający ze względu na zanieczyszczenia **związkami fosforu i azotu** pochodzącymi z nawożenia i środków ochrony roślin.
- **o niezmienionym profilu, zalesione**, których jest najwięcej w obszarze opracowania, stan jest dobry a jedynie w sąsiedztwie granicy z polami uprawnymi może ulegać zmianom poprzez zanieczyszczenia rolnicze.

Istotne problemy środowiskowe może stwarzać **erozja wodna** powierzchniowa. Obszar objęty planem charakteryzuje się małą podatnością na tę erozję ze względu na brak wyraźnych obniżeń, terenów o dużych spadkach (dolina erozyjno – denudacyjna). Lasy stanowią naturalną ochronę przed erozją. Podatność na **erozję wietrzną** będą miały odsłonięte gleby. Większość terenu to łąki, lasy, nie zagrożone tego typu erozją. Uprawy polowe mogą być zagrożone erozją wietrzną, szczególnie w początkowej fazie wzrostu. Erozja wodna na stokach lessowych jest kluczowym zagrożeniem regionu, nasilającym się wraz ze spadkiem terenu i ugięciem poplonowym, co potwierdzają opracowania IUNG o wysokiej podatności gleb lessowych na zmywy powierzchniowe.

W dnach dolin zagrożeniem są nadmierne uwilgotnienie, zagniwanie i degradacja gleb organicznych, a także napływ ładunków biogennych z rolnictwa, co pogarsza właściwości fizykochemiczne gleb, jeśli nie stosuje się buforów i dobrych praktyk.

Do ogólnych form degradacji należą: spadek zawartości próchnicy, zakwaszenie, zagęszczenie i zniszczenie struktury, zanieczyszczenia oraz erozja wodna i wietrzna, wymagające zintegrowanych działań agronomicznych i środowiskowych.

Reasumując gleby w sąsiedztwie pasów drogowych na terenach objętych opracowaniem znajdują się pod wpływem **zanieczyszczeń komunikacyjnych** (metali ciężkich, chlorków i fenoli). Rolnicze wykorzystanie stwarza zagrożenie dla stanu pedosfery poprzez silne nawożenie upraw polowych. Erozja wietrzna i wodna jest marginalnym zagrożeniem, ponieważ znaczna część obszaru opracowania pokryta jest zabudową, użytkami zielonymi, zadrzewieniami śródpolnymi.

6.3.5 PROMIENIOWANIE ELEKTROMAGNETYCZNE

Oddziaływania elektromagnetyczne w gminie Karczmiska wynikają głównie z emisji radiowych stacji bazowych oraz pól 50 Hz od sieci elektroenergetycznych, a poziom ekspozycji zmierzony w 2023 r. w punkcie Karczmiska Pierwsze był poniżej progu oznaczalności sondy i znacząco poniżej wartości dopuszczalnych dla ludności i zabudowy mieszkaniowej.

W świetle obowiązujących norm referencyjnych zakresu 80 MHz–40 GHz minimalny poziom porównawczy to 28 V/m, a lokalne wyniki monitoringu w 2023 r. nie wykazały przekroczeń wskaźnika zgodności WME w województwie lubelskim

Stacje bazowe

Na obszarach wiejskich dominującymi źródłami PEM są stacje bazowe telefonii komórkowej oraz elementy infrastruktury radiokomunikacyjnej i elektroenergetycznej, co potwierdza opis źródeł i pozwolenia radiowe zestawiane dla województwa lubelskiego.

Na terenie gminy Karczmiska istnieją zgłoszenia instalacji radiokomunikacyjnych w miejscowości Karczmiska Pierwsze.

Dopuszczalne poziomy PEM w Polsce określa rozporządzenie Ministra Zdrowia z 17.12.2019 r., z wartościami referencyjnymi przyjętymi w ocenie monitoringowej GIOŚ. Dopuszczalne poziomy PEM w Polsce określa rozporządzenie Ministra Zdrowia z 17.12.2019 r., z wartościami referencyjnymi przyjętymi w ocenie monitoringowej GIOŚ.

Tab. 6 Dopuszczalne poziomy PEM w Polsce (dane GIOŚ)

Zakres		Parametr	Wartość
50 Hz – tereny mieszkaniowe		E	1000 V/m
50 Hz – miejsca dostępne		E	10000 V/m
50 Hz – oba powyższe		H	60 A/m
10–400 MHz		E	28 V/m
400–2000 MHz		E	$1,375 \cdot \sqrt{f}$ V/m
2–300 GHz		E	61 V/m

Wartości w tabeli są stosowane do oceny oddziaływania stałych sieci elektroenergetycznych i radiokomunikacyjnych w miejscach dostępnych dla ludności oraz na terenach przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową. GIOŚ podaje, że dla zakresu monitorowanego (80 MHz–40 GHz) minimalny poziom dopuszczalny używany jako próg odniesienia w ocenie wynosi 28 V/m

W ramach monitoringu badawczego 2023 r. wyznaczono punkt L_2023_GW_22: Karczmiska Pierwsze, ul. Starowiejska 15-1 (51.233782 N, 21.994363 E). Wynik półgodzinny w tym punkcie był poniżej dolnego progu oznaczalności sondy 0,5 V/m, przy stwierdzeniu zgodności $E_{max} = 1,0$ V/m i wskaźniku WME = 0,06, co potwierdza dotrzymanie norm z bardzo dużym marginesem. W całym województwie lubelskim w 2023 r. nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych wartości, a najwyższe zmierzone natężenie w miastach wyniosło 1,5 V/m (Zamość), a w gminach wiejskich 0,9 V/m (Markuszów), przy średniej wojewódzkiej 0,44 V/m.

Kluczowe oddziaływania to pole elektromagnetyczne 50 Hz i hałas transformatorów, które są projektowo ograniczane tak, by spełnić $E \leq 1$ kV/m i $H \leq 60$ A/m w miejscach dostępnych oraz wymagania akustyczne dla terenów chronionych.

Ustalenia urbanistyczne powinny utrzymywać standardowe odległości i układy zabudowy względem linii 110 kV i urządzeń stacyjnych, aby zapewnić dotrzymanie norm w liniach rozgraniczających teren inwestycji i na granicach działek chronionych.

W praktyce zasilanie gminy realizowane jest z GPZ Opolu Lubelskiego i GPZ Kazimierz przez linie 110 kV i sieć SN, więc oddziaływania na terenie gminy wynikają głównie z przebiegu tych linii oraz stacji SN/nN, a nie z samej lokalizacji GPZ w centrum gminy

Dopuszczalne poziomy w miejscach dostępnych dla ludności dla 50 Hz wynoszą $E \leq 1$ kV/m i $H \leq 60$ A/m, co stanowi punkt odniesienia przy projektowaniu i ocenie stacji GPZ oraz linii 110 kV i SN.

Typowe wartości przy infrastrukturze 110 kV pozostają poniżej progów dopuszczalnych w odległościach dostępnych publicznie; przykładowo dla 110 kV odległość, gdzie $E < 1$ kV/m, wynosi około 14,5 m od przewodów, a wartości obserwowane przy stacjach 110 kV z reguły nie przekraczają pojedynczych kV/m i kilkunastu A/m poza bezpośrednim sąsiedztwem urządzeń.

Analizy inżynierskie i wytyczne wskazują, że nawet w newralgicznych lokalizacjach (pod przewodami lub przy aparaturze) pola elektryczne rzadko przekraczają 10 kV/m, a pola

magnetyczne są lokalnie podwyższone jedynie bezpośrednio przy torach prądowych, co nie dotyczy miejsc dostępnych dla ludności.

Źródłami hałasu w GPZ są przede wszystkim transformatory mocy (składowa 100 Hz i wyższe harmoniczne) oraz wentylacja/chłodzenie, a projektowanie uwzględnia dobór niskoszumowych jednostek oraz ich obudowy i ekrany.

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku dla „pozostałych źródeł” na terenach mieszkaniowych mieszczą się typowo w przedziałach 45–50 dB w dzień i 35–45 dB w nocy zależnie od funkcji terenu, co wyznacza kryteria dla lokalizacji i zabezpieczeń akustycznych GPZ.

Raporty dla nowych stacji 110/15–20 kV wykazują dotrzymanie poziomu 45 dB w porze nocnej na granicach terenów chronionych, co potwierdza skuteczność standardowych rozwiązań tłumienia hałasu w praktyce eksploatacyjnej.

7 POTENCJALNE ZMIANY STANU ŚRODOWISKA W PRZYPADKU BRAKU REALIZACJI PROJEKTOWANEGO DOKUMENTU

Wariant zerowy w prognozie oddziaływania na środowisko stanowi metodę oceny, która pozwala na określenie tendencji rozwoju środowiska w przypadku niezrealizowania projektowanego dokumentu planistycznego. Jest to scenariusz odniesienia, względem, którego ocenia się wpływ wprowadzanych rozwiązań planistycznych. Zgodnie z wymogami ustawowymi, prognoza oddziaływania na środowisko musi określać, analizować i oceniać istniejący stan środowiska oraz potencjalne zmiany tego stanu w przypadku braku realizacji projektowanego dokumentu. Metodyka analizy wariantu zerowego opiera się na kilku kluczowych założeniach. Po pierwsze, zakłada kontynuację obecnych trendów rozwojowych bez wprowadzenia kompleksowego planowania przestrzennego. Po drugie, uwzględnia istniejące uwarunkowania środowiskowe, społeczno-gospodarcze oraz dotychczasową politykę przestrzenną. Po trzecie, bazuje na danych z monitoringu środowiska, inwentaryzacji przyrodniczej oraz analizie dokumentów planistycznych. Brak realizacji planu ogólnego prowadzi do niekontrolowanej urbanizacji i chaotycznego rozwoju zabudowy, co stanowi jeden z najpoważniejszych problemów współczesnego planowania przestrzennego w Polsce. W wariantie zerowym kontynuowane będzie zagospodarowanie przestrzeni w oparciu o decyzje o warunkach zabudowy, które nie tworzą spójnej wizji rozwoju przestrzennego i często prowadzą do konfliktów funkcjonalnych oraz nieefektywnego wykorzystania terenu.

Podstawowym zjawiskiem obserwowanym przy braku kompleksowego planowania jest rozproszenie zabudowy, określane jako „urban sprawl”. Proces ten charakteryzuje się zajmowaniem coraz większych obszarów pod zabudowę przy jednoczesnym utrzymywaniu niskiej intensywności zabudowy, co prowadzi do nieracjonalnego wykorzystania przestrzeni. Tendencja ta jest szczególnie widoczna w strefach podmiejskich i na obszarach atrakcyjnych krajobrazowo, gdzie presja inwestycyjna jest największa.

Konsekwencją niekontrolowanej urbanizacji jest zajmowanie terenów cennych przyrodniczo, rolniczo i krajobrazowo pod zabudowę. W sytuacji braku planu ogólnego decyzje o przeznaczeniu terenu podejmowane są przypadkowo, bez uwzględnienia kompleksowych analiz środowiskowych i bez zachowania ciągłości systemów przyrodniczych. Prowadzi to do nieodwracalnej utraty gruntów o wysokiej wartości użytkowej i przyrodniczej.

Dodatkowo, wariant zerowy wiąże się z kontynuacją procesu zasklepiania powierzchni ziemi, czyli pokrywania jej nieprzepuszczalnymi materiałami budowlanymi. Zjawisko to ma bezpośredni negatywny wpływ na gospodarkę wodną, zwiększając powierzchniowy spływ wód opadowych i ograniczając naturalną infiltrację do gruntów. W konsekwencji wzrasta ryzyko podtopień i powodzi lokalnych, a także pogarsza się bilans wodny obszaru.

Brak realizacji planu ogólnego prowadzi do postępującej degradacji środowiska przyrodniczego, objawiającej się przede wszystkim fragmentacją siedlisk i korytarzy ekologicznych. Fragmentacja krajobrazu to proces spowodowany rozbudową infrastruktury oraz rozszerzaniem się obszarów zabudowy, w wyniku którego ciągly w swym zasięgu ekosystem zmienia się w odizolowane płyty. Główne mechanizmy fragmentacji środowiska w wariantcie zerowym obejmują tworzenie barier ekologicznych poprzez zabudowę kubaturową, infrastrukturę liniową oraz tereny przemysłowe. Obszarom zabudowanym dodatkowo towarzyszą sieci komunikacyjne, które łącznie tworzą bariery fizyczne uniemożliwiające przemieszczanie się wielu gatunków. Dodatkowo, emisja hałasu, zanieczyszczenie światłem oraz zanieczyszczenie chemiczne powietrza, gleby i wód odstrasza zwierzęta, powodując ich wycofanie się z otoczenia terenów zabudowanych.

Konsekwencją fragmentacji jest spadek różnorodności biologicznej, który zachodzi na wszystkich poziomach – ekosystemowym, gatunkowym i genetycznym. Zmniejszenie powierzchni siedlisk prowadzi do obniżenia całkowitej liczebności populacji, spadku zmienności genetycznej i obniżenia możliwości przystosowawczych danej populacji. Izolacja populacji ogranicza możliwości migracji i wymiany genowej między populacjami, co zwiększa ryzyko lokalnych wymierań. W kontekście województwa lubelskiego, gdzie znajdują się Karczmiska, szczególnie istotna jest ochrona obszarów cennych przyrodniczo, w tym obszarów Natura 2000. Wariant zerowy, poprzez brak kompleksowej koordynacji rozwoju przestrzennego, zwiększa ryzyko negatywnego oddziaływania na te obszary chronione. Może to prowadzić do naruszenia integralności sieci ekologicznej oraz pogorszenia stanu siedlisk i gatunków objętych ochroną.

Brak realizacji planu ogólnego skutkuje pogorszeniem jakości poszczególnych komponentów środowiska, w tym powietrza, wód i gleb. W wariantcie zerowym kontynuowane będą niekorzystne tendencje związane z emisją zanieczyszczeń ze źródeł rozproszonych, szczególnie z indywidualnego ogrzewania budynków i transportu samochodowego

Jakość powietrza atmosferycznego w scenariuszu braku planu ogólnego będzie ulegała pogorszeniu z uwagi na brak skoordynowanych działań w zakresie promowania odnawialnych źródeł energii, termomodernizacji budynków oraz rozwoju transportu zbiorowego. Rozproszenie zabudowy charakterystyczne dla wariantu zerowego prowadzi do zwiększenia zapotrzebowania na transport indywidualny, co skutkuje wzrostem emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych. Dodatkowo, niekontrolowany rozwój zabudowy często wiąże się z wykorzystaniem mniej efektywnych systemów grzewczych, co pogarsza jakość powietrza, szczególnie w sezonie grzewczym.

Stan wód powierzchniowych i podziemnych również będzie ulegał pogorszeniu w wariantcie zerowym. Główne zagrożenia obejmują niedostateczny rozwój sieci kanalizacyjnej, co niesie ryzyko zanieczyszczenia wód przez nieoczyszczone ścieki. Rozproszenie zabudowy utrudnia ekonomiczną i techniczną realizację infrastruktury kanalizacyjnej, prowadząc do sytuacji, w których gospodarstwa domowe w dalszym ciągu wykorzystują zbiorniki bezodpływowe lub, w najgorszym przypadku, nieszczelne szamba. Dodatkowo, zwiększone zasklepienie powierzchni ziemi ogranicza naturalną infiltrację wód opadowych, co negatywnie wpływa na zasilanie wód podziemnych.

Gleby w wariantcie zerowym będą narażone na postępującą degradację wynikającą z niekontrolowanej urbanizacji. Proces ten obejmuje nie tylko fizyczne usuwanie gleb pod zabudowę, ale również ich degradację chemiczną i fizyczną wynikającą z zanieczyszczeń komunikacyjnych, przemysłowych oraz nieodpowiedniego zagospodarowania terenu. Szczególnie zagrożone są gleby o wysokiej wartości użytkowej, w tym gleby klasy I-III, które stanowią cenny zasób dla rolnictwa.

Brak realizacji planu ogólnego generuje istotne **konsekwencje społeczno-gospodarcze**, w tym znaczące koszty zewnętrzne dla całej społeczności. Chaos przestrzenny i niekontrolowana urbanizacja powodują olbrzymie straty społeczne i gospodarcze. Rozproszenie zabudowy charakterystyczne dla wariantu zerowego prowadzi do znacznego wzrostu kosztów budowy i eksploatacji infrastruktury technicznej. Gminy muszą ponosić wyższe nakłady na budowę sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, energetycznych oraz dróg obsługujących rozproszoną zabudowę. Dodatkowo, koszty utrzymania tej infrastruktury są znacznie wyższe niż w przypadku zwartej zabudowy. Wariant zerowy wiąże się również ze wzrostem kosztów transportu i czasu dojazdu do pracy oraz usług. Rozproszenie funkcji miejskich i brak skoordynowanego rozwoju transportu zbiorowego prowadzą do zwiększonego uzależnienia od transportu indywidualnego, co generuje dodatkowe koszty dla mieszkańców i środowiska. Niekontrolowana urbanizacja stwarza również ryzyko pogorszenia warunków życia mieszkańców oraz obniżenia jakości środowiska zamieszkania. Brak planowania prowadzi do niedoboru przestrzeni publicznych, terenów rekreacyjnych oraz usług publicznych w obszarach nowej zabudowy. Może to skutkować obniżeniem jakości życia oraz dezintegracją społeczności lokalnych. Z perspektywy inwestorów i przedsiębiorców, wariant zerowy charakteryzuje się również wysoką niepewnością co do przyszłego zagospodarowania terenów sąsiednich, co może zniechęcać do długoterminowych inwestycji. Brak stabilnych ram planistycznych zwiększa ryzyko konfliktów przestrzennych oraz możliwości zmiany uwarunkowań lokalizacyjnych w przyszłość

8 STAN ŚRODOWISKA NA OBSZARACH OBJĘTYCH PRZEWIDYWANYM ZNACZĄCYM ODDZIAŁYWANIEM

Przewidywane znaczące oddziaływanie wiąże się z głównie z gospodarowaniem zasobami środowiska, w obrębie działań eksploatacyjnych surowców mineralnych, zasobami wodnymi, zasobami leśnymi oraz zasobami gleb. Zmiany spowodowane są postępującym zainwestowaniem obszaru gminy, ale przede wszystkim miasta, wpływającym na zmianę funkcjonowania środowiska w jego granicach.

Obszary znaczącego oddziaływania to tereny, na których ustalenia projektu planu ogólnego spowodują naruszenie lub przekroczenie obowiązujących standardów jakości środowiska. W rezultacie może dojść do pogorszenia warunków przyrodniczych oraz pogorszenia zdrowia i jakości życia ludności. Poniżej wymieniono główne kategorie terenów, które mogą doświadczać takich znaczących zmian:

- Strefa z zabudową wielorodzinną (SW) – strefa obejmująca bloki mieszkalne, obiekty usługowe, urządzenia transportowe, sieć energetyczna, domy jednorodzinne oraz duże centra handlowe.
- Strefa z zabudową jednorodziną (SJ) – strefa przeznaczona na domy jedno- i dwurodzinne, wraz z towarzyszącymi usługami, drogami dojazdowymi i sieciami technicznymi.
- Strefa zagrodowa (SZ) – tereny zagrody, rolnictwa, hodowli ryb, komunikacji oraz infrastruktury, w tym instalacji biogazu i usług wspierających.
- Strefa usługowa (SU) – strefa dla szpitali, urzędów, szkół, obiektów sportowych, magazynów i elektrowni słonecznych.
- Strefa handlowa (SH) – wyznaczony dla dużych kompleksów handlowych, obsługi transportu, parkingów i instalacji energetycznych.
- Strefa gospodarcza (SP) – tereny produkcji, transportu i infrastruktury technicznej.

- Strefa rolnicza (SR) – przeznaczony dla tradycyjnego rolnictwa i hodowli, z zakazem budowania.
- Strefa infrastrukturalna (SI) – dla sieci wodociągowych, gazowych, elektroenergetycznych, stacji rozdzielczych i usług towarzyszących.
- Strefa cmentarzy (SC) – tereny grzebalne z niezbędną infrastrukturą.
- Strefa górnicza (SG) – przeznaczony dla wydobywania zasobów naturalnych oraz towarzyszącej mu infrastruktury.
- Strefa komunikacyjna (SK) – głównych szlaków ruchu, linii kolejowych i towarzyszącej infrastruktury.

Procesy te będą obejmować przekształcenia powierzchni terenu, zamianę gruntów oraz zmiany w obiegu wody, szczególnie zmniejszenie przesiąkania wód gruntowych. Rozbudowa lub modernizacja układów komunikacyjnych będzie wiązać się ze wzrostem liczby samochodów poruszających się po drogach. Choć inwestycje z zakresu infrastruktury technicznej wiążą się z trwałymi przekształceniami środowiska, to jednak przyczyniają się do jego poprawy – a zwłaszcza budowa systemów kanalizacyjnych znacznie poprawia czystość wód i gruntów.

Nowy system podziału terenu poprzez określenie profilu funkcjonalnego każdej strefy odzwierciedla współczesne trendy urbanistyczne, które zmierzają do porzucenia sztywnego podziału funkcji na osobne dzielnice. Zamiast tego dopuszcza się łączenie funkcji komplementarnych (np. mieszkań, sklepów, usług), które wzajemnie się wspierają i nie rodzą konfliktów.

Jednocześnie wyraźnie oddzielono funkcje konfliktowe – na przykład wydzielono osobną strefę dla wielkich centrów handlowych ze względu na ich znaczny udział terenu, wpływ na ruch pojazdów i znaczny wpływ na krajobraz. Podobnie strefy usługowe zostały zaprojektowane dla dużych kompleksów monofunkcyjnych (szpitale, szkoły, domy kultury, obiekty sportowe, urzędy)

Tereny wymagające ochrony przed rozbudową – lasy, pola uprawne, zbiorniki wodne i naturalne tereny zieleni – zostały oznaczone jako strefy otwarte. Budownictwo na tych terenach jest prawie całkowicie zakazane, z wyjątkiem instalacji odnawialnych źródeł energii (panele słoneczne, turbiny wiatrowe).

Strefy komunikacyjne zarezerwowano dla dużych inwestycji transportowych, zarówno już istniejących, jak i planowanych (np. węzły przesiadkowe, linie kolejowe, główne drogi wojewódzkie). Drogi lokalne i urządzenia obsługi transportu na poziomie osiedla zostały włączone do innych stref, do których bezpośrednio służą.

Każda strefa ma wyznaczony minimalny procent terenu, który musi pozostać niezabudowany i pozbawiony sztucznych powierzchni (tzw. powierzchnia biologicznie czynna). Narzędzie to wspomaga przystosowanie miast do potencjalnych zagrożeń klimatycznych i tworzy bardziej komfortowe warunki do życia.

Zjawisko powszechnie obserwowane przy nowych inwestycjach to nadmiernie zabetonowane tereny, co prowadzi do szeregu niekorzystnych skutków. Ograniczona możliwość naturalnego wchłaniania wód deszczowych powoduje gwałtowne powodzie przy intensywnych opadach. W dłuższej perspektywie przyspieszone spływy wód pogłębiają niedobory wody gruntowej i nasilają okresy suszy. Zmniejszenie powierzchni zieleni miejskiej podnosi średnią temperaturę w mieście, tworząc efekt wysp ciepła, szczególnie odczuwalny w dni upalne. Badania wykazały, że nawet proste zadrzewienie lub trawniki znacznie poprawiają warunki klimatyczne poprzez łagodzenie skrajnych temperatur.

W starych, już zabudowanych obszarach, szczególnie w części miejskiej, wymogi dotyczące powierzchni biologicznie czynnej mogą być zmniejszone ze względu na istniejącą zabudowę, którą trudno zmienić.

Każdą strefę opisuje się poprzez jej profil funkcjonalny, który składa się z dwóch części: zaakceptowanej „części stałej” (funkcje obowiązkowe) oraz opcjonalnej „części zmiennej” (funkcje dodatkowe, które gmina może, ale nie musi uwzględnić). Ta struktura pozwala nawet dla stref tego samego typu dostosować parametry zabudowy, parametry techniczne i przeznaczenie w zależności od konkretnego położenia.

Taki system umożliwia już na etapie planu ogólnego precyzyjne kształtowanie charakteru przyszłej zabudowy i zagospodarowania poprzez indywidualne dopasowanie warunków dla każdej konkretnej strefy.

9 ISTNIEJĄCE PROBLEMY OCHRONY ŚRODOWISKA ISTOTNE Z PUNKTU WIDZENIA REALIZACJI POSTANOWIEŃ PROJEKTOWANEGO DOKUMENTU

Problemy ochrony środowiska z punktu widzenia realizacji mogą dotyczyć oddziaływań, które już występują na obszarze objętym planem lub w jego bezpośrednim otoczeniu i które mogą wpływać na możliwość lub sposób realizacji ustaleń planu, bądź które mogą zostać przez plan pogłębione lub złagodzone. Analizie poddano:

- Przekroczenia lub ryzyko przekroczeń standardów jakości środowiska: powietrze (PM10/PM2.5, NO₂, benzo[a]piren), hałas komunikacyjny i przemysłowy, pola elektromagnetyczne, wibracje
- Wody powierzchniowe i podziemne: stan/potencjał JCWP/JCPd, zagrożenia dla ujęć, strefy ochronne, ryzyko zanieczyszczeń i uszczelnienia zlewni;
- Gospodarka wodna i zagrożenia naturalne: obszary szczególnego zagrożenia powodzią, podtopienia, osuwiska, susza, retencja;
- Degradacja i fragmentacja przyrody: ciągłość korytarzy ekologicznych, kolizje z obszarami i formami ochrony przyrody oraz obszarami Natura 2000 poza gminą,
- Degradacja gleb i powierzchni ziemi: grunty zanieczyszczone, osiadanie, erozja, kolizje z glebami wysokich klas bonitacyjnych.
- Krajobraz i ład przestrzenny: chaos urbanistyczny, utrata wartości krajobrazowych i kulturowych.
- Ryzyka zdrowotne i jakości życia: narażenie ludności na hałas, zanieczyszczenia powietrza, oddziaływania PEM, uciążliwości zapachowe.
- Dziedzictwo kulturowe i dobra materialne: konflikty z obiektami zabytkowymi, strefami ochrony konserwatorskiej i archeologicznej.

Rozpatrując możliwe problemy wstępnie stwierdzono, że dotyczyć mogą dwóch aspektów:

- wynikający z przepisów prawa (Ustawa o ochronie przyrody) czyli wpływu ustaleń planistycznych na obszary prawnie chronione: **Kazimierski PK i Chodelski OCK**.
- wynikający z wpływu na pozostałe komponenty środowiska.

9.1 PROBLEMY OCHRONY ŚRODOWISKA DOTYCZĄCE OBSZARÓW PODLEGAJĄCYCH OCHRONIE

W ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody system obszarów chronionych tworzą: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, Natura 2000, jak również pozostałe obszarowe formy ochrony jak: użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo- krajobrazowe. Do obszarowych elementów nie należą stanowiska dokumentacyjne i pomniki przyrody.

Każda realizacja zagospodarowania (nawet terenów zieleni, parków itp.) wpływa na środowisko przyrodnicze. Jedynie zamiana terenów zurbanizowanych, likwidacja zabudowy, na rzecz terenów

zieleni, parków, terenów otwartych nie stwarza istotnych negatywnych oddziaływań realizacji postanowień Planu. Najważniejsze znaczenie ma ochrona różnorodności biologicznej. Jest ona prowadzona jest poprzez zachowanie naturalnych siedlisk oraz dzikich gatunków flory i fauny. Cel ten ma być osiągnięty głównie poprzez utworzenie spójnej Europejskiej Sieci Ekologicznej, zwanej siecią Natura 2000, zrównoważone gospodarowanie zasobami przyrodniczymi i ich stały monitoring. Sieć Natura 2000 tworzą: Specjalne Obszary Ochrony (SOO) wyznaczone w oparciu o dyrektywę siedliskową oraz Obszary Specjalnej Ochrony (OSO), wyznaczone w oparciu o dyrektywę ptasią. POG znajduje się poza tymi obszarami. Formy ochrony w obrębie gminy opisano w rozdz. 6.1.

Zgodnie z założeniami Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET-PL stanowiącej fragment Europejskiej Sieci Ekologicznej (ECONET), która ma obejmować i łączyć ze sobą obszary kluczowe dla europejskiego dziedzictwa przyrodniczego, obszar Lubelszczyzny zajmuje ważne miejsce, ponieważ na jej terytorium znajdują się rozległe ekologiczne obszary węzłowe (w tym istniejący i rezerwat biosfery), a także przecinają ją korytarze ekologiczne wskazywane do rangi międzynarodowej. Jednym z ekologicznych obszarów węzłowych, na terenie, którego w części leży gmina, jest Dolina Środkowej Wisły o kodzie 23M (Liro 1998). Obszar ten posiada rangę międzynarodową i obejmuje szeroką strefę doliny Wisły z przylegającymi do niej parkami krajobrazowymi. Parki wraz z międzywałem Wisły stanowią biocentrum tego obszaru węzłowego, a ich otuliny, a także zalewowe i nadzalewowe równiny holocenijskie w obrębie doliny Wisły tworzą tzw. strefę buforową. Oba wymienione elementy ECONET-PL znajdują się na terenie gminy. Do biocentrum należy zajmujący jej południowo-zachodnią część Wrzelowiecki Park Krajobrazowy, a do strefy buforowej – otulina Parku oraz skrajnie zachodnia część gminy obejmująca równiny zalewowe utworzone przez akumulację rzeczny Wisły.

Elementy systemu przyrodniczego powinna charakteryzować spójność, co przedkłada się na prawidłowe funkcjonowanie tegoż systemu. Spójność ta będzie zapewniona poprzez zidentyfikowane i chronione korytarze ekologiczne łączące obszary NATURA 2000. Korytarze te muszą być przeniesione do dokumentów planistycznych niższej rangi. Jeden z takich korytarzy o nazwie Południowo-Centralny i charakterze leśno-polnym przebiega po wschodniej stronie doliny Wisły.. Korytarz ten jest głównym elementem regionalnej (wojewódzkiej) sieci ekologicznej w zachodniej części Lubelszczyzny. Sieć tę tworzą ostoje przyrody (biocentra) wraz z chroniącymi je strefami buforowymi, a także, poza krajowym, regionalne korytarze ekologiczne, zapewniające spójność tej sieci wewnątrz regionu.

W regionalnej sieci dolina Chodelki uznawana jest za dolinny korytarz ekologiczny, a towarzyszące po jej północnej i południowej stronie lasy, a także pasma leśne rozciągające się na styku zlewni Chodelki i jej dopływów leśno-polnych korytarzy będących trasami migracji dużych ssaków.

Integralność ekosystemów w gminie Karczmiska jest podwyższona dzięki mozaice siedlisk doliny Chodelki, wąwozów lessowych i kompleksów leśno-łąkowych oraz funkcjonalnym powiązaniom z regionalnymi korytarzami doliny Wisły, co umożliwia utrzymanie procesów ekologicznych i różnorodności biologicznej w skali lokalnej i ponadlokalnej. Wysoka heterogeniczność siedlisk i zachowane odcinki hydromorfologicznie naturalnej Chodelki zwiększają ciągłość strukturalną i funkcjonalną, a rola korytarzy (Chodelka–Wisła) ogranicza izolację populacji oraz wspiera przepływy energii, materii i genów w metakrajobrazie Wyżyny Lubelskiej.

W ujęciu naukowym integralność ekologiczna oznacza zdolność ekosystemu do podtrzymywania kluczowych procesów ekologicznych i różnorodności organizmów, odzwierciedlając „pełność” struktur i funkcji bez zaburzeń przekraczających zdolności samoregulacji. Na gruncie ochrony przyrody (Natura 2000) integralność obszaru rozumie się szeroko jako trwałość kluczowych gatunków i siedlisk, łączności, warunków ekologicznych i procesów, w tym parametrów hydrologicznych i stopnia fragmentacji, adekwatnie do celów ochrony.

Chodelski Obszar Chronionego Krajobrazu dokumentuje „przeplatanie się” lasów, łąk i pól oraz układ wodno-błotny doliny Chodelki (meandry, starorzecza, stawy), co podtrzymuje strukturalną spójność krajobrazu i wysoką pojemność siedliskową. W strefie oddziaływania Kazimierskiego Parku Krajobrazowego obecność wąwozów lessowych i zboczy zwiększa krawędziowość oraz liczbę mikrosiedlisk, wzmacniając różnorodność i integralność biocenoz leśnych i ekotonów. Zakres i rozmieszczenie tych siedlisk w obrębie jednostek ochronnych potwierdzają ciągłość elementów krajobrazowych krytycznych dla utrzymania integralności ekosystemów.

OChK pełni rolę łącznika wzdłuż prawego brzegu Małopolskiego Przełomu Wisły, spajając układ siedlisk pomiędzy KPK i Wrzelowieckim PK oraz wzmacniając drożność korytarzy dolinnych (Chodelka–Wisła). Dolina Wisły stanowi korytarz ekologiczny rangi ponadregionalnej, włączający dopływy (jak Chodelka) w system przepływów organizmów, energii, co zmniejsza izolację i wspiera odporność populacji. Znaczenie doliny Wisły jako korytarza i węzła sieci w Europie Środkowej podnosi wagę lokalnych ciągów w gminie dla utrzymania integralności w skali makroekologicznej.

Cele ochrony OChK obejmują zachowanie meandrów i starorzeczy, które podtrzymują kluczowe procesy fluwialne (retencja, sedymentacja, odtwarzanie siedlisk) i funkcje ekosystemowe (łągów, łąk, szuwarów) warunkujące integralność biocenoz wodno-błotnych. Naturalne odcinki Chodelki wspierają sukcesję i regenerację siedlisk, a gradient wilgotności i trofii od dna doliny ku zboczom utrzymuje komplementarność nisz, co stabilizuje funkcjonowanie sieci troficznych. W skali krajobrazu usługi ekosystemowe (retencja, filtracja, zapylenie, kontrola biologiczna) przekładają się na odporność i integralność, gdyż wzmacniają zwrótnie procesy podtrzymujące stan równowagi ekosystemów.

Integralność osłabiają presje hydromorfologiczne (regulacje, melioracje), które redukują meandrowanie i łączność boczną doliny, zubażając pulę siedlisk i zdolność systemu do autoregulacji.

Presje regionalne (penetracja doliny Wisły, płoszenie łągów) mogą pośrednio oddziaływać na ciągłość funkcjonalną układu Chodelka–Wisła, obniżając integralność sieci siedlisk dla awifauny i bioty nadrzecznej. Inwazyjne gatunki obce modyfikują składy biocenoz i procesy (np. konkurencja, drapieżnictwo), zwiększając ryzyko utraty elementów kluczowych dla utrzymania integralności.

W ekosystemach rzecznych integralność biotyczną ocenia się m.in. wskaźnikiem IBI (Index of Biotic Integrity) dla ichtiofauny, który syntetyzuje odchylenia zespołów ryb od stanu referencyjnego i porządkuje je w kategorii jakości ekologicznej. W ramach Ramowej Dyrektywy Wodnej integralność elementów biologicznych uzupełniają wskaźniki makrofitowe (MIR, ESMI) i okrzemkowe, a także metody pochodne EFI+ dla ryb, co daje wielocechowy obraz stanu i funkcji ekosystemu.

Dla łączności krajobrazowej integralność ocenia się metrykami sieci korytarzy (ciągłość wzdłużna i poprzeczna, przepuszczalność barier), co w układach dolinnych Wisły i dopływów ma kluczowe znaczenie dla utrzymania spójności funkcjonalnej.

Integralność gminy można wskazać jako:

- Integralność strukturalna: wysoka w pasie doliny Chodelki i w strefach wąwozów lessowych (ciągłość siedlisk, różnorodność mikrosiedlisk), umiarkowana w krajobrazie rolniczym zależna od miedzi i zadrzewień.
- Integralność funkcjonalna: wysoka tam, gdzie zachowane są meandry i starorzecza (retencja, sukcesja, żerowiska), umiarkowana w odcinkach uregulowanych lub silnie odwodnionych.
- Integralność łączności: wysoka w osi Chodelka–Wisła (korytarz ponadregionalny) i w łącznikowej roli OChK; spadki w rejonach barier liniowych i przekształceń brzegów.

Drugim, ważnym aspektem jest utrzymanie korytarzy i przepuszczalność krajobrazu (ciągłość dolin, skorygowane przepusty/przejścia, ekotonowe miedze i zadrzewienia), by ograniczać izolację populacji i utrzymać przepływy w skali gmina–Wisła.

Inne problemy dotyczące obszarów podlegających ochronie:

Obszary chronione szczególnie w rejonie obszarów silniej zurbanizowanych ośrodków osadniczych, położonych w otoczeniu dróg i zabudowań przy braku naturalnej otuliny, narażone są na działanie niekorzystnych czynników antropogenicznych,

Cześć terenu objętego projektem Planu Ogólnego została przeznaczona pod zabudowę przemysłową i usługową. W wyniku zabudowy nowych terenów należy się spodziewać wzrostu spływu powierzchniowego (dachy, utwardzone drogi i parkingi). Najczęściej spotykane zanieczyszczenia wód opadowych i roztopowych: zawiesiny i zanieczyszczenia grube, metale ciężkie, substancje ropopochodne, związki biogenne.

Obserwuje się dużą zmienność wyżej wymienionych zanieczyszczeń uzależnioną przede wszystkim od: zanieczyszczenia atmosfery, częstotliwości i staranności czyszczenia zlewni, pory roku i czasu trwania opadu, natężenia opadu i długości przerw między opadami.

Gmina znajduje się w południowo-zachodniej części **Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 406 (lubelskiego)**, należącego do regionalnego systemu ochrony wód oraz w obrębie jednolitych części wód podziemnych (**JCWpd**) o eurokodzie **PLGW 200088** (nr jednostki 88). Wody, ze względu na brak izolacji wgłębnych kredowych poziomów wodonośnych posiadają duże zagrożenie zanieczyszczeniem kredowych poziomów wodonośnych i traktowane są jako tzw. obszary wymagające szczególnych działań ochronnych jako Obszary Wysokiej Ochrony.

10 SPÓJNOŚĆ I CELE OCHRONY ŚRODOWISKA USTANOWIONE NA SZCZEBLU MIĘDZYNARODOWYM, WSPÓLNOTOWYM I KRAJOWYM

Cele ochrony środowiska ustanowione na szczeblu międzynarodowym i wspólnotowym mają swoje odzwierciedlenie prawie polskim i tworzonych na podstawie tego prawa dokumentów. Polska jako kraj należący do Unii Europejskiej ma obowiązek przestrzegania przepisów prawa wspólnotowego. Szczególne znaczenie posiada ustanowienie obszarów Natura 2000. Ochrona środowiska kieruje się zasadą zrównoważonego i jest obowiązkiem m.in. władz publicznych, które poprzez swą politykę powinny zapewnić bezpieczeństwo ekologiczne współczesnemu i przyszłym pokoleniom.

16 lipca 2019 Rada Ministrów przyjęła „**Politykę ekologiczną państwa 2030 – strategię rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej**” (PEP2030, która jest najważniejszym dokumentem strategicznym w obszarze środowiska, zgodnie z ustawą o zasadach prowadzenia polityki rozwoju. Rolą PEP2030 jest zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego Polski oraz wysokiej jakości życia dla wszystkich mieszkańców. W systemie dokumentów strategicznych

doprecyzowuje i operacjonalizuje *Strategię na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*. Niezależnie od planów, programów i strategii krajowych dokumentami obowiązującymi dla całego terytorium kraju są ustawy i rozporządzenia.

10.1 OCHRONA PRZYRODY

Najważniejsze cele ochrony przyrody w sąsiedztwie omawianych obszarów objętych projektem o wymiarze ponadlokalnym dotyczą Kazimierskiego PK, Chodelskiego OCK, oraz doliny Chodelki (SPG). Obszary te we wzajemnym powiązaniu tworzą ekotopy transportowe w tym odpowiedzialne za ciągłość przyrodniczą. Plan ogólny ogranicza obszary zabudowane, zachowuje strefę otwartą jako możliwa do wykorzystania migracyjnego, wprowadza również strefę zieleni i rekreacji. Strefy te bezpośrednio dotyczą przepisów **Konwencji Bońskiej – o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt** i **Konwencji Berneńskiej – o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk**. Celem *Konwencji Bońskiej* jest ochrona gatunków wędrownych zwierząt (tj. całej populacji gatunku dzikich zwierząt) lub jej geograficznie wyodrębnionych części, gdy znaczna liczba osobników tego gatunku podejmuje w sposób cykliczny wędrówkę i przekracza jedną lub kilka granic państwowych) na całym obszarze ich występowania. Największym zagrożeniem dla zwierząt wędrujących jest utrata siedlisk niezbędnych do tego, aby mogły one przeżyć na różnych etapach ich wędrówki. Szczególnie istotne są ustalenia Konwencji dotyczące:

- ochrony, o ile to jest możliwe i właściwe, odtworzenie tych siedlisk gatunku, które są ważne dla zapobieżenia groźby jego zagłady,
- zapobiegania, usuwania, kompensowania lub minimalizowania, w zależności od potrzeb, niekorzystnego oddziaływania lub przeszkód poważnie utrudniających bądź uniemożliwiających wędrówkę gatunków.

10.2 OCHRONA KRAJOBRAZU

Cele ochrony krajobrazu na poziomie międzynarodowym wyraża ratyfikowana przez Polskę **Europejska Konwencja Krajobrazowa**. Celem Konwencji jest promowanie ochrony, gospodarki i planowania krajobrazu.

Zapisy zmiany dokumentu nie są sprzeczne z tą konwencją, nie wpływają na zmiany w zagospodarowaniu, nie wpływają na obszary poza ochroną prawną. Projekt planu wdraża ustalenia obowiązujące pod względem ochrony krajobrazu które wskazują uchwały i rozporządzenia w sprawie Chodelskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu i Kazimierskiego Parku Krajobrazowego

Szczególne znaczenie będzie mieć audyt krajobrazowy dla województwa lubelskiego. Obecnie jest on opracowywany. Wskaże krajobrazy priorytetowe i pozostałe krajobrazy, dla których zostaną ustalone rekomendacje i zagrożenia. Obecnie ochrona krajobrazu w Planie wyraża się przede wszystkim w parametrach zabudowy.

10.3 OCHRONA ZASOBÓW LEŚNYCH

Zasoby leśne podlegają ochronie prawnej przez zmianą sposobu użytkowania na podstawie **ustawy z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych**. Przeznaczenie gruntów leśnych na cele nieleśne możliwe jest przy budowie, rozbudowie lub modernizacji obiektów związanych z zabudową, infrastrukturą i związaną z tym zmianą przeznaczenia gruntów

leśnych. W przypadku niezbędnych odlesień na gruntach Skarbu Państwa, wymagana jest zgoda właściwego ministra na zmianę przeznaczenia tych gruntów lub zgoda Marszałka Województwa o ile taka potrzeba dotyczy lasów prywatnych. Lasy podlegają przepisom **ustawy z dnia 28 września 1991 r. o lasach**. Projekt sankcjonuje tereny leśne głównie poprzez strefę otwartą oraz uwzględnienie w uwarunkowaniach do POG.

10.4 OCHRONA ZASOBÓW WODNYCH

Główne zbiorniki wód podziemnych oraz zlewnie wód powierzchniowych, chronione są prawnie poprzez obejmowanie ich statusem obszarów ochronnych zbiorników wód śródlądowych. Ochrona wód według **ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska** polega na zapewnieniu ich jak najlepszej jakości, w tym utrzymywanie ilości wody na poziomie zapewniającym ochronę równowagi biologicznej, w szczególności przez utrzymywanie jakości wód powyżej albo co najmniej na poziomie wymaganym w przepisach oraz doprowadzanie jakości wód co najmniej do wymaganego przepisami poziomu, gdy nie jest on osiągnięty.

Wody podziemne i obszary ich zasilania podlegają ochronie, polegającej w szczególności na zmniejszaniu ryzyka zanieczyszczenia tych wód poprzez ograniczenie oddziaływania na obszarach ich zasilania oraz utrzymywaniu równowagi zasobów tych wód.

W celu zapewnienia odpowiedniej jakości wody ujmowanej do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia oraz zaopatrzenia zakładów wymagających wody wysokiej jakości, a także ze względu na ochronę zasobów wodnych, **ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne** przewiduje możliwość ustanowienia stref ochronnych ujęć wody oraz obszarów ochronnych zbiorników wód śródlądowych, w których obowiązują zakazy, nakazy i ograniczenia w zakresie użytkowania gruntów oraz korzystania z wody w celu ochrony zasobów tych wód przez degradacją.

Analizowany obszar znajduje się w zasięgu GZWP nr 406. W związku z brakiem odpowiedniej izolacji oraz wzmożoną eksploatacją wód podziemnych, dla obszarów szczególnie narażonych na degradację wód podziemnych, zwłaszcza utworów kredowych wprowadzono Obszary Wysokiej ochrony wód podziemnych **OWO**. Na podstawie ustawy *Prawo wodne* dopuszcza się wprowadzenie do zasad zagospodarowania przestrzennego i użytkowania terenów, zakazów wznoszenia obiektów budowlanych oraz wykonywania robót lub innych czynności, które mogą spowodować trwałe zanieczyszczenie gruntów lub wód, a w szczególności lokalizowania inwestycji zaliczonych do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Projekt w stosunku do ochrony GZWP Nr 406 według dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne zbiornika wód „Lublin”, proponuje wprowadzenie w omawianym obszarze ograniczeń i zapisów o charakterze ogólnym, które obowiązywałyby na całym obszarze ochronnym tego zbiornika, z naciskiem na ograniczenia w zapisach planistycznych w strefie **OWO**. Jednocześnie obowiązują przepisy odrębne, wynikające z położenia obszaru w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 406 Niecka Lubelska.

Ustalenia planistyczne nie wpływają negatywnie na osiągnięcie wskazanych celów środowiskowych. Obowiązują przepisy odrębne wynikające z położenia analizowanego obszaru w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 406 Niecka Lubelska. Na obszarach ochrony pośredniej ujęć wody na podstawie ustawy *Prawo wodne* może być zabronione lub ograniczone wykonywanie robót oraz innych czynności powodujących zmniejszenie przydatności ujmowanej wody lub wydajności ujęcia. W obszarze planu nie występują ujęcia.

Jednym z narzędzi mającym na celu usprawnienie procesu osiągania celów środowiskowych jest realizacja ustaleń **Planu zagospodarowania wodami w obszarze dorzecza Wisły**, który jest podstawowym dokumentem w zakresie gospodarowania wodami na tym obszarze. Głównym celem było osiągnięcie dobrego stanu wszystkich wód do 2015 roku, co wynika z **Ramowej Dyrektywy Wodnej**, zapisy której transponowane zostały do prawodawstwa krajowego, m. in. do ustawy Prawo wodne. Osiągnięciu dobrego stanu wszystkich wód mają służyć cele środowiskowe. **Celem środowiskowym dla jednolitych części wód powierzchniowych jest ochrona, poprawa oraz przywracanie stanu jednolitych części wód powierzchniowych i docelowe osiągnięcie dobrego stanu tych wód.**

Wśród celów środowiskowych dla wód podziemnych wymienia się: zapobieganie dopływowi lub ograniczenie dopływu zanieczyszczeń do wód podziemnych; zapobieganie pogarszaniu się stanu wszystkich części wód podziemnych; zapewnienie równowagi pomiędzy poborem a zasilaniem wód podziemnych oraz wdrożenie działań niezbędnych dla odwrócenia znaczącego i utrzymującego się rosnącego trendu stężenia każdego zanieczyszczenia powstałego wskutek działalności człowieka.

Na obszarze objętym projektem zidentyfikowano jednolite części wód podziemnych zgodnie z podziałem dokonany w **Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły**, dla których istnieje ryzyko nieosiągnięcia celów środowiskowych. Założenia zmiany dokumentu planistycznego nie wywołują ryzyka wymienionego wyżej, jednakże istnieje ryzyko niedotrzymania celów w terenach wyznaczonych jako OWO.

Zagrożeniem w strefie OWO jest podtrzymanie funkcji rolniczej, oraz dopuszczenie szamb w obszarach nieskanalizowanych. Szczelne szamba stanowią alternatywę do czasu zrealizowania infrastruktury kanalizacyjnej, jednakże nie można zakładać, że do naruszenia tego zapisu nie dojdzie w przyszłości.

10.5 POZOSTAŁE AKTY PRAWNE I DOKUMENTY ZWIĄZANE Z PROJEKTEM

Wśród ogromnej ilości obowiązujących dokumentów prawnych, dotyczących problemów ochrony środowiska jako całości i jej elementów jak wody, powietrza, gleb itd. należy wymienić:

- Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 3 października 2008,
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r.,
- Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r.,
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody,
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych,
- Ustawa Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r.,
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach,
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze,
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach,
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie,
- Ustawa z dnia 24 kwietnia 2015 r. o zmianie niektórych ustaw w związku ze wzmocnieniem narzędzi ochrony krajobrazu,
- Ustawa z dnia 9 października 2015 o rewitalizacji,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska z dnia 21 grudnia 2005 r.,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków,
- Dyrektywa 2004/35/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 kwietnia 2004 r. w sprawie odpowiedzialności za środowisko w odniesieniu do zapobiegania i zaradzania szkodom wyrządzonym środowisku naturalnemu,
- Dyrektywa 2001/42/WE w sprawie oceny wpływu niektórych planów i programów na środowisko,
- Ramowa Dyrektywa Wodna - dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej,
- Dyrektywa powodziowa - DYREKTYWA 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. - w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim,
- Dyrektywa 85/337/EWG w sprawie oceny wpływu wywieranego przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko,
- Dyrektywa Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony naturalnych siedlisk oraz dzikich zwierząt i roślin,
- Dyrektywa Rady 2009/147/WE w sprawie ochrony dzikiego ptactwa,
- Krajowa strategia ochrony i umiarkowanego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z Programem Działań na lata 2007 – 2013 – Uchwała 270/2007 Rady Ministrów z 26 października 2007,
- Konwencja o różnorodności biologicznej z 1992 r. Rio de Janeiro,
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych (Nature Restoration Law) - 17 czerwca 2024 r.
- Konwencja Berneńska o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, podpisana w Bernie 19 września 1979 r.;
- Konwencja Ramsarska o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego, podpisana w Ramsarze 2 lutego 1971 r.;
- Europejska Konwencja Krajobrazowa podpisana we Florencji 20 października 2000 r.;

- Porozumienie o ochronie wodniczki *Acrocephalus paludicola* zawarte 30 kwietnia 2003 r. w Mińsku na Białorusi, zgodnie z artykułem IV paragraf 4 Konwencji o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, zwanej Konwencją Bońską;

Oprócz grupy wymienionych powyżej dokumentów istnieje ogromna ilość przepisów odnoszących się pośrednio do ochrony środowiska. Na szczeblu województwa podstawowym dokumentem dotyczącym problematyki ochrony środowiska jest **Program ochrony środowiska dla Województwa Lubelskiego** oraz **Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Lubelskiego, Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły – aktualizacja**.

Ważną grupę stanowią uchwały podjęte przez organy wojewódzkie i lokalne, dotyczące obszarów chronionych:

Na szczeblu najniższym są dokumenty, polityki i programy gminne (Plany, Strategie, Programy, Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta, Plan ogólny gminy-po przyjęciu, Program ochrony środowiska, Plan gospodarki odpadami, itp.).

11 PROGNOZA WPŁYWU NA FUNKCJONOWANIE I JAKOŚĆ ŚRODOWISKA

11.1 IDENTYFIKACJA ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO

Jak wspomniano wcześniej oddziaływania na środowisko mogą mieć różnoraki charakter. W mpzp i decyzjach o warunkach zabudowy realizowanych na podstawie POG, zainwestowanie typu zabudowa i infrastruktura (usługowa, tereny komunikacyjne) najczęściej generuje oddziaływania **negatywne słabe**. Głównie są to: zanieczyszczenia powietrza pochodzące z tzw. niskiej emisji i ruchu komunikacyjnego, hałas generowany poprzez ruch pojazdów silnikowych oraz zanieczyszczenia wód (ścieki bytowe i ropopochodne). Zabudowa oddziałuje również negatywnie (ale w stopniu słabym) na krajobraz, podobnie jak infrastruktura liniowa (energetyczna, telekomunikacyjna i komunikacyjna). **Umiarkowany negatywny** wpływ na środowisko wynika ze intensywności wprowadzanych nowych funkcji. Z wyjątkiem oddziaływań na rzeźbę terenu i gleby, które mają charakter nieodwracalny, pozostałe można uznać za odwracalne przy zastosowaniu odpowiednich do zagrożenia rozwiązań sozotechnicznych. Oddziaływania **negatywne słabe** na wody podziemne, florę i faunę mają charakter **pośredni, krótko- lub długoterminowy, stały** bądź **chwilowy** i z reguły ponadlokalny. Oddziaływania **negatywne słabe** na rzeźbę terenu, gleby i powietrze mają charakter **bezpośredni lub pośredni, krótko-, średnio- lub długoterminowy, słaby** bądź **chwilowy** i wynikają z przedostawania się zanieczyszczeń z dróg publicznych, systemów ogrzewania węglem (również spoza obszaru opracowania), wycieki z maszyn rolniczych.

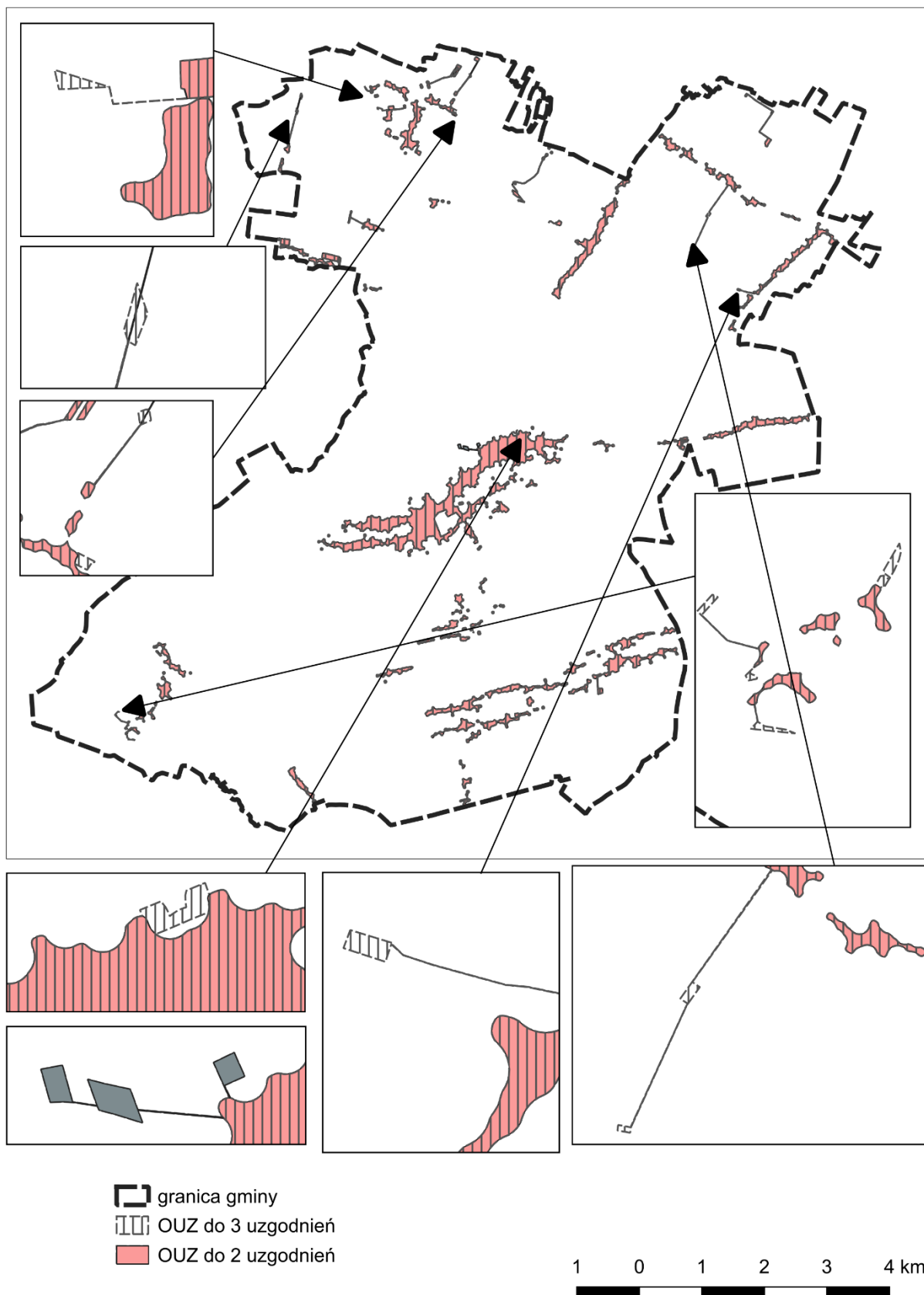
- negatywne umiarkowane – na etapie eksploatacji w przypadku niekontrolowanych awarii w usługach, emisji zanieczyszczeń i działań sprzecznych z założeniami projektu.
- pozytywne – zalesienia, wdrożenie do obostrzeń wynikających z występowania obszarów chronionych, ochrona OWO, ustalenia mające na celu rozwój infrastruktury sanitarnej oraz niskoemisyjnej,
- neutralne – utrzymanie zapisów podtrzymujących zabudowę mieszkaniową w parametrach wskazanych w POG.

11.2 SZCZEGÓŁOWA PROGNOZA WPŁYWU USTALEŃ POG

Plan po pierwszych uzgodnieniach wprowadza 12 typów stref w całkowitej liczbie 688 stref planistycznych, zmniejszając ich liczbę z 770. Po 3 uzgodnieniach wprowadzono zmiany wynikające z uzgodnień i opinii. Ilość stref wyznaczono ogółem 692. Korekty po 3 uzgodnieniach dotyczyły wyłącznie stref SJ i SZ (korekty granic, zwiększenie pow. strefy SJ i zmniejszenie powierzchni strefy SZ. Z punktu widzenia oddziaływań środowiska zmiany te należy uznać za pozytywne. Ilość poszczególnych stref przedstawia się następująco:

SYMBOL	NAZWA	POW (HA)	ilość stref konsultacje	LICZBA STREF (do 3uzgodnień i opinii)	LICZBA STREF (do 2uzgodnień i opinii)	LICZBA STREF (do 1 uzgodnień i opinii)
SC	strefa cmentarzy	4,91	4	4	4	4
SG	strefa górnictwa	79,54	14	14	14	11
SI	strefa infrastrukturalna	8,79	20	20	20	20
SJ	strefa wielofunkcyjna z zabudową mieszkaniową jednorodzinną	106,07	112	111	112	127
SK	strefa komunikacyjna	104,83	23	23	23	22
SN	strefa zieleni i rekreacji	73,057	22	22	19	18
SO	strefa otwarta	7597,74	137	137	137	158
SP	strefa gospodarcza	23,63	17	17	17	16
SR	strefa produkcji rolniczej	379,935	57	57	56	3
SU	strefa usługowa	37,957	50	50	49	47
SW	strefa wielofunkcyjna z zabudową mieszkaniową wielorodzinną	2,3	6	6	6	4
SZ	strefa wielofunkcyjna z zabudową zagrodową	1091,98	230	230	230	340

Korekcie (zmniejszeniu powierzchni) podlegał również obszar uzupełnienia zabudowy (OUZ). Porównanie OUZ do 1 i 2 uzgodnień przedstawia poniższa rycina:



Ryc. 4 Korekty obszaru uzupełnienia zabudowy w poszczególnych etapach uzgodnień

Wyznaczając strefy planistyczne w projekcie POG brano pod uwagę ustalenia funkcjonalne obowiązujących miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego jako podstawowe kryterium, zgodnie z założeniami przepisów prawa. Plany miejscowe, realizowane zgodnie z założeniami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, określającym kierunek rozwoju przestrzennego, analizy przestrzenno-funkcjonalne dla terenów problemowych oraz polityki gminy. Dokumenty te wyznaczają działania w zakresie elementów PO, w tym rewitalizacji, dostępu do zieleni, czy możliwości sytuowania OZE. Uwzględniano również istniejący stan zagospodarowania i uwarunkowania związane z rozwojem oraz zasięg Obszarów Uzupełnienia Zabudowy (OUZ). Opisane powyżej zasady kształtowania planu ogólnego przekładają się na ustalenia katalogu stref planistycznych i odbiegają od nich jedynie w nielicznych, wyjątkowych i uzasadnionych przypadkach, z uwagi na specyficzne, lokalne uwarunkowania. W procesie planistycznym rozpatrywano również wnioski złożone do projektu POG w zakresie delegacji ustawowej, tj. ustaleń profili funkcjonalnych stref planistycznych (profil podstawowy i dodatkowy) oraz parametrów urbanistycznych.

W pracach nad projektem POG obliczono chłonność terenów niezabudowanych, co jest istotnym etapem planowania przestrzennego, który pozwala określić, w jakim stopniu dany obszar może przyjąć nową zabudowę, nie powodując negatywnych skutków dla środowiska, infrastruktury czy jakości życia mieszkańców. Przy wyznaczaniu terenów niezabudowanych uwzględniono obszary, dla których w obowiązujących planach zagospodarowania przestrzennego przewidziano możliwość zabudowy mieszkaniowej, a także Obszary Uzupełnienia Zabudowy w ramach zabudowy istniejącej.

Po sprawdzeniu, że chłonność nie przekracza zapotrzebowania, dokonano analizy obszarów planowanych do przekształceń, głównie tereny już inwestowane, wzdłuż dróg oraz inne obszary, gdzie mogłyby być wskazywane nowe tereny pod zabudowę mieszkaniową (w tym zagrodową). Na tej podstawie zidentyfikowano obszary, które potencjalnie będą podlegały zabudowie, wykluczając spośród nich w szczególności drogi o niższych klasach technicznych niż zbiorcze, drogi wewnętrzne osiedli mieszkaniowych oraz tereny zieleni i rekreacji.

Uwzględniając niepewność rozwojową, wydawanych decyzjach o warunkach zabudowy (tzw. WZ), biorąc także pod uwagę maksymalną wartość zapotrzebowania na nową zabudowę, racjonalnie wydzielono grupy terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, poza obszarami wskazanymi w obowiązujących dokumentach strategicznych. Należy więc stwierdzić, że POG jest przeniesieniem obowiązujących mpzp z bardziej restrykcyjnymi wskaźnikami ustawowymi (lub z mpzp). Plany te obowiązują, zatem przeszły pozytywnie procedurę uzgodnień.

Na szczególną uwagę zwraca fakt profilu dodatkowego wskazanego przez ustawodawcę. Może on powodować powstawanie dodatkowych oddziaływań, w tym negatywnych i skumulowanych, szczególnie w przypadku realizacji przedsięwzięć mogących negatywnie oddziaływać na środowisko. Profile ustawowe przedstawiono we wcześniejszej części prognozy. Poniżej znajdują się wskazania profili w projekcie POG:

Tab. 7 Profile podstawowe i uzupełniające w poszczególnych strefach planistycznych

oznaczenie	profil podstawowy	profil uzupełniający
1SN – 22 SN	teren zieleni urządzonej, teren plaży, teren wód, teren komunikacji, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren usług edukacji, teren usług gastronomii, teren usług handlu detalicznego, teren usług kultury i rozrywki, teren usług nauki, teren usług sportu i rekreacji, teren usług turystyki, teren usług zdrowia i pomocy społecznej, teren zieleni naturalnej, teren lasu
1 – 6 SO 8- 13 SO 19 -20 SO 27 SO 30 SO 33 SO 35 SO 38-65 SO 73 SO 75-76 SO 78-80 SO 83 SO 91 SO 99 SO 101 – 103 SO 105 SO 108 - 115 SO 119 SO 133-135 SO 137 SO	teren rolnictwa z zakazem zabudowy, teren lasu, teren zieleni naturalnej, teren wód, teren komunikacji, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren elektrowni geotermalnej, teren elektrowni słonecznej, teren elektrowni wiatrowej, teren elektrowni wodnej, teren zieleni urządzonej, teren biogazowni
7 SO 13 – 18 SO 21 -26 SO 28 – 29 SO 31-32 SO 34 SO 68 SO 72 SO 77 SO 81 SO 84 – 90 SO 92 – 98 SO 100 SO 106 SO 116-118 SO 120 – 132 SO 136 SO	teren rolnictwa z zakazem zabudowy, teren lasu, teren zieleni naturalnej, teren wód, teren komunikacji, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren elektrowni geotermalnej, teren zieleni urządzonej,

36 – 37 SO 66 – 67 SO 69 SO 71 SO 107 SO	teren rolnictwa z zakazem zabudowy, teren lasu, teren zieleni naturalnej, teren wód, teren komunikacji, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren elektrowni wodnej, teren zieleni urządzonej,
70 SO 74 SO 82 SO 104 SO	teren rolnictwa z zakazem zabudowy, teren lasu, teren zieleni naturalnej, teren wód, teren komunikacji, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren zieleni urządzonej,
1-56 SR	teren produkcji w gospodarstwach rolnych, teren wielkotowarowej produkcji rolnej, teren akwakultury i obsługi rybactwa, teren komunikacji, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren elektrowni słonecznej, teren elektrowni wiatrowej, teren elektrowni wodnej, teren lasu, teren rolnictwa z zakazem zabudowy, teren wód, teren zieleni naturalnej, teren zieleni urządzonej, teren biogazowni
3 SC	teren cmentarza, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	-
4 SC	teren cmentarza, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren usług handlu detalicznego, teren usług kultu religijnego, teren wód, teren zieleni naturalnej, teren lasu
1SZ – 230 SZ	teren zabudowy zagrodowej, teren produkcji w gospodarstwach rolnych, teren akwakultury i obsługi rybactwa, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren lasu, teren rolnictwa z zakazem zabudowy, teren usług, teren wielkotowarowej produkcji rolnej, teren wód, teren zieleni naturalnej, teren biogazowni
1SW, 2 SW	teren zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej, teren usług, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren ogrodów działkowych,	teren lasu, teren wód, teren zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, teren zieleni naturalnej, teren handlu wielkopowierzchniowego

	teren infrastruktury technicznej	
3SW, 6SW	teren zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej, teren usług, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren zieleni naturalnej, teren zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej
4SW	teren zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej, teren usług, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren zieleni naturalnej
5SW	teren zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej, teren usług, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren wód, teren zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, teren zieleni naturalnej, teren lasu
1 -20 SJ 22-112 SJ	teren zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, teren usług, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren wód, teren zabudowy letniskowej lub rekreacji indywidualnej, teren zieleni naturalnej, teren lasu
21SJ	teren zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, teren usług, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren zieleni naturalnej,
1-33 SU 26 – 42 SU 44 – 45 SU	teren usług, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren lasu, teren składów i magazynów, teren wód, teren zieleni naturalnej, teren elektrowni słonecznej
24 - 35 SU 46-48 SU	teren usług, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren zieleni naturalnej,

43 SU	teren usług, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren wód teren zieleni naturalnej,
49 - 50 SU	teren usług, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	-
1 – 17 SP	teren produkcji, teren komunikacji, teren zieleni urządzonej, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren usług, teren wód, teren zieleni naturalnej, teren lasu
1 – 20 SI	teren infrastruktury technicznej, teren komunikacji, teren ogrodów działkowych	teren produkcji, teren usług, teren wód, teren zieleni naturalnej, teren zieleni urządzonej, teren lasu
1-10 SG	teren górnictwa i wydobywania, teren komunikacji, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren produkcji, teren usług biurowych i administracji, teren usług gastronomii, teren usług handlu, teren usług nauki, teren usług rzemieślniczych, teren wód, teren zieleni naturalnej, teren zieleni urządzonej, teren lasu
11 – 14 SG	teren górnictwa i wydobywania, teren komunikacji, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren wód, teren zieleni naturalnej, teren zieleni urządzonej, teren lasu
1- 11 SK 13 - 20 SK	teren autostrady, teren drogi ekspresowej, teren drogi głównej ruchu przyspieszonego, teren drogi głównej, teren komunikacji kolejowej i szynowej, teren komunikacji kolei linowej, teren komunikacji wodnej, teren komunikacji lotniczej, teren obsługi komunikacji, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren lasu, teren usług gastronomii, teren usług handlu detalicznego, teren usług turystyki, teren wód, teren zieleni naturalnej, teren zieleni urządzonej, teren drogi zbiorczej

12 SK	teren autostrady, teren drogi ekspresowej, teren drogi głównej ruchu przyspieszonego, teren drogi głównej, teren komunikacji kolejowej i szynowej, teren komunikacji kolei linowej, teren komunikacji wodnej, teren komunikacji lotniczej, teren obsługi komunikacji, teren ogrodów działkowych, teren infrastruktury technicznej	teren wód, teren zieleni naturalnej, teren zieleni urządzonej, teren drogi zbiorczej
-------	---	---

Plan ogólny wprowadza następujące parametry w poszczególnych strefach:

Tab. 9 Parametry i wskaźniki stref w planie ogólnym gminy

oznaczenie	max nadziemna intensywność zabudowy	max udział powierzchni zabudowy (%)	max wys zabudowy (m)	min udział PBC (%)
1 – 306 SZ	0,9	40	12	30
1-127 SJ	0,8	35	9	30
1-3 SW	1,4	30	11	30
4 SW	1,4	30	16	30
1-33 SU , 36 SU , 38-48 SU	1,2	55	12,5	30
34 SU	1,0	45	12	30
35 SU	0,6	9	10	60
49 SU	0,4	8	17	65
37 SU	1,2	55	15	30
1-16 SP	1,5	65	15	20
1-3 SR	1,0	40	9	30
1-4 SC	-	-	-	30
1-18 SN	-	-	-	50
1-20 SI	-	-	-	20

Strefy nie wymienione w powyższej tabeli nie posiadają ustanowionych wskaźników.

Gmina ma duży udział terenów rolnych, lasów oraz systemu obszarów chronionych (Chodelski OChK, Kazimierski PK). Wyraźne korytarze ekologiczne położone w bezpośrednim sąsiedztwie: Małopolski Przełom Wisły, doliny rzek oraz kompleksy leśne. Strefy planistyczne (SW, SJ, SZ, SU, SP, SR, SI, SN, SC, SO, SG, SK) definiują dopuszczalne funkcje i minimalny udział powierzchni biologicznie czynnej – od 0% (SO, SG, SK jako strefy „twardej” infrastruktury i otwartych pól) do 50% jako minimum (SN – zieleń i rekreacja). Intensywna zabudowa i urbanizacja zwykle obniżają lokalne bogactwo gatunkowe roślin i zwierząt do ok. 34–50% poziomu obserwowanego w siedliskach naturalnych:

- intensywne rolnictwo i uproszczony krajobraz powodują silne spadki bioróżnorodności ptaków, roślin i owadów; półnaturalne elementy (miedze, zadrzewienia, mokradła) łagodzą te skutki.
- infrastruktura transportowa (drogi, linie kolejowe) jest jednym z głównych źródeł fragmentacji siedlisk i barier migracyjnych.

Gmina leży w rolniczej przestrzeni produkcyjnej strefy nadwiślańskiej, z przewagą użytków rolnych, fragmentami lasów, dolinami cieków i obszarami o wysokich walorach przyrodniczych łom Wisły). Teren gminy obejmuje cenne gleby (znaczny udział klas II–III), udokumentowane złoża kopalin oraz zasoby wód podziemnych, które na gruncie prawa geologiczno-górniczego i planistycznego wymagają ochrony w procesie zagospodarowania przestrzennego. W planie ogólnym stosuje się katalog stref planistycznych SW, SJ, SZ, SU, SP, SR, SI, SN, SC, SO, SG, SK, którym przypisano profile funkcjonalne (mieszkalne, usługowe, rolnicze, gospodarcze, górnicze, komunikacyjne itd.) oraz minimalny udział powierzchni biologicznie czynnej, zgodnie z gminnym katalogiem stref. Ocena oddziaływań poniżej ma charakter strategiczny – opiera się na typowym sposobie użytkowania stref i wrażliwości środowiska w gminie (rolnicza przestrzeń produkcyjna, korytarze ekologiczne, obszary chronione), a nie na analizie konkretnych działek. Charakterystyka stref i ich profili definiuje możliwe oddziaływania na środowisko.

W tym kontekście można je pogrupować w następujący sposób:

Strefy mieszkaniowe wielofunkcyjne:

SW – wielofunkcyjna z zabudową mieszkaniową wielorodzinną.

SJ – wielofunkcyjna z zabudową mieszkaniową jednorodzinną.

Strefy rolniczo-zagrodowe i otwarte:

SZ – wielofunkcyjna z zabudową zagrodową.

SR – strefa produkcji rolniczej (wielkotowarowa produkcja, zabudowa zagrodowa, akwakultura).

SO – strefa otwarta (rolnictwo z zakazem zabudowy, lasy, zielen naturalna, wody).

Strefy usługowo-gospodarcze:

SU – strefa usługowa.

SP – strefa gospodarcza (produkcja, magazyny).

SI – strefa infrastrukturalna (infrastruktura techniczna, komunikacja).

Strefy specjalne:

SN – strefa zieleni i rekreacji.

SC – strefa cmentarzy.

SG – strefa górnictwa (górnictwo i wydobywanie).

SK – strefa komunikacyjna (drogi wyższych klas, kolej, inne ciągi transportowe).

Dla większości stref określono minimalny udział powierzchni biologicznie czynnej (zwykle 20–30%, w strefach otwartych i części zieleni – wyższy lub pełny), co jest istotnym parametrem dla retencji, infiltracji i klimatu lokalnego.

11.3 ANALIZA POTENCJALNYCH ODDZIAŁYWAŃ STREF NA KOMPONENTY

11.3.1 POWIERZCHNIA ZIEMI I RZEŻBA TERENU

Charakter oddziaływań

- **SW, SJ (zabudowa mieszkaniowa):**
 - Negatywne: trwałe przekształcenie pokrycia terenu (utwardzenia, zabudowa), niwelacje i nasypy prowadzące do wygładzenia rzeźby i zaników mikroform (miedze, małe zagłębienia, lokalne progi stokowe), zwiększenie erozji na stokach przy nieprawidłowym odwodnieniu.
 - Pozytywne/łagodzące: możliwość kształtowania terenów zieleni urządzonej, małych zbiorników retencyjnych i systemów zielonej infrastruktury (zielen uliczna, ogrody deszczowe) częściowo kompensuje uszczelnienie.
- **SU, SP, SI, SK (usługi, produkcja, infrastruktura, komunikacja):**
 - Negatywne: duży stopień uszczelnienia (parkingi, place składowe, drogi), masowe roboty ziemne (nasypy, przekopy, wcięcia), lokalne „bariery morfologiczne” (wały, nasypy drogowe), fragmentacja powierzchni ziemi.
 - W SK dodatkowo: ingerencja liniowa przecinająca formy stokowe i dolinne, ryzyko uruchamiania ruchów masowych na krawędziach wysoczyzn przy nieprawidłowym odwodnieniu.
- **SR, SZ, SO (rolnictwo, otwarte):**
 - Pozytywne/obojętne przy ekstensywnym użytkowaniu: zachowanie ciągłości pokrywy glebowej i tradycyjnej rzeźby rolniczej (tarasy, miedze, doliny), możliwość utrzymania sieci dróg polnych zamiast utwardzonych.
 - Negatywne: intensyfikacja upraw (likwidacja miedz, scalanie pól, orka wzdłuż stoku) zwiększa erozję wodną, denudację i zamulanie obniżeń terenu oraz cieków.
- **SN, SC (zielen, cmentarze):**
 - SN – raczej pozytywne: utrzymanie lub tworzenie zieleni urządzonej i terenów rekreacji, przy ograniczonych robotach ziemnych poza budową obiektów sportowych.
 - SC – częściowo negatywne: niwelacje terenu pod kwatery, stopniowe uszczelnianie alejek i placów, jednak bez skali masowych robót jak w strefach komunikacyjnych.
- **SG (górnictwo):**
 - Silnie negatywne: zdejmowanie nadkładu, powstawanie wyrobisk i zwałowisk, zmiana kształtu stoków i den dolin, ryzyko osiadania terenu i deformacji nieciągłych w przypadku eksploatacji podziemnej.

Ocena

- **Najbardziej obciążające** dla powierzchni ziemi i rzeźby: SG, SP, SK, SU (długotrwałe, trudne do odwrócenia deformacje i uszczelnienie).

- **Umiarkowane oddziaływania:** SW, SJ, SI, SC – przekształcenia są lokalnie znaczące, ale możliwe do częściowej kompensacji przez kształtowanie zieleni i retencji.
- **Relatywnie korzystne lub obojętne:** SR, SZ, SO, SN – pod warunkiem ograniczenia intensyfikacji rolnictwa i zachowania tradycyjnej mozaiki pól, zadrzewień i dolin.

11.3.2 GLEBY

Wrażliwość gleb w gminie

Na terenie gminy występuje istotny udział gleb o wysokiej przydatności rolniczej (klasy II–III), których ochrona przed nieuzasadnionym przekształcaniem na cele nierolnicze jest wyraźnie akcentowana przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Gleby te są zasobem strategicznym dla produkcji rolniczej, retencji wody i bioróżnorodności agrocenoz.

Oddziaływania stref

- **SW, SJ, SU, SP, SI, SK, SG:** Negatywne: trwałe wyłączenie gleb z produkcji (uszczelnienie, zabudowa), utrata funkcji retencyjnych i sorpcyjnych, wzrost spływu powierzchniowego i erozji w sąsiedztwie utwardzeń. W SG dodatkowo: degradacja gleb w strefach zwałowisk i składowisk, ryzyko zanieczyszczeń metalami, siarczanami i innymi substancjami pochodzenia górniczego.
- **SR, SZ, SO:** Pozytywne: utrzymanie gleb w funkcji rolniczej przy sprzyjających warunkach do rozwoju produkcji rolnej (w szczególności w strefie SR); realizuje to postulaty ochrony rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Negatywne: przy intensyfikacji – degradacja chemiczna (nadmierne nawożenie, pestycydy), zagęszczenie gleb przez ciężki sprzęt, erozja wodna i wiatrowa.
- **SN, SC:**
 - SN – umiarkowanie pozytywne/neutralne: zieleń rekreacyjna ogranicza chemiczną degradację gleb, choć lokalne utwardzenia zmniejszają powierzchnię chłonną.
 - SC – negatywne lokalnie: uszczelnienie części powierzchni, ryzyko migracji związków organicznych i biogennych do gleb, zwłaszcza przy nieprawidłowym odwodnieniu cmentarzy.

11.3.3 ZASOBY NATURALNE (ZŁOŻA KOPALIN)

W gminie występują udokumentowane złoża kopalin, które z mocy prawa podlegają ochronie planistycznej; plan ogólny ma obowiązek uwzględniać ich lokalizację i przyszłe potrzeby eksploatacji. Dotyczy to zarówno złóż już objętych eksploatacją, jak i potencjalnych obszarów górniczych.

- **SG (strefa górnictwa):** Pozytywne: umożliwia racjonalne wykorzystanie udokumentowanych złóż przy zachowaniu reżimu ochrony zasobów (planistyczne wydzielenie funkcji górniczej). Negatywne: lokalne zniszczenie pokrywy glebowej, zmiany stosunków wodnych, emisja zanieczyszczeń oraz ryzyko konfliktów z innymi funkcjami (rolnictwo, przyroda).

- **SP, SI, SK, SW, SJ, SU:** Negatywne potencjalnie: zabudowa i infrastruktura na obszarach udokumentowanych złóż może trwale uniemożliwić ich przyszłe wydobywanie (tzw. „zabudowywanie złóż”), jeśli plan nie wprowadzi odpowiednich ograniczeń.
- **SR, SZ, SO, SN, SC:** W większości neutralne/pozytywne dla ochrony złóż – zakładają raczej ekstensywną zabudowę lub brak zabudowy, co może pozwolić na zachowanie możliwości eksploatacji w przyszłości, o ile szczegółowe plany miejscowe nie wprowadzą kolizyjnych funkcji.

11.3.4 WODY PODZIEMNE

Wody podziemne podlegają ochronie w planowaniu przestrzennym; wojewódzki geolog wskazuje na konieczność uwzględniania stref ochrony ujęć i obszarów występowania wód podziemnych.

- **SW, SJ, SU, SP, SI, SK:** Negatywne: uszczelnienie powierzchni zmniejsza infiltrację wód opadowych do warstw wodonośnych, zwiększając spływ powierzchniowy i ryzyko podtopień w dolinach. W strefach gospodarczych, usługowych i komunikacyjnych – ryzyko zanieczyszczeń ropopochodnych, chemicznych (składy, stacje paliw, zakłady przemysłowe) przenikających do wód podziemnych przy braku odpowiednich systemów retencji i podczyszczania.
- **SC (cmentarze):** Negatywne: dobrze znane w literaturze ryzyko migracji związków organicznych, soli, metali i preparatów balsamacyjnych z pochówków do strefy aeracji, a następnie do warstw wodonośnych, zwłaszcza na terenach o wysokim poziomie wód gruntowych i glebach przepuszczalnych.
- **SR, SZ, SO:** Pozytywne/negatywne: zachowanie powierzchni chłonnej i brak zabudowy sprzyja infiltracji, jednak intensywne nawożenie i stosowanie agrochemikaliów zwiększa ryzyko zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami, pestycydami itp.
- **SN:** Pozytywne: zieleń parkowa, rekreacyjna i lasy w ramach tej strefy mogą pełnić istotną funkcję infiltracyjną i ochronną wobec wód podziemnych, szczególnie jeśli są lokowane w strefach zasilania ujęć wodociągowych.

11.3.5 WODY POWIERZCHNIOWE

Wody powierzchniowe gminy (cieków lokalnych, dopływów Wisły, zbiorników małej retencji) są objęte celami środowiskowymi planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły, które należy uwzględniać w planowaniu.

- **SW, SJ, SU, SP, SI, SK:**
 - Negatywne: zwiększony odpływ powierzchniowy z utwardzonych powierzchni przenosi zawiesiny, metale ciężkie, substancje ropopochodne i biogeny do cieków i zbiorników; w SK – szczególnie z dróg wojewódzkich i krajowych.
 - Możliwe pozytywne: wprowadzenie systemów podczyszczania wód opadowych (osadniki, separatory, zbiorniki retencyjno-infiltracyjne) może ograniczyć ładunek zanieczyszczeń i częściowo poprawić bilans wodny.

- **SR, SZ, SO:**

- Negatywne przy intensywnej produkcji rolnej: spływ powierzchniowy nasycony azotanami, fosforanami, produktami ochrony roślin zwiększa eutrofizację wód powierzchniowych, zamulanie koryt i zbiorników.
- Pozytywne: pozostawienie pasów roślinności buforowej wzdłuż cieków (np. w SO i SZ) ogranicza dopływ ładunku zanieczyszczeń i stabilizuje brzegi.

- **SN:** Pozytywne: tereny zieleni i rekreacji w dolinach rzecznych mogą pełnić funkcję polderów zalewowych, terenów zalewowych i stref buforowych, zmniejszając ryzyko powodzi i poprawiając jakość wód.

- **SG:** Negatywne: odprowadzanie wód kopalnianych, spływy ze zwałowisk, podwyższona mętność i zasolenie wód, potencjalna degradacja cieków w zasięgu oddziaływania.

11.3.6 TOPOKLIMAT I KLIMAT LOKALNY

Topoklimat gminy kształtują m.in. doliny rzeczne, zróżnicowanie wysokościowe, pokrycie roślinne oraz stopień uszczelnienia powierzchni; plan wojewódzki i pisma RDOŚ podkreślają znaczenie systemu przyrodniczego i korytarzy ekologicznych dla funkcji klimatycznych.

- **SW, SJ, SU, SP, SI, SK:**

- Negatywne: efekt miejskiej wyspy ciepła (szczególnie w SW i SJ przy dużym zagęszczeniu), ograniczenie przewietrzania przez zwartą zabudowę i ekrany, zwiększenie temperatur minimalnych nocą oraz ograniczenie przewiewu w dolinach.
- Częściowo pozytywne: możliwość kształtowania zielonych korytarzy przewietrzających (np. wzdłuż SK, SI) i zielonej infrastruktury w ramach parametrów minimalnej powierzchni biologicznie czynnej.

- **SR, SZ, SO:**

- Pozytywne: utrzymanie mozaiki użytkowania rolniczego z elementami zadrzewień śródpolnych i dolinnych sprzyja przewietrzaniu i wymianie mas powietrza, łagodząc ekstremalne temperatury i parowanie.
- Negatywne: masowe usuwanie zadrzewień śródpolnych i przekształcanie dolin w tereny zabudowy lub wielkopowierzchniowe uprawy redukuje efekt chłodzący i zwiększa amplitudy termiczne.

- **SN, SO (zieleni, otwarte):**

- Wyraźnie pozytywne: pełnią kluczową rolę jako kliny napowietrzające, strefy chłodu i retencji, szczególnie w sąsiedztwie zwartej zabudowy SW/SJ.

- **SG:**

- Negatywne: odsłonięte powierzchnie wyrobisk i zwałowisk o dużym albedo i małej retencji wodnej pogarszają warunki termiczne i wilgotnościowe (podwyższenie temperatur, pylenie).

11.3.7 KLIMAT AKUSTYCZNY

RDOŚ wskazuje konieczność uwzględnienia obszarów chronionych przed hałasem oraz funkcji terenów (mieszkaniowe, rekreacyjne, przyrodnicze) przy kształtowaniu planu; dotyczy to szczególnie stref SK, SP, SU, SH, SW, SJ.

- **SK (komunikacja), SU, SP, SI:**

- Negatywne: generują wysoki, długotrwały hałas komunikacyjny i przemysłowy, który oddziałuje na tereny mieszkaniowe i przyrodnicze, zwłaszcza przy krzyżowaniu się korytarzy komunikacyjnych z korytarzami ekologicznymi i obszarami chronionymi.
- Możliwe środki ograniczające (ekrany, pasy zieleni, układ drogowy omijający zabudowę) zmieniają jednak lokalną cyrkulację powietrza i widokowość.

- **SW, SJ:**

- Negatywne lokalnie: hałas związany z ruchem kołowym, usługami, działalnością gospodarczą w parterach, zwiększoną mobilnością.
- Pozytywne: przy odpowiednim układzie funkcjonalnym (np. usługi od strony drogi, zabudowa osłonięta zielenią) możliwa jest ochrona wewnątrz kwartałów mieszkaniowych.

- **SN, SO:**

- Pozytywne: działają jako „obszary ciche” i kliny akustyczne, redukujące propagację hałasu z dróg i stref gospodarczych w głąb terenów mieszkaniowych i przyrodniczych.

- **SR, SZ:**

- Zależne od intensywności: tradycyjne rolnictwo generuje umiarkowany, okresowy hałas (maszyny rolnicze), ale w porównaniu z drogami i przemysłem jest on mniej uciążliwy i często o innym rozkładzie dobowym.

11.3.8 LUDZIE (WARUNKI ŻYCIA, ZDROWIE, BEZPIECZEŃSTWO)

Ocena wpływu stref na ludzi musi uwzględniać jakość środowiska, dostęp do usług, bezpieczeństwo, hałas i ryzyka awaryjne.

- **SW, SJ:**

- Pozytywne: zapewniają dostęp do infrastruktury społecznej, usług, komunikacji; przy odpowiednich standardach urbanistycznych mogą oferować dobre warunki życia (zielen, standardy hałasu, dostęp do terenów rekreacji).
- Negatywne: koncentracja emisji hałasu, zanieczyszczeń powietrza i efekt wyspy ciepła może pogarszać zdrowie mieszkańców, szczególnie w sąsiedztwie SK, SP, SU,

- **SP, SU, SG, SI, SK:**

- Pozytywne: tworzenie miejsc pracy, rozwój gospodarczy i usług w gminie, wzrost dochodów samorządu (podatki).

- Negatywne: emisje hałasu, zanieczyszczeń, ryzyko awarii (szczególnie w SP, SG), bariery komunikacyjne i krajobrazowe, konflikty sąsiedzkie z terenami mieszkaniowymi i przyrodniczymi.
- **SR, SZ, SO:**
 - Pozytywne: utrzymanie funkcji rolniczej, krajobrazu otwartego, możliwości rekreacji nieformalnej; zapewnienie lokalnej produkcji żywności.
 - Negatywne: przy wysokiej intensyfikacji – uciążliwości zapachowe, hałas z gospodarstw wielkotowarowych, konflikty z nową zabudową mieszkaniową.
- **SN, SC:**
 - SN – zdecydowanie pozytywne: dostęp do terenów wypoczynku i rekreacji, poprawa jakości życia i zdrowia mieszkańców, możliwość integracji społecznej
 - SC – funkcja niezbędna społecznie, ale potencjalnie konfliktowa krajobrazowo i sanitarnie, jeśli lokalizacja jest zbyt blisko zabudowy mieszkaniowej i stref wód podziemnych.

Horyzont czasowy oddziaływań

Oddziaływania chwilowe (krótkotrwałe, w fazie realizacji)

- Występują we wszystkich strefach, w których przewiduje się nowe inwestycje (roboty ziemne, dojazdy, hałas maszyn budowlanych, zapylenie).
- Najsilniej: w SP, SG, SK, SU, (duże roboty ziemne, duże fronty robót); umiarkowanie w SW, SJ, SI, SC, SN; relatywnie najmniejsze w SR, SZ, SO (przebudowa budynków gospodarczych, mniejsze inwestycje).

Oddziaływania krótkookresowe (pierwsze lata użytkowania)

- Związane z adaptacją środowiska do nowego sposobu użytkowania (ustabilizowanie skarp i nasypów, ustalenie dróg spływu, pojawienie się nowych źródeł hałasu, emisji i ruchu).
- W SW/SJ – zmiana struktur ruchu, lokalne pogorszenie klimatu akustycznego, wzrost zapotrzebowania na wodę i kanalizację.
- W SP/SU/SH/SI/SK/SG – rozruch instalacji, ustalenie reżimów pracy zakładów, wykształcenie trwałych tras transportu ciężkiego.

Oddziaływania długookresowe (trwałe, kumulujące się)

- **Trwałe nieodwracalne lub bardzo trudne do odwrócenia:**
 - degradacja gleb przez uszczelnienie i zabudowę (SW, SJ, SU, SP, SI, SK, SG, SC),
 - zmiany rzeźby terenu (SG, SP, SK)
 - utrata możliwości przyszłej eksploatacji złóż (zabudowa na złożach).
- **Trwałe, ale częściowo kompensowalne:**
 - zmiany klimatu lokalnego, klimatu akustycznego i krajobrazu przy odpowiednim kształtowaniu zieleni, ekranów, układu zabudowy (SW, SJ, SU, SP, SI, SK).

- **Długookresowo korzystne:**
 - utrzymanie funkcji rolniczej i otwartej (SR, SZ, SO),
 - wzmocnienie systemu przyrodniczego poprzez SN i wybrane fragmenty SO.

ODDZIAŁYWANIA SKUMULOWANE

Mechanizmy kumulacji

- **Przestrzenna koncentracja funkcji:** nakładanie się stref SP, SU, SG i SK w sąsiedztwie SW/SJ generuje kumulację hałasu, zanieczyszczeń powietrza, barier krajobrazowych i hydrologicznych, czego efektem jest znaczące pogorszenie warunków życia ludzi i stanu środowiska w pasmach styku stref.
- **Nakładanie się presji na te same komponenty:**
 - gleby i wody – jednoczesna intensywna produkcja rolna (SR, SZ) i urbanizacja (SW, SJ, SP, SU) w zlewni małego cieku prowadzi do skumulowanego wzrostu ładunku biogenów i zanieczyszczeń technogennych w wodach powierzchniowych i podziemnych.
 - klimat akustyczny – SK (drogi wojewódzkie/krajowe), SP/SU (przemysł, usługi) i SW/SJ (ruch miejski) mogą razem tworzyć rozległe obszary przekroczeń norm hałasu.
- **Kumulacja czasowa:** powtarzalne inwestycje i rozbudowy w ramach tych samych stref (np. sukcesywne zagęszczanie zabudowy w SW/SJ, rozbudowa zakładów w SP) wzmacniają długotrwałe tendencje degradacyjne (uszczelnianie, fragmentacja siedlisk, zanik korytarzy ekologicznych).

11.3.9 OBSZARY SZCZEGÓLNIE WRAŻLIWE NA EFEKTY SKUMULOWANE

- **Dolina Wisły i jej dopływów, obszary Natura 2000 w sąsiedztwie, OChK i Parki Krajobrazowe:**
 - Plan zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000 podkreśla znaczenie stanu siedlisk i gatunków oraz integralności obszarów i ich powiązań, co oznacza wysoką wrażliwość na sumę oddziaływań rolniczych, urbanizacyjnych i komunikacyjnych w ich zlewniach.
 - Chodelski Obszar Chronionego Krajobrazu wymaga ochrony otwartego krajobrazu, korytarzy ekologicznych i punktów widokowych; kumulacja zabudowy mieszkaniowej i gospodarczej w jego zasięgu może prowadzić do przekroczenia progu odporności krajobrazu.
- **Strefy ochrony ujęć wód i GZWP:**
 - Skumulowany wpływ: nawożenie i środki ochrony roślin w SR/SZ, zanieczyszczenia z dróg (SK), zakładów (SP, SU) i cmentarzy (SC) może prowadzić do przekroczeń jakości wód podziemnych.

Możliwe kumulacje oddziaływań

- **SK + SP + SG w sąsiedztwie SR/SZ:**

Skutki: Degradacja gleb (pyły, zanieczyszczenia), pogorszenie jakości wód (spływy z dróg i zakładów, spływ rolniczy), wysoki poziom hałasu, fragmentacja siedlisk i korytarzy ekologicznych, pogorszenie warunków życia ludności.

- SW/SJ + SK + SU na obszarze miejskim:**

Skutki: utrwalenie miejskiej wyspy ciepła, przekroczenia norm hałasu, spadek jakości powietrza, ograniczenie infiltracji i zwiększone ryzyko podtopień, zwłaszcza przy intensywnych zjawiskach opadowych.

- SR/SZ + SO w zlewniach cieków płynących przez obszary chronione:**

Skutki: przy intensyfikacji produkcji rolnej – stopniowy, skumulowany wzrost ładunku biogenów i sedymentu w wodach, zagrażający celom ochrony siedlisk wodno-błotnych i gatunków ichtiofauny i awifauny.

Ocena jakościowa wpływu stref na główne komponenty środowiska

P – przeważająco pozytywny wpływ, N – negatywny do poprawienia podczas opracowywania mpzp na podstawie POG, 0 – głównie obojętny / mało istotny (w skali gminy)

Strefa	Powierzchnia ziemi i rzeźba	Gleby	Złoża kopalin	Wody podziemne	Wody powierzchniowe	Topoklim	Klimat akustyczny	Ludzie
SW (MW)	N – uszczelnienie, niwelacje	N – trwałe wyłączenie z produkcji	N – możliwe zabudowywanie złóż	N – spadek infiltracji, ryzyko zanieczyszczeń	N – wzrost spływu, ładunku zanieczyszczeń	N – wyspa ciepła	N – hałas miejski	P/N – lepszy dostęp do usług, ale presja środowiskowa
SJ (MJ)	N – podobnie jak SW, mniejsza skala	N	N	N	N	N	N (ruch lokalny)	P/N
SZ (zagrodowa)	N/P – zależy od intensyfikacji rolnictwa	P/N – zachowanie funkcji rolniczej, ryzyko erozji	O/P – możliwość zachowania złóż	N – ryzyko azotanów przy intensyfikacji	N – spływ biogenów	P – zachowanie mozaiki pól	0	P/N – utrzymanie rolnictwa, możliwe uciążliwości
SU (usługowa)	N – utwardzenia, robot ziemne	N	N	N	N	N	N – hałas usług i ruchu	P/N – miejsca pracy vs uciążliwości
SP (gospodarcza)	N – silna transformacja terenu	N	N – kolizje z ochroną złóż	N – wysokie ryzyko zanieczyszczeń	N	N	N – hałas przemysłowy	P/N – zatrudnienie vs uciążliwości
SR (produkcja rolna)	P/N – zależne od praktyk rolnych	P/N – ochrona funkcji rolniczej, możliwa degradacja chemiczna	O/P	N – azotany, pestycydy	N – eutrofizacja	P	0	P/N
SI (infrastrukturalna)	N – lokalne roboty ziemne	N	N	N	N	N/0	N/0	P/N – zapewnienie usług technicznych
SN (zieleni i rekreacja)	P – zachowanie/kształtowanie zieleni	P	O/P	P – infiltracja, bufor dla ujęć	P – strefy buforowe przy ciekach	P – obniżenie temperatur, przewietrzanie	P – obszary ciche	P – rekreacja, zdrowie
SC (cementarze)	N – lokalne przekształcenia	N/0	0	N – ryzyko migracji związków organicznych	O/N – zależy od położenia	0	0	P/N – funkcja społeczna

								niezbędna, potencjalne konflikty
SO (otwarta)	P – zachowanie krajobrazu otwartego	P – ochrona gleb rolnych i leśnych	P – brak zabudowy na złożach	P/N – infiltracja, ale możliwe agrochemikalia	P/N	P – kluczowa dla topoklimatu	P – obszary ciche	P – rekreacja, jakość krajobrazu
SG (górnictwa)	N – wyrobiska, zwałowisk	N – degradacja gleb	P/N – racjonalne wykorzystanie zasobu, ale degradacja powierzchni	N – zmiana zwierciadła, zanieczyszczenia	N – zrzuty, mętność	N	N – hałas i wibracje	P/N – miejsca pracy vs silne uciążliwości
SK (komunikacyjna)	N – linie cięć i nasypów	N	N	N – migracja zanieczyszczeń ropopochodnych	N – zrzuty z dróg	N – zaburzenie przewietrzania, nagrzewanie	N – główne źródło hałasu liniowego	P/N – dostępność transportowa vs hałas i bezpieczeństwo

Poniższa tabela przedstawia dominujący horyzont czasowy oddziaływań:

Tab. 8 Horyzonty czasowe oddziaływań

Strefa	Oddziaływania chwilowe (budowa)	Krótkookresowe (pierwsze lata)	Długookresowe (trwałe)
SW, SJ	Hałas, pył, roboty ziemne	Zmiana ruchu, ustalenie hałasu i emisji	Uszczelnienie, wyspa ciepła, trwałe wyłączenie gleb
SZ, SR	Roboty przy obiektach gospodarczych	Zmiana struktury upraw, intensyfikacja techniki	Długotrwała presja agrochemiczna i erozyjna
SU,	Duże fronty budowy, nasypy, wykopy	Ustalenie reżimów ruchu i dostaw	Trwałe uszczelnienie, hałas, emisje powierzchniowe
SP	Intensywne roboty ziemne, infrastruktura	Rozruch zakładów, ustalenie emisji	Długotrwała presja przemysłowa na wody, gleby, klimat akustyczny
SI	Budowa sieci, wykopy liniowe	Stabilizacja pracy sieci, lokalne oddziaływania	Trwałe korytarze infrastrukturalne i ograniczenia w użytkowaniu
SN	Niewielkie roboty ziemne przy urządzeniach rekreacji	Kształtowanie się drzewostanu i zieleni	Trwałe strefy chłodu, ciszy i infiltracji
SC	Prace ziemne, utwardzenia alejek	Rozwój cmentarza, zagospodarowanie kwater	Długotrwałe oddziaływanie na wody podziemne i krajobraz
SO	Minimalne (utrzymanie dróg polnych itp.)	Zmiany sposobu użytkowania rolniczego	Długotrwałe utrzymanie lub zanik krajobrazu otwartego
SG	Ekstremalne roboty ziemne, odwadnianie	Stabilizacja frontów wydobywania	Trwałe deformacje terenu, zmiany wód podziemnych i powierzchniowych
SK	Budowa dróg, linii kolejowych, mostów	Ustalenie natężenia ruchu i hałasu liniowego	Trwałe korytarze hałasu, bariery krajobrazowe i hydrologiczne

Wybrane scenariusze oddziaływań skumulowanych przedstawia poniższa tabela:

Tab. 9 Możliwe scenariusze oddziaływań skumulowanych

Kombinacja stref	Komponenty najbardziej narażone	Charakter oddziaływań skumulowanych
SK + SP + SU w sąsiedztwie SW/SJ	Klimat akustyczny, ludzie, powietrze, wody powierzchniowe	Stale przekroczenia hałasu, kumulacja emisji komunikacyjnych i przemysłowych, zwiększony spływ zanieczyszczonych wód opadowych, pogorszenie warunków życia w zabudowie mieszkaniowej.
SR/SZ + SW/SJ w jednej zlewni	Gleby, wody podziemne i powierzchniowe, ludzie	Jednoczesne oddziaływanie nawozów, pestycydów i zanieczyszczeń miejskich; wzrost ładunku biogenów i chemikaliów w ciekach, ryzyko przekroczeń norm jakości wody i konfliktów odorowych.

SR/SZ + SO na obszarach Natura 2000 i OChK	Siedliska, gatunki, krajobraz, wody	Stopniowa utrata elementów krajobrazu otwartego (miedze, zadrzewienia), eutrofizacja siedlisk zależnych od wód, fragmentacja korytarzy ekologicznych, zagrożenie realizacji celów ochrony obszarów Natura 2000 i OChK i Kazimierskiego PK
SG + SK + SP	Powierzchnia ziemi, rzeźba, wody, ludzie	Skumulowane deformacje terenu, zaburzenia stosunków wodnych, wysokie ryzyko zanieczyszczeń oraz wysoki poziom hałasu i wibracji, znacząca degradacja jakości środowiska na dużym obszarze.
SN + SO jako kliny między SW/SJ i SK/SP	Topoklimat, klimat akustyczny, ludzie	Pozytywna kumulacja – redukcja hałasu, poprawa przewietrzania, retencja wodna, kształtowanie korytarzy ekologicznych i przestrzeni rekreacji, częściowa kompensacja oddziaływań miejskich i komunikacyjnych.

11.3.10 BIORÓŻNORODNOŚĆ, ŚWIAT ZWIERZĄT I ROŚLIN

Strefy mieszkaniowe: SW, SJ, SZ

Zakres funkcjonalny

- **SW – strefa wielofunkcyjna z zabudową mieszkaniową wielorodzinną:** bloki, usługi, komunikacja, zieleń urządzona, infrastruktura; dodatkowo możliwa zabudowa jednorodzinna, handel wielkopowierzchniowy, zieleń naturalna, ROD, las, wody; min. 30% powierzchni biologicznie czynnej.
- **SJ – strefa wielofunkcyjna z zabudową jednorodziną:** domy jednorodzinne + usługi, zieleń urządzona; dodatkowo rekreacja indywidualna, ROD, zieleń naturalna, las, wody; min. 30%.
- **SZ – strefa wielofunkcyjna z zabudową zagrodową:** zabudowa zagrodowa, produkcja w gospodarstwach rolnych, akwakultura; dodatkowo wielkotowarowa produkcja rolna, rolnictwo z zakazem zabudowy, biogazownia, las, wody; min. 30%.

Oddziaływania negatywne

- **Urbanizacja i uszczelnianie** – w SW i SJ intensywna zabudowa, drogi i parkingi redukują powierzchnię siedlisk naturalnych, fragmentują je i obniżają bogactwo gatunkowe względem terenów półnaturalnych.
- **Fragmentacja i bariery** – sieć ulic lokalnych i ogrodzeń w strefach mieszkaniowych utrudnia migracje małych ssaków, płazów i gadów oraz powoduje śmiertelność na drogach.
- **SZ:** intensyfikacja produkcji rolnej (wielkotowarowa) i wysokie zużycie agrochemikaliów pogarsza stan siedlisk polnych i miedz, prowadząc do spadku bioróżnorodności roślin segetalnych, owadów zapylających i ptaków krajobrazu rolniczego.

Oddziaływania pozytywne

- Wymóg **min. 30% powierzchni biologicznie czynnej** tworzy potencjał dla zieleni (ogrody, zieleń osiedlowa, ROD), która – jeśli dobrze zaprojektowana (rodzime gatunki, struktura warstwowa) – może podtrzymywać istotną część lokalnej bioróżnorodności (ptaki synantropijne, zapylacze, drobne ssaki).
- W SZ możliwość **rolnictwa z zakazem zabudowy**, łąk, akwakultury i lasu pozwala – przy odpowiedniej polityce rolno-środowiskowej – stworzyć mozaikę pól, miedz, zadrzewień i oczek wodnych o wysokiej wartości przyrodniczej.

Oddziaływania obojętne / zależne od szczegółów - Funkcje usługowe niskointensywne (np. małe usługi sąsiedzkie w SW, SJ) przy zachowaniu udziału zieleni mają stosunkowo ograniczony dodatkowy wpływ na bioróżnorodność w porównaniu z samą zabudową mieszkaniową.

Strefy usługowo-produkcyjne: SU, SP, SG

Zakres funkcjonalny

- **SU – strefa usługowa:** usługi, komunikacja, zieleń urządzona, infrastruktura; dodatkowo składy, magazyny, elektrownie słoneczne, zieleń naturalna, las, wody; min. 30%.
- **SP – strefa gospodarcza:** produkcja, komunikacja, zieleń urządzona, infrastruktura; dodatkowo usługi, zieleń naturalna, las, wody; min. 20%.
- **SG – strefa górnictwa:** górnictwo i wydobywanie, komunikacja, infrastruktura; dodatkowo produkcja, szeroki wachlarz usług oraz zieleń urządzona i naturalna; min. 0%.

Oddziaływania negatywne

- **Silne uszczelnienie i przekształcenie gleby** – wielkopowierzchniowe obiekty handlowe, hale produkcyjne, place składowe i parkingi w SU, SH, SP radykalnie ograniczają siedliska dla roślin i zwierząt; bioróżnorodność spada silniej niż w strefach mieszkaniowych.
- **Hałas, światło, ruch** – intensywny ruch samochodowy i sztuczne oświetlenie nocne dezorientują owady, ptaki i nietoperze, zmieniają składy zespołów (faworyzując nieliczne gatunki synantropijne).
- **Górnictwo (SG)** – eksploatacja złóż (np. piaski, żwiry) powoduje głęboką destrukcję siedlisk, usuwanie gleb, odwodnienie, wprowadzanie obcych gatunków pionierskich; wpływ jest w zasadzie silnie negatywny dla istniejącej bioróżnorodności.

Oddziaływania pozytywne / potencjalnie pozytywne

- **Zieleń rekultywacyjna i kompensacyjna** w SU, SP (parki technologiczne, pasy zieleni, nasadzenia kompensacyjne) może tworzyć lokalne refugia dla pospolitych gatunków, choć ich wartość jest zwykle niższa niż siedlisk półnaturalnych.
- W SG, po zakończeniu eksploatacji, **rekultywacja** (np. zalewiska, murawy napiaskowe) może generować nowe siedliska cenne dla specyficznych grup (ptaki wodne, roślinność pionierska), jeśli proces jest dobrze zaplanowany.

Oddziaływania obojętne

- Część funkcji usługowych typu biurowego, przy odpowiednim udziale zieleni i braku dużych powierzchni parkingów, ma względnie ograniczony marginalny wpływ na bioróżnorodność w już przekształconych fragmentach miasta/gminy.

Strefy rolniczo-otwarte: SR, SO

Zakres funkcjonalny

- **SR – strefa produkcji rolniczej:** produkcja w gospodarstwach, wielkotowarowa produkcja rolna, akwakultura, komunikacja, infrastruktura; dodatkowo rolnictwo z zakazem zabudowy, biogazownie, elektrownie słoneczne, wiatrowe i wodne, zieleń urządzona, zieleń naturalna, las, wody; min. 30%.

- **SO – strefa otwarta:** rolnictwo z zakazem zabudowy, lasy, zieleń naturalna, wody, komunikacja, infrastruktura; dodatkowo elektrownie wiatrowe, PV, geotermalne, wodne, biogazownie, zieleń urządzona; min. 0% (co oznacza brak wymaganego poziomu, ale faktycznie udział zieleni jest bardzo wysoki).

Oddziaływania negatywne

- **Intensywne rolnictwo** – w SR (i części SO) wysokie dawki nawozów i pestycydów oraz upraszczanie struktury pól obniżają bioróżnorodność roślin segetalnych, owadów zapylających, ptaków krajobrazu rolniczego i glebowych bezkręgowców.
- **OZE o dużej skali** – farmy PV, wiatrowe i wodne dopuszczone w SR i SO mogą niekorzystnie działać na ptaki, nietoperze (wiatraki) oraz siedliska wodno-błotne (małe hydro) i krajobraz, jeśli są lokalizowane w korytarzach ekologicznych lub na terenach o wysokiej wartości przyrodniczej.

Oddziaływania pozytywne

- **Duży potencjał bioróżnorodnościowy:** w SO (rolnictwo bez zabudowy, lasy, łąki, ciek, oczka wodne) można utrzymać najbogatszy zestaw gatunków roślin i zwierząt w gminie (łąki, torfowiska, lasy, łąki, zarośla, stawy rybne).
- **Elementy agroekologiczne** – jeżeli plan ogólny i późniejsza praktyka rolna promują miedze, zadrzewienia śródpolne, remizy, strefy buforowe przy ciekach, liczba gatunków roślin i owadów w krajobrazie rolniczym może się istotnie zwiększyć.

Oddziaływania obojętne

- Rolnictwo z zakazem zabudowy przy ekstensywnych praktykach (np. łąki kośne, pastwiska o małym nawożeniu) ma z punktu widzenia struktury przestrzennej neutralny lub pozytywny wpływ na bioróżnorodność – kluczowe są parametry użytkowania, nie sama strefa.

Strefy infrastrukturalne: SI, SK

Zakres funkcjonalny

- **SI – strefa infrastrukturalna:** infrastruktura techniczna i komunikacja; dodatkowo usługi, produkcja, zieleń urządzona/naturalna, lasy, wody; min. 20%.
- **SK – strefa komunikacyjna:** autostrady, drogi ekspresowe, drogi główne, kolej, komunikacja wodna, lotnicza, obsługa komunikacji, infrastruktura; dodatkowo drogi zbiorcze, usługi przy drogach, zieleń urządzona, lasy; min. 0%.

Oddziaływania negatywne

- **Fragmentacja siedlisk i bariery** – duże ciągi drogowe/ kolejowe (SK) są jednymi z najważniejszych czynników fragmentujących lasy i mozaiki siedlisk w Polsce; zwiększają liczbę kolizji ze zwierzętami, tworzą bariery nieprzekraczalne dla wielu gatunków.
- **Zanieczyszczenia** – hałas, zanieczyszczenie powietrza, spływy z jezdni, światło powodują degradację jakości siedlisk przydrożnych (np. wrażliwych mokradel czy łąk).

Oddziaływania pozytywne / neutralne

- Strefy SI i SK mogą zawierać **pasy zieleni przydrożnej** oraz małe zbiorniki retencyjne, które lokalnie pełnią rolę korytarzy i refugium – jednak ich wartość kompensuje tylko część negatywnych skutków głównej infrastruktury.
- W już silnie zurbanizowanych fragmentach miasta (np. przebudowa istniejącej drogi bez znacznego poszerzenia pasa drogowego) dodatkowy wpływ na bioróżnorodność może być relatywnie mały (bliższy neutralnemu).

Strefy zieleni i funkcji szczególnych: SN, SC

Zakres funkcjonalny

- **SN – strefa zieleni i rekreacji:** zieleni urządzona, plaże, wody, komunikacja, infrastruktura; dodatkowo usługi sportu, kultury, handlu detalicznego, gastronomii, turystyki, edukacji, zdrowia, ROD, zieleni naturalna, las; min. 50%.
- **SC – strefa cmentarzy:** cmentarz, komunikacja, zieleni urządzona, infrastruktura; dodatkowo usługi kultu religijnego, drobnego handlu; min. 30%.

Oddziaływania pozytywne

SN – wysoki ($\geq 50\%$) udział powierzchni biologicznie czynnej oraz możliwość zachowania zieleni naturalnej i lasów daje bardzo duży potencjał dla kształtowania korytarzy ekologicznych, siedlisk dla ptaków, owadów, drobnych ssaków i płazów – szczególnie w mieście.

SC – cmentarze z bogatą zielenią (drzewa, krzewy, łąki kwietne) często odgrywają rolę półnaturalnych refugium w miastach, z wysoką różnorodnością ptaków i roślin naczyniowych.

Oddziaływania negatywne

W SN presja rekreacyjna (intensywne zagospodarowanie sportowe, oświetlenie, ciągłe użytkowanie) może lokalnie ograniczać gatunki wrażliwe i sprzyjać synantropizacji flory i fauny.

W SC intensywne utrzymanie (intensywne koszenie, pestycydy, dominacja gatunków ozdobnych) redukuje potencjał bioróżnorodności i homogenizuje zbiorowiska.

Oddziaływania obojętne

Drobna infrastruktura rekreacyjna (ławki, place zabaw) przy zachowaniu dużego udziału zieleni ma lokalny, niewielki wpływ na bioróżnorodność.

HORYZONT CZASOWY ODDZIAŁYWAŃ: CHWILOWE, KRÓTKOOKRESOWE, DŁUGOOKRESOWE

Oddziaływania chwilowe (faza realizacji inwestycji)

Występują we wszystkich strefach, gdy wdraża się nowe funkcje:

- **Usuwanie roślinności, niwelacja terenu, odwodnienia** – natychmiastowa utrata siedlisk i śmiertelność organizmów glebowych, płazów, bezkręgowców; szczególnie istotne w SO, SR, SN oraz w dolinach rzecznych.
- **Hałas, drgania, ruch ciężkiego sprzętu** – czasowe płoszenie ptaków i ssaków oraz ryzyko rozjeżdżania zwierząt (zwłaszcza przy budowie dróg w SK, obiektów w SP, SG).

Te oddziaływania trwają zwykle od kilku miesięcy do kilku lat i zanikają (w części) po zakończeniu budowy – choć ich skutki (usunięcie siedlisk) mają konsekwencje długookresowe.

Oddziaływania krótkookresowe (pierwsze 1–5 lat po realizacji)

- **Zmiana struktury biocenoz** – w nowych osiedlach (SW, SJ) początkowo występują zbiorowiska ruderalne, krótkotrwały wzrost liczby gatunków pionierskich, po czym następuje stabilizacja w kierunku zubożałych flor synantropijnych.
- **Wtórna sukcesja na nieużytkach pofabrycznych, pogórnich (SP, SG)** – pojawienie się pionierskich zbiorowisk traw i roślin światłożądnych, które częściowo kompensują straty siedlisk, ale nadal mają niższą wartość przyrodniczą niż siedliska półnaturalne.
- **Adaptacja fauny do zieleni urządzonej** – w SN, SC, SW, SJ następuje zasiedlenie parków i cmentarzy przez gatunki ogólnolubne (kos, sójka, jeż, ropucha szara), co częściowo zwiększa różnorodność w mieście.

Oddziaływania długookresowe (10+ lat)

To dominujący horyzont dla większości skutków:

- **Trwała zmiana pokrycia terenu i fragmentacja** – rozrost stref SW, SJ, SU, SH, SP, SK powoduje długotrwałe obniżenie bogactwa gatunkowego i ciągłości siedlisk.
- **Utrwalenie wzorców intensywnego rolnictwa w SR i części SO** – prowadzi do długotrwałego zaniku gatunków związanych z krajobrazem rolniczym (ptaki skowronkowe, wiele roślin segetalnych), chyba że wprowadzone zostaną programy rolnictwa zrównoważonego.
- **Powolna sukcesja i renaturyzacja w rekultywowanych SG i SO** – przy odpowiedniej polityce może z czasem prowadzić do powstania nowych cennych siedlisk (zalané wyrobiska, suche murawy).

ODDZIAŁYWANIA SKUMULOWANE

Skumulowane oddziaływania wewnątrz stref

- **Wewnątrz SW, SJ, SU:** stopniowe „dogęszczanie” zabudowy, dobudowa parkingów, powiększanie powierzchni utwardzonych -> narastająca fragmentacja siedlisk i spadek znaczenia terenów zielonych jako korytarzy.
- **Wewnątrz SR i SO:** jednoczesna intensyfikacja upraw + lokalizacja OZE (PV, biogazownie, wiatraków) + likwidacja łąk i zadrzewień -> kumulatywny spadek bioróżnorodności, szczególnie roślin i bezkręgowców polnych; zanik roli krajobrazu rolniczego jako „zaplecza” dla obszarów chronionych.
- **W SK i SI:** rozbudowa węzłów drogowych, obwodnic, linii kolejowych -> gęsta sieć barier, która nawet przy przejściach dla zwierząt zmienia przestrzenną strukturę populacji (mniejsze płaty siedlisk, większe ryzyko izolacji).

Skumulowane oddziaływania między strefami

- Rozrost SW, SJ, SU, zwiększa zapotrzebowanie na żywność i zasoby, co pośrednio promuje intensyfikację w SR i redukcję półnaturalnych elementów krajobrazu (łąk, zadrzewień) w SO.

- **Korytarze ekologiczne vs. infrastruktura** – gdy ciągi SK / SI (drogi, obwodnice) przecinają SO, SR, SN, następuje synergiczne działanie fragmentacji siedlisk i śmiertelności na drogach; badania wskazują, że wpływ dróg może być co najmniej tak silny jak sama utrata siedlisk.
- **Strefy zieleni jako „wyspy” w krajobrazie zabudowy** – SN, SC, elementy zieleni w SW/SJ/SP mogą łagodzić lokalnie skutki urbanizacji, ale przy rosnącym udziale zabudowy i infrastruktury tworzą raczej izolowane wyspy siedlisk, które nie są wystarczające dla wielu gatunków wymagających większych areatów.

Skumulowane oddziaływania zewnętrzne (klimat, polityki sektorowe)

- Zmiany klimatu (susze, fale upałów) + uszczelnienie gleb w SW, SJ, SU, SP = presja na resztki mokradł, łąk i lasów w SO i SN, które stają się kluczowymi refugiami wilgotnościami dla wielu gatunków.
- Realizacja polityk drogowych (nowe obwodnice, modernizacje dróg wojewódzkich) w SK w połączeniu z rozwojem stref gospodarczych SP może silnie wzmocnić efekt „kordonu” wokół węzłów bioróżnorodności (Natura 2000, KazimierskiPK, Chodelski OChK).

Bilans wpływu stref na bioróżnorodność przedstawia poniższa tabela:

Tab. 10 Bilans wpływu stref na bioróżnorodność

Strefa	Dominujący kierunek wpływu na bioróżnorodność	Główne pozytywne mechanizmy	Główne negatywne mechanizmy
SW	Umiarkowanie negatywny	30% pow. biologicznie czynnej, możliwość zieleni naturalnej, lasu, wód	Uszczelnienie, fragmentacja, presja antropogeniczna, hałas, światło
SJ	Umiarkowanie negatywny / złożony	Ogrody, ROD, zieleni naturalna, potencjał korytarzy w zabudowie rozproszonej	Rozlewanie się zabudowy, fragmentacja mozaiki pól i zadrzewień, ruch samochodowy
SZ	Złożony (negatywny przy intensyfikacji)	Możliwość rolnictwa z zakazem zabudowy, akwakultury, lasów	Wielkotowarowa produkcja, agrochemikalia, utrata miedzi i zadrzewień
SU	Negatywny	30% zieleni, potencjalna zieleni kompensacyjna	Duże obiekty usługowe, parkingi, hałas, ruch
SP	Negatywny	Pasy zieleni, możliwość natury-based solutions (zbiorniki, zieleni)	Hali produkcyjne, emisje, uszczelnienie, fragmentacja
SR	Złożony (zależny od praktyk)	Możliwość OZE w formie niskokonfliktowej, rolnictwo z zakazem zabudowy, zieleni naturalna	Intensyfikacja upraw, pestycydy, duże instalacje OZE w cennych lokalizacjach
SI	Negatywny / umiarkowany	Pasy zieleni, możliwość renaturyzacji cieków przy infrastrukturze	Korytarze techniczne i transportowe, bariery dla migracji
SN	Przeważająco pozytywny	≥50% powierzchni biologicznie czynnej, duży potencjał korytarzy i refugium	Presja rekreacyjna, synantropizacja przy zbyt „parkowym” utrzymaniu
SC	Umiarkowanie pozytywny	Cmentarze z bogatą zielenią jako refugia miejskie	Intensywne utrzymanie zieleni (koszenie, pestycydy) redukuje różnorodność
SO	Przeważająco pozytywny (przy ograniczeniu OZE wielkoskalowych)	Lasy, łąki, wody, zieleni naturalna – główne rezerwuary bioróżnorodności	Ryzyko lokalizacji dużych farm OZE, intensyfikacji rolnictwa
SG	Negatywny (w fazie eksploatacji), potencjalnie pozytywny po rekultywacji	Rekultywowane wyrobiska mogą tworzyć nowe siedliska (zalewiska, murawy)	Eksploatacja złóż – destrukcja siedlisk, odwodnienia, emisje
SK	Negatywny	Zieleni przydrożna jako częściowa kompensacja	Fragmentacja, bariery, śmiertelność zwierząt, zanieczyszczenia

Poniżej dominujące horyzonty czasowe oddziaływań:

Strefa	Chwilowe (budowa) – główne oddziaływanie	Krótkookresowe (1–5 lat)	Długookresowe (10+ lat)
SW, SJ	Wycinanie zieleni, hałas, ruch ciężkiego sprzętu	Ruderalizacja, zasiedlanie przez gatunki synantropijne	Trwałe uszczelnienie i fragmentacja, spadek bioróżnorodności
SZ	Przekształcenia siedlisk wiejskich, melioracje	Zmiana składu flory segetalnej, spadek wrażliwych gatunków	Utrwalenie intensywnego rolnictwa, zanik miedz i zadrzewień
SU, SP	Niwelacja, betonowanie, budowa dużych obiektów	Sukcesja na marginesach, lokalne refugia w zieleni kompensacyjnej	Długotrwały spadek liczby gatunków, wysoka homogenizacja biocenozy
SR, SO	Przekształcenia pól, budowa OZE, melioracje	Reakcja biocenozy polnych na zmianę praktyk, sukcesja w miedzach	Utrwalenie struktury krajobrazu (intensywny vs mozaikowy), trwałe zmiany w populacjach ptaków i owadów
SI, SK	Budowa dróg, linii, silne zakłócenia	Przystosowanie fauny do nowych barier/korytarzy, wzrost kolizji	Trwała fragmentacja, zmiana przepływów genów, możliwa izolacja populacji
SN, SC	Prace ogrodnicze, kształtowanie zieleni	Zasiedlanie przez ptaki i drobne ssaki, stabilizacja „fauny parkowej”	Długookresowe refugia bioróżnorodności w krajobrazie zurbanizowanym (pod warunkiem ekstensywnego utrzymania)
SG	Rozkopanie terenu, usuwanie roślinności	Sukcesja roślin pionierskich na skarpach i zwałach	Trwała zmiana rzeźby terenu; po rekultywacji możliwość nowych, specyficznych siedlisk fn11

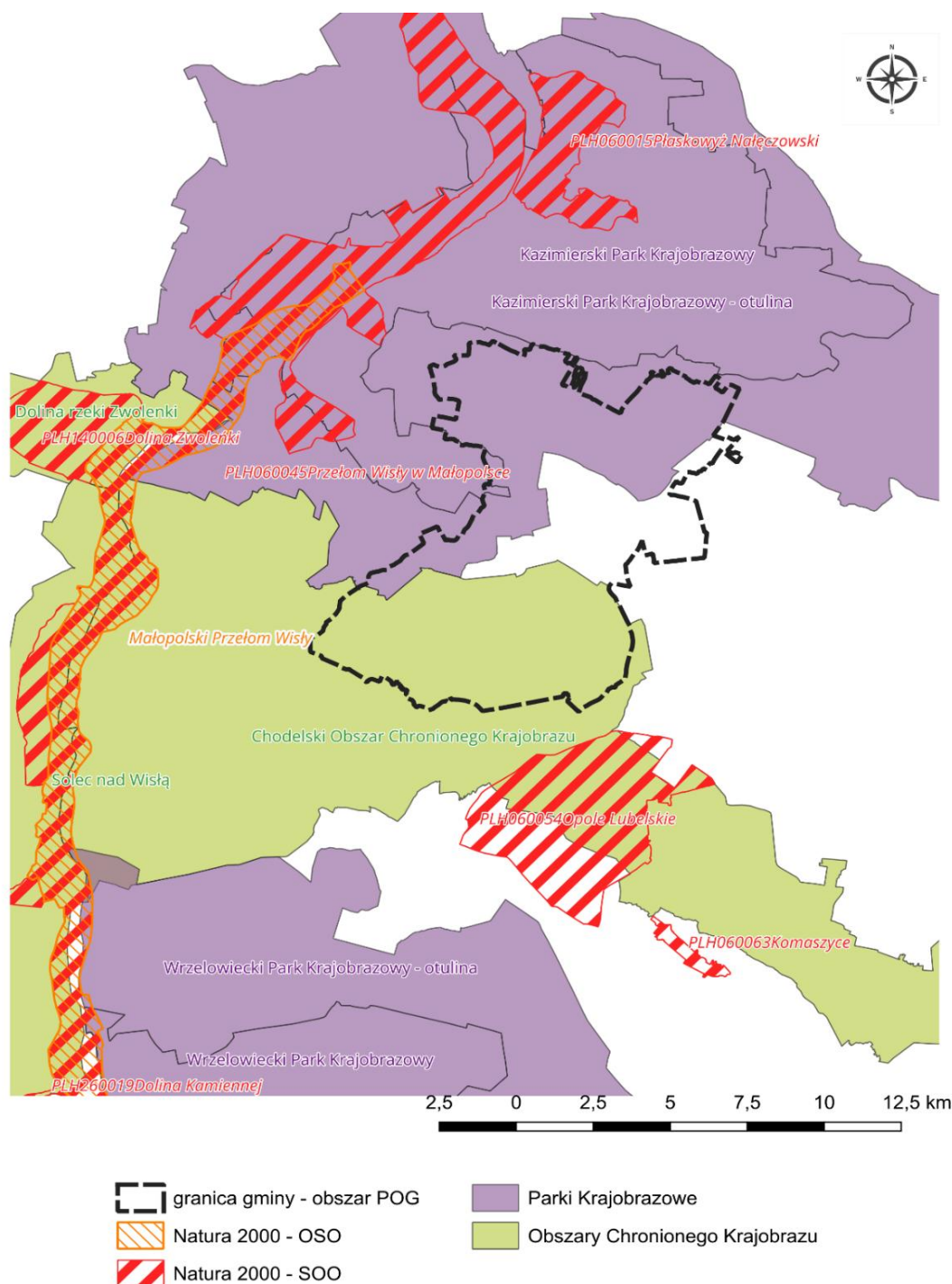
Główne typy oddziaływań skumulowanych przedstawiono w poniższej tabeli:

Strefa / układ stref	Typ skumulowanego oddziaływania	Charakterystyka
SW + SJ + SU	Intensywna urbanizacja	Rozrost zabudowy mieszkaniowo-usługowej zwiększa presję na SR/SO (intensyfikacja rolnictwa), redukuje powierzchnię półnaturalnych siedlisk wokół miasta, fragmentuje korytarze dolinne i leśne.
SR + SO (z OZE)	Intensywne rolnictwo + OZE	Jednoczesna likwidacja miedz, zadrzewień i wprowadzanie dużych farm PV/wiatrowych w cennych krajobrazowo lokalizacjach prowadzi do skumulowanego spadku bioróżnorodności i funkcjonalnej łączności siedlisk.
SK + SI przecinające SO/SR/SN	Fragmentacja infrastrukturalna	Sieć dróg i kolei w SK/SI przecina korytarze ekologiczne Małopolskiego Przełomu Wisły i dolin rzecznych i wąwozów co przyspiesza podział siedlisk na małe płaty, zwiększa śmiertelność zwierząt i może prowadzić do izolacji populacji.
SP + SG + SI	Kumulacja presji przemysłowej	Połączenie produkcji, górnictwa i infrastruktury technicznej tworzy obszary o bardzo ograniczonej wartości przyrodniczej; oddziaływania (zanieczyszczenia, hałas) sięgają także stref sąsiednich.
SN + SC + zieleń w SW/SJ	System „wysp zieleni”	Przy rozroście zabudowy zieleni SN/SC/SW/SJ jest coraz bardziej izolowana – pełni rolę lokalnych refugium, ale nie zapewnia ciągłości siedlisk dla wielu gatunków wymagających większych areałów; znaczenie korytarzy w SO, SR rośnie

11.3.11 STREFY W OBSZARACH CHRONIONYCH

W obrębie projektu planu **nie występuje** obszar N2000. Najbliżej położony obszar N2000 to:
- „Opole Lubelskie” na południu 1,2 km oraz „Przełom Wisły w Małopolsce” – 1,8 km. W obszarach chronionych wprowadzono następujące strefy planistyczne:

Kazimierski PK	SZ, SJ, SU, SO, SK
otulina Kazimierskiego PK	SZ, SJ, SU, SO, SG, SP, SK, SI, S.C., SR, SN
Chodelski OCK	SO, SK,, SZ, SN, SJ, SU, SG, SP, SW, SR



Ryc. 5 Położenie obszaru gminy względem obszarów chronionych (źródło: dane GIOŚ)

Dokładne położenie poszczególnych stref w ramach Kazimierskiego Parku i Chodelskiego OCK Krajobrazowego przedstawia poniższa tabela:

Tab. 11 Strefy w granicach Kazimierskiego Parku Krajobrazowego:

symbol	oznaczenie	min. powierzchnia biol czynna (%)	max intensywność zabudowy	max. powierzchnia zabudowy (%)	max. wysokość (m)
SJ	9SJ	30	0,8	35	9
	44SJ				
SK	4SK	-	-	-	-
	18SK				
SO	7SO	-	-	-	-
	15SO				
	85SO				
	98SO				
	128SO				
	131SO				
SU	36SU	30	1,2	55	12,5
SZ	18SZ	30	0,9	40	12
	76SZ				
	77SZ				
	79SZ				
	86SZ				
	95SZ				
	207SZ				

Tab. 12 Strefy w Chodelskim OCK

symbol	oznaczenie	min. powierzchnia biol czynna (%)	max intensywność zabudowy	max. powierzchnia zabudowy (%)	max. wysokość (m)
SC	4SC	30	-	-	--
SG	2SG	-	-	-	-
	3SG				
	5SG				
	9SG				
SI	10SI	20	-	-	-
	11SI				
	12SI				
	13SI				
	14SI				
	19SI				
	2SI				
	6SI				
	8SI				
SJ	102SJ	30	0,8	35	9
	105SJ				
	106SJ				
	109SJ				
	12SJ				
	19SJ				
	26SJ				

	2SJ				
	33SJ				
	39SJ				
	41SJ				
	42SJ				
	43SJ				
	4SJ				
	50SJ				
	51SJ				
	52SJ				
	53SJ				
	54SJ				
	55SJ				
	56SJ				
	5SJ				
	93SJ				
	94SJ				
SK	11SK	-	-	-	-
	12SK				
	13SK				
	14SK				
	15SK				
	16SK				
	17SK				
	18SK				
	1SK				
	22SK				
	5SK				
	7SK				
SN	15SN	50	-	-	-
	16SN				
	1SN				
	2SN				
	5SN				
	6SN				
SO	101SO	-	-	-	-
	103SO				
	105SO				
	106SO				
	107SO				
	10SO				
	119SO				
	120SO				
	18SO				
	1SO				
	20SO				
	23SO				
	24SO				
	25SO				

	26SO				
	27SO				
	30SO				
	35SO				
	36SO				
	37SO				
	38SO				
	39SO				
	40SO				
	41SO				
	42SO				
	43SO				
	44SO				
	45SO				
	46SO				
	47SO				
	48SO				
	49SO				
	4SO				
	50SO				
	51SO				
	52SO				
	53SO				
	56SO				
	57SO				
	58SO				
	59SO				
	5SO				
	60SO				
	61SO				
	62SO				
	63SO				
	64SO				
	65SO				
	66SO				
	67SO				
	69SO				
	6SO				
	70SO				
	71SO				
	72SO				
	73SO				
	74SO				
	75SO				
	76SO				
	81SO				
	83SO				
	99SO				
SP	10SP	20	1,5	65	15

	11SP				
	12SP				
	13SP				
	14SP				
	3SP				
	5SP	20	1,5	65	9,5
	6SP	20	1,5	65	12
SR	19SR	30	1	60	15
	1SR				
	22SR				
	23SR				
	24SR				
	27SR				
	30SR				
	31SR				
	32SR				
	37SR				
	38SR				
	3SR				
	41SR				
	46SR				
	47SR				
	48SR				
	4SR				
	55SR				
	5SR				
SU	12SU	30	1,2	55	12,5
	13SU				
	19SU				
	1SU				
	20SU				
	21SU				
	25SU				
	26SU				
	27SU				
	28SU				
	31SU				
	32SU				
	33SU				
	40SU				
	41SU				
	44SU				
	5SU				
	6SU				
	7SU				
SW	1SW	30	1,4	30	11
	3SW	50	0,6	15	6
	5SW	60	0,8	10	9
	6SW	50	0,8	15	9

SZ	100SZ	30	0,9	40	12
	101SZ				
	102SZ				
	103SZ				
	104SZ				
	105SZ				
	106SZ				
	107SZ				
	108SZ				
	109SZ				
	10SZ				
	110SZ				
	112SZ				
	113SZ				
	114SZ				
	115SZ				
	116SZ				
	117SZ				
	118SZ				
	119SZ				
	120SZ				
	131SZ				
	132SZ				
	135SZ				
	13SZ				
	163SZ				
	164SZ				
	166SZ				
	168SZ				
	169SZ				
	170SZ				
	171SZ				
	172SZ				
	173SZ				
	179SZ				
	190SZ				
	191SZ				
	192SZ				
	195SZ				
	196SZ				
	197SZ				
	198SZ				
	19SZ				
	208SZ				
	209SZ				
	210SZ				
	211SZ				
	212SZ				
	213SZ				

	224SZ				
	229SZ				
	24SZ				
	27SZ				
	29SZ				
	41SZ				
	42SZ				
	43SZ				
	49SZ				
	55SZ				
	60SZ				
	69SZ				
	7SZ				
	83SZ				
	96SZ				
	98SZ				
	99SZ				

11.3.12 ODDZIAŁYWANIE ELEKTROWNI WIATROWYCH NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE GMINY

Gmina Karczmiska leży na Wyżynie Lubelskiej, w krajobrazie lessowych falistych wysoczyzn i głęboko wciętych dolin, z rozproszoną zabudową wiejską, licznymi wąwozami i cennymi dolinami rzecznyymi Chodelki, Grodarza i ich dopływów. Znaczna część gminy jest objęta formami ochrony przyrody (Kazimierski Park Krajobrazowy, Obszar Chronionego Krajobrazu), a cała gmina znajduje się w granicach GZWP 406 o dobrym stanie chemicznym i ilościowym wd podziemnych. Program ochrony środowiska wskazuje, że warunki wiatrowe są korzystne dla rozwoju energetyki wiatrowej, ale realne możliwości lokalizacji turbin są mocno ograniczone przez obszary cenne przyrodniczo, formy ochrony krajobrazu, uwarunkowania krajobrazowe i prawne (strefy ochronne wokół zabudowy).

W analizie przyjmuje się typową farmę wiatrową na lądzie: kilka turbin o wysokości całkowitej 150–220 m (od poziomu terenu do czubka łopaty), z fundamentami żelbetowymi, drogami dojazdowymi, placami montażowymi, liniami kablowymi średniego napięcia i stacją GPZ. Oddziaływania opisano dla fazy realizacji (budowy) oraz fazy eksploatacji (pracy turbin), z rozróżnieniem oddziaływań chwilowych (krótkotrwałych, głównie budowlanych), średniookresowych (pierwsze lata pracy) i długofalowych (pełen okres eksploatacji), a także z uwzględnieniem efektów skumulowanych w granicach gminy.

1. Bioróżnorodność i siedliska przyrodnicze

Faza realizacji. W fazie realizacji główne oddziaływanie na bioróżnorodność wynika z przekształcenia powierzchni terenu pod fundamenty, place montażowe i drogi dojazdowe oraz z intensywnej pracy sprzętu ciężkiego. Budowa jednej turbiny zajmuje trwale zwykle 0,3–1,0 ha gruntu (fundament + maszt + drogi serwisowe), a czasowo jeszcze większy obszar zaplecza. W gminie o mozaikowym krajobrazie rolniczo-leśnym oznacza to bezpośrednie zniszczenie fragmentów siedlisk polnych, zadrzewień śródpolnych, miedz i czasem skrajów lasów, które pełnią ważną rolę refugium bioróżnorodności. Oddziaływanie jest negatywne, przestrzennie

ograniczone, chwilowe (okres budowy), lecz nieodwracalne w części powierzchni trwale zabudowanej.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji wpływ na bioróżnorodność jest w przeważającej mierze pośredni. Turbiny i ich strefy bezpieczeństwa mogą wymuszać utrzymanie mozaiki siedlisk o ograniczonej intensywności użytkowania (użytki zielone, ekstensywne uprawy) pod liniami kablowymi i wokół masztów, co sprzyja części gatunków łąkowych i segetalnych (pozytywne oddziaływanie lokalne). Z drugiej strony, system dróg serwisowych zwiększa dostępność terenu dla człowieka i predatoryjnych gatunków synantropijnych (lisy, kuny), co może zaburzać równowagę lokalnych populacji drobnej fauny. Efekt długofalowy jest zróżnicowany: od lokalnej utraty siedlisk (negatywnie) po powstanie mozaiki nowych ekotonów (potencjalnie pozytywnie).

Oddziaływania skumulowane. Przy lokalizacji kilku–kilkunastu turbin w różnych częściach gminy może wystąpić skumulowana fragmentacja siedlisk (sumaryczne zajęcie kilkunastu–kilkudziesięciu hektarów gleb rolnych i skrajów lasów), kumulacja dróg serwisowych oraz wzrost antropopresji w dotąd słabiej dostępnych częściach gminy (np. na krawędziach dolin i wąwozów). Efekt ten jest szczególnie istotny tam, gdzie gmina już teraz doświadcza fragmentacji siedlisk przez drogi i melioracje.

2. Świat zwierzęcy

Ptaki i nietoperze

Faza realizacji. W fazie budowy oddziaływanie na ptaki i nietoperze ma charakter głównie płoszeniowy: hałas maszyn, obecność ludzi i oświetlenie placu budowy powodują czasowe opuszczanie lęgówisk i żerowisk w promieniu do kilkuset metrów. Prace prowadzone w okresie lęgowym (marzec–sierpień) na polach z remizami, zadrzewieniami czy w pobliżu lasów mogą prowadzić do zniszczenia lęgów naziemnych (skowronek, czajka, kuropatwa), a przy wycince pojedynczych drzew – do utraty dziupli lęgowych i schronień nietoperzy. Oddziaływanie chwilowe, ale może mieć nieodwracalne skutki dla konkretnych lęgów.

Faza eksploatacji – ptaki. Najpoważniejsze oddziaływanie elektrowni wiatrowych na awifaunę w fazie eksploatacji ma charakter długofalowy i bezpośredni:

- ryzyko kolizji ptaków z wirującymi łopatami (szczególnie u gatunków szybujących – myszołów, błotniaki, bociany, żurawie, mewy, a także ptaków migrujących na wysokości pracy rotora);
- efekt bariery – część gatunków unika przelotów przez strefy z turbinami, co zmienia ich trasy migracji i może wydłużać drogę między żerowiskami a miejscami gniazdowania.

W krajobrazie Karczmisk istotny byłby zwłaszcza wpływ na gatunki związane z dolinami rzecznyymi i mozaiką pól oraz łąk – bocian biały, myszołów zwyczajny, błotniak stawowy, kuropatwa. Część badań wykazuje, że odpowiedni dobór lokalizacji (poza głównymi korytarzami migracyjnymi i obszarami koncentracji ptaków) może istotnie zmniejszyć ryzyko kolizji, lecz nie eliminuje go całkowicie.

Faza eksploatacji – nietoperze. Nietoperze są wrażliwe na turbiny wiatrowe zarówno z powodu kolizji, jak i tzw. barotraumy (uszkodzenia płuc wskutek nagłych zmian ciśnienia za łopata). Szczególnie zagrożone są gatunki migrujące (np. karliki) oraz polujące nad skrajami lasów i nad mozaiką pól. W gminie o wysokim udziale zadrzewień i niewielkich kompleksów leśnych, z

licznymi wąwozami i dolinami, potencjalne trasy lokalnych migracji nietoperzy mogą przecinać obszary przewidywanych lokalizacji turbin.

Oddziaływania skumulowane. Przy większej liczbie turbin (farma kilkunastu jednostek) skumulowana śmiertelność ptaków i nietoperzy może być znacząca w skali populacji gminy lub subregionu, szczególnie jeśli lokalizacja pokrywa się z lokalnymi korytarzami ekologicznymi dolin rzecznych i grzbietów wysoczyzn.

Inne grupy zwierząt

Faza realizacji. Ruch ciężkiego sprzętu i wycinka roślinności niszczą nory drobnych ssaków (gryzonie, jeże), siedliska płazów i gadów (żaby, ropuchy, jaszczurki) oraz miejsc żerowania dużych ssaków (sarna, dzik). To oddziaływanie jest krótkotrwałe, ale może prowadzić do lokalnego spadku liczebności i wymuszonej migracji fauny.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji oddziaływanie na ssaki, płazy i gady jest w większości pośrednie: zmiana dostępności siedlisk (zajęcie fragmentów pól i łąk), stały ruch serwisowy, oświetlenie (jeśli stosowane) oraz hałas mechaniczny. Turbiny stanowią również nowe miejsca nocnych punktów obserwacyjnych dla ptaków drapieżnych, co może zmieniać presję drapieżniczą na drobną faunę w otoczeniu masztów.

3. Szata roślinna

Faza realizacji. Negatywny wpływ polega na:

- usunięciu roślinności na placach pod fundamenty, maszt, place montażowe i drogi;
- zniszczeniu roślinności na trasach kabli (wykop liniowy).

W gminie, gdzie gleby są żyzne i intensywnie użytkowane rolniczo, usunięcie roślinności oznacza przejście z mozaiki upraw i łąk do powierzchni utwardzonych, co obniża lokalną różnorodność florystyczną. Oddziaływanie jest trwałe w strefach utwardzonych, chwilowe i odwracalne na pozostałych częściach terenu, jeśli zostanie przywrócona pokrywa roślinna.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji zmiana roślinności jest raczej pochodną ograniczonego użytkowania rolniczego w bezpośrednim sąsiedztwie turbiny: wokół masztu i przy drogach serwisowych może rozwijać się spontaniczna roślinność ruderalna i łąkowa, zwiększając lokalną różnorodność gatunkową względem monokultur rolniczych (oddziaływanie lokalnie pozytywne). Z drugiej strony, utrzymanie prześwitów przy drogach i kablach poprzez koszenie lub herbicydowanie może prowadzić do dominacji kilku gatunków ruderalnych (oddziaływanie lokalnie negatywne).

4. Ludzie – zdrowie, warunki życia, komfort

Faza realizacji. Dla mieszkańców najważniejsze są:

- hałas i drgania z budowy (transport elementów, dźwigi, betoniarki);
- wzmożony ruch ciężkich pojazdów na drogach gminnych – uciążliwość i wzrost ryzyka wypadków;
- pylenie z placów budowy i dróg gruntowych.

Oddziaływania te są wyraźnie negatywne, ale krótkotrwałe i ograniczone do okresu budowy.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji elektrownie wiatrowe oddziałują na ludzi:

- hałasem i infradźwiękami (opisane niżej, w osobnym rozdziale);
- efektem migotania cienia (shadow flicker) w strefie kilkuset metrów od turbiny, przy spełnionych warunkach geometrycznych (pozycja słońca, wiatr, brak zasłonięcia); długotrwałe migotanie jest uciążliwe wizualnie;
- zmianą krajobrazu, co może obniżać indywidualnie postrzeganą jakość życia i wartość estetyczną otoczenia.

Oddziaływania te są długofalowe, ale ich intensywność zależy przede wszystkim od odległości od zabudowy (przy zachowaniu dużych odległości – setek metrów do kilku kilometrów – wpływ zdrowotny jest co do zasady oceniany jako dopuszczalny z punktu widzenia norm akustycznych i sanitarnych).

Pozytywne oddziaływanie długofalowe: udział energii z wiatru w lokalnym miksie energetycznym wspiera redukcję emisji zanieczyszczeń powietrza i gazów cieplarnianych, co w skali regionu przekłada się na mniejsze ryzyko chorób układu oddechowego, sercowo-naczyniowego i lepszy komfort życia mieszkańców; dla części właścicieli gruntów dzierżawa pod turbiny oznacza stabilne dochody.

4. Powierzchnia ziemi i gleby

Faza realizacji. Uderzenie w powierzchnię ziemi i gleby polega na:

- zdjęciu warstwy próchnicznej na obszarze fundamentu i placu montażowego;
- głębokim wykopie pod fundament (kilka–kilkanaście metrów średnicy, kilka metrów głębokości), związanym z naruszeniem profilu glebowego aż do podłoża mineralnego;
- budowie dróg serwisowych (utwardzenie, zagęszczenie, zmiana właściwości infiltracyjnych);
- zagęszczeniu gleby przez sprzęt ciężki w pasach transportowych.

Na glebach lessowych gminy o wysokiej bonitacji każde trwałe wyłączenie ich z produkcji rolniczej ma szczególną wagę, także w świetle ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych. Oddziaływanie jest trwałe w obrębie fundamentów i dróg, częściowo odwracalne w pasach przejazdu po rekultywacji (spulchnienie, wprowadzenie materii organicznej).

Faza eksploatacji. W okresie eksploatacji ingerencja w gleby jest ograniczona do:

- okresowych przejazdów pojazdów serwisowych (lokalne, cykliczne zagęszczenie),
- utrzymania dróg serwisowych (remonty, dosypywanie kruszywa).

Pozostała część działki może być nadal użytkowana rolniczo lub jako użytki zielone, co ogranicza trwałą utratę funkcji gleby. Oddziaływanie długofalowe jest umiarkowane i w większości ograniczone przestrzennie do infrastruktury.

5. Rzeźba terenu

Faza realizacji. Na terenie o urozmaiconej rzeźbie (lessowe wysoczyzny, stoki, wąwozy) prace budowlane pod turbiny wymagają najczęściej wyrównania i stabilizacji platformy pod fundament. Może to pociągać za sobą:

- miejscowe ścięcia stoków i nasypy,
- ingerencję w krawędzie wąwozów i dolin.

Na lessach takie zabiegi mogą inicjować procesy erozji (rozcinanie stoków, powstawanie małych wąwozów, osuwiska gruntowe). Oddziaływanie chwilowe, ale potencjalnie uruchamiające długotrwałe procesy geomorfologiczne przy nieprawidłowym zaprojektowaniu posadowienia.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji turbiny nie generują istotnych nowych oddziaływań na rzeźbę terenu – utrwalone drogi, nasypy i wykopy funkcjonują jako nowe, antropogeniczne formy. Długofalowo ważne jest jedynie zapobieganie erozji przy drogach serwisowych (odprowadzanie wód opadowych, umocnienie rowów). Oddziaływanie w tej fazie można uznać za neutralne do słabo negatywnego, przy złym utrzymaniu dróg.

6. Wody powierzchniowe

Faza realizacji. Wpływ na wody powierzchniowe (rowy melioracyjne, ciekі epizodyczne) jest zazwyczaj pośredni i chwilowy:

- zwiększone spływy powierzchniowe z placów budowy i dróg mogą wynosić do wód zawiesiny mineralne, oleje i paliwa;
- lokalne odwodnienia wykopów mogą chwilowo zmieniać kierunek spływu wody gruntowej ku rowom.

Przy prawidłowej organizacji robót (zbiorniki retencyjne, separatory ropopochodnych, zabezpieczenie skarp) oddziaływania te są krótkotrwałe i odwracalne.

Faza eksploatacji. W eksploatacji wiatraki nie zużywają wody i nie generują ścieków procesowych. Zmiany w bilansie wodnym ograniczają się do:

- nieznacznego zwiększenia uszczelnienia powierzchni (drogi, place), co może lokalnie zwiększać szybkość odpływu do rowów;
- zmian mikroretencji w glebie w sąsiedztwie dróg.

Oddziaływanie długofalowe na wody powierzchniowe jest w praktyce neutralne, o ile zachowane są pasy roślinności ochronnej wzdłuż rowów i cieków.

7. Wody podziemne

Faza realizacji. GZWP 406, obejmujący całą gminę, jest zasobem o strategicznym znaczeniu i dobrym stanie chemicznym i ilościowym. Najpoważniejsze ryzyko w fazie budowy dotyczy:^[1]

- punktowego skażenia wód gruntowych w rejonie placu budowy (wycieki paliw, olejów, środków chemicznych),
- lokalnych zmian poziomu zwierciadła wody przy głębokich wykopach.

Przy standardowych środkach zabezpieczenia (magazynowanie paliw na szczelnych powierzchniach, zabezpieczone miejsca tankowania, odprowadzanie wód z wykopów przez osadniki) oddziaływanie jest chwilowe i odwracalne.

Faza eksploatacji. W eksploatacji wiatraki nie wpływają istotnie na stan ilościowy ani chemiczny wód podziemnych – fundamenty są statyczne, a instalacje technologiczne nie wymagają stałego

stosowania substancji mogących migrować do wód. Ewentualne wycieki olejów przekładniowych są bardzo rzadkimi zdarzeniami awaryjnymi o lokalnym zasięgu. Oddziaływanie można uznać za neutralne w skali całej gminy.

8. Krajobraz

Faza realizacji. Tymczasowe zniekształcenie krajobrazu przez maszty montażowe, żurawie, składowiska elementów i intensywny ruch pojazdów. Oddziaływanie negatywne, ale ograniczone w czasie do okresu budowy.

Faza eksploatacji. Krajobraz jest jednym z kluczowych komponentów środowiska w Gminie Karczmiska. Walory krajobrazowe wynikają z:

- urozmaiconej rzeźby (lessowe wzgórza, głębokie doliny i wąwozy),
- mozaiki pól, łąk, lasów i sadów
- zasięgu Kazimierskiego Parku Krajobrazowego i OChK.

Turbiny wiatrowe, o wysokości 150–220 m, stanowią bardzo silny, dominujący akcent w panoramie, widoczny z dużych odległości (kilku–kilkunastu kilometrów). Wprowadzenie ich do otwartego krajobrazu wyżynnego zmienia w sposób radykalny percepcję przestrzeni, proporcje pionowe, linie horyzontu i „skalę” krajobrazu. Oddziaływanie długofalowe w tej fazie jest silnie negatywne z punktu widzenia ochrony krajobrazu, szczególnie w strefach ekspozycji widokowej KPK, dolin i wąwozów.

Oddziaływanie pozytywne: część odbiorców może postrzegać turbiny jako symbol nowoczesnej, niskoemisyjnej gospodarki (walor edukacyjny, „nowa estetyka energetyczna”), lecz nie rekompensuje to ubytku tradycyjnego, rolniczo-przyrodniczego charakteru krajobrazu.

9. Korytarze ekologiczne

Faza realizacji. W fazie budowy oddziaływanie na korytarze ekologiczne dolin i wąwozów polega na chwilowym wzroście barier ruchowych (sprzęt, ogrodzenia tymczasowe) i płoszeniu fauny.

Faza eksploatacji. Same maszty i łopaty nie stanowią klasycznej bariery przestrzennej w skali gruntu, ale:

- sieć dróg serwisowych ciągnąca się przez pola i wzdłuż krawędzi dolin może fragmentować siedliska i ułatwiać penetrację człowieka w rejony dotąd słabiej dostępne;
- oddziaływanie na ptaki i nietoperze w strefie turbin przekłada się na funkcjonowanie korytarzy powietrznych wzdłuż dolin rzecznych i grzbietów wysoczyzn.

Dolinom Chodelki i Grodarza przypisuje się funkcję kluczowych korytarzy ekologicznych w skali regionalnej, łączących m.in. Kazimierski Park Krajobrazowy i inne obszary cenne przyrodniczo. Lokalizacja turbin w ich bezpośredniej strefie widokowej lub na osi przelotów ptaków istotnie obniża funkcjonalność tych korytarzy. Oddziaływanie długofalowe, o potencjalnie wysokim znaczeniu.

10. Topoklimat

Faza realizacji. Brak istotnego wpływu na topoklimat.

Faza eksploatacji. Wiatraki modyfikują lokalny przepływ powietrza poprzez efekt mieszania warstw (turbulencje za łopatami) oraz niewielkie zmiany cieplne wokół masztów (nagrzewanie elementów konstrukcyjnych w słoneczne dni). W skali pojedynczej farmy prowadzi to do:

- nieznacznego „spłaszczenia” dobowych zmian temperatury przy gruncie w bezpośredniej strefie za turbinami (nocą cieplej, w dzień chłodniej);
- niewielkich zmian wilgotności i punktu rosy lokalnie.

W skali gminy efekty te są pomijalne wobec dominujących czynników klimatycznych (masy powietrza, rzeźba, pokrycie terenu). Długofalowo, produkcja energii z wiatru redukując emisję CO₂ i innych gazów cieplarnianych, pozytywnie wpływa na klimat regionalny i zmniejsza ryzyko ekstremalnych zjawisk pogodowych, co ma znaczenie w kontekście rosnącej częstości wichur, nawałnic i susz wskazywanych w POS jako kluczowe zagrożenia.

11. Hałas

Faza realizacji. Hałas budowlany (transport, dźwigi, betoniarki, prace ziemne) jest jednym z głównych czynników uciążliwości w czasie budowy. Poziomy hałas przy najbliższych zabudowaniach mogą zbliżać się do wartości dopuszczalnych dla pory dnia, lecz są ograniczone do okresu kilku–kilkunastu miesięcy. Hałas nocny w czasie betonowania wielkich fundamentów może być szczególnie uciążliwy i wymaga stosowania ograniczeń godzin pracy.

Faza eksploatacji. Turbiny wiatrowe generują:

- hałas mechaniczny (głównie z gondoli – przekładnia, generator) oraz
- hałas aerodynamiczny (szum przechodzącej łopaty).

Poziom hałas maleje wraz z odległością – typowo, przy odległości kilkuset metrów od turbiny wartości LAeq mieszczą się poniżej obowiązujących w Polsce norm środowiskowych dla zabudowy mieszkaniowej. Dodatkowo, w Gminie Karczmiska tłem akustycznym są głównie odgłosy przyrody i ruchu drogowego z DW 824. Hałas turbin może być jednak wyraźnie słyszalny w cichych nocach, szczególnie przy sprzyjającym kierunkowi wiatru, powodując subiektywny dyskomfort.

Infradźwięki (poniżej 20 Hz) generowane przez turbiny są mierzalne, ale w typowych odległościach zabudowy pozostają poniżej progów uznawanych za oddziałujące na zdrowie według aktualnych przeglądów literatury – spór dotyczy bardziej komfortu niż udowodnionych efektów chorobowych.

12. Zabytki i dobra kultury materialnej

Faza realizacji. Gmina posiada liczne stanowiska archeologiczne i obiekty dziedzictwa kulturowego, w tym w sąsiedztwie dolin i na lessowych wysoczyznach. Wykopy pod fundamenty i trasy kabli mogą przecinać nawarstwienia kulturowe, prowadząc do ich nieodwracalnego zniszczenia. Konieczny jest tu standardowy nadzór archeologiczny i ewentualne badania ratownicze.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie bezpośrednie na substancję zabytków jest znikome (brak wibracji o istotnym zasięgu, brak emisji chemicznych). Kluczowe jest oddziaływanie krajobrazowe: turbiny widoczne w panoramach historycznych miejsc mogą obniżyć wartość

ekspozycji zabytków (kościółów, zespołów wiejskich, miejsc archeologicznych). Efekt jest długofalowy, ale odwracalny po demontażu.

13. Dobra materialne

Faza realizacji. Budowa turbin pociąga za sobą:

- degradację nawierzchni dróg gminnych i powiatowych przez ciężki transport,
- chwilowe utrudnienia w dojeździe do pól i posesji,
- ryzyko uszkodzeń infrastruktury podziemnej (wodociągi, kable).

Wszystkie te oddziaływania są krótkotrwałe i mogą zostać naprawione w ramach obowiązków inwestora.

Faza eksploatacji. Wpływ na dobra materialne jest złożony:

- potencjalny spadek wartości nieruchomości mieszkaniowych w bezpośrednim sąsiedztwie turbin (efekt krajobrazowy, obawy przed hałasem);
- wzrost wartości gruntów dzierżawionych pod turbiny (stabilny dochód);
- wieloletnie wpływy podatkowe z tytułu podatku od nieruchomości (budowle) do budżetu gminy;
- poprawa bezpieczeństwa energetycznego (częściowa) i niezawodności zasilania dzięki dywersyfikacji źródeł – ważne w kontekście rosnącej częstotliwości ekstremalnych zjawisk pogodowych mogących uszkadzać linie energetyczne.

Oddziaływania skumulowane – w skali gminy

W skali Gminy Karczmiska skumulowane oddziaływania ewentualnego parku wiatrowego obejmują:

- skumulowaną fragmentację krajobrazu i siedlisk przyrodniczych przez sieć dróg serwisowych, place i fundamenty, w połączeniu z już istniejącą fragmentacją (drogi, melioracje, zabudowa);
- skumulowaną śmiertelność ptaków i nietoperzy przy wielu turbinach, potencjalnie znaczącą dla lokalnych populacji gatunków charakterystycznych dla mozaikowego krajobrazu rolniczo-leśnego;
- skumulowane przekształcenie panoram krajobrazowych w różnych częściach gminy – utrata spójności krajobrazu wyżynnego i widoków na doliny i wąwozy, szczególnie istotna na obszarach KPK i OChK;
- kumulację pozytywnych efektów klimatycznych (redukcja emisji CO₂, NO_x, SO₂, pyłów) z innymi działaniami proklimatycznymi gminy (termomodernizacje, rozwój OZE, program Czyste Powietrze), poprawiającą w długim okresie jakość powietrza i odporność gminy na zmiany klimatu.

Wypadkowo, przy niekorzystnej lokalizacji (w strefach krajobrazowo i przyrodniczo wrażliwych) i znacznej liczbie turbin, skumulowane oddziaływania mogą zostać ocenione jako znaczne i negatywne w zakresie krajobrazu, awifauny i nietoperzy, umiarkowane w zakresie bioróżnorodności naziemnej i gleb, oraz pozytywne w zakresie klimatu i jakości powietrza. Przy rozsądnej lokalizacji (poza obszarami chronionymi, poza korytarzami ekologicznymi, w możliwie najmniej ekspozowanych krajobrazowo częściach gminy) i ograniczonej liczbie turbin – bilans może przesunąć się ku neutralno-pozytywnemu.

Rozwiązania minimalizujące i kompensujące

W celu ograniczenia negatywnych oddziaływań elektrowni wiatrowych w Gminie Karczmiska można zastosować następujące środki:

Planowanie przestrzenne i lokalizacja:

- wykluczenie lokalizacji turbin na obszarach Kazimierskiego Parku Krajobrazowego, Obszarów Chronionego Krajobrazu oraz w ich strefach ekspozycji widokowej;
- wykluczenie lokalizacji wzdłuż głównych korytarzy ekologicznych dolin Chodelki i Grodarza oraz nad głównymi grzbiecami wędrowek ptaków;
- preferowanie lokalizacji na fragmentach wysoczyzn o niższych walorach krajobrazowych, z dala od zwartej zabudowy i cennych punktów widokowych.

Ochrona ptaków i nietoperzy:

- szczegółowe monitoringi ornitologiczne i chiropterologiczne (co najmniej roczny cykl badań) przed wskazaniem lokalizacji turbin;
- unikanie lokalizacji w strefach intensywnych przelotów i koncentracji żerowisk;
- wprowadzenie systemów detekcji i wyłączania turbin w okresach wzmożonej aktywności ptaków/nietoperzy (np. w czasie migracji, w nocy w okresach dużej aktywności nietoperzy).

Ochrona roślinności i gleb:

- minimalizacja powierzchni utwardzonej: możliwie wąskie drogi serwisowe, ograniczenie placów montażowych;
- zachowanie miedz, zadrzewień śródpolnych i skrajów lasów poza bezpośrednią strefą fundamentów;
- rekultywacja powierzchni po zakończeniu budowy (odtworzenie warstwy próchnicznej, zasiew roślinności).

Ochrona krajobrazu:

- lokalne analizy krajobrazowe (studia widokowe, analizy linii horyzontu) dla każdej planowanej lokalizacji;
- grupowanie turbin w zwarte zespoły zamiast rozproszonego rozrzucania ich po terenie (mniejsze rozproszenie ingerencji wizualnej);
- ograniczanie wysokości turbin w najbardziej wrażliwych krajobrazowo częściach gminy.

Ochrona ludzi:

- zachowanie odpowiednich odległości od zabudowy mieszkaniowej, pozwalających na dotrzymanie standardów hałasu i ograniczenie efektu migotania cienia;
- stosowanie procedur informowania, konsultacji społecznych oraz mechanizmów udziału społeczności lokalnej w korzyściach (np. udział w zyskach, tańsza energia).

Ochrona dziedzictwa kulturowego:

- pełne rozpoznanie archeologiczne tras kabli i lokalizacji fundamentów;

- unikanie sytuowania turbin w bezpośredniej ekspozycji widokowej najważniejszych obiektów kulturowych.

Tab. 13 Tabela zbiorcza oddziaływań elektrowni wiatrowych na środowisko przyrodnicze Gminy Karczmiska

Komponent środowiska	Faza realizacji	Faza eksploatacji	Charakter oddziaływania	Horyzont czasowy	Oddziaływania skumulowane
Bioróżnorodność	Negatywne: niszczenie siedlisk pod fundamenty, drogi, place	Negatywne: fragmentacja siedlisk przez drogi; Pozytywne: lokalne refugia przy ograniczonym użytkowaniu	Bezpośrednie, pośrednie	Chwilowe (budowa), długofalowe lokalne	Sumaryczna utrata i fragmentacja siedlisk przy wielu turbinach
Zwierzęta (ptaki, nietoperze)	Negatywne: płoszenie, niszczenie lęgów, nor	Silnie negatywne: kolizje z łożatami, efekt bariery, barotrauma; Pozytywne lokalnie: miejsca obserwacyjne dla drapieżników	Głównie bezpośrednie	Chwilowe (budowa), długofalowe (cały okres pracy)	Skumulowana śmiertelność i fragmentacja korytarzy przy większej liczbie turbin
Rośliny	Negatywne: usunięcie roślinności na placach budowy	Negatywne: dominacja roślin ruderalnych przy intensywnym utrzymaniu; Pozytywne: sukcesja łąkowa przy ekstensywnym utrzymaniu	Bezpośrednie	Chwilowe / długofalowe zróżnicowane	Łączna utrata naturalnych miedz i zadrzewień, przy złych praktykach
Ludzie	Negatywne: hałas, pył, ruch ciężki	Zróżnicowane: hałas, shadow flicker, zmiana krajobrazu (negatywnie); czysta energia, dochody, bezpieczeństwo energetyczne (pozytywnie)	Bezpośrednie, pośrednie	Chwilowe / długofalowe	Zmiana percepcji krajobrazu gminy, wzmocnienie proklimatycznych efektów OZE
Powierzchnia ziemi i gleby	Negatywne: wykopy, zagęszczenie, utwardzenia	Umiarkowane: utrata funkcji gleby pod fundamentami i drogami; reszta działki może pozostać w użytkowaniu rolnym	Bezpośrednie	Trwałe lokalne / odwracalne na zapleczu	Sumaryczne wyłączenie z produkcji rolniczej gleb wysokiej klasy
Rzeźba terenu	Negatywne: niwelacje, ingerencja w stoki lessowe	Neutralne / słabo negatywne: utrwalenie antropogenicznych form (nasypy, drogi)	Bezpośrednie	Chwilowe / długofalowe stabilne	Możliwa kumulacja erozji na stokach przy wielu drogach serwisowych

Wody powierzchniowe	Negatywne: spływ zanieczyszczeń z placu budowy	Zasadniczo neutralne: brak ścieków, niewielkie zmiany odpływu z dróg	Pośrednie	Chwilowe / długofalowe neutralne	Możliwa kumulacja z erozją i spływami z dróg przy braku zabezpieczeń
Wody podziemne	Negatywne: ryzyko punktowych skażeń w czasie budowy	Neutralne: brak procesów wodno-chemicznych; ryzyko tylko przy awariach	Pośrednie	Chwilowe / długofalowe neutralne	Niski potencjał kumulacji przy standardowej eksploatacji
Krajobraz	Negatywne: plac budowy	negatywne: dominujące obiekty w krajobrazie wyżynnym i obszarów chronionych; odwracalne po demontażu	Bezpośrednie	Długofalowe (25–30 lat)	Skumulowana utrata tradycyjnego krajobrazu przy wielu turbinach
Korytarze ekologiczne	Słabo negatywne: chwilowe bariery i płoszenie	Negatywne: drogi serwisowe i turbiny w strefach przelotów osłabiają korytarze dolin i wąwozów	Pośrednie	Długofalowe	Sumaryczna degradacja funkcji korytarzy przy lokalizacji wzdłuż dolin
Topoklimat	Neutralne	Neutralne lokalnie; pozytywne pośrednio poprzez redukcję emisji CO ₂	Pośrednie	Długofalowe	Kumulacja z innymi OZE – pozytywny wpływ na klimat regionalny
Hałas	Negatywne: hałas budowlany	Neutralne do umiarkowanie negatywnych: hałas aerodynamiczny, słyszalny zwłaszcza w nocy	Bezpośrednie	Chwilowe / długofalowe	Skumulowane oddziaływanie wielu turbin w jednym rejonie na tło akustyczne
Zabytki i dobra kultury	Negatywne: ryzyko uszkodzeń archeologicznych przy wykopach	Negatywne wizualnie: zaburzenie ekspozycji krajobrazowej zabytków; brak wpływu materialnego	Bezpośrednie, pośrednie	Chwilowe (ziemia), długofalowe (widoki)	Skumulowana degradacja panoram historycznych przy wielu turbinach
Dobra materialne	Negatywne: zużycie dróg, utrudnienia	Pozytywne: dochody z dzierżawy i podatków, poprawa bezpieczeństwa energetycznego; potencjalna deprecjacja nieruchomości sąsiednich	Bezpośrednie, pośrednie	Chwilowe / długofalowe	Skumulowany wpływ na budżet gminy i strukturę własności ekonomicznej

11.3.13 ODDZIAŁYWANIE ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNYCH NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE

Gmina posiada wybitnie rolniczy charakter z dominacją gruntów ornych wysokiej klasy bonitacyjnej (II–IV, gleby brunatne i bielcowe na lessach), lesistością wynoszącą 23,0% oraz znacznym udziałem łąk i pastwisk w dolinach rzecznych. Znaczna część gminy objęta jest ochroną w ramach Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (KPK) i Obszaru Chronionego Krajobrazu, a całe jej terytorium leży w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 406 Niecka Lubelska–Lublin. Program Ochrony Środowiska Gminy Karczmiska na lata 2025–2028 z perspektywą do 2032 roku wskazuje odnawialne źródła energii, w tym fotowoltaikę, jako istotną szansę i kierunek rozwoju energetyki gminy, a roczne usłonecznienie, wynoszące około 1 600 godzin, stwarza korzystne warunki dla tego rodzaju instalacji. Gmina nie posiada zakładów dużego ani zwiększonego ryzyka przemysłowego (ZDR/ZZR), a presje środowiskowe związane są przede wszystkim z rolnictwem i niską emisją komunalną.

Elektrownie fotowoltaiczne (EFW) – rozumiane zarówno jako wielkopowierzchniowe farmy PV (instalacje naziemne o mocy powyżej 1 MW, zajmujące areał od kilku do kilkudziesięciu hektarów), jak i instalacje dachowe na obiektach budowlanych – stanowią kategorię inwestycji o złożonym profilu oddziaływania środowiskowego. Poniższa analiza skupia się przede wszystkim na farmach gruntowych, jako inwestycjach o szerszym i trwalszym oddziaływaniu przestrzennym, z odniesieniem do specyficznych uwarunkowań przyrodniczych, krajobrazowych i hydrologicznych Gminy Karczmiska. Charakterystyka obejmuje fazę realizacji (budowy) i fazę eksploatacji (pracy instalacji), z identyfikacją oddziaływań chwilowych, średniofalowych i długofalowych, oraz oddziaływań skumulowanych wyłącznie w granicach gminy.

1. Różnorodność biologiczna i siedliska przyrodnicze

Faza realizacji. W fazie realizacji farmy fotowoltaicznej oddziaływanie na różnorodność biologiczną ma charakter negatywny, chwilowy i lokalny. Przygotowanie terenu pod instalację obejmuje usunięcie pokrywy roślinnej z całej powierzchni farmy, niwelację terenu, budowę dróg wewnętrznych i ogrodzenia obwodowego. Usunięcie roślinności, w tym potencjalnych zadrzewień śródpolnych, miedz i użytków zielonych na terenie działki, prowadzi do bezpośredniego zniszczenia siedlisk. Hałas i ruch pojazdów budowlanych generują tymczasową presję na sąsiadujące ekosystemy. Na terenie Gminy Karczmiska, gdzie mozaikowy krajobraz rolniczy z zadrzewieniami śródpolnymi i łąkami jest cennym zasobem bioróżnorodności, utrata nawet niewielkich powierzchni siedlisk ekotonowych stanowi wymierną stratę. Oddziaływanie chwilowe w zakresie presji mechanicznych, trwałe w obrębie zabudowanych elementów infrastruktury (ogrodzenie, drogi wewnętrzne, fundamenty).

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na różnorodność biologiczną w fazie eksploatacji farmy PV jest złożone i zależy przede wszystkim od sposobu zarządzania powierzchnią biologicznie czynną pod modułami i wokół nich. Negatywne oddziaływanie długofalowe zachodzi przy intensywnym koszeniu i herbicydowaniu roślinności pod panelami (praktyka stosowana dla ograniczenia zacieniania dolnych rzędów paneli), co eliminuje roślinność i depauperuje faunę glebową i bezkręgowcową. Jednocześnie, przy właściwym zarządzaniu (coroczne koszenie na początku sezonu, zakaz herbicydów, wysiew mieszanek kwiatowych pod panelami), farmy PV mogą pełnić funkcję refugium różnorodności biologicznej na obszarach intensywnego rolnictwa. Badania europejskie i polskie dokumentują, że farmy PV zarządzane prośrodowiskowo charakteryzują się wyższą różnorodnością roślin, owadów zapylających, pajaków i drobnych ssaków niż intensywnie uprawiane pola sąsiednie.

Oddziaływanie neutralne zachodzi w odniesieniu do ekosystemów oddalonych od farmy o więcej niż kilkadziesiąt metrów, przy braku emisji substancji chemicznych i przy zachowaniu biologicznie czynnej powierzchni pod modułami.

Oddziaływanie pozytywne długofalowe: instalacja ogrodzenia obwodowego farmy, choć stanowi barierę dla ssaków, może chronić surface pod panelami przed penetracją maszyn rolniczych, herbicydami i nawozami, tworząc faktyczny rezerwat ekologiczny na intensywnie użytkowanym rolniczo terenie gminy – wartość ta jest szczególnie istotna w kontekście wskazanej w POS Karczmiska chemizacji rolnictwa jako głównej presji na różnorodność biologiczną.

Oddziaływania skumulowane. Presja farm PV na różnorodność biologiczną kumuluje się z istniejącą chemizacją rolnictwa, fragmentacją siedlisk przez infrastrukturę drogową i melioracje oraz z presją na siedliska śródpolne wynikającą z konsolidacji gruntów. Przy lokalizacji farm na gruntach rolnych wysokiej klasy – kumulacja strat siedlisk produkcyjnych i biologicznych jest istotna. Przy lokalizacji na nieużytkach lub gruntach niskiej klasy – efekt kumulacyjny jest neutralny lub pozytywny.

2. Świat zwierzęcy

Faza realizacji. Oddziaływanie na faunę w fazie realizacji jest negatywne i chwilowe. Hałas maszyn budowlanych, ruch pojazdów i niwelacja terenu płoszą ptaki i ssaki w promieniu do kilkuset metrów. Prace prowadzone w sezonie lęgowym (marzec–sierpień) mogą niszczyć lęgi ptaków gniazdujących na ziemi (skowronek, czajka, kuropatwa – gatunki wymierające w Polsce) i w zakrzaczeniach (gajówka, cierniówka). Niwelacja terenu niszczy nory i mikrohabitat drobnych ssaków (nornicy, ryjówki) i chrząszczy glebowych. Budowa ogrodzenia obwodowego w krótkim czasie (kilka dni) trwale modyfikuje wzorce migracji drobnej fauny w obrębie terenu farmy.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na faunę w fazie eksploatacji jest zróżnicowane i zależy od zarządzania przestrzenią biologiczną farmy. Negatywne oddziaływanie długofalowe: ogrodzenie obwodowe (typowo siatka stalowa o wysokości 2,0–2,4 m) stanowi trwałą barierę dla średnich i dużych ssaków (sarna, zając, jeź, borsuk), fragmentując ich terytoria i szlaki migracyjne. Efekt ten ma charakter długofalowy i kumuluje się z innymi barierami infrastrukturalnymi w gminie. Zjawisko tzw. dezorientacji ptaków przez panele (ang. lake effect) – mylenie powierzchni modułów PV z taflą wody przez niektóre gatunki ptaków wodno-błotnych i owadów wodnych – jest dokumentowane w literaturze, szczególnie dla farm zlokalizowanych w krajobrazie pozbawionym naturalnych zbiorników wodnych (jak gmina Karczmiska). Modele paneli przyciągają czajki, łyski i ważki, które lądują na ich powierzchni, co może powodować dezorientację i wyczerpanie energetyczne.

Oddziaływanie pozytywne długofalowe: przy braku herbicydów i ograniczonym koszeniu, teren pod modułami i w rzędach między nimi stanowi schronienie dla drobnych ssaków (myszy, norniki), pajaków i chrząszczy, co poprawia bazę pokarmową ptaków drapieżnych (myszołowy, pustułki, sowy) latających nad farmą; ogrodzenie skutecznie eliminuje penetrację maszyn rolniczych, umożliwiając sukcesję roślinną i odbudowę fauny glebowej; przy wysiewie mieszanek kwiatowych bogata fauna owadów zapylających (pszczoły, trzmiele, motyle) jest w stanie rozwinąć się w obrębie farmy – zjawisko to dokumentowane jest w polskich farmach PV zarządzanych proekologicznie.

Oddziaływania skumulowane. Kumulacja oddziaływania ogrodzenia farmy z istniejącymi barierami (drogi, rowy melioracyjne) może istotnie fragmentować lokalne szlaki migracyjne drobnej fauny. Przy lokalizacji wielu farm w gminie – efekt skumulowany na faunę krajobrazu rolniczego może być istotny.

3. Szata roślinna

Faza realizacji. Faza realizacji powoduje bezpośrednie zniszczenie roślinności na terenie działki. Wycinka zadrzewień i zakrzaczeń, usunięcie warstwy humusowej, zniszczenie runi łąkowej lub chwastów segetalnych pól. Oddziaływanie chwilowe, trwałe w strefie utwardzonej infrastruktury.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na szatę roślinną w fazie eksploatacji jest silnie uzależnione od przyjętego modelu zarządzania roślinnością pod panelami:

Przy intensywnym zarządzaniu (herbicydy, częste koszenie, mulczowanie): eliminacja roślinności pod modułami i utrzymanie biologicznie martwej gleby – oddziaływanie silnie negatywne, długofalowe. Roślinność w strefie cienia paneli jest naturalnie ograniczona przez niedobór światła, co sprzyja dominacji gatunków cienioznośnych i nitrofilnych.

Przy ekstensywnym zarządzaniu (coroczne lub dwukoroczne koszenie, zakaz herbicydów, wysiew mieszanki łąkowej): sukcesja zbiorowisk roślinnych w kierunku zbiorowisk łąkowych – fitocenozy o znacznie wyższej różnorodności florystycznej niż intensywnie uprawiane pola. W warunkach gminy Karczmiska, gdzie naturalne łąki kserotermiczne i półnaturalne zbiorowiska łąkowe były historycznie bogate gatunkowo, taki model zarządzania mógłby prowadzić do odtworzenia cennych zbiorowisk roślinnych – oddziaływanie pozytywne długofalowe.

Oddziaływanie paneli na mikroklimat roślinności: w strefie bezpośrednio pod modułami panele redukują dopływ promieniowania do 20–50% wartości otwartej przestrzeni, co modyfikuje skład gatunkowy roślinności na rzecz gatunków cienioznośnych. Jednocześnie kapanie wody opadowej z krawędzi paneli tworzy liniowe strefy podwyższonej wilgotności gleby, sprzyjające gatunkom higrofilnym.

4. Ludzie – zdrowie i warunki życia

Faza realizacji. W fazie realizacji oddziaływanie na mieszkańców jest negatywne i chwilowe: hałas budowlany, pylenie, wzmożony ruch pojazdów ciężarowych na drogach gminnych. Percepcja wizualna placu budowy jest uciążliwa dla mieszkańców. Gmina Karczmiska, charakteryzująca się dobrą jakością powietrza, jest wrażliwa na każdą dodatkową emisję pyłu. Oddziaływanie chwilowe, trwające kilka do kilkunastu miesięcy.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na zdrowie i komfort życia mieszkańców w fazie eksploatacji jest w przeważającej mierze neutralne lub pozytywne. Farmy PV nie emitują do środowiska substancji toksycznych, odorów, dymów ani hałasu wykraczającego ponad tło. Moduły PV nie emitują promieniowania elektromagnetycznego o wartościach przekraczających standardy środowiskowe (PEM na terenie gminy wynosiło 0,5 V/m, wartość dopuszczalna dla EMF wynosi 28–61 V/m dla wysokich częstotliwości); inwertery (falowniki DC/AC) generują pola elektromagnetyczne o znikomym natężeniu (<0,1 V/m w odległości 5 m), co nie stwarza zagrożenia dla mieszkańców. Oddziaływanie neutralne z perspektywy zdrowia publicznego.

Zjawisko tzw. olśnienia (glare) – refleks i odbicia promieni słonecznych od szyb modułów PV – może być uciążliwe dla mieszkańców domów sąsiadujących bezpośrednio z farmą (szczególnie przy kierunkach zachodnim i wschodnim od instalacji). Oddziaływanie długofalowe, ograniczone do strefy do 200–500 m od farmy.

Oddziaływanie pozytywne: produkcja czystej energii elektrycznej, zasilająca sieć dystrybucyjną PGE Dystrybucja S.A. (zasilającą gminę przez GPZ Kazimierz Dolny i Opole Lubelskie), pośrednio zmniejsza zużycie paliw kopalnych i obniża emisję zanieczyszczeń do powietrza w skali regionalnej. Wpływy z dzierżawy gruntów pod farmy PV stanowią dodatkowy dochód dla właścicieli gruntów i gminy, poprawiając jakość życia materialnego mieszkańców.

5. Powierzchnia ziemi i gleby

Faza realizacji. W fazie realizacji oddziaływanie na gleby jest negatywne i zróżnicowane co do trwałości. Utwardzenie drogi wewnętrznej i stref fundamentów pod słupy nośne modułów trwale wyłącza niewielką część powierzchni działki z produkcji biologicznej. Niwelacja terenu i ruch ciężkiego sprzętu (pojazdy budowlane, dźwigi do montażu paneli) powoduje ugniatanie i degradację struktury agregatowej gleby na trasach przejazdu. Usunięcie warstwy humusowej z powierzchni przy montażu jest błędem technologicznym – przy prawidłowym montażu śrubowych kotew, warstwa próchnicza powinna być zachowana. Gmina Karczmiska posiada gleby wysokiej klasy bonitacyjnej (II–IV), a każde wyłączenie gruntów rolnych klas I–III z produkcji wymaga zgody na wyłączenie z produkcji rolniczej zgodnie z ustawą o ochronie gruntów rolnych i leśnych. Oddziaływanie chwilowe w strefach kompaktacji (odwracalne przy głębokiej orce po demontażu), trwałe w strefach utwardzonych.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na gleby w fazie eksploatacji jest złożone. Negatywne oddziaływanie długofalowe: wzrost zawilgocenia gleby w liniowych strefach kapania wody opadowej z krawędzi paneli (przy dużych opadach) – możliwy wzrost podatności na erozję boczną przy intensywnych opadach, szczególnie na lessowym podłożu gminy; przy zaniechaniu zarządzania roślinnością – możliwa erozja wietrzna odsłoniętej gleby pod modułami (oddziaływanie chwilowe, zależne od intensywności wiatru).

Oddziaływanie pozytywne długofalowe: przy ekstensywnym zarządzaniu z zachowaniem trwałej pokrywy roślinnej pod modułami, brak mechanicznego ingerowania maszyn rolniczych, brak stosowania nawozów mineralnych i pestycydów prowadzi do regeneracji struktury biologicznej gleby, wzrostu aktywności dżdżownic i mikroorganizmów glebowych, powolnego przyrostu próchnicy. Po 25–30 latach eksploatacji farmy i jej ewentualnym demontażu, gleba może wykazywać wyższe wskaźniki biologicznej żyzności niż w dniu budowy. Oddziaływanie pozytywne długofalowe, szczególnie istotne w kontekście wskazanej w POS degradacji gleb rolniczych przez intensywną chemizację.

6. Rzeźba terenu

Faza realizacji. Na lessowym, urozmaiconym terenie gminy Karczmiska prace niwelacyjne pod farmę PV mogą wiązać się z usuwaniem warstwy i modyfikacją mikroform terenu. Szczególnie wrażliwe są krawędzie wąwozów lessowych i zbocza dolin, typowe dla Wyżyny Lubelskiej – mechaniczne naruszenie spistości lessowego profilu może inicjować sufozję, zmyw lub poszerzanie wąwozów. Oddziaływanie chwilowe, z ryzykiem uruchomienia trwałych procesów erozyjnych przy nieprawidłowej lokalizacji na stokach.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji oddziaływanie na rzeźbę terenu jest w przeważającej mierze neutralne. Zmiana kierunku i intensywności spływu wód opadowych z połaci dachowych modułów może koncentrować spływ w liniowych strefach kapania, co przy długotrwałej eksploatacji i braku roślinności buforowej może inicjować mikrorynienki erozyjne w glebie, szczególnie na stokach lessowych. Oddziaływanie słabo negatywne, długofalowe, o zasięgu lokalnym. Przy zachowaniu trwałej roślinności pod modułami – oddziaływanie neutralne.

7. Wody powierzchniowe

Faza realizacji. W fazie realizacji negatywne, chwilowe oddziaływanie na wody powierzchniowe wynika z możliwego spłukiwania zawieszin i substancji ropopochodnych (smary, paliwa maszyn) z placu budowy do rowów melioracyjnych i cieków. Zmiany w bilansie infiltracji i spływu powierzchniowego przy utwardzeniu terenu mogą chwilowo zwiększać odpływ do rowów. Oddziaływanie chwilowe, odwracalne przy właściwym zabezpieczeniu placu budowy.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji oddziaływanie na wody powierzchniowe jest w przeważającej mierze neutralne lub pozytywne. Moduły PV nie emitują substancji chemicznych do środowiska w warunkach normalnej eksploatacji. Szkło modułów jest hartowane i hermetyczne, ogniwa krzemowe nie kontaktują się bezpośrednio z opadami. Wody opadowe spływające po powierzchni paneli mogą zawierać śladowe ilości pyłu i zanieczyszczeń atmosferycznych osadzonych na szybach, lecz ich stężenie w spływie jest pomijalnie małe wobec ładunków biogenów w rowach rolniczych gminy.

Oddziaływanie pozytywne pośrednie: ograniczenie stosowania nawozów i pestycydów na areale farmy zmniejsza ładunek biogenów i substancji aktywnych przedostających się do rowów melioracyjnych i dalej do JCWP Chodelki i Grodarza – wszystkich wykazujących zły lub umiarkowany stan ekologiczny. Jest to jeden z nielicznych sposobów zmniejszenia presji rolniczej na JCWP w skali lokalnej.

8. Wody podziemne

Faza realizacji. Oddziaływanie na wody podziemne w fazie realizacji jest chwilowe i ograniczone do ryzyka skażeń punktowych (smary, paliwa, kleje technologiczne). GZWP nr 406 jest podatny na infiltrację zanieczyszczeń przez lessy – standardowe środki organizacji placu budowy (szalunki, maty uszczelniające, bariery przeciwfiltracyjne) minimalizują ryzyko.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na wody podziemne w fazie eksploatacji jest w przeważającej mierze neutralne. Moduły PV nie generują ścieków procesowych, nie stosują substancji chemicznych w procesie produkcji energii, nie eksploatują głębszych horyzontów wodonośnych. Ewentualne uszkodzenie modułu krzemowoorganicznego (silikonowe uszczelniacze, enkapsulant EVA, kadm lub ołów w starszych technologiach) stwarza teoretyczne ryzyko wymywania śladowych ilości substancji, lecz przy nowoczesnych modułach monokrystalicznych (dominujących na polskim rynku w 2025–2026 r.) ryzyko to jest praktycznie pomijalnie małe. Oddziaływanie neutralne w warunkach prawidłowej eksploatacji.

Oddziaływanie pozytywne długofalowe i pośrednie: redukcja stosowania nawozów i pestycydów na terenie farmy zmniejsza infiltrację azotanów i substancji aktywnych herbicydów do GZWP nr 406 – efekt wymierny przy dużych powierzchniach farm. W skali gminy, zastąpienie nawet kilkudziesięciu hektarów intensywnie nawożonych pól przez farmy PV zarządzane bez chemii

może redukować ładunek azotanów przedostających się do GZWP o kilka–kilkanaście procent na obszarze zlewni farmy.

9. Krajobraz

Faza realizacji. Chwilowe, negatywne oddziaływanie krajobrazowe: plac budowy z panelami, stalowymi słupami i trasami kablowymi.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie farm fotowoltaicznych na krajobraz Gminy Karczmiska jest jednym z najważniejszych aspektów środowiskowych ze względu na specyfikę krajobrazu gminy: lessowa wyżyna z panoramicznymi widokami, mozaiką gruntów rolnych, dolin i zadrzewień, znaczna część objęta ochroną KPK. Moduły PV (typowa farma gruntowa – rzędy paneli o wysokości 1,0–3,5 m od poziomu gruntu) są wyraźnie widoczne w otwartym krajobrazie lessowym z odległości do 1–2 km. Ich niebieskawa lub szara barwa, geometria i połysk szyb kontrastują z naturalną mozaiką barw i form krajobrazu rolniczego. Lokalizacja farmy PV w strefie ekspozycji wizualnej Kazimierskiego Parku Krajobrazowego lub w widokowej dolinie rzecznej stanowiłaby trwałe i poważne naruszenie wartości krajobrazowych chronionych prawnie.

Oddziaływanie długofalowe jest trwałe w horyzoncie eksploatacji (25–30 lat), lecz odwracalne po demontażu instalacji – co odróżnia je korzystnie od innych rodzajów zabudowy przemysłowej.

Oddziaływanie neutralne: przy lokalizacji farmy za istniejącą zabudową lub w zagłębieniach terenu (dolinach śródpolnych, depresyjnych strefach), ekspozycja wizualna może być minimalna.

Oddziaływanie pozytywne pośrednie: eliminacja kominów kotłowni węglowych i olejarni przy zasileniu obiektów użyteczności publicznej energią z PV-instalacji dachowych poprawia estetykę zabudowy miejscowości.

10. Korytarze ekologiczne

Faza realizacji. Chwilowe, negatywne oddziaływanie akustyczne i ruchowe na korytarze ekologiczne dolin rzecznych, jeśli farma lokalizowana jest w ich pobliżu.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie farmy PV na korytarze ekologiczne jest zróżnicowane w zależności od lokalizacji. Ogrodzenie obwodowe farmy (siatka stalowa 2,0–2,4 m) stanowi fizyczną barierę dla migracji średnich i dużych ssaków (sarny, jelenie, lisy) – oddziaływanie negatywne, długofalowe, przy lokalizacji w korytarzu ekologicznym dolin Chodelki lub Grodarza szczególnie istotne. Bariera jest trwałą przez cały okres eksploatacji.

Przy lokalizacji na gruntach ornych oddalonych od korytarzy ekologicznych dolin rzecznych – oddziaływanie na korytarze ekologiczne jest neutralne lub marginalne: panele PV, w przeciwieństwie do obiektów kubaturowych, nie tworzą nieprzeniknionej bariery dla ptaków i owadów.

Oddziaływanie pozytywne: teren farmy, niepenetrowany przez maszyny rolnicze, może stanowić korytarz mikroekologiczny dla drobnej fauny (gryzonie, jeże, jaszczurki, bezkręgowce) między zadrzewieniami śródpolnymi, zwiększając łączność ekologiczną w intensywnie użytkowanym agrarnie krajobrazie gminy.

11. Topoklimat

Faza realizacji. Brak istotnego oddziaływania na topoklimat.

Faza eksploatacji. Farmy PV wywierają dokumentowane oddziaływanie na lokalny topoklimat. Negatywne lub neutralne oddziaływanie: moduły PV pochłaniają znacznie więcej promieniowania słonecznego niż powierzchnia rolnicza (albedo panelu: 0,05–0,10 vs albedo gruntu rolnego: 0,15–0,25), co powoduje wzrost temperatury powierzchni modułów (40–70°C w pełnym słońcu). Temperatura powietrza bezpośrednio pod modułami i nad nimi jest w ciągu dnia słonecznego wyższa o 1–3°C w stosunku do otoczenia – lokalny efekt ciepły. Nocą sytuacja się odwraca: moduły szybko oddają ciepło przez promieniowanie, a temperatura pod nimi jest nieco niższa niż w otoczeniu. W strefach między rzędami paneli, gdzie grunt jest zacieniony przez połowę dnia, temperatura gleby jest niższa i wilgotność powietrza nieco wyższa. Efekty topoklimatu farmy PV mają charakter lokalny (w granicach instalacji), długofalowy i o małej intensywności.

Oddziaływanie pozytywne pośrednie: każda kilowatogodzina energii elektrycznej wyprodukowana przez farmę PV zastępuje energię ze spalania paliw kopalnych, redukując emisję CO₂ i tym samym pośrednio przeciwdziałając regionalnym zmianom klimatu – co korzystnie wpływa na topoklimat gminy w długiej perspektywie.

12. Hałas

Faza realizacji. Hałas budowlany (70–90 dB(A) przy sprzęcie) ma charakter chwilowy, trwający kilka do kilkunastu miesięcy. Ruch pojazdów transportujących panele i słupy (pojazdy o ładowności do 24 ton) powoduje wzrost natężenia hałasu na drogach dojazdowych.

Faza eksploatacji. Farmy fotowoltaiczne należą do najcichszych instalacji energetycznych. Jedynym źródłem hałasu są inwertery (falowniki DC/AC) i transformatory, generujące hałas o poziomie 45–55 dB(A) bezpośrednio przy urządzeniu, malejący do 30–35 dB(A) w odległości 50 m. Wartości te są znacznie poniżej norm dopuszczalnych dla zabudowy zagrodowej (50/40 dB(A)). W czasie nocy panele nie produkują energii i inwertery nie pracują – całkowity brak emisji hałasu w porze nocnej. Oddziaływanie akustyczne w fazie eksploatacji jest neutralne. Głównym źródłem hałasu z obsługi farmy jest coroczny przegląd techniczny połączony z dojazdem pojazdów serwisowych – oddziaływanie chwilowe, sporadyczne.

13. Zabytki i dobra kultury materialnej

Faza realizacji. Gmina Karczmiska posiada liczne stanowiska archeologiczne. Prace ziemne przy budowie farmy PV (montaż śrubowych kotew lub betonowanie fundamentów słupów) sięgają głębokości 0,5–2,5 m, co odpowiada typowej głębokości zalegania nawarstwień kulturowych. Ryzyko nieodwracalnego zniszczenia stanowisk jest realne i wymaga przeprowadzenia badań AZP i nadzoru archeologicznego. Oddziaływanie chwilowe, przy zniszczeniu warstw kulturowych – nieodwracalne.

Brak emisji wibracji i drgań przy montażu śrubowych kotew (technika skrętna, bez uderzeń) minimalizuje ryzyko uszkodzeń zabytkowych obiektów budowlanych w sąsiedztwie. Przy stosowaniu techniki wbijania pali – wibracje mogą sięgać obiektów w promieniu do 50 m.

Faza eksploatacji. Brak istotnego oddziaływania na zabytki w fazie eksploatacji. Brak emisji substancji kwaśnych, brak wibracji, brak ruchu ciężkich pojazdów. Oddziaływanie neutralne.

Ewentualne oddziaływanie wizualne (farma w ekspozycji wzrokowej od historycznych obiektów zabytkowych) może być oceniane negatywnie z perspektywy wartości krajobrazowych dziedzictwa kulturowego, lecz jest odwracalne po demontażu instalacji.

14. Dobra materialne

Faza realizacji. Ruch ciężkiego transportu na drogach gminnych powoduje uszkodzenia nawierzchni. Chwilowe obniżenie wartości nieruchomości sąsiadujących z placem budowy.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na dobra materialne jest złożone i ma wymiar zarówno negatywny, jak i silnie pozytywny. Negatywne oddziaływanie długofalowe: możliwa deprecjacja wartości nieruchomości mieszkaniowych w strefie bezpośredniego sąsiedztwa farmy (500–1000 m), szczególnie przy ekspozycji wzrokowej od strony zabudowy – zjawisko dokumentowane w badaniach ekonomicznych, choć efekt jest mniejszy niż przy innych typach instalacji przemysłowych; olśnienie od modułów może być uznane za uciążliwość dla mieszkańców bezpośrednio sąsiadujących z farmą (zachodni i wschodni azymut od instalacji).

Oddziaływanie pozytywne długofalowe, wymiennie istotne: dzierżawa gruntów pod farmy PV przez właścicieli (stawki 4 000–10 000 PLN/ha/rok) stanowi stabilny, wieloletni dochód dla rolników gminy, konkurencyjny wobec dochodów z produkcji rolniczej; wpływy z podatku od nieruchomości (moduły PV jako budowle podlegają podatkowi od nieruchomości: 2% wartości budowli/rok) stanowią znaczący, stały przychód do budżetu gminy; produkcja energii elektrycznej z farmy zasila sieć dystrybucyjną PGE, zwiększając bezpieczeństwo energetyczne gminy; możliwość energetyki prosumenckiej i klastrów energetycznych w powiązaniu z farmą PV wzmacnia niezależność energetyczną gminy – kierunek wskazany w POS Karczmiska jako priorytetowy.

Oddziaływania skumulowane – synteza

Oddziaływania skumulowane farm fotowoltaicznych z innymi presjami środowiskowymi na terenie gminy Karczmiska mają charakter umiarkowany i w dużej mierze zależy od lokalizacji farm oraz sposobu zarządzania przestrzenią biologiczną. Kumulacja zajęcia gruntów rolnych przez farmy PV z istniejącą presją na kurczenie się różnorodności krajobrazowej (konsolidacja gruntów, likwidacja miedz i zadrzewień) wzmacnia tendencję do homogenizacji przestrzennej gminy – oddziaływanie kumulacyjne negatywne przy lokalizacji na gruntach cennych biologicznie. Kumulacja ogrodzenia farm z innymi barierami infrastrukturalnymi (DW 824, drogi powiatowe, melioracje) może istotnie fragmentować szlaki migracyjne drobnej fauny w skali gminy, jeśli farmy lokalizowane będą w poprzek naturalnych korytarzy.

Kumulacja pozytywna: ograniczenie stosowania nawozów i pestycydów na areale farm PV z innymi działaniami proekologicznymi gminy (rozbudowa kanalizacji, program wymiany pieców węglowych, zalesianie) tworzy synergię środowiskową pozytywnie wpływającą na jakość wód i powietrza w gminie. Przy ponadprzeciętnym udziale farm PV w powierzchni gminy (powyżej 3–5% gruntów) kumulacja efektów topoklimatu (zmiana albedo, wzrost temperatury powietrza nad farmami) mogłaby mieć mierzalne oddziaływanie na mezoklimat lokalny – efekt neutralny do słabo negatywnego. Wypadkowa ocena oddziaływań skumulowanych farm PV jest neutralna do umiarkowanie pozytywnej przy właściwej lokalizacji i zarządzaniu, lub negatywna przy lokalizacji na cennych gruntach rolnych, w obrębie KPK i korytarzy ekologicznych.

Ewentualne rozwiązania kompensujące

W celu minimalizacji i kompensowania negatywnych oddziaływań elektrowni fotowoltaicznych na środowisko przyrodnicze Gminy Karczmiska rekomenduje się następujące działania:

Planowanie przestrzenne i lokalizacja: wyznaczenie w planie ogólnym gminy stref preferowanych dla farm PV – na gruntach klas V–VI, nieużytkach, terenach po eksploatacji kruszywa, dachach obiektów przemysłowych i rolniczych (model agrowoltaiki); wykluczenie lokalizacji farm na gruntach klas I–III, na terenie Kazimierskiego PK i jego otuliny, w strefach ekspozycji wizualnej KPK oraz w korytarzach ekologicznych dolin Chodelki, Grodarza i Kowalanki; preferencja dla instalacji dachowych (on-roof) jako formy fotowoltaiki o zerowym zajęciu gruntów.

Ochrona fauny: zastosowanie ogrodzenia dolnej krawędzi siatki z prześwitami minimum 15 × 15 cm na poziomie gruntu, umożliwiającymi swobodne przejście jeży, zajęcy, jaszczurek i drobnych ssaków; unikanie ogrodzenia w miejscach zidentyfikowanych szlaków migracyjnych; rezygnacja z wiercenia i betonowania fundamentów na rzecz śrubowych kotew, ograniczająca zniszczenia gleby i fauny glebowej.

Ochrona roślinności i gleb: obowiązek utrzymania trwałej pokrywy roślinnej pod modułami przez cały czas eksploatacji farmy (zakaz stosowania herbicydów, zakaz mulczowania chemicznego); wysiew regionalnie właściwych mieszanek łąkowych lub kwitnących przed montażem modułów lub bezpośrednio po; ekstensywne zarządzanie roślinnością (koszenie 1–2 razy w roku, poza sezonem lęgowym ptaków); po zakończeniu eksploatacji – rekultywacja gruntu do pierwotnej funkcji rolniczej lub przyrodniczej.

Ochrona krajobrazu: obowiązkowa analiza krajobrazowa (w trybie art. 72 ust. 1a pkt 2 ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska dla inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko) przed wydaniem decyzji środowiskowej; stosowanie elementów ogrodzenia o obniżonej widoczności (ogrodzenie z siatki zielonej lub zasłoniętej pasem zieleni izolacyjnej z rodzimych krzewów); nasadzenie pasa zieleni izolacyjnej (drzewa i krzewy rodzime: tarnina, głóg, dzika róża, bez czarny, klon polny) o szerokości minimum 10–15 m wokół farmy od strony cennych krajobrazowo terenów.

Ochrona dziedzictwa kulturowego: obowiązkowe badania AZP i nadzór archeologiczny podczas wszystkich prac ziemnych; preferowanie śrubowych kotew zamiast palowania i betonowania fundamentów dla minimalizacji ingerencji w nawarstwienia kulturowe.

Model agrofotowoltaiki: przy nowych inwestycjach rekomendacja stosowania modelu agrowoltaiki – panele PV zamontowane na wysokości 3–5 m nad powierzchnią gruntu umożliwiają jednoczesne użytkowanie rolnicze terenu (uprawa niskopienna, wypas owiec, produkcja warzyw), minimalizując konflikt między produkcją rolną a energetyczną; model szczególnie korzystny dla gruntów klas IV–V w gminie.

Monitoring środowiskowy:

- monitoring roczny różnorodności botanicznej i entomologicznej (owady zapylające, motyle) wewnątrz farmy i w strefie buforowej 100 m;
- monitoring jakości gleby (pH, zawartość próchnicy, aktywność biologiczna) co 5 lat;
- monitoring warunków świetlnych i wilgotności gleby pod modułami;
- coroczna sprawozdawczość do organów nadzoru.

Tab. 14 Tabela zbiorcza oddziaływań elektrowni fotowoltaicznych na środowisko przyrodnicze Gminy Karczmiska

Komponent środowiska	Faza realizacji	Faza eksploatacji	Charakter oddziaływania	Horyzont czasowy	Oddziaływania skumulowane
Różnorodność biologiczna	Negatywne (niszczenie siedlisk, wycinka)	Negatywne (herbicydy, intensywne koszenie) / Pozytywne (ekstensywne zarządzanie, refugia)	Bezpośrednie / Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe zróżnicowane	Kumulacja z chemizacją rolnictwa – negatywna przy złym zarządzaniu, pozytywna przy dobrym
Zwierzęta	Negatywne (płoszenie, niszczenie legów i nor)	Negatywne (ogrodzenie-bariera, lake effect) / Pozytywne (refugia, baza dla drapieżników)	Bezpośrednie / Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe zróżnicowane	Kumulacja z barierami infrastrukturalnymi – fragmentacja fauny przy wielu farmach
Rośliny	Negatywne (wycinka, niwelacja)	Negatywne (herbicydy, cień) / Pozytywne (ekstensywne zarządzanie, odtworzenie łąk)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe zróżnicowane	Kumulacja z zanieczyszczeniami rolniczymi – redukcja przy farmach bezchemicznych
Ludzie	Słabo negatywne (hałas, pył, ruch pojazdów)	Neutralne / Pozytywne (czysta energia, dochody) / Słabo negatywne (glare)	Bezpośrednie / Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe pozytywne	Kumulacja pozytywna z redukcją niskiej emisji komunalnej
Powierzchnia ziemi i gleby	Negatywne (zagęszczenie, uszczelnienie drogi i fundamentów)	Pozytywne (regeneracja gleby przy ext. zarządzaniu) / Słabo negatywne (erozja przy braku roślinności)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe zróżnicowane	Kumulacja z erozją lessową – redukcja przy trwałej pokrywie roślinnej
Rzeźba terenu	Słabo negatywne (niwelacja, ryzyko erozji lessowej)	Neutralne / Słabo negatywne (koncentracja spływu przy braku roślinności)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe neutralne	Niska kumulacja
Wody powierzchniowe	Słabo negatywne (spływ z placu budowy)	Neutralne / Pozytywne pośrednie (redukcja spływu biogenów z pól)	Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe neutralne do pozytywnego	Kumulacja pozytywna – redukcja presji na JCWP Chodelki i Grodarza

Wody podziemne	Słabo negatywne (ryzyko skażeń punktowych)	Neutralne / Pozytywne pośrednie (redukcja infiltracji azotanów i pestycydów do GZWP 406)	Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe neutralne do pozytywnego	Kumulacja pozytywna z ochroną GZWP nr 406
Krajobraz	Negatywne chwilowe (plac budowy)	Negatywne trwałe (dominanta w krajobrazie KPK) / Neutralne (lokalizacja w zagłębieniu) / Odwracalne po demontażu	Bezpośrednie	Długofalowe negatywne / Odwracalne	Kumulacja z postępującą zmianą krajobrazu gminy
Korytarze ekologiczne	Słabo negatywne chwilowe	Negatywne (ogrodzenie-bariera, przy lokalizacji w korytarzu) / Neutralne lub pozytywne (poza korytarzami)	Pośrednie	Długofalowe zróżnicowane	Kumulacja z barierami infrastrukturalnymi
Topoklimat	Neutralne	Neutralne / Słabo negatywne (lokalne ocieplenie nad farmą) / Pozytywne pośrednie (redukcja CO ₂)	Pośrednie	Długofalowe neutralne	Niska kumulacja; pozytywna przy skali regionalnej redukcji emisji
Hałas	Negatywne (budowlany, chwilowy)	Neutralne (poniżej norm, cisza nocna)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe neutralne	Brak kumulacji z hałasem DW 824

11.3.14 ODDZIAŁYWANIE BIOGAZOWNI NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE GMINY

W kontekście powyższych uwarunkowań, budowa i eksploatacja biogazowni rolniczej (instalacji do fermentacji metanowej substratu organicznego, w szczególności gnojowicy, obornika, kiszzonek, odpadów agro-spożywczych) stanowi nową, istotną formę presji środowiskowej na terenie gminy. Analiza oddziaływania przeprowadzona jest dla dwóch etapów: fazy realizacji (budowy) oraz fazy eksploatacji (pracy ciągłej instalacji), z uwzględnieniem horyzontu czasowego oddziaływań (chwilowe, średniofalowe, długofalowe) oraz oddziaływań skumulowanych.

1. Różnorodność biologiczna i siedliska przyrodnicze

Faza realizacji. W fazie realizacji inwestycji oddziaływanie na różnorodność biologiczną ma charakter negatywny, chwilowy i lokalny. Prace ziemne, niwelacja terenu, wycinka roślinności na działce inwestycyjnej oraz ruch ciężkiego sprzętu budowlanego prowadzą do bezpośredniego niszczenia roślinności, w tym potencjalnych stanowisk gatunków chronionych. Hałas maszyn budowlanych, zwiększony ruch pojazdów transportowych i emisja pyłów negatywnie oddziałują

na sąsiadujące ekosystemy, zwłaszcza w przypadku lokalizacji w pobliżu użytków zielonych, zadrzewień śródpolnych lub skarp dolin. Oddziaływanie w tej fazie jest chwilowe i odwracalne pod warunkiem właściwego zagospodarowania placu budowy i przestrzegania reżimów terminalnych prac (unikanie okresu lęgowego ptaków, okresu rozrodu płazów).

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji oddziaływanie na różnorodność biologiczną jest złożone. Do oddziaływań negatywnych zalicza się: trwałe przekształcenie siedlisk na terenie działki, emisję odorów hamującą aktywność owadów zapylających (pszczoły miodne, trzmiele, motyle dzienne), presję związaną z uprawą roślin energetycznych (mono-kultur kukurydzy energetycznej) na polach otaczających – co prowadzi do homogenizacji krajobrazu rolniczego i redukcji różnorodności agrocenoz. Na obszarach, gdzie substratem są mono-kultury energetyczne, następuje stopniowa redukcja chwastów segetalnych i roślin ruderalnych stanowiących bazę pokarmową wielu bezkręgowców. Oddziaływanie to ma charakter długofalowy i skumulowany z innymi presjami rolniczymi. Do oddziaływań potencjalnie neutralnych należy zaliczyć oddziaływanie na siedliska o ograniczonej wrażliwości biologicznej (grunty intensywnie użytkowane rolniczo), przy założeniu prawidłowej lokalizacji z dala od ekosystemów cennych przyrodniczo. Pozytywnym oddziaływaniem długofalowym na różnorodność biologiczną może być stosowanie pofermentu jako nawozu organicznego, co w porównaniu z nawozami mineralnymi sprzyja zachowaniu struktury gleby i aktywności biologicznej mikroflory glebowej. Oddziaływania skumulowane. Presja kumulacyjna na różnorodność biologiczną wzmacniana jest przez nakładanie się oddziaływań biogazowni z: postępującą chemizacją rolnictwa (wskazaną w POS Karczmiska jako słaba strona gminy), fragmentacją siedlisk przez infrastrukturę drogową i napowietrzne linie energetyczne oraz presją rekreacyjną na obszary leśne i dolinne.

3. Świat zwierzęcy

Faza realizacji. Oddziaływanie na faunę w fazie realizacji ma charakter negatywny, chwilowy. Generowanie hałasu budowlanego (praca koparko-ładowarek, betoniarek, samochodów ciężarowych) powoduje płoszenie i tymczasowe przemieszczanie się ptaków i ssaków z terenów sąsiednich. Szczególnie wrażliwe są ptaki lęgowe w okresie od marca do sierpnia (jerzyki, skowronki, derkacze, bocian biały w odległości do ok. 500 m) oraz płazy w okresie wiosennych migracji na tarliska w dolinach Chodelki, Grodarza i Kowalanki. Rozbiórka lub przekształcenie obiektów budowlanych może naruszać siedliska ptaków gniazdujących w budynkach (jerzyków, wróblowatych). Zwiększony ruch pojazdów na drogach transportowych powoduje wzrost śmiertelności drobnych zwierząt (płazy, ssaki).

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji oddziaływanie na zwierzęta jest zróżnicowane. Negatywnie na faunę oddziałuje emisja odorów – odstraszająca zwierzynę łowną (sarny, jelenie, zające) od terenów bezpośrednio sąsiadujących z instalacją, co może skutkować zmianą tras migracji i wzorców żerowania. Stały hałas urządzeń technologicznych (silniki generatorów, agregaty CHP, systemy wentylacji) oddziałuje negatywnie na ssaki i ptaki, choć w stosunkowo ograniczonym zasięgu (do ok. 100–300 m od źródła). Ryzyko wycieku gnojowicy lub pofermentu do rowów i cieków wodnych niesie zagrożenie dla ichtiofauny (ryb), makrobezkręgowców bentosowych i płazów zasiedlających doliny potoków, w tym JCWP Chodelki i Grodarza, które już obecnie wykazują zły stan ekologiczny. Oddziaływanie to ma charakter długofalowy przy powtarzających się incydentach. Oddziaływanie neutralne zaznacza się w odniesieniu do gatunków synantropijnych tolerujących obecność człowieka i infrastruktury (bociany białe korzystające z otwartego krajobrazu, krukowate).

Oddziaływania skumulowane. W skali gminy kumulacja presji na faunę obejmuje synergii oddziaływania biogazowni z: hałasem komunikacyjnym DW 824, fragmentacją dolin przez

odwodnienie melioracyjne i zabudowę, oraz presją turystyczną i łowiecką. Długofalowo, przy uprawie monokultur jako substratu, możliwe jest ograniczenie populacji ptaków siewkowych (skowronek, świerszczak) związanych z tradycyjnym krajobrazem rolniczym.

4. Szata roślinna

Faza realizacji. Faza realizacji wiąże się z bezpośrednim negatywnym oddziaływaniem na roślinność: wycinka roślinności na terenie działki inwestycyjnej (w tym potencjalnych zadrzewień śródpolnych), usunięcie warstwy humusowej, zniszczenie runi łąkowej lub muraw. W przypadku lokalizacji w sąsiedztwie doliny któregoś z cieków gminy (Chodelka, Grodarz, Kowalanka) możliwe jest penetrowanie i uszkodzenie zbiorowisk szuwarowych lub łąkowych. Oddziaływanie chwilowe, o zasięgu lokalnym.

Faza eksploatacji. Negatywne oddziaływanie na roślinność w fazie eksploatacji wiąże się przede wszystkim z: emisją amoniaku (NH_3) i siarkowodoru (H_2S) z instalacji, które w stężeniach ponadnormatywnych hamują wzrost roślin i prowadzą do nekrozy liści wrażliwych gatunków w strefie bezpośredniego sąsiedztwa; możliwym skażeniem gleb i wód gruntowych przy wycieku pofermentu lub kondensatów z bioreaktorów, co skutkuje eutrofizacją fitocenozy łąkowej lub szuwarowej. Presja na roślinność jest tym wyższa, im cieńsza jest warstwa ziemi nad GZWP nr 406, który na terenie gminy jest wyjątkowo płytki. Oddziaływania mają charakter długofalowy. Rozszerzenie upraw roślin energetycznych (monokultura kukurydzy) jako substratu przekształca krajobraz mozaikowy w monotematyczny i zmniejsza lokalne bogactwo florystyczne.

Do oddziaływań pozytywnych długofalowych należy możliwe wzbogacenie gleb w materię organiczną poprzez aplikację pofermentu (nawozu pofermentacyjnego), co korzystnie wpływa na fitomasę i żyzność w porównaniu z intensive-nym nawożeniem mineralnym – pod warunkiem właściwego reżimu dawkowania.

4. Ludzie – zdrowie i warunki życia

Faza realizacji. W fazie budowy oddziaływanie na mieszkańców ma charakter krótkotrwały i chwilowy. Wiąże się z uciążliwościami akustycznymi (hałas budowlany, ruch ciężarówek), pyleniem i zanieczyszczeniem powietrza drobnym pyłem budowlanym, utrudnieniami komunikacyjnymi na trasach transportowych, a w przypadku lokalizacji inwestycji w pobliżu zabudowy – z odczuwalnym dyskomfortem. Gmina Karczmiska charakteryzuje się brakiem dużych emitorów przemysłowych; budowa biogazowni oznaczałaby pierwszą, znaczącą inwestycję przemysłową na tym terenie, stąd percepcja uciążliwości przez mieszkańców może być ponadprzeciętna.

Faza eksploatacji. Najpoważniejszym zagrożeniem dla zdrowia mieszkańców jest emisja związków odorowych: amoniaku, siarkowodoru, merkaptanów i innych lotnych związków organicznych (LZO). Substancje te, choć w normalnych warunkach eksploatacji nie przekraczają progów toksycznych, są silnie uciążliwe (próg węchowy NH_3 wynosi 1–5 ppm, H_2S – 0,5–1,0 ppm) i prowadzą do długotrwałego dyskomfortu, bólów głowy, podrażnień dróg oddechowych, a u osób wrażliwych – do zaostrzenia schorzeń układu oddechowego. Gmina Karczmiska ma klimat przejściowy z przewagą napływu powietrza polarno-morskiego z zachodu; dominujące kierunki wiatru decydują o strefie imisji zapachowej. Ponadto metan (CH_4) gromadzący się w podpowierzchniowych warstwach gruntu w strefie instalacji stwarza ryzyko wybuchowe. Stały hałas agregatów prądotwórczych (kogeneracja CHP, pracująca całą dobę) może przekraczać dopuszczalne poziomy w środowisku (45–50 dB(A) dla zabudowy zagrodowej w porze nocnej) w

strefie do 100–300 m od hali agregatów. Oddziaływanie na ludzi ma charakter długofalowy i ciągły.

Oddziaływanie neutralne dotyczy promieniowania elektromagnetycznego: pomiary PEM na terenie gminy wykazały wartości <1 V/m, a dodanie infrastruktury elektrycznej biogazowni (linia przyłączeniowa do sieci) nie zmieni istotnie tła PEM.

Oddziaływanie pozytywne dla mieszkańców to: produkcja energii elektrycznej i ciepła (CHP) mogąca zasilać lokalne sieci, co wpisuje się w kierunki OZE wskazane w POS Karczmiska; potencjalne miejsca pracy (2–6 osób obsługi); redukcja emisji CO₂ w stosunku do spalania paliw kopalnych.^[1]

5. Powierzchnia ziemi i gleby

Faza realizacji. Oddziaływanie na powierzchnię ziemi w fazie realizacji jest negatywne i chwilowe: prace ziemne, wymiana lub zaburzenie profilu glebowego na terenie działki, ugniatanie gleby przez ciężki sprzęt (zmiana struktury agregatowej, podwyższenie gęstości objętościowej), możliwe rozjeżdżenie gruntów rolnych sąsiadujących z placem budowy przez pojazdy ciężkie. Teren gminy jest słabo przekształcony morfologicznie, a gleby wykazują wysoką przydatność rolniczą (dominacja gleb brunatnych i bielcowych klasy II–IV), co oznacza, że każde trwałe wyłączenie z produkcji rolniczej stanowi istotną stratę środowiskową. Oddziaływanie trwałe, nieodwracalne w skali działki.

Faza eksploatacji. Zagrożeniem długofalowym dla gleb jest możliwe skażenie związkami organicznymi i azotanami przy awarii lub niekontrolowanym wycieku pofermentu. Teren gminy leży w całości w granicach GZWP nr 406, gdzie skały wodonośne (margle kredowe) są podatne na infiltrację zanieczyszczeń. Nadmierna aplikacja pofermentu na pola uprawne, przy przekroczeniu wskaźnika 170 kg N/ha (wymaganie Dyrektywy Azotanowej), prowadzi do zakwaszenia lub zasolenia gleb, a w dłuższej perspektywie do trwałej degradacji ich wartości agronomicznej. Oddziaływanie długofalowe, kumulujące się przy powtarzającym się niestosowaniu się do planu nawożenia.

Oddziaływanie pozytywne: właściwe stosowanie pofermentu jako bionawozu, zgodnie z planem nawożenia, wpływa korzystnie na zawartość próchnicy, strukturę gleby i jej aktywność biologiczną, co jest wartością dodaną dla gminy o rolniczym charakterze – POS wskazuje na korzystne warunki do upraw i biomasy.

6. Rzeźba terenu

Faza realizacji. W fazie budowy możliwe są drobne przekształcenia morfologiczne w obrębie działki inwestycyjnej: niwelacja, usypanie nasypów pod zbiorniki i fundamenty. Gmina Karczmiska charakteryzuje się urozmaiconym, lessowym krajobrazem wyżynnym z dolinami rzecznyymi i zboczami zboczy, podatnymi na erozję wodną przy naruszeniu pokrywy glebowej. Prace ziemne na stokach mogą inicjować procesy erozyjno-denudacyjne: zmyw powierzchniowy, spływ błotny, wyłamywanie krawędzi erozyjnych. Oddziaływanie chwilowe, o zasięgu lokalnym, jednak na zboczach istnieje ryzyko uruchomienia procesów trudno odwracalnych.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji rzeźba terenu nie jest zmieniana. Oddziaływanie neutralne w odniesieniu do morfologii terenu gminy.

7. Wody powierzchniowe

Faza realizacji. W fazie realizacji zagrożenie dla wód powierzchniowych wiąże się z możliwością splukiwania zawiesin i zanieczyszczeń (smary, paliwa, wody betoniarskie) z placu budowy do przyległych rowów melioracyjnych lub cieków, w tym do zlewni potoków: Dopływu spod Karczmisk (JCWP RW20006237454), Kowalanki, Grodarza. Oddziaływanie chwilowe, potencjalnie istotne przy braku planów gospodarki wodami opadowymi na placu budowy.

Faza eksploatacji. Zagrożenie długofalowe dla wód powierzchniowych wynika z możliwego wycieku substratu, pofermentu lub odcieków z lagoon (zbiorników) do rowów, a pośrednio do JCWP. Należy podkreślić, że wszystkie jednolite części wód powierzchniowych w granicach gminy wykazują zły stan ekologiczny i zagrożenie nieosiągnięciem celów środowiskowych do 2027 roku. Dodatkowa presja ze strony biogazowni (eutrofizacja biogenami: azot, fosfor z pofermentu) mogłaby pogłębić ten stan, czyniąc osiągnięcie celów środowiskowych jeszcze trudniejszym.

Oddziaływanie długofalowe o dużym znaczeniu w kontekście aktualnego stanu JCWP gminy. Wpływ na wody jest szczególnie niepożądany w zlewni Chodelki, która stanowi istotny obszar – jej stan określany jako zły. Oddziaływanie neutralne przy właściwym uszczelnieniu instalacji i prowadzeniu wymaganego monitoringu.

8. Wody podziemne

Faza realizacji. W fazie realizacji ryzyko dla wód podziemnych jest niskie, ale realne w przypadku skażeń punktowych z placu budowy. Cały teren gminy leży w obrębie GZWP nr 406 Niecka Lubelska–Lublin, którego stan chemiczny i ilościowy jest aktualnie dobry. Wodonośne margle kredowe są podatne na infiltrację zanieczyszczeń przez dobrze przepuszczalne lessy.

Faza eksploatacji. Zagrożenie dla wód podziemnych ma charakter długofalowy i jest jednym z najbardziej istotnych ryzyk środowiskowych biogazowni w kontekście lokalnym. Awaria uszczelnienia zbiornika fermentacyjnego lub laguny pofermentowej może prowadzić do infiltracji odcieków bogatych w azot organiczny, amoniak i patogeny do GZWP nr 406. Zbiornik ten zaopatruje w wodę pitną nie tylko gminę Karczmiska, lecz również szereg okolicznych gmin i Lublin. Skażenie GZWP miałoby charakter ponadlokalny i długotrwały (czas retencji wód w zbiorniku wieloletni). Oddziaływanie długofalowe, przy zdarzeniach awaryjnych – potencjalnie nieodwracalne w horyzoncie dziesięcioletnim. Przy właściwej budowie szczelnej instalacji i regularnym monitoringu piezometrycznym – oddziaływanie neutralne.

9. Krajobraz

Faza realizacji. W fazie realizacji, chwilowe niekorzystne zmiany krajobrazowe wynikają z obecności placu budowy, tymczasowych składowisk materiałów i obiektów zaplecza.

Faza eksploatacji. Biogazownia (zbiornik fermentacyjny o średnicy 15–30 m i wysokości 7–12 m z baldachimem gazowym, zbiornik pofermentu, budynek agregatowni, komin lub pochodnia) stanowi wyróżniający się element w krajobrazie rolniczo-leśnym gminy Karczmiska, zdominowanym przez mozaikę gruntów ornych, łąk, zadrzewień śródpolnych i lasów. Gmina jest w znacznej części objęta Kazimierskim Parkiem Krajobrazowym, którego walory krajobrazowe są definiowane jako typowe dla lessowej Wyżyny Lubelskiej. Lokalizacja biogazowni w strefach ekspozycji wizualnej KPK lub obszaru chronionego krajobrazu oznaczałaby istotne, trwałe i

długofalowe naruszenie wartości krajobrazowych. Oddziaływanie negatywne, długofalowe, o zasięgu lokalnym do 500–1500 m (zasięg widoczności w krajobrazie otwartym). Oddziaływanie neutralne możliwe przy lokalizacji w zagłębieniu terenu, przy stosowaniu zieleni izolacyjnej i kolorystyki obiektów wtapiającej się w krajobraz.

10. Korytarze ekologiczne

Faza realizacji i eksploatacji. Gmina Karczmiska leży w obszarze o znaczeniu dla regionalnych korytarzy ekologicznych związanych z dolinami rzecznyymi (Chodelki, Grodarza, Wisły) tworzącymi sieć łączności ekologicznej pomiędzy Kazimierskim PK a Nadwiślańskim Obszarem Chronionego Krajobrazu oraz terenami leśnymi na południe od gminy. Lokalizacja biogazowni bezpośrednio w dolinie lub na skraju doliny potoku przerywałaby funkcję korytarza ekologicznego przez efekt bariery akustycznej i odorowej. Oddziaływanie negatywne o charakterze długofalowym, szczególnie w odniesieniu do migracji dużych ssaków (sarna, dzik, lis) i płazów. Przy lokalizacji na gruntach ornych z dala od dolin rzek – oddziaływanie neutralne.

11. Topoklimat

Faza realizacji. W fazie realizacji bez istotnego oddziaływania na topoklimat.

Faza eksploatacji. Emisja ciepła technologicznego (praca agregatów CHP, termofilna fermentacja) powoduje lokalne, nieznaczne podwyższenie temperatury powietrza w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji (efekt ciepły). Emisja pary wodnej z wentylacji bioreaktorów może, przy niekorzystnych warunkach meteorologicznych (niskie ciśnienie, cisza), generować mgły technologiczne. Oddziaływanie neutralne do słabo negatywnego, o zasięgu lokalnym, chwilowe lub krótkotrwałe.

12. Hałas

Faza realizacji. Hałas budowlany ma charakter chwilowy, ale intensywny. Praca ciężkiego sprzętu generuje poziom hałasu 70–90 dB(A) w bezpośrednim sąsiedztwie placu budowy. Przy oddaleniu > 100 m wartości te spadają do 50–65 dB(A). Gmina Karczmiska nie posiada strategicznych map hałasu, a głównym źródłem presji akustycznej jest droga wojewódzka nr 824. Budowa biogazowni w pobliżu zabudowy wsi stanowiłaby czasowe, lecz znaczące przekroczenie norm.

Faza eksploatacji. Urządzenia technologiczne pracujące w cyklu ciągłym (agregaty CHP, silniki mieszańcze, sprężarki, pompy, wentylatory) generują stały hałas o poziomie około 65–80 dB(A) bezpośrednio przy źródle i 40–55 dB(A) w odległości 50–100 m. Dla terenów zabudowy zagrodowej obowiązuje poziom dopuszczalny 50 dB(A) w dzień i 40 dB(A) w nocy. Hałas z biogazowni zlokalizowanej bliżej niż 200–400 m od zabudowy zagrodowej może przekraczać te wartości, w szczególności w porze nocnej (ciągła praca), co stanowiłoby długofalowe, negatywne oddziaływanie na zdrowie i komfort życia mieszkańców. Oddziaływanie skumulowane z hałasem drogowym DW 824 możliwe w miejscowościach, przez które przebiega droga.

13. Zabytki i dobra kultury materialnej

Faza realizacji. W fazie realizacji możliwe jest przypadkowe naruszenie nawarstwień archeologicznych podczas prac ziemnych, zwłaszcza na terenie Gminy Karczmiska, która odznacza się bogatym dziedzictwem kulturowym (stanowiska osadnicze kultury pucharów lejkowatych, przeworskiej, grodziska – szczególnie w kontekście sąsiedztwa Kazimierza Dolnego

i Chodlika). Oddziaływanie chwilowe, jednak w przypadku zniszczenia warstw kulturowych – nieodwracalne.

Faza eksploatacji. Emisja substancji kwaśnych (SO_2 , H_2S , kwasy organiczne) z procesów fermentacji może, przy długotrwałej ekspozycji, powodować degradację powierzchni obiektów zabytkowych (kamień, cegła, tynki) w zasięgu emisji – do ok. 1–2 km. Oddziaływanie długofalowe, o małej intensywności. Oddziaływanie na krajobraz kulturowy opisano w rozdziale Krajobraz.

14. Dobra materialne

Faza realizacji. Prace budowlane powodują chwilowe obniżenie wartości nieruchomości w bezpośrednim sąsiedztwie. Możliwe uszkodzenia dróg dojazdowych przez ciężki transport budowlany.

Faza eksploatacji. Długofalowo, obecność biogazowni (emisja odorów, hałas) może obniżać wartość nieruchomości rolnych i mieszkaniowych w strefie oddziaływania (do 500–1000 m od instalacji), co odnotowywane jest w polskiej i europejskiej literaturze ekonomiczno-środowiskowej. Natomiast dostarczanie energii elektrycznej i ciepłej do lokalnych odbiorców (np. ogrzewanie budynków użyteczności publicznej lub ciepłarni) stanowi oddziaływanie pozytywne, długofalowe, wzmacniające lokalną gospodarkę i bezpieczeństwo energetyczne gminy – co jest spójne z kierunkami OZE wskazanymi w Programie Ochrony Środowiska Gminy Karczmiska.

Oddziaływania skumulowane – synteza

Oddziaływania skumulowane biogazowni z innymi presami środowiskowymi na terenie gminy Karczmiska obejmują: synergię emisji odorowych z emisją amoniaku z fermy (istniejące chlewnie i kurniki są już wskazywane w POS jako lokalne źródło odorów) – ich nakładanie może przekraczać próg uciążliwości węchowej dla mieszkańców; pogłębienie złego stanu ekologicznego JCWP Chodelki i Grodarza przy wycieku pofermentu; kumulację hałasu z ruchem DW 824; oraz stopniową homogenizację krajobrazu przy wzroście areału monokultur energetycznych. Kumulacja tych oddziaływań jest długofalowa, trudno odwracalna i wzmacnia istniejące, niekorzystne trendy środowiskowe zidentyfikowane w POS Gminy Karczmiska.^[1]

Ewentualne rozwiązania kompensujące

W celu minimalizacji i kompensowania negatywnych oddziaływań biogazowni na środowisko przyrodnicze gminy Karczmiska rekomenduje się podjęcie następujących działań:

Minimalizacja oddziaływania w fazie realizacji: ustalenie rygorystycznego harmonogramu prac budowlanych z wyłączeniem okresu lęgowego ptaków (marzec–sierpień) i okresu migracji płazów (marzec–maj); wykonanie inwentaryzacji przyrodniczej przed wydaniem decyzji środowiskowej; zastosowanie tymczasowych ekranów akustycznych na placach budowy w pobliżu zabudowy.

Minimalizacja emisji odorów w fazie eksploatacji: obowiązkowe szczelne przykrycie wszystkich zbiorników fermentacyjnych i pofermentacyjnych; instalacja systemów biologicznego odsiarczania biogazu; system oczyszczania powietrza z hal technologicznych (biofiltry); wyznaczenie minimalnych odległości instalacji od zabudowy zagrodowej zgodnie z wytycznymi (min. 200–500 m).

Ochrona wód: obowiązkowe szczelne podłoże pod zbiornikami i zbiorniki referencyjne; monitoring piezometryczny GZWP nr 406 w strefie oddziaływania (min. 2 piezometry); stosowanie pofermentu wyłącznie zgodnie z operatem nawozowym, z uwzględnieniem limitów azotanowych dyrektywy NEC.

Ochrona różnorodności biologicznej: zakaz lokalizacji w korytarzach ekologicznych dolin rzecznych; obowiązkowe nasadzenia strefy buforowej (pas drzew i krzewów rodzimych gatunków) o szerokości min. 15–20 m od granicy działki od strony terenów wrażliwych przyrodniczo i zabudowy.

Ochrona krajobrazu: wnikliwe studia krajobrazowe przed lokalizacją, szczególnie w strefie buforowej KPK; stosowanie barw i kształtów obiektów minimalizujących ingerencję wizualną; lokalizacja w zagłębieniach terenu lub za ekranem zadrzewień.

Kompensacja zasobów biologicznych: wykonanie nasadzeń kompensacyjnych w proporcji minimum 1:3 za każde usunięte drzewo lub zakrzewienie; tworzenie stref ekotonowych na obrzeżach działki; wspieranie tworzenia łąk kwiatowych na terenach nieobjętych uprawą energetyczną w sąsiedztwie instalacji.

Monitoring środowiskowy: obowiązkowe wdrożenie programu monitoringu powietrza (NH_3 , H_2S , LZO), wód podziemnych, wód powierzchniowych oraz jakości gleb w zasięgu oddziaływania instalacji, realizowanego przez operatora w cyklach kwartalnych.

Tab. 15 Tabela zbiorcza oddziaływań biogazowni na środowisko przyrodnicze Gminy Karczmiska

Komponent środowiska	Faza realizacji	Faza eksploatacji	Charakter	Horyzont czasowy	Oddziaływanie skumulowane
Różnorodność biologiczna	Negatywne (niszczenie roślinności, hałas)	Negatywne (odory, monokultury) / Pozytywne (poferment)	Bezpośrednie / Pośrednie	Chwilowe (realizacja) / Długofalowe (eksploatacja)	Kumulacja z chemizacją rolnictwa i fragmentacją siedlisk
Zwierzęta	Negatywne (płoszenie, kolizje drogowe)	Negatywne (odory, hałas, ryzyko zanieczyszczenia cieków) / Neutralne (fauna synantropijna)	Bezpośrednie / Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe	Kumulacja z hałasem DW 824, melioracjami, fragmentacją
Rośliny	Negatywne (wycinka, zniszczenie runi)	Negatywne (NH_3 , H_2S , monokultury) / Pozytywne (poferment jako nawóz)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe	Kumulacja z zanieczyszczeniami rolniczymi
Ludzie	Negatywne (hałas, pył)	Negatywne (odory, hałas nocny) / Pozytywne (energia, miejsca pracy)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe	Kumulacja z hałasem DW 824 i odorami farm
Powierzchnia ziemi i gleby	Negatywne (ugniatanie, denudacja)	Negatywne (ryzyko wycieku) / Pozytywne (poferment)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe	Kumulacja z rolniczą degradacją gleb
Rzeźba terenu	Negatywne (niwelacja, erozja na stokach)	Neutralne	Bezpośrednie	Chwilowe	Brak istotnej kumulacji

Wody powierzchniowe	Negatywne (spływ z placu budowy)	Negatywne (ryzyko wycieku, eutrofizacja) / Neutralne (przy szczelnej instalacji)	Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe	Kumulacja z rolniczym spływem, zły stan JCWP
Wody podziemne	Neutralne	Negatywne (ryzyko infiltracji, GZWP 406) / Neutralne (przy monitoringu)	Pośrednie	Długofalowe	Kumulacja z rolniczymi zanieczyszczeniami azotanami
Krajobraz	Negatywne (plac budowy)	Negatywne (dominanta w krajobrazie, KPK) / Neutralne (ukryta lokalizacja)	Bezpośrednie	Długofalowe	Kumulacja z rozwojem OZE i zabudową
Korytarze ekologiczne	Neutralne	Negatywne (bariera akustyczna i odorowa) / Neutralne (poza dolinami)	Pośrednie	Długofalowe	Kumulacja z fragmentacją przez drogi
Topoklimat	Neutralne	Neutralne do słabo negatywne (emisja ciepła, mgły technologiczne)	Pośrednie	Chwilowe	Niska kumulacja
Hałas	Negatywne (budowlany, chwilowy)	Negatywne (ciągły hałas agregatów CHP)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe	Kumulacja z hałasem DW 824
Zabytki i dziedzictwo	Negatywne (ryzyko naruszenia stanowisk arch.)	Słabo negatywne (emisja kwaśna na kamień, cegłę)	Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe	Niska kumulacja
Dobra materialne	Negatywne (uszkodzenia dróg, deprecjacja)	Negatywne (deprecjacja nieruchomości) / Pozytywne (energia, miejsca pracy)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe	Kumulacja z ogólnym rozwojem infrastruktury OZE

11.3.15 ODDZIAŁYWANIE ELEKTROWNI GEOTERMALNEJ NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE

Program Ochrony Środowiska Gminy Karczmiska na lata 2025–2028 z perspektywą do 2032 roku wskazuje, że rejon gminy charakteryzuje się wysokim potencjałem wykorzystania wód geotermalnych w rozwoju odnawialnych źródeł energii – zbiorniki wód niskotemperaturowych (40–60°C) i średniotemperaturowych zalegają na głębokości 1 500–2 000 m, a ich eksploatacja postrzegana jest jako istotna szansa energetyczna i środowiskowa dla gminy.

Elektrownia geotermalna (w wariantach typowych dla warunków gminy Karczmiska: odwiert eksploatacyjny + odwiert chłonny, układ binarny lub bezpośrednie wykorzystanie ciepła w systemie ciepłowniczym) stanowi inwestycję o specyficznym profilu oddziaływania: fazę realizacji zdominowaną przez intensywne prace wiertnicze, a fazę eksploatacji – przez ciągłą, lecz stosunkowo mało inwazyjną pracę instalacji w obiegu zamkniętym. Poniższa analiza środowiskowa obejmuje obie fazy, z rozróżnieniem na oddziaływania chwilowe, średniofalowe i długofalowe, oraz identyfikuje oddziaływania skumulowane w granicach gminy Karczmiska.

1. Różnorodność biologiczna i siedliska przyrodnicze

Faza realizacji. Realizacja inwestycji geotermalnej wiąże się z oddziaływaniem negatywnym, chwilowym i lokalnym na różnorodność biologiczną. Przygotowanie placu wiertniczego, wycinka roślinności na działce, niwelacja terenu pod platformę wiertniczą, ruch ciężkiego sprzętu (wozy serwisowe, żurawie wiertnicze, autocysterny z cieczą wiertniczą) oraz hałas wiertniczy powodują bezpośrednie niszczenie siedlisk w obrębie działki i tymczasowe, mechaniczne oddziaływanie na sąsiadujące ekosystemy w promieniu do kilkuset metrów. Czas trwania prac wiertniczych (typowo 3–6 miesięcy na jeden odwiert) oznacza oddziaływanie chwilowe, lecz intensywne. W przypadku lokalizacji w pobliżu łąk, zadrzewień śródpolnych lub skarp dolin rzecznych możliwe jest niszczenie fragmentów siedlisk ważnych dla lokalnej różnorodności biologicznej. Wyciek cieczy wiertniczej (płuczki wiertniczej zawierającej bentonit, polimery lub sole) do gleby lub wód gruntowych stwarza ryzyko lokalne dla mikroorganizmów glebowych i roślinności. Oddziaływanie w tej fazie jest odwracalne w perspektywie kilku–kilkunastu lat przy właściwej rekultywacji terenu.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji, przy technologii obiegu zamkniętego (typowej dla niskotemperaturowych złóż w Polsce), oddziaływanie elektrowni geotermalnej na różnorodność biologiczną jest w przeważającej mierze neutralne. Instalacja naziemna ma minimalną powierzchnię (budynek wymiennika ciepła, pompy, rurociągi – łącznie kilkaset m²), nie emituje do środowiska substancji chemicznych, nie generuje odpadów biologicznie aktywnych, nie wymaga uprawy substratów na obszarze gminy. Oddziaływanie długofalowe pozytywne na różnorodność biologiczną wiąże się z pośrednim efektem zastępowania spalania paliw kopalnych czystą energią geotermalną: redukcja emisji NO_x, SO₂, pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} (które w strefie lubelskiej powodują obciążenie roślinności i fauny) zmniejsza presję imisyjną na ekosystemy gminy. Zlikwidowanie konieczności uprawy roślin energetycznych (w porównaniu z biogazownią czy biomasą) zachowuje mozaikę krajobrazową gminy i nie redukuje różnorodności agrocenoz.

Oddziaływania skumulowane. W skali gminy, elektrownia geotermalna nie wnosi istotnej presji kumulacyjnej na różnorodność biologiczną – jej oddziaływanie jest znacznie mniejsze niż obecna kumulacja presji wynikających z chemizacji rolnictwa, ruchu komunikacyjnego DW 824 i fragmentacji siedlisk.

2. Świat zwierzęcy

Faza realizacji. Oddziaływanie na faunę w fazie realizacji ma charakter negatywny, chwilowy. Hałas wiertniczy osiąga poziom 70–100 dB(A) bezpośrednio przy platformie wiertniczej i utrzymuje się nieprzerwanie przez dobę (wiercenia prowadzone są w trybie ciągłym). W promieniu do 500–1000 m od placu budowy powoduje to płoszenie i tymczasowe przemieszczenie się ptaków lęgowych i ssaków. Szczególnie wrażliwe są ptaki lęgowe w okresie od marca do sierpnia (skowronki, derkacze, bocian biały), płazy w okresie wiosennych migracji do zbiorników wodnych oraz ssaki leśne (sarny, jelenie). Zwiększony ruch pojazdów transportowych (dowóz rur wiertniczych, cieczy wiertniczej, sprzętu) na drogach gminnych i powiatowych może powodować wzrost śmiertelności komunikacyjnej drobnych zwierząt (płazy, jeże, drobne gryzonie). Oddziaływanie jest chwilowe (trwa przez okres prac wiertniczych) i odwracalne.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji oddziaływanie na faunę jest w przeważającej mierze neutralne. Pompy geotermalne i wymienniki ciepła generują hałas o niskim natężeniu (40–55

dB(A) przy źródle), zaś brak emisji odorów, substancji chemicznych i ciepłych ścieków do środowiska oznacza brak specyficznej presji na zwierzęta. Ryzyko rezydualne dotyczy ptaków w pobliżu naziemnych rurociągów przesyłowych (ryzyko kolizji z elementami infrastruktury w przypadku linii napowietrznych, jednak rurociągi geotermalne prowadzone są zazwyczaj w ziemi lub w obudowach). Przy prawidłowej pracy instalacji oddziaływanie długofalowe na faunę jest neutralne do pozytywnego – ograniczenie emisji z ogrzewania (redukcja niskiej emisji z indywidualnych kotłów węglowych, która jest główną presją na jakość powietrza w gminie) poprawia warunki życia organizmów wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza (pszczoły, owady zapylające, drobne ptaki).

Oddziaływania skumulowane. Brak istotnego wkładu do skumulowanej presji na faunę. Faza realizacji może nakładać się w czasie z innymi inwestycjami infrastrukturalnymi na terenie gminy (drogi, kanalizacja), co potencjalnie wzmagałoby presję akustyczną – oddziaływanie chwilowe i odwracalne.

3. Szata roślinna

Faza realizacji. Oddziaływanie na roślinność w fazie realizacji ma charakter negatywny, chwilowy i lokalny. Wycinka roślinności na terenie platformy wiertniczej oraz ewentualnych dróg dojazdowych, mechaniczne uszkodzenie runi łąkowej lub zbiorowisk ruderalnych przez sprzęt ciężki, możliwe skażenie gleby cieczą wiertniczą (ryzyko fitotoksyczności substancji czynnych w płucze wiertniczej dla roślin w strefie ewentualnego wycieku) to główne wektory bezpośredniej presji na szatę roślinną.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na roślinność w fazie eksploatacji jest w przeważającej mierze neutralne. Brak emisji atmosferycznych szkodliwych dla roślin (dwutlenku siarki, tlenków azotu, amoniaku, pary H_2S), brak stosowania agrochemikaliów, brak wymagań co do uprawy substratów energetycznych. Pozytywne oddziaływanie długofalowe wyraża się w ograniczeniu niskiej emisji komunalnej będącej głównym źródłem benzo[a]pirenu i pyłu $PM_{2,5}$ w gminie – stężenia tych substancji mają negatywny wpływ na procesy fotosyntezy i żywotność roślin wrażliwych. Dostarczanie ciepłej wody użytkowej z instalacji geotermalnej dla potrzeb ogrodnictwa lub szklarni (przy odpowiedniej temperaturze czynnika geotermalnego) stanowić może pozytywny impuls dla lokalnego rolnictwa ekologicznego, bez degradacji gleb.

4. Ludzie – zdrowie i warunki życia

Faza realizacji. W fazie realizacji oddziaływanie na mieszkańców gminy ma charakter negatywny i chwilowy. Hałas wiertniczy, który – jak wskazano – ma charakter ciągły i dobowy, jest najpoważniejszą uciążliwością dla osób zamieszkałych w promieniu do 500 m od platformy wiertniczej. Na terenach zabudowy zagrodowej obowiązuje poziom dopuszczalny hałasu 50 dB(A) w ciągu dnia i 40 dB(A) w nocy; praca wiertni w nocy może powodować kilkukrotne przekroczenia tych norm. Ruch transportowy pojazdów ciężkich, pylenie i utrudnienia komunikacyjne na drogach lokalnych stanowią dodatkowe uciążliwości krótkotrwałe.

Ryzykiem istotnym, choć statystycznie rzadkim, jest skażenie powietrza siarkowodorem (H_2S) w przypadku nawiercenia strefy gazonośnej – H_2S jest gazem silnie toksycznym (wartość TLV-C = 20 ppm), a przy jego niekontrolowanym uwolnieniu konieczna jest ewakuacja mieszkańców w promieniu do 1–2 km. Na obszarze gminy Karczmiska, w strefie Niecki Lubelskiej, istnienie stref gazu ziemnego jest dokumentowane w profilu geologicznym, co oznacza realne, choć ograniczone ryzyko. Oddziaływanie chwilowe, o charakterze awaryjnym.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji oddziaływanie na zdrowie i warunki życia mieszkańców jest w przeważającej mierze pozytywne. Dostarczanie ciepłej wody lub energii cieplnej z instalacji geotermalnej do budynków, w szczególności do obiektów użyteczności publicznej w Karczmiskach Pierwszych i Drugich (szkoły, urząd gminy, ośrodek zdrowia) lub do zabudowy wielorodzinnej, prowadzi do bezpośredniej redukcji spalania paliw stałych i gazu w indywidualnych kotłach, co obniża emisję pyłu PM10, PM2,5 i benzo[a]pirenu – substancji wykazujących silne właściwości rakotwórcze, mutagenne i teratogenne. Gmina Karczmiska notuje przekroczenia poziomu docelowego benzo[a]pirenu (norma: 1 ng/m³) w ramach strefy lubelskiej, a wyeliminowanie nawet kilku–kilkunastu procent niskiej emisji komunalnej poprzez geotermię stanowiłoby wymierną korzyść zdrowotną dla mieszkańców.

Oddziaływanie długofalowe pozytywne wiąże się ze stabilnością i niezależnością energetyczną – energia geotermalna nie jest uzależniona od cen węgla, gazu ani warunków atmosferycznych, co stabilizuje koszty ogrzewania dla mieszkańców. Brak emisji CO₂ z eksploatacji instalacji (w technologii obiegu zamkniętego) wpisuje się w cele klimatyczne gminy.

Oddziaływanie negatywne długofalowe – minimalne: w przypadku awarii hydraulicznej lub wycieku gorącej cieczy technologicznej (wody geotermalnej pod ciśnieniem) możliwe są oparzenia pracowników obsługi lub osób postronnych w strefie instalacji, jednak instalacje geotermalne, jako ciśnieniowe, objęte są rygorystycznym dozorem technicznym (UDT).

5. Powierzchnia ziemi i gleby

Faza realizacji. Oddziaływanie na gleby w fazie realizacji jest negatywne i chwilowe w obrębie działki, oraz potencjalnie negatywne w strefie dróg dojazdowych i placu składowania materiałów. Prace wiertnicze powodują: trwałe wyłączenie gleby z produkcji rolniczej na terenie platformy wiertniczej (kilkaset m²), ugniatanie i niszczenie struktury agregatowej gleby przez ciężki sprzęt na drogach technologicznych, ryzyko skażenia gleby cieczą wiertniczą lub kondensatami (bentonit, polimery, w małych stężeniach metale ciężkie). Gleby gminy Karczmiska są wysokiej klasy bonitacyjnej (II–IV klasa, gleby brunatne i bielcowe na lessach), stąd każde trwałe wyłączenie z produkcji rolniczej stanowi wymierną stratę środowiskową i ekonomiczną.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na gleby w fazie eksploatacji jest neutralne. Instalacja naziemna zajmuje minimalną powierzchnię, nie emituje substancji chemicznych, nie wymaga stosowania agrochemikaliów. W przypadku dostarczania ciepłej wody geotermalnej do lokalnej sieci ogrzewniczej możliwe jest pośrednie pozytywne oddziaływanie na gleby: redukcja opadów kwaśnych (wynikających z niskiej emisji SO₂) zmniejsza zakwaszenie gleb i poprawia dostępność składników mineralnych dla roślin.

6. Rzeźba terenu

Faza realizacji. Prace wiertnicze wymagają poziomowania terenu pod platformę wiertniczą, co może wiązać się z lokalną ingerencją w rzeźbę: niwelacją mikroform lessowych, ewentualnym naruszeniem krawędzi erozyjnych zboczy lub wąwozów lessowych – typowych form rzeźby Wyżyny Lubelskiej, charakterystycznych dla gminy Karczmiska. Przy lokalizacji na zboczach lessowych istnieje ryzyko inicjowania procesów sufozyjnych i erozyjnych w wyniku naruszenia struktury profilu lessowego. Oddziaływanie chwilowe, o zasięgu lokalnym.

Długofalowym, specyficznym zagrożeniem dla rzeźby terenu związanym z eksploatacją geotermalną jest możliwość wywołania procesów subsydencji (osiadania terenu) w strefie odkrywania lub deplecji horyzontu wodonośnego. Ryzyko to jest realne przy intensywnej eksploatacji złoża bez reinjektowania wody do warstwy wodonośnej. W technologii obiegu zamkniętego z reinjektowaniem cieczy geotermalnej przez odwiert chłonny ryzyko subsydencji jest minimalne.

Faza eksploatacji. Przy właściwej technologii (odwiert eksploatacyjny + odwiert chłonny, pełne reinjektowanie) oddziaływanie na rzeźbę terenu w fazie eksploatacji jest neutralne. W przypadku braku reinjektowania (eksploatacja jednostronna) lub przy znacznym przesuszeniu horyzontu kredowego – możliwe drobne procesy subsydencji w strefie do kilkuset metrów od odwiertu, niemniej jest to oddziaływanie długofalowe i o małej intensywności dla warunków Niecki Lubelskiej.

7. Wody powierzchniowe

Faza realizacji. Zagrożenie dla wód powierzchniowych w fazie realizacji wynika z możliwości splukiwania zanieczyszczeń (cieczy wiertniczej, paliw, smarów maszyn) z placu budowy do rowów melioracyjnych i cieków. Sieć hydrograficzna gminy Karczmiska obejmuje cieki Chodelka, Grodarz i Kowalanka, których jednolite części wód powierzchniowych (JCWP) charakteryzują się złym stanem ekologicznym. Dodatkowe epizodyczne skażenia z placu wiertniczego mogłyby przejściowo pogłębiać ten stan. Oddziaływanie chwilowe, odwracalne przy zastosowaniu właściwego planu gospodarki ściekami i wodami opadowymi na placu budowy.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji instalacja geotermalna pracuje w obiegu zamkniętym, nie odprowadzając wód procesowych do środowiska. Brak punktowego źródła zanieczyszczeń dla wód powierzchniowych. Oddziaływanie neutralne w warunkach prawidłowej eksploatacji. Pozytywne oddziaływanie długofalowe: redukcja spływu kwaśnych opadów (przy zmniejszeniu emisji SO_2 z kotłów węglowych) i zmniejszenie spływu powierzchniowego substancji ropopochodnych (eliminacja kotłowni olejowych) zmniejsza presję na JCWP gminy. Awaryjna sytuacja wycieku gorącej cieczy geotermalnej (wody zmineralizowanej o podwyższonej zawartości jonów Na^+ , Cl^- , HCO_3^-) do gruntu lub rowu może być negatywna dla ichtiofauny i makrobezkręgowców – ryzyko chwilowe, rzadkie.

8. Wody podziemne

Faza realizacji. Oddziaływanie na wody podziemne w fazie realizacji jest potencjalnie negatywne i wymaga szczególnej uwagi ze względu na położenie gminy Karczmiska w granicach GZWP nr 406 Niecka Lubelska–Lublin. Wiercenie odwiertów geotermalnych głębokości 1 500–2 000 m przebija kolejne horyzonty wodonośne (poziomy czwartorzędowe, trzeciorzędowe, kredowe płytkie i głębsze). Ryzykiem jest możliwość przebicia ciągłości gliniastych izolatorów hydrogeologicznych i stworzenia drogi migracji zanieczyszczeń z powierzchni lub z płytszych, mniej mineralnych poziomów do głębszego, czystego horyzontu GZWP nr 406. Ryzyko wzrasta w przypadku awarii rur okładzinowych lub cementowania odwiertu. Oddziaływanie potencjalnie długofalowe i trudno odwracalne – skażenie GZWP nr 406 miałoby charakter ponadlokalny ze względu na znaczenie tego zbiornika dla zaopatrzenia w wodę pitną wielu gmin i Lublina.

Ryzykiem specyficznym dla fazy wiercenia jest uwolnienie wód głębinowych pod wysokim ciśnieniem artezyjskim (fontannowanie odwiertu), co może prowadzić do lokalnego spiętrzenia

i skażenia wód przypowierzchniowych solankami lub wodami mineralnymi. Oddziaływanie chwilowe, ale poważne przy awarii.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji, przy technologii obiegu zamkniętego z pełnym reinjektowaniem cieczy geotermalnej przez odwiert chłonny do horyzontu, z którego pobrano wodę, oddziaływanie na wody podziemne jest neutralne. Utrzymanie bilansu wodnego w eksploatowanym horyzoncie geotermalnym zapobiega jego deplecji i nie narusza struktury ciśnień w sąsiednich horyzontach. Pozytywne oddziaływanie długofalowe: zmniejszenie poboru wody pitnej na potrzeby ogrzewania (eliminacja kotłów gazowych wymagających uzupełnienia wody w instalacjach) oraz redukcja potencjalnego skażenia GZWP nr 406 przez czynniki niskiej emisji komunalnej, które przez procesy infiltracyjne mogą migrować do wód podziemnych. W wariacie bez reinjektowania (eksploatacja jednostronna): ryzyko długofalowej deplecji horyzontu, zmiany ciśnień artezyjskich i wpływu na studnie komunalne i gospodarcze – oddziaływanie negatywne, długofalowe, możliwe do uniknięcia poprzez właściwą technologię.

9. Krajobraz

Faza realizacji. Wiertnia geotermalna z charakterystyczną wieżą wiertniczą o wysokości 30–60 m stanowi wyraźny, chwilowy element w krajobrazie rolniczo-leśnym gminy Karczmiska. Gmina charakteryzuje się krajobrazem lessowej wyżyny, z otwartymi panoramami i widocznymi zboczami dolin – typowymi dla Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Wieża wiertnicza jest widoczna z odległości kilku kilometrów, szczególnie z terenów wyniesionych. Oddziaływanie krajobrazowe jest chwilowe (czas wiercenia), a po zakończeniu prac i demontażu wieży, teren może zostać zrekultywowany do stanu zbliżonego do pierwotnego.

Faza eksploatacji. Po zakończeniu wiercenia naziemna część instalacji geotermalnej (budynek pompowni o kubaturze kilkuset m³, dwie głowice odwiertów, ewentualny rurociąg przesyłowy) jest obiektem dyskretnym w krajobrazie, nie przekraczającym zazwyczaj wysokości typowego budynku wiejskiego. Oddziaływanie długofalowe na krajobraz jest neutralne do słabo negatywnego przy lokalizacji w otwartym polu, lub neutralne przy lokalizacji w obrębie istniejącego obszaru zabudowy. W przypadku lokalizacji w granicach lub bliskim sąsiedztwie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego konieczna jest ocena krajobrazowa pod kątem zachowania walorów KPK. Oddziaływanie pozytywne pośrednie: eliminacja wysokich kominów kotłowni węglowych zastępowanych przez geotermię poprawia estetykę krajobrazu zabudowanych miejscowości.

10. Korytarze ekologiczne

Faza realizacji. Potencjalne oddziaływanie negatywne, chwilowe, w przypadku lokalizacji platformy wiertniczej i zaplecza w korytarzu ekologicznym doliny Chodelki lub Grodarza – cieków pełniących kluczową funkcję w regionalnej sieci łączności ekologicznej pomiędzy Kazimierskim PK a Obszarem Chronionego Krajobrazu Doliny Chodelki i innymi terenami leśno-łąkowymi. Hałas wiertniczy i zwiększony ruch pojazdów stanowią tymczasową barierę behawioralną dla migracji ssaków i płazów.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji oddziaływanie na korytarze ekologiczne jest neutralne. Naziemna infrastruktura instalacji geotermalnej nie stanowi fizycznej przeszkody dla migracji zwierząt. Brak emisji odorów, hałasu o dalekim zasięgu i skażeń chemicznych oznacza brak oddziaływania barierowego w horyzoncie długofalowym – w przeciwieństwie do innych instalacji OZE (wiatraków, biogazowni). Oddziaływanie pozytywne pośrednie wyraża się w

zachowaniu nienaruszonych terenów rolniczych i łąkowych poza działką inwestycyjną, bez presji na rozszerzanie areалу upraw energetycznych.

11. Topoklimat

Faza realizacji. Brak istotnego oddziaływania na topoklimat.

Faza eksploatacji. Instalacja geotermalna pracująca w obiegu zamkniętym, z odbiorem ciepła przez wymiennik i dystrybucją przez rurociągi do odbiorców, nie emituje do atmosfery istotnych ilości pary wodnej ani ciepła odpadowego. Oddziaływanie na topoklimat jest neutralne. Wyjątek stanowi wariant z wieżą chłodniczą (chłodzenie nadmiaru ciepła w szczycie sezonu letniego), która może generować lokalną, chwilową mgłę technologiczną i nieznaczne podwyższenie wilgotności powietrza – oddziaływanie słabo negatywne, chwilowe. Pozytywne oddziaływanie topoklimatu długofalowe: redukcja niskiej emisji komunalnej (zastępowanie kotłów węglowych i olejowych) zmniejsza stężenie SO₂, NO₂ i pyłu w warstwie przygruntowej, co poprawia warunki topoklimatyczne i bioklimat lokalny, szczególnie w sezonie grzewczym.

12. Hałas

Faza realizacji. Faza wiercenia generuje najpoważniejsze oddziaływanie akustyczne w całym cyklu życia instalacji geotermalnej. Praca wiertnicy (silnik napędowy, mechanizmy obrotowe, mechanizmy udarowe, systemy cyrkulacji płuczki, generatory elektryczne) generuje poziom hałasu 80–100 dB(A) bezpośrednio przy urządzeniu i 55–75 dB(A) w odległości 100 m. Wiercenie prowadzone jest w trybie ciągłym (24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu), co oznacza przekroczenie norm hałasowych w porze nocnej (40 dB(A) dla zabudowy zagrodowej) w strefie kilkuset metrów od platformy. Oddziaływanie jest intensywne, lecz chwilowe (kilka miesięcy). W granicach gminy Karczmiska brak jest strategicznej mapy hałasu, a głównym dotychczasowym źródłem hałasu jest DW 824 – budowa instalacji geotermalnej byłaby czasowym, lecz znacznie intensywniejszym źródłem hałasu.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji hałas generowany przez instalację geotermalną jest marginalny: pompy głębinowe pracują pod ziemią (wyciszenie naturalną masą skalną), a naziemna pompownia z wymiennikami ciepła emituje poziom hałasu 40–50 dB(A) przy źródle, malejący do 30–35 dB(A) w odległości 50 m. Wartości te mieszczą się poniżej norm obowiązujących dla zabudowy zagrodowej nawet w porze nocnej. Oddziaływanie długofalowe na środowisko akustyczne jest neutralne do pozytywnego – zastępowanie kotłowni węglowych zmniejsza natężenie ruchu pojazdów transportujących paliwo (odczuwalny hałas komunikacyjny na drogach gminnych).

13. Zabytki i dobra kultury materialnej

Faza realizacji. Gmina Karczmiska posiada bogate dziedzictwo archeologiczne, związane z długą historią osadnictwa na Wyżynie Lubelskiej (kultury neolityczne, przeworska, wczesnośredniowieczna). Prace wiertnicze obejmujące wiercenie o głębokości 1 500–2 000 m z konieczności przebijają nawarstwienia kulturowe w warstwie do kilku metrów głębokości. Ryzyko zniszczenia stanowisk archeologicznych podczas prac ziemnych (fundamenty, wykopy, drogi) jest realne, zwłaszcza że głębokość prac ziemnych towarzyszących (fundamenty pod wyposażenie, przepusty, zbiorniki odcieków) wynosi zazwyczaj 1–3 m, przekraczając poziom nawarstwień kulturowych. Oddziaływanie chwilowe, w przypadku zniszczenia warstw

kulturowych – nieodwracalne. Wymaga obowiązkowych badań archeologicznych uprzedzających budowę.

Wibracje wywoływane przez wiertnię mogą oddziaływać negatywnie na obiekty budowlane (fundamenty budynków zabytkowych) w promieniu do kilkudziesięciu metrów od platformy, powodując pęknięcia tynków i murów. Oddziaływanie chwilowe.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji brak istotnego oddziaływania na zabytki. Brak emisji substancji kwaśnych, brak wibracji, brak ruchu ciężkich pojazdów. Oddziaływanie neutralne. Pozytywne oddziaływanie pośrednie: redukcja emisji SO_2 i NO_2 z ogrzewania spawalnia procesy korozji kamienia, cegły i historycznych tynków na obiektach zabytkowych, co jest istotne w kontekście dziedzictwa architektonicznego gminy.

14. Dobra materialne

Faza realizacji. Chwilowe oddziaływanie negatywne na drogi dojazdowe (uszkodzenia nawierzchni przez ciężki transport wiertniczy), możliwa deprecjacja wartości nieruchomości sąsiadujących z platformą wiertniczą (uciążliwości akustyczne, ruch pojazdów), tymczasowe utrudnienia komunikacyjne na drogach gminnych.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na dobra materialne w fazie eksploatacji jest w przeważającej mierze pozytywne i długofalowe. Dostarczanie stabilnego, taniego ciepła do budynków użyteczności publicznej (szkoły, urząd gminy, ośrodek zdrowia, świetlice wiejskie) generuje wymierne oszczędności w budżecie gminy. Zagospodarowanie ciepła geotermalnego dla ogrodnictwa lub ciepłarnictwa stworzyłoby lokalną, pozarolniczą działalność gospodarczą, przyczyniając się do dywersyfikacji dochodów mieszkańców gminy. Program Ochrony Środowiska Gminy Karczmiska wskazuje, że gmina posiada korzystne warunki do uprawy roślin przy dostępie do taniego ciepła – geotermia tworzy fundamenty dla takich inwestycji. Wartość nieruchomości w zasięgu sieci ciepłowniczej geotermalnej może wzrastać w stosunku do obszarów zaopatrywanych z kotłowni węglowych, co jest potwierdzone w literaturze ekonomiczno-środowiskowej. Oddziaływanie długofalowe, silnie pozytywne.

Oddziaływania skumulowane – synteza

Oddziaływania skumulowane elektrowni geotermalnej z innymi presjami środowiskowymi na terenie gminy Karczmiska mają ograniczony charakter. W fazie realizacji możliwa kumulacja oddziaływania akustycznego wiertni z hałasem komunikacyjnym DW 824 w przypadku lokalizacji inwestycji w pobliżu tej trasy – oddziaływanie chwilowe i odwracalne. Kumulacja z presją rolniczą na wody podziemne (spływ azotanów do GZWP nr 406) przy ewentualnym naruszeniu izolatorów hydrogeologicznych podczas wiercenia stanowi najpoważniejszą skumulowaną presją środowiskową – oddziaływanie potencjalnie długofalowe. W fazie eksploatacji elektrownia geotermalna nie wzmacnia żadnej z istniejących presji środowiskowych w gminie, a jej pozytywne efekty (redukcja niskiej emisji komunalnej, ograniczenie importu paliw kopalnych, stabilizacja energetyczna) kumulują się pozytywnie z innymi działaniami proekologicznymi planowanymi w POS Karczmiska (termomodernizacja, fotowoltaika, ograniczenie spalania odpadów). Wypadkowa ocena oddziaływań skumulowanych w fazie eksploatacji jest wyraźnie pozytywna w skali gminy.

Ewentualne rozwiązania kompensujące

W celu minimalizacji i kompensowania negatywnych oddziaływań elektrowni geotermalnej na środowisko przyrodnicze Gminy Karczmiska rekomenduje się następujące działania:

Ochrona przyrody w fazie realizacji: bezwzględna inwentaryzacja przyrodnicza terenu działki i strefy buforowej (100 m) przed przystąpieniem do prac, z identyfikacją stanowisk gatunków chronionych roślin i zwierząt; dostosowanie harmonogramu prac wiertniczych do biologicznego kalendarza ochrony (zakaz prac intensywnych w marcu–lipcu w pobliżu siedlisk ptaków lęgowych); zabezpieczenie placu budowy przed spływem cieczy wiertniczej do rowów i cieków; rekultywacja terenu po zakończeniu wiercenia zgodnie z pierwotną funkcją (przywrócenie użytków rolnych lub zielonych).

Ochrona wód podziemnych: obowiązkowe zastosowanie technologii obiegu zamkniętego z pełnym reinjektowaniem cieczy geotermalnej przez odwiert chłonny do eksploatowanego horyzontu; wielopoziomowe cementowanie rur okładzinowych odwiertów, zapewniające szczelność każdego z przebitych horyzontów wodonośnych; wdrożenie programu monitoringu piezometrycznego wód podziemnych (minimum 2–3 piezometry w strefie do 500 m od odwiertów) przez cały okres eksploatacji instalacji; obowiązkowe ubezpieczenie środowiskowe instalacji.

Ochrona krajobrazu i KPK: szczegółowa analiza krajobrazowa przed wyborem lokalizacji, z wykluczeniem lokalizacji w strefach ekspozycji wizualnej Kazimierskiego Parku Krajobrazowego; stosowanie architektury naziemnej budynków pompowni nawiązującej stylem i kolorystyką do lokalnej architektury wiejskiej; nasadzenia strefy buforowej (drzewa i krzewy rodzime) wokół naziemnej części instalacji.

Ochrona dziedzictwa kulturowego: obowiązkowe badania archeologiczne (AZP) przed wydaniem decyzji budowlanej i prowadzenie nadzoru archeologicznego przez cały okres prac ziemnych; ocena wibracji przy wierceniu w strefach do 100 m od obiektów zabytkowych lub murowanych.

Kompensacja biologiczna: nasadzenia drzew i krzewów rodzimych gatunków w proporcji minimum 1:3 za każde usunięte zadrzewienie; stworzenie łąki kwiatowej lub ugoru ekologicznego na gruntach gminy jako kompensacja utraconych siedlisk w obrębie działki inwestycyjnej; budowa małych oczek wodnych lub zbiorników retencyjnych jako kompensacja presji na płazy w fazie realizacji.

Monitoring środowiskowy: wdrożenie ciągłego monitoringu wód podziemnych (pH, zasolenie, poziom zwierciadła) i wód powierzchniowych (JCWP Chodelki i Grodarza) w zasięgu oddziaływania inwestycji; monitoring sejsmiczny w strefie odwiertów dla wykrycia ewentualnych ruchów masowych lub subsidencji; coroczne sprawozdawczość środowiskowa przekazywana organom nadzoru (RDOŚ, WIOŚ Lublin).

Tab. 16 Tabela zbiorcza oddziaływań elektrowni geotermalnej na środowisko przyrodnicze Gminy Karczmiska

Komponent środowiska	Faza realizacji	Faza eksploatacji	Charakter oddziaływania	Horyzont czasowy	Oddziaływania skumulowane
Różnorodność biologiczna	Negatywne (niszczenie siedlisk na działce, hałas wiertniczy)	Neutralne / Pozytywne (redukcja niskiej emisji)	Bezpośrednie / Pośrednie	Chwilowe (realizacja) / Długofalowe pozytywne (eksploatacja)	Minimalna kumulacja – brak synergii z presją rolniczą
Zwierzęta	Negatywne (płoszenie, śmiertelność komunikacyjna)	Neutralne / Pozytywne (poprawa jakości powietrza)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe pozytywne	Niska kumulacja; możliwa synergia z hałasem DW 824 w fazie budowy
Rośliny	Negatywne (wycinka, ryzyko skażenia cieczą wiertniczą)	Neutralne / Pozytywne (redukcja emisji SO ₂ , PM)	Bezpośrednie / Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe pozytywne	Niska kumulacja
Ludzie	Negatywne (hałas wiertniczy, ryzyko H ₂ S)	Pozytywne (czysta energia, redukcja PM, BaP) / Neutralne	Bezpośrednie	Chwilowe negatywne / Długofalowe pozytywne	Kumulacja z redukcją niskiej emisji komunalnej – efekt pozytywny
Powierzchnia ziemi i gleby	Negatywne (ugniatanie, ryzyko skażenia)	Neutralne / Pozytywne pośrednie (redukcja kwaśnych deszczy)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe neutralne do pozytywnego	Niska kumulacja
Rzeźba terenu	Słabo negatywne (niwelacja, ryzyko erozji na lessach)	Neutralne (przy reinjektowaniu) / Słabo negatywne (subsydencja bez reinjektowania)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe neutralne	Niska kumulacja
Wody powierzchniowe	Słabo negatywne (spływ z placu budowy)	Neutralne / Pozytywne pośrednie (redukcja kwaśnych deszczy)	Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe neutralne do pozytywnego	Kumulacja z presją rolniczą na JCWP – efekt neutralny do pozytywnego
Wody podziemne	Potencjalnie negatywne (ryzyko połączenia horyzontów, fontannowanie)	Neutralne (przy reinjektowaniu) / Negatywne (deplecja bez reinjektowania)	Bezpośrednie	Chwilowe awaryj. / Długofalowe neutralne lub neg.	Kumulacja z rolniczym skażeniem azotanami – wymaga monitoringu
Krajobraz	Negatywne chwilowe (wieża wiertnicza)	Neutralne / Pozytywne pośrednie (eliminacja kominów kotłowni)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe neutralne	Brak istotnej kumulacji

Korytarze ekologiczne	Słabo negatywne chwilowe (bariera akustyczna)	Neutralne	Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe neutralne	Minimalna kumulacja
Topoklimat	Neutralne	Neutralne / Pozytywne (redukcja niskiej emisji)	Pośrednie	Długofalowe pozytywne	Kumulacja pozytywna z innymi działaniami OZE gminy
Hałas	Silnie negatywne (wiertnia, tryb ciągły 24h)	Neutralne (poziom hałasu poniżej norm)	Bezpośrednie	Chwilowe silnie negatywne / Długofalowe neutralne	Kumulacja z hałasem DW 824 możliwa w fazie budowy
Zabytki i kultura	Negatywne (ryzyko zniszczenia stanowisk arch., wibracje)	Neutralne / Pozytywne pośrednie (redukcja korozji kwasowej)	Bezpośrednie	Chwilowe awaryj. / Długofalowe neutralne do pozytywnego	Niska kumulacja
Dobra materialne	Słabo negatywne (uszkodzenia dróg, deprecjacja nieruchomości)	Silnie pozytywne (tania energia, wzrost wartości nieruchomości, rozwój gospodarczy)	Bezpośrednie	Chwilowe negatywne / Długofalowe silnie pozytywne	Kumulacja pozytywna z OZE, termomodernizacją i PGN gminy

11.3.16 ODDZIAŁYWANIE ELEKTROWNI WODNEJ NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE GMINY KARCZMISKA

Gmina odwadniana jest przez rzeki Chodelkę i jej prawobrzeżne dopływy – Kowalankę i Potok z Karczmisk (Dopływ spod Karczmisk) w części południowej i centralnej, oraz przez rzekę Grodarz w części północnej. Sieć rzeczna gminy jest rzadka, co jest charakterystyczne dla całego obszaru Wyżyny Lubelskiej. Program Ochrony Środowiska Gminy Karczmiska na lata 2025–2028 z perspektywą do 2032 roku stwierdza *expressis verbis*, że na terenie Gminy Karczmiska nie ma wałów przeciwpowodziowych, zbiorników retencyjnych ani elektrowni wodnych. Chodelka przepływa przez teren gminy na odcinku około 4 km, Kowalanka – na odcinku około 11 km, Potok z Karczmisk – około 9 km, Grodarz – bierze swój początek na łąkach w okolicy Uścia. Doliny rzeczne mają szerokie, płaskie dna pocięte siecią rowów melioracyjnych, z terenami podmokłymi i mokradłami. Wszystkie jednolite części wód powierzchniowych (JCWP) gminy wykazują zły lub umiarkowany stan ekologiczny, a osiągnięcie celów środowiskowych Ramowej Dyrektywy Wodnej do roku 2027 jest zagrożone. Wśród celów środowiskowych wskazano między innymi zapewnienie drożności cieków dla migracji ichtiofauny. Gmina w całości leży w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 406 Niecka Lubelska–Lublin.

W tym kontekście środowiskowym lokalizacja małej elektrowni wodnej (MEW) – rozumianej jako instalacja piętrząca wodę na jednym z cieków gminy za pomocą jazu lub przegrody z turbiną wodną i generatorem – stanowi inwestycję o szczególnie złożonym, wieloaspektowym i trudno odwracalnym profilu oddziaływania na środowisko przyrodnicze. Analiza obejmuje fazę realizacji (budowy piętrzenia, budowli towarzyszących, drogi dojazdowej, linii przyłączeniowej) oraz fazę eksploatacji (pracy instalacji w cyklu trwałym), z rozróżnieniem oddziaływań chwilowych, średniofalowych i długofalowych, oraz identyfikacją oddziaływań skumulowanych wyłącznie w granicach gminy Karczmiska.

1. Różnorodność biologiczna i siedliska przyrodnicze

Faza realizacji. Realizacja elektrowni wodnej na terenie gminy Karczmiska wiąże się z bezpośrednim, intensywnym i negatywnym oddziaływaniem na różnorodność biologiczną siedlisk dolinnych – najcenniejszych przyrodniczo w strukturze przestrzennej gminy. Prace budowlane obejmujące budowę jazu piętrzącego, cofki i budynku maszynowni wymagają znacznej ingerencji w koryto cieku, jego brzegi i tereny zalewowe: tymczasowe grodzenie i odwadnianie koryta, prace betoniarские i kamienne w nurcie, niwelację brzegów, budowę drogi dojazdowej i placu roboczego w strefie nadbrzeżnej. Bezpośrednie niszczenie zbiorowisk szuwarowych (szuwar trzcinowy, mannowy, pałkowy), łąk zalewowych, wilgotnych łąk ostrożeńowych i ziołorośli nadrzecznych – typowych dla dolin Chodelki i Kowalanki – ma charakter nieodwracalny w strefie budowlanej i odwracalny w strefie zaplecza. Środowiska dolinne gminy Karczmiska stanowią kluczowe, nieodnawialne zasoby różnorodności biologicznej o znacznie wyższej wartości gatunkowej niż otaczające pola uprawne. Mechaniczne niszczenie siedlisk bezkręgowców wodnych, ryb i płazów w odcinku objętym pracami trwa przez kilka do kilkunastu miesięcy i wywołuje chwilową, lecz intensywną presję. Oddziaływanie negatywne, chwilowe w zakresie budowlanym, trwałe w zakresie piętrzenia hydrologicznego.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie elektrowni wodnej na różnorodność biologiczną w fazie eksploatacji jest długofalowe, złożone i w przeważającej mierze negatywne. Najpoważniejszym skutkiem jest fragmentacja korytarza wodnego przez budowlę piętrzącą – całkowite lub częściowe zablokowanie drożności cieku dla wędrujących organizmów wodnych. Nawet przy zastosowaniu przepławki rybnej, jej skuteczność dla małych i słabych pływaków (ciernik, różanka, kielb, koza, węgorz) oraz dla makrobezkręgowców (larwy chrzączek, widelnic, jętki) jest bardzo ograniczona. Powyżej progu piętrzącego – w cofce – dochodzi do przekształcenia biotopu rzeczno-łagodnego (lentyczny z szybkim nurtem) w lentyczny zbiornikowy (wolna woda, rozwijająca się roślinność wodna i nadbrzeżna, akumulacja osadów organicznych, deficyty tlenowe przy eutrofizacji), co prowadzi do radykalnej zmiany składu i struktury biocenoz wodnych. Oddziaływanie długofalowe, nieodwracalne w horyzoncie eksploatacji instalacji.

Oddziaływanie pozytywne pośrednie: w cofce zbiornikowej może wzrosnąć różnorodność ptaków wodno-błotnych (kaczki, tysiaki, perkozy, zimorodek, pliszki), lecz ta pochodna korzyść nie kompensuje strat ichtiofauny i makrobezkręgowców wodnych.

Oddziaływania skumulowane. Presja MEW na różnorodność biologiczną kumuluje się z istniejącym złym stanem ekologicznym JCWP Chodelki i Grodarza (wynikającym ze spływu biogenów i pestycydów z rolnictwa) oraz z fragmentacją siedlisk dolin rzecznych przez melioracje odwadniające. Kumulacja budowli piętrzących (nawet kilku jazów na różnych ciekach gminy) dramatycznie zwiększa efekt bariery dla migracji biologicznej w skali zlewni.

2. Świat zwierzęcy

Faza realizacji. Oddziaływanie na faunę w fazie realizacji ma charakter negatywny i chwilowy. Hałas maszyn budowlanych w strefie doliny rzecznej – jednego z najcenniejszych siedlisk fauny w gminie – płoszy ptaki (bocian biały, remiz, trzcinaczek, błotniak stawowy, zimorodek) z miejsc lęgowych. Szczególnie groźne jest prowadzenie prac w sezonie lęgowym ptaków (marzec–sierpień) oraz w okresie wiosennych migracji płazów do zbiorników rozrodczych (marzec–kwiecień). Mechaniczne zaburzenie koryta cieku niszczy mikrohabitat bentosu rzeczno-łagodnego – larw jędrzowatek, chrzączek, widelnic i wideluszek (Plecoptera, Trichoptera, Ephemeroptera) stanowiących bazę pokarmową dla ryb i ptaków wodno-błotnych. Ruch pojazdów budowlanych

przez dolinę podnosi śmiertelność płazów i gadów. Oddziaływanie chwilowe, lecz szczególnie dotkliwe ze względu na wrażliwość środowiska doliny rzecznej.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na faunę w fazie eksploatacji jest długofalowe i wielokierunkowe. Najpoważniejszym oddziaływaniem jest blokada drożności cieku dla ryb i makrobezkręgowców. Na terenie gminy Karczmiska wśród celów środowiskowych JCWP wyszczególniono jako priorytet: „zapewnienie drożności cieku dla migracji ichtiofauny”. Budowla piętrzenia (jaz, zaporą) stanowi bezpośrednią barierę fizyczną uniemożliwiającą lub drastycznie ograniczającą tę migrację: wędrówki tarłowe ryb w górę rzeki (w Polsce: troć, boleń, kleń, jaź, leszcz) i migracje smoltów i narybku w dół. Efekt bariery jest odczuwalny w całej długości cieku poniżej przeszkody do jego ujścia i powyżej przeszkody do następnego piętrzenia lub źródła.

Turbiny hydrauliczne (turbiny Kaplana, turbiny śrubowe, turbiny kołowe) stanowią bezpośrednie źródło śmiertelności ryb i makrobezkręgowców przy przejściu przez urządzenie obrotowe – ryzyko śmiertelności szacowane jest na 2–30% dla ryb, zależnie od rodzaju turbiny i ryby. Oddziaływanie negatywne, długofalowe, ciągłe.

Zmiany reżimu hydrologicznego w korycie poniżej piętrzenia (tzw. woda restytuowana lub ujście wody przez turbiny) generują wahania przepływu dobowego i sezonowego nieznane w naturalnej rzece – zjawisko to nazywane jest hydropeiking i negatywnie wpływa na makrobezkręgowce, narybek i ikrę złożoną w żwirze.

Pozytywne oddziaływanie na faunę: cofka zbiornikowa może stanowić nowe siedlisko dla ptaków blaszkodziobych (kaczki krzyżówki, cyraneczki), perkozów, zimorodków i trzcinaków, co stanowi kompensację przyrodniczą o ograniczonej wartości względem strat ichtiofauny i herpetofauny.

Oddziaływania skumulowane. Kumulacja bariery MEW z istniejącymi przeszkodami hydrologicznymi (przepusty, mosty, progi melioracyjne) na Chodelce, Kowalance i Grodarzu potęguje efekt fragmentacji dla migrujących organizmów. Przy złym stanie ekologicznym JCWP kumulacja presji czyni dalsze pogłębianie deficytu biologicznego wód praktycznie nieodwracalnym w horyzoncie planistycznym.

3. Szata roślinna

Faza realizacji. Bezpośrednie, trwałe niszczenie roślinności nadbrzeżnej i szuwarowej w strefie robót – płat szuwaru trzcinowego, mozgowego, pałkowego, zarośla wierzbowe i olszowe – stanowi stratę siedlisk o wysokiej wartości florystycznej i ważnej funkcji ekologicznej (stabilizacja brzegów, filtracja biogenów, siedlisko lęgowe). Oddziaływanie negatywne, chwilowe w zakresie robót, trwałe w strefie zajętej przez budowle.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na szatę roślinną w fazie eksploatacji jest zróżnicowane. W cofce (strefa piętrzenia) powyżej jazu: stopniowa ekspansja szuwarów, roślinności wodnej (rdestnice, moczarka, grążel) i roślinności helofitycznej w strefie płytkiej wody i przy brzegach – zmiana zbiorowisk roślinnych reofilnych (związanych z prądem) na lemnidowo-nymfeidowe i szuwarowe. Oddziaływanie długofalowe, z reguły z dominacją gatunków pospolitych kosztem specjalistycznych gatunków reofilnych. Poniżej piętrzenia: zmiana reżimu przepływu (wahania dobowe i sezonowe) powoduje stres wodny roślin nadbrzeżnych – korzenie odcinane od wody

przy niskich przepływach lub zalewane przy szczytowych. Możliwe wymywanie roślinności przy intensywnych przepływach. Oddziaływanie długofalowe, zróżnicowane przestrzennie.

Pozytywne oddziaływanie: strefa cofki może sprzyjać rozwojowi zbiorowisk szuwarowych i turzycowisk o wysokiej bioróżnorodności florystycznej, szczególnie jeśli wahania poziomu wody są niewielkie.

4. Ludzie – zdrowie i warunki życia

Faza realizacji. Oddziaływanie na mieszkańców w fazie realizacji ma charakter negatywny i chwilowy: hałas budowlany w dolinie rzeki, ruch pojazdów ciężarowych na drogach gminnych, zmiana widoku krajobrazowego doliny. Przy budowie jazu w dolinie Chodelki lub Kowalanki – możliwe czasowe utrudnienia w dostępie do terenów rekreacyjnych i łąkowych w dolinie.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na ludzi w fazie eksploatacji jest złożone. Negatywne, długofalowe: piętrzenie wody zmienia reżim przepływu powyżej i poniżej jazu – w warunkach gminy Karczmiska, gdzie zidentyfikowano obszary szczególnego zagrożenia powodziowego na rzekach Chodelka i Kowalanka (tereny sołectw Chodlik, Bielsko, Górki, Gułsko Duże, Gułsko Małe, Wolica, Uśc), budowla piętrzenia może modyfikować zasięg i głębokość fali powodziowej. Cofka zbiornikowa zwiększa zasięg zalewania terenów podczas wezbrań, co bezpośrednio zagraża gospodarstwom i gruntom rolnym w dolinie – oddziaływanie negatywne, długofalowe, szczególnie istotne w obliczu prognozowanego wzrostu częstości zjawisk ekstremalnych. Ryzyko emisji siarkowodoru przy deficytach tlenowych w cofce eutroficznej – oddziaływanie chwilowe, małej intensywności.

Oddziaływanie pozytywne: produkcja energii elektrycznej z odnawialnego źródła energii (przy typowej MEW na małym cieku może rzędu 10–100 kW, co dla warunków przepływu Kowalanki lub Grodarza jest wartością szacunkową); możliwe estetyczne zagospodarowanie cofki jako stawu rekreacyjnego, atrakcji krajobrazowej lub terenu wędkarskiego – oddziaływanie długofalowe, potencjalnie pozytywne dla turystyki lokalnej przy właściwym zarządzaniu.

5. Powierzchnia ziemi i gleby

Faza realizacji. Budowa jazu i budynku maszynowni wymaga utrwalenia fundamentów w korycie i na brzegach rzeki – betonowe lub kamienne posadowienie trwale przekształca podłoże gruntowe w strefie inwestycji. Prace ziemne na terenach nadbrzeżnych mogą niszczyć wartościowe gleby mułowo-torfowe dna doliny rzecznej. Oddziaływanie negatywne, trwałe i nieodwracalne w strefie budowlanej, chwilowe na zapleczu.

Faza eksploatacji. Zmiana reżimu sedymentacyjno-erozyjnego jest jednym z kluczowych oddziaływań MEW na gleby doliny. Powyżej piętrzenia: zatrzymanie transportu zawiesziny i materii organicznej prowadzi do sedymentacji osadów rzecznych (szlamów, mułów) w cofce, budowania się stożków aluwialnych w ujściach dopływów – zmiana charakteru gleb dna doliny z mineralnych madowych na organiczno-mineralne. Poniżej piętrzenia: rzeka głodna osadów wzmacnia erozję dna i boczną erozję brzegów, co może prowadzić do podcinania korzeni drzew, destabilizacji skarp i niszczenia gruntów rolnych przylegających do koryta. Oddziaływanie długofalowe, nieodwracalne, narastające przez całe dziesięciolecie eksploatacji piętrzenia.

6. Rzeźba terenu

Faza realizacji. Budowa jazu wiąże się z modyfikacją morfologii dna doliny w strefie budowli: stabilizacja dna poniżej i powyżej jazu betonowymi lub kamiennymi elementami odcina naturalny transport rumowiska. Prace ziemne na brzegach mogą inicjować lokalne procesy erozji na zboczach lessowych dolin – typowych i wrażliwych morfologicznie form rzeźby Wyżyny Lubelskiej. Oddziaływanie chwilowe, z ryzykiem uruchomienia procesów trwałych.

Faza eksploatacji. Piętrzenie wody prowadzi do trwałej, długofalowej zmiany morfologii koryta i dna doliny. Cofka zbiornikowa modyfikuje profil podłużny rzeki: naturalne obniżenie dna w kierunku ujścia zostaje zastąpione sztucznym poziomem wodnym utrzymywanym przez jaz. Powyżej jazu dno ulega wyptyceni i zamuleniu; poniżej – erozji wgłębnej. Zjawisko to, nazwane erozją poniżej jazu (downstream degradation), prowadzi do głębokiego wcięcia rzeki w koryto, co może w perspektywie wieloletniej zakłócać drenaż terenów rolniczych, obniżać poziom wód gruntowych w dolinie i destabilizować infrastrukturę (mosty, przepusty, drogi). Na terenie gminy, gdzie doliny lessowe są wąskie i strome, erozja poniżej jazu może być szczególnie intensywna. Oddziaływanie długofalowe, nieodwracalne.

7. Wody powierzchniowe

Faza realizacji. W fazie realizacji negatywne, chwilowe oddziaływanie na wody powierzchniowe obejmuje: zaburzenie czystości wody w korycie przez prace betonarskie i kamieniarskie (wzrost mętności, pH cementu, wycieki smarów i paliw maszyn), tymczasowe odwadnianie odcinka koryta przy budowie jazu powodujące koncentrację stężeń substancji biogenych i deficyt tlenowy poniżej. Oddziaływanie chwilowe, odwracalne przy zastosowaniu właściwych środków ochrony.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie elektrowni wodnej na wody powierzchniowe w fazie eksploatacji jest trwałe, wielopłaszczyznowe i w kontekście gminy Karczmiska szczególnie niekorzystne, biorąc pod uwagę zły i umiarkowany stan ekologiczny wszystkich JCWP. Piętrzenie wody prowadzi do:

Zmiany reżimu termicznego: woda w cofce nagrzewa się silniej latem niż woda płynąca (mniejsza turbulencja, redukcja natleniania) – wzrost temperatury wody o 1–3°C w sezonie letnim sprzyja zakwitom sinicowym i rozwojowi patogenów; poniżej piętrzenia woda jest chłodniejsza (pobierana z dna zbiornika) – zakłócenie naturalnego reżimu termicznego, do którego przystosowane są organizmy reofilne.

Zmiany reżimu tlenowego: wolno płynąca lub stagnująca woda w cofce przy obciążeniu biogenami ze zlewni rolniczej (jak w gminie Karczmiska) sprzyja eutrofizacji i deficytom tlenowym (hipoksja), co eliminuje gatunki wrażliwe na brak tlenu (pstrąg, lipień, minóg, larwy jętkowatych). Cofka na Chodelce lub Kowalance – ciekach o już złym stanie ekologicznym – mogłaby stać się strefą niemal anaerobowyticzną przy dużym obciążeniu biogenami.

Zmiany reżimu hydrologicznego poniżej: w trybie pracy turbiny (praca przerywana lub szczytowa) generowane są dobowe wahania przepływu (hydropeiking) niszczące organizmy bentyczne – oddziaływanie długofalowe, bardzo szkodliwe dla makrobezkręgowców wodnych.

Retencji i osadzania biogenów: cofka zatrzymuje azot i fosfor w osadach dennych, tworząc długoterminowe wewnętrzne źródło eutrofizacji; przy wiosennych wezbraniach biogeny mogą

być uwalniane do nurtu i dalej transportowane do Wisły – oddziaływanie długofalowe, negatywne dla jakości wód w skali ponadlokalnej.

Oddziaływanie na wody powierzchniowe jest długofalowe, silnie negatywne i pozostaje w bezpośredniej sprzeczności z celami środowiskowymi wyznaczonymi dla JCWP Chodelki i Grodarza – poprawą stanu ekologicznego i zapewnieniem drożności dla migracji ichtiofauny.

8. Wody podziemne

Faza realizacji. Oddziaływanie na wody podziemne w fazie realizacji jest chwilowe i ograniczone do ryzyka skażeń punktowych z placu budowy.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie MEW na wody podziemne gminy Karczmiska jest złożone i długofalowe. Cały teren gminy leży w obrębie GZWP nr 406, którego stan jest dobry, lecz jest zasilany przez infiltrację z powierzchni przez przepuszczalne lessy. Piętrzenie wody w cofce podwyższa poziom zwierciadła wód gruntowych w dolinie rzecznej powyżej jazu – efekt znany jako przesiąkanie gruntowe cofki (seepage). Może to prowadzić do podtapiania gruntów rolnych w dolinie i mokrzeń fundamentów budynków w pobliżu cofki – oddziaływanie negatywne, długofalowe. Poniżej piętrzenia, przy erozji poniżej jazu i obniżeniu dna koryta, następuje obniżenie poziomu wód gruntowych – przesuszenie gleb i siedlisk hydrogeniczych, negatywne dla wilgotnych łąk i zbiorowisk zależnych od wysokiego poziomu wody. Oddziaływanie długofalowe, nieodwracalne.

Oddziaływanie neutralne na chemizm GZWP nr 406: przy poprawnie działającej instalacji bez wycieku substancji technologicznych, MEW nie stanowi chemicznego zagrożenia dla wód podziemnych.

9. Krajobraz

Faza realizacji. Chwilowe, negatywne oddziaływanie krajobrazowe fazy budowy: plac budowy, wieże żurawi, materiały betonowe i kamienne w dolinie rzeki.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na krajobraz w fazie eksploatacji jest złożone. Negatywne, długofalowe: jaz i budynek maszynowni stanowią wyraźny, techniczny element w naturalnym krajobrazie doliny rzecznej, który na terenie gminy Karczmiska jest chroniony jako element Kazimierskiego Parku Krajobrazowego i Obszaru Chronionego Krajobrazu. Cofka zbiornikowa zmienia naturalny charakter doliny z meandrującej rzeki w rozlewisko lub staw – przekształcenie nieodwracalne i estetycznie dysonansowe w krajobrazie lessowej wyżyny.

Oddziaływanie pozytywne, długofalowe: cofka – luźno i bez elementów technicznych – może być postrzegana jako atrakcja krajobrazowa i rekreacyjna (kąpielisko, łowisko, miejsce obserwacji przyrody), szczególnie przy odpowiednim zagospodarowaniu brzegów. Estetyczny jaz kamienny lub drewniany zamiast betonowego może wpisywać się w tradycję budownictwa wodnego Wyżyny Lubelskiej (historyczne młyny wodne).

10. Korytarze ekologiczne

Faza realizacji. Chwilowe, negatywne oddziaływanie na korytarze ekologiczne dolin rzecznych: bariera akustyczna i ruchowa w fazie budowy.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie elektrowni wodnej na korytarze ekologiczne jest jednym z najpoważniejszych i najdługofalowych negatywnych efektów środowiskowych. Doliny Chodelki, Kowalanki i Grodarza stanowią kluczowe regionalne korytarze ekologiczne łączące Kazimierski Park Krajobrazowy z Obszarem Chronionego Krajobrazu Doliny Chodelki, terenami leśnymi i doliną Wisły. Jaz piętrzący tworzy barierę fizyczną i behawioralną dla organizmów wodnych (ryby, minogi, makrobezkręgowce) migrujących wzdłuż cieku – co bezpośrednio narusza wyznaczony cel środowiskowy JCWP: „zapewnienie drożności cieku dla migracji ichtiofauny”. Nawet przy przepławce – skuteczność dla wszystkich grup ekologicznych jest niepełna. Zmiana reżimu hydrologicznego poniżej piętrzenia oraz przesiąkanie cofki degradują siedliska ekotonowe doliny, obniżając jakość korytarza ekologicznego dla ssaków ziemnowodnych (wydra, bóbr), płazów i ptaków. Oddziaływanie długofalowe, trwałe i w dużym stopniu nieodwracalne.

11. Topoklimat

Faza realizacji. Brak istotnego oddziaływania na topoklimat.

Faza eksploatacji. Cofka zbiornikowa, jako nowa powierzchnia swobodna wody, modyfikuje lokalny bilans cieplny i wilgotnościowy doliny. Wzmożone parowanie z powierzchni zbiornika zwiększa wilgotność powietrza w dolinie – efekt wyraźny w ciepłych, bezwietrznych nocach (mgły nadrzeczne, wzrost ryzyka przymrozków radiacyjnych na łąkach w dolinie). Efekt termiczny cofki: łagodzenie dobowych amplitud temperatury powietrza dzięki ciepłopojemności wody – słabo pozytywne oddziaływanie na mikroklimat lokalny. Oddziaływanie długofalowe, neutralne do słabo pozytywnego lub słabo negatywnego w zależności od sezonu.

12. Hałas

Faza realizacji. Hałas budowlany (70–90 dB(A) przy sprzęcie) ma charakter chwilowy. Przy lokalizacji w dolinie rzecznej, gdzie szum wody naturalnie maskuje szum tła, hałas z placu budowy jest szczególnie kontrastowy z ciszą charakterystyczną dla dolin. Gmina Karczmiska charakteryzuje się małą liczbą źródeł hałasu poza DW 824 – każde duże źródło hałasu w dolinie jest wyraźnie słyszalne.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji elektrownia wodna generuje niski, ciągły hałas: praca turbiny i generatora (30–50 dB(A) przy budynku maszynowni), szum wody w piętrzeniu i na przelewach (40–55 dB(A) w bezpośrednim sąsiedztwie). Wartości te mieszczą się poniżej norm dopuszczalnych dla zabudowy zagrodowej (50/40 dB(A)). Oddziaływanie akustyczne w fazie eksploatacji jest neutralne, a przy cofce – maskowanie hałasów przez naturalne dźwięki wody może być oceniane pozytywnie przez mieszkańców odwiedzających dolinę.

13. Zabytki i dobra kultury materialnej

Faza realizacji. Doliny rzeczne gminy Karczmiska, ze szczególnym uwzględnieniem doliny Chodelki, są obszarami wyjątkowo bogatymi w stanowiska archeologiczne: osadnictwo kultury pucharów lejkowatych, kultury trzciniecko-łużyckiej, kultury przeworskiej oraz osadnictwa wczesnośredniowiecznego skupione jest właśnie w dolinach i ich bezpośrednim sąsiedztwie. Rejon Chodlika (gród wczesnośredniowieczny) jest jednym z najważniejszych stanowisk archeologicznych Wyżyny Lubelskiej, zlokalizowanym w dolinie Chodelki niedaleko granic gminy Karczmiska. Prace ziemne związane z budową jazu, cofki, drogi dojazdowej i linii przyłączeniowej

penetrują warstwę kulturową, stwarzając wysokie ryzyko nieodwracalnego zniszczenia stanowisk. Oddziaływanie chwilowe, przy zniszczeniu nawarstwień – nieodwracalne.

Piętrzenie wody i podwyższenie poziomu wód gruntowych w cofce może prowadzić do zawodnienia stanowisk archeologicznych w dolinie – zarówno skutkując ich konserwacją (środowisko beztlenowe sprzyja zachowaniu drewna, skóry, tkanin) jak i ich erozją (wzrost ciśnienia wody w strukturach ziemnych grodzisk lub nasypów). Oddziaływanie długofalowe, trudne do jednoznacznej oceny.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji brak bezpośredniego oddziaływania na substancję zabytkową obiektów nadziemnych. Wibracje z pracy turbiny są minimalne (izolacja amortyzacyjna maszynowni). Oddziaływanie neutralne w zakresie naziemnej infrastruktury zabytkowej.

14. Dobra materialne

Faza realizacji. Ruch ciężkiego transportu budowlanego na drogach gminnych powoduje ich uszkodzenie. Chwilowe obniżenie wartości nieruchomości przy placu budowy. Oddziaływanie chwilowe.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na dobra materialne jest zróżnicowane. Negatywne, długofalowe: podwyższenie poziomu wód gruntowych w cofce może prowadzić do zawiłgocenia fundamentów i piwnic budynków w pobliżu zbiornika – szczególnie istotne dla zabudowań wiejskich w dolinie; poszerzenie strefy zalewowej przy wezbraniach powodziowych (cofka podwyższa rzędną zalewania terenów powyżej jazu) może niszczyć uprawy i mienie w strefach dotychczas niezalewanych – oddziaływanie długofalowe, narastające przy wzroście częstości zdarzeń ekstremalnych potwierdzanym przez prognozy klimatyczne dla regionu lubelskiego; możliwa deprecjacja wartości gruntów rolnych w strefie cofki i poniżej piętrzenia (zmiana stosunków wodnych negatywna dla użytków zielonych i gruntów ornych).

Oddziaływanie pozytywne długofalowe: produkcja energii elektrycznej ze źródła odnawialnego, możliwość zagospodarowania cofki jako akwenu rekreacyjnego lub hodowlanego (stawy rybne), wzrost atrakcyjności turystycznej terenu przy odpowiednim zagospodarowaniu doliny. Roczna produkcja energii małej MEW (o typowej dla gminy mocy 10–50 kW) jest jednak stosunkowo niewielka i nie stanowi istotnego wkładu do bilansu energetycznego gminy. Oddziaływanie pozytywne, ale ograniczone w skali.

Oddziaływania skumulowane – synteza

Oddziaływania skumulowane elektrowni wodnej z innymi presami środowiskowymi na terenie gminy Karczmiska mają wyjątkowo poważny charakter, który wynika ze specyfiki środowiskowej gminy. Kumulacja fragmentacji korytarza wodnego przez jaz MEW z istniejącymi przeszkodami hydrologicznymi (przepusty, progi regulacyjne, tamy stawów hodowlanych w Gułsku Dużym i Uściu), zidentyfikowanymi w POS Karczmiska jako element infrastruktury wodnej gminy, tworzy wielobariery system uniemożliwiający migrację ichtiofauny na całej długości Chodelki i Kowalanki w granicach gminy. Kumulacja presji eutrofizacyjnej ze zlewni rolniczej (spływy biogenów z pól) z wewnętrzną eutrofizacją cofki (akumulacja osadów organicznych i recyrkulacja biogenów) dramatycznie pogłębia zły stan ekologiczny JCWP Chodelki, czyniąc osiągnięcie celów środowiskowych RDW do 2027 r. realnie niemożliwym. Kumulacja piętrzenia wody w cofce z istniejącymi obszarami szczególnego zagrożenia powodziowego w dolinie Chodelki i Kowalanki

(obejmującymi sołectwa Chodlik, Bielsko, Górki, Gułsko Duże-Kolonia, Gułsko Małe, Wolica i Wolica-Kolonia) wzmacnia ryzyko powodziowe dla mieszkańców i gruntów rolnych. W wymiarze klimatycznym, kumulacja wzrostu amplitudy zdarzeń ekstremalnych (susze i powódzie, których ryzyko w gminie Karczmiska POS klasyfikuje jako silne do ekstremalnego) z zaburzeniem reżimu hydrologicznego przez MEW tworzy synergistyczny system niestabilności wodnej w dolinie. Wypadkowa ocena oddziaływań skumulowanych jest silnie negatywna, szczególnie w odniesieniu do celów środowiskowych RDW, stanu ekologicznego JCWP oraz bezpieczeństwa powodziowego, co w sposób zasadniczy utrudnia uzasadnienie środowiskowe budowy MEW na ciekach gminy Karczmiska.

Ewentualne rozwiązania kompensujące

W celu minimalizacji i kompensowania negatywnych oddziaływań elektrowni wodnej na środowisko przyrodnicze Gminy Karczmiska rekomenduje się następujące działania:

Minimalizacja fragmentacji biologicznej: bezwzględne zastosowanie przepławki technicznej o pełnej drożności dla wszystkich gatunków ryb i minogów (przepławka bliźniacza lub korytkowa z odpowiednimi parametrami hydraulicznymi, zatwierdzona przez RZGW w Warszawie), coroczny monitoring skuteczności przepławki z raportowaniem do organów nadzoru (RDOŚ, Wody Polskie). Przy braku możliwości zapewnienia drożności – rozważenie wariantu turbiny niskokoncentracyjnej lub turbiny śrubowej o udowodnionej niskiej śmiertelności ryb.

Ochrona reżimu hydrologicznego: zapewnienie przepływu nienaruszalnego w korycie poniżej turbiny przez cały rok – typowo minimum 50% przepływu średniego niskiego (SNQ), zakaz pracy turbiny w trybie szczytowym (hydropeiking) generującym dobowe skoki przepływu, monitoring przepływu w czasie rzeczywistym z automatycznym systemem zrzutu przy niskich stanach wody.

Ochrona wód i sedymentacji: regularne odmulanie cofki z wywozem osadów na kompostownię lub do zastosowania rolniczego (osad z małych rzek wyżynnych jest wartościowym biomateriałem, monitoring jakości wody w cofce (tlen, temperatura, azotany, fosforany) w trybie ciągłym, zakaz budowy MEW na odcinkach JCWP wykazujących zły stan ekologiczny bez uprzedniej poprawy tego stanu.

Ochrona korytarza ekologicznego dolin: zachowanie naturalistycznego kształtu cofki (nieregularne, łagodne brzegi, zamiast prostych betonowych ścian), nasadzenia rodzimych drzew i krzewów nadbrzeżnych (wierzba krucha, olsza czarna, kruszczyk) wzdłuż cofki i poniżej piętrzenia, tworzenie sztucznych siedlisk tarłowych (wprowadzenie żwirowisk do cieku poniżej jazu jako kompensacja naturalnych tarlisk zniszczonych przez sedymentację).

Ochrona dziedzictwa kulturowego: obowiązkowe badania archeologiczne (ratownicze badania wykopaliskowe, AZP) przed przystąpieniem do budowy w strefie do 200 m od piętrzenia, monitoring geotechniczny strefy grobli i nasypów historycznych w zasięgu cofki, ocena wpływu wahań poziomu wody na szczelność i stabilność historycznych staw hodowlanych w dolinie.

Ochrona przed powodzią: obowiązkowe opracowanie szczegółowej analizy hydraulicznej zasięgu cofki przy Q 1%, Q 10% i Q 1% przed wydaniem decyzji środowiskowej i pozwolenia wodnoprawnego, uaktualnienie map zagrożenia powodziowego w dolinie Chodelki i Kowalanki z uwzględnieniem wpływu piętrzenia.

Monitoring środowiskowy kompleksowy: trzyletni program monitoringu ichtiologicznego i makrobezkręgowców bentosowych w punktach powyżej i poniżej piętrzenia, ze szczegółową analizą skuteczności przepławki; monitoring poziomu wód gruntowych (piezometry) w dolinie powyżej i poniżej jazu; coroczna sprawozdawczość do WIOŚ Lublin i RDOŚ Lublin.

Tab. 17 Tabela zbiorcza oddziaływań elektrowni wodnej na środowisko przyrodnicze Gminy Karczmiska

Komponent środowiska	Faza realizacji	Faza eksploatacji	Charakter oddziaływania	Horyzont czasowy	Oddziaływania skumulowane
Różnorodność biologiczna	Negatywne (niszczenie siedlisk dolinnych, szuwarów)	Silnie negatywne (zmiana biotopu reofilnego na lentyczny, bariery migracyjne) / Słabo pozytywne (ptaki cofki)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe silnie negatywne	Kumulacja z eutrofizacją rolniczą i fragmentacją melioracyjną – efekt synergiczny
Zwierzęta	Negatywne (płoszenie, niszczenie bentosu, śmiertelność komunikacyjna)	Silnie negatywne (blokada migracji ryb, śmiertelność w turbinach, hydropeiking) / Pozytywne (ptaki wodne)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe silnie negatywne	Kumulacja z istniejącymi barierami hydrologicznymi i złym stanem JCWP
Rośliny	Negatywne (niszczenie roślinności nadbrzeżnej)	Zróżnicowane – negatywne (reofilne) / Pozytywne (szuwały cofki)	Bezpośrednie / Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe zróżnicowane	Kumulacja z eutrofizacją zlewni rolniczej
Ludzie	Słabo negatywne (hałas, utrudnienia)	Negatywne (ryzyko powodziowe, podtapianie) / Pozytywne (energia, rekreacja)	Bezpośrednie / Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe zróżnicowane	Kumulacja z istniejącym ryzykiem powodziowym w dolinie Chodelki i Kowalanki
Powierzchnia ziemi i gleby	Negatywne (niszczenie gleb mułowo-torfowych, trwałe posadowienie)	Negatywne (erozja poniżej jazu, podmaganie cofki) / Neutralne (strefy odległe)	Bezpośrednie	Trwałe nieodwracalne / Długofalowe	Kumulacja z erozją lessową i zmianami melioracyjnymi
Rzeźba terenu	Słabo negatywne (modyfikacja morfologii dna doliny, inicjacja erozji)	Negatywne (erozja poniżej jazu, zamulenie cofki)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe nieodwracalne	Kumulacja z erozją koryt melioracyjnych
Wody powierzchniowe	Negatywne (zmętnienie, wycieki z placu budowy)	Silnie negatywne (zmiana reżimu termicznego, tlenowego, hydrologicznego, eutrofizacja cofki, retencja biogenów)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe silnie negatywne	Kumulacja z rolniczą eutrofizacją – pogłębienie złego stanu JCWP – sprzeczność z celami RDW

Wody podziemne	Chwilowo negatywne (skażenia punktowe)	Negatywne (podwyższenie wód gruntowych w cofce, obniżenie poniżej) / Neutralne (chemizm GZWP)	Pośrednie	Długofalowe negatywne	Niska kumulacja z rolniczym skażeniem GZWP 406
Krajobraz	Negatywne chwilowe (plac budowy w dolinie)	Negatywne (techniczna dominanta w krajobrazie KPK) / Pozytywne (estetyka cofki przy właściwym zagospodarowaniu)	Bezpośrednie	Trwałe negatywne / Potencjalnie pozytywne	Kumulacja z urbanizacją doliny i infrastrukturą techniczną
Korytarze ekologiczne	Słabo negatywne chwilowe (bariera)				

11.3.17 ODDZIAŁYWANIE SKŁADÓW I MAGAZYNÓW NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE GMINY KARCZMISKA

Gmina Karczmiska to jednostka o charakterze rolniczym z lesistością wynoszącą 23,0%. Znaczna część jej obszaru objęta jest ochroną prawną w ramach Kazimierskiego Parku Krajobrazowego oraz Obszaru Chronionego Krajobrazu, a całe terytorium gminy leży w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 406 Niecka Lubelska–Lublin, którego wody wykazują dobry stan chemiczny i ilościowy. Przez gminę przebiega droga wojewódzka nr 824 (Żyrzyn–Puławy–Opole Lubelskie–Józefów–Annopol) stanowiąca główną oś komunikacyjną. Gmina nie posiada zakładów dużego ani zwiększonego ryzyka przemysłowego (ZDR/ZZR), a w latach 2021–2024 Państwowa Straż Pożarna nie stwierdziła na jej terenie nadzwyczajnych zagrożeń dla środowiska.

Składy i magazyny, jako obiekty przeznaczone do przechowywania towarów, surowców, materiałów lub produktów, stanowią kategorię przedsięwzięć o zróżnicowanym profilu oddziaływania środowiskowego. W kontekście gminy Karczmiska najbardziej prawdopodobnym typem są: magazyny produktów rolnych i spożywczych (zboża, warzywa, pasze), składy materiałów budowlanych, składy opałowe (węgiel, biomasa, paliwa), magazyny środków ochrony roślin i nawozów mineralnych, a w wariantcie bardziej uprzemysłowionym – magazyny i składy logistyczne (hale magazynowe, centra dystrybucji). Oddziaływanie środowiskowe różni się w zależności od rodzaju składowanego materiału, jednak poniższa analiza obejmuje wspólne wektory presji dla tej kategorii przedsięwzięć, ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń specyficznych dla warunków środowiskowych gminy Karczmiska. Analiza przeprowadzona jest dla fazy realizacji (budowy) oraz fazy eksploatacji (funkcjonowania obiektu), z rozróżnieniem horyzontów czasowych oddziaływań: chwilowych, średniofalowych i długofalowych, oraz z identyfikacją oddziaływań skumulowanych w granicach gminy.

1. Różnorodność biologiczna i siedliska przyrodnicze

Faza realizacji. Budowa obiektów składowo-magazynowych wiąże się z bezpośrednim, negatywnym oddziaływaniem na różnorodność biologiczną w obrębie działki inwestycyjnej i jej bezpośrednim sąsiedztwie. Usunięcie pokrywy roślinnej, niwelacja terenu, wycinki zadrzewień śródpolnych lub zakrzewień, a także zagęszczanie podłoża sprzętem budowlanym prowadzą do

trwałego niszczenia siedlisk w obrębie działki. Szczególnie istotna jest presja na zbiorowiska ekotonowe – miedze, zadrzewienia i zakrzewienia śródpolne, które na terenie gminy Karczmiska pełnią kluczową funkcję w sieci różnorodności biologicznej krajobrazu rolniczego. Hałas budowlany, emisja pyłu i zwiększony ruch pojazdów stanowią tymczasową presję na sąsiadujące ekosystemy. Oddziaływanie jest chwilowe w zakresie presji akustycznej i pyłowej, lecz trwałe w odniesieniu do przekształcenia siedlisk w obrębie działki.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji oddziaływanie na różnorodność biologiczną zależy od charakteru składowanego materiału. Przy magazynowaniu nawozów mineralnych lub środków ochrony roślin (pestycydów, herbicydów, fungicydów) – ryzyko wycieku do gleby i wód gruntowych stwarza długofalowe zagrożenie dla mikroorganizmów glebowych, roślin, bezkręgowców i kręgowców glebowych w promieniu oddziaływania. Przy składach paliw – ryzyko wycieku substancji ropopochodnych (benzyna, olej napędowy, oleje smarowe), które są silnie toksyczne dla organizmów glebowych, szuwarowych i wodnych. Przy magazynach zbożowych i paszowych – emisja ziarna i pyłu organicznego stwarza bazę pokarmową dla gryzoni synantropijnych (szczur wędrowny, mysz domowa) i ptaków przystosowanych do środowisk antropogenicznych, co może prowadzić do ekspansji gatunków synantropijnych kosztem gatunków dzikich. Oddziaływanie długofalowe, zróżnicowane w zależności od rodzaju magazynowanego towaru.

Oddziaływanie neutralne zachodzi w odniesieniu do ekosystemów oddalonych od strefy bezpośredniego oddziaływania – przy braku awarii i zachowaniu wymogów technicznych eksploatacji.

Oddziaływania skumulowane. Presja na różnorodność biologiczną kumuluje się z istniejącą chemizacją rolnictwa w gminie Karczmiska, postępującą fragmentacją siedlisk przez infrastrukturę drogową oraz presją na siedliska śródpolne wynikającą z restrukturyzacji agrarnej. Lokalizacja składów nawozów lub pestycydów w zlewni cieków (Chodelka, Grodarz, Kowalanka) potęguje istniejące zagrożenia ekologiczne dla JCWP, które już obecnie wykazują zły stan ekologiczny.

2. Świat zwierzęcy

Faza realizacji. Oddziaływanie na faunę w fazie realizacji jest negatywne i chwilowe. Hałas i vibracje wytwarzane przez ciężki sprzęt budowlany (koparki, spycharki, samochody ciężarowe, betoniarki) powodują płoszenie i tymczasowe przemieszczenie ptaków i ssaków z terenów bezpośrednio sąsiadujących z placem budowy. Wrażliwe są przede wszystkim ptaki gniazdujące w obrębie działki i w jej promieniu 100–300 m (skowronki, czajki, bociany białe), płazy w trakcie wiosennych migracji do zbiorników wodnych, a także drobne ssaki ziemnokopne (kret, nornik) zasiedlające grunty rolne. Zwiększony ruch pojazdów ciężarowych na drogach dojazdowych powoduje wzrost śmiertelności komunikacyjnej drobnych kręgowców. W przypadku prac prowadzonych w bezpośrednim sąsiedztwie dolin rzecznych (doliny Chodelki lub Grodarza) – możliwe jest mechaniczne niszczenie nor i kryjówek zwierząt. Oddziaływanie chwilowe, odwracalne w perspektywie kilku sezonów lęgowych.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji oddziaływanie na faunę jest złożone. Negatywne oddziaływanie długofalowe dotyczy: zwiększonego ruchu pojazdów transportowych (samochody ciężarowe, wózki widłowe, pojazdy rozładunkowe) generującego hałas i zagrożenie kolizji; oświetlenia zewnętrznego obiektów (lampy LED, reflektory) – nocne sztuczne oświetlenie

dezorientuje owady nocne (cmy, chrząszcze), ptaki nocne (sowy) i migrujące (oddziaływanie dobrze udokumentowane w literaturze naukowej jako „light pollution”) oraz zaburza wzorce aktywności i rozrodu; ekspansji gryzoni synantropijnych (szczurów) wokół składów zbożowych i paszowych, co może prowadzić do stosowania trutki rodentycydowej stwarzającej ryzyko wtórnego zatrucia ptaków drapieżnych (pustułki, myszołowy, pójdzki) i ssaków drapieżnych (łasice, tchorze).

Oddziaływanie neutralne zachodzi w odniesieniu do fauny terenów o ograniczonej wrażliwości biologicznej (tereny intensywnie uprawiane rolniczo bez cennych siedlisk), przy założeniu właściwego zarządzania oświetleniem i bez stosowania trutki rodentycydowej.

Oddziaływanie pozytywne – marginalne: składy pasz i zbóż z zewnętrznymi zadaszeniami mogą stanowić wtórne miejsca gniazdowania ptaków synantropijnych (jerzyki, wróblowate), jednak wartość przyrodnicza takich siedlisk jest niska.

Oddziaływania skumulowane. Kumulacja z hałasem komunikacyjnym DW 824 oraz z presją wynikającą z intensywnego rolnictwa (stosowanie pestycydów, utrata siedlisk) wzmacnia negatywny wpływ na wrażliwą faunę, szczególnie ptaki siewkowe, płazy i owady zapylające.

3. Szata roślinna

Faza realizacji. Negatywne, chwilowe oddziaływanie na roślinność obejmuje: bezpośrednią wycinkę i mechaniczne niszczenie roślinności na działce; pylenie budowlane osadzające się na liściach roślin w promieniu do kilkudziesięciu metrów (utrudnienie fotosyntezy i transpiracji przez zablokowanie aparatów szparkowych); możliwe rozjeżdżenie i mechaniczne uszkodzenie roślinności na poboczach dróg dojazdowych i sąsiadujących miedzach. Oddziaływanie chwilowe.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji oddziaływanie na roślinność jest zróżnicowane i przeważnie neutralne w strefie odległości powyżej 50–100 m od obiektów. W bezpośrednim sąsiedztwie składów środków ochrony roślin lub nawozów mineralnych – ryzyko wycieku i skażenia gleb może prowadzić do fitotoksycznego oddziaływania na roślinność: chlorozy, nekrozy liści, zahamowania wzrostu, a przy wysokich stężeniach – zamierania roślin w strefie skażenia. Długofalowo, przy wycieku herbicydów lub pestycydów, następuje degradacja zbiorowisk zielnych w promieniu skażenia. Przy składach paliw – wyciek węglowodorów aromatycznych (BTEX: benzen, toluen, etylobenzen, ksyleny) prowadzi do trwałego skażenia podłoża z eliminacją roślinności. Przy magazynach neutralnych środowiskowo (zboże, materiały budowlane, wyroby gotowe) oddziaływanie na roślinność w fazie eksploatacji jest neutralne.

Oddziaływanie pozytywne – marginalne i pośrednie: zagospodarowanie terenu wokół obiektów trawnikami i nasadzeniami ozdobnymi może lokalnie zwiększać powierzchnię biologicznie czynną.

4. Ludzie – zdrowie i warunki życia

Faza realizacji. Faza budowy generuje negatywne, chwilowe oddziaływania na mieszkańców: hałas budowlany (praca sprzętu ciężkiego, transport, betonowanie), pylenie i emisja pyłu budowlanego (PM10, PM2,5) wpływające negatywnie na zdrowie osób z chorobami układu oddechowego; utrudnienia komunikacyjne na drogach lokalnych; zmiana charakteru krajobrazu i utrata ciszy wiejskiej, odczuwana przez mieszkańców. Gmina Karczmiska charakteryzuje się

dobłą jakością powietrza poza sezonem grzewczym, stąd dodatkowa emisja pyłu budowlanego jest zauważalna.

Faza eksploatacji. Charakter i intensywność oddziaływania na ludzi w fazie eksploatacji są ściśle powiązane z rodzajem składowanego towaru:

Przy składach środków chemicznych (nawozy mineralne, pestycydy, herbicydy, fungicydy): ryzyko długofalowej ekspozycji mieszkańców na substancje toksyczne poprzez skażenie wód studni przydomowych lub GZWP nr 406 – jedyne źródła wody pitnej w gminie. Ryzyko awaryjne (pożar magazynu z nawozami azotanowymi) może prowadzić do emisji trujących gazów (tlenki azotu, amoniak) wymagających ewakuacji w promieniu do kilku kilometrów.

Przy składach paliw (olej napędowy, benzyna, gaz LPG): ryzyko wybuchu i pożaru, skażenie wód gruntowych węglowodorami aromatycznymi, długofalowe oddziaływanie na zdrowie przez skażenie studni. Składy paliw są instalacjami podlegającymi szczególnym wymaganiom PPOŻ i środowiskowym.

Przy magazynach zbożowych i paszowych: emisja pyłu organicznego (pyły ziarnowe) może podrażniać drogi oddechowe i wywoływać alergie u mieszkańców w promieniu do kilkuset metrów; ryzyko skażenia mykotoksynami (aflatoksyny, fumonizyny) przy niewłaściwym przechowywaniu zbóż i wtórnym przedostaniu się zanieczyszczeń do środowiska; uciążliwość zapachowa (szczególnie przy fermentujących odpadach pasz lub zbóż) oddziałująca negatywnie na komfort życia w pobliżu instalacji. Oddziaływanie długofalowe, zróżnicowane.

Przy nowoczesnych halach magazynowo-logistycznych (magazyny neutralne środowiskowo): oddziaływanie na zdrowie mieszkańców jest neutralne w fazie eksploatacji, przy zachowaniu wymogów prawa budowlanego i środowiskowego. Możliwe oddziaływanie pozytywne: tworzenie miejsc pracy dla mieszkańców gminy, stabilizacja dochodów lokalnych.

5. Powierzchnia ziemi i gleby

Faza realizacji. Oddziaływanie na gleby w fazie realizacji jest negatywne, trwałe w obrębie działki i chwilowe w strefie oddziaływania sprzętu. Utwardzenie powierzchni działki (posadzka betonowa lub asfaltowa hali magazynowej, place manewrowe) trwale eliminuje powierzchnię biologicznie czynną i uniemożliwia infiltrację wody opadowej do gruntu – oddziaływanie nieodwracalne. Ugniatanie gleby przez ciężki sprzęt poza działką (drogi dojazdowe, place tymczasowe) powoduje degradację struktury agregatowej i obniżenie przepuszczalności gleby. Gmina Karczmiska posiada gleby wysokiej klasy bonitacyjnej (II–IV klasy, gleby brunatne i bielcowe wytworzone z lessów), stąd każde trwałe wyłączenie gruntów rolnych z produkcji stanowi istotną, nieodwracalną stratę środowiskową. Zmiana przeznaczenia gruntów rolnych wysokiej klasy wymaga uzyskania zgody na wyłączenie z produkcji rolniczej zgodnie z ustawą o ochronie gruntów rolnych i leśnych.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji negatywne, długofalowe oddziaływanie na gleby wynika z: ryzyka wycieku substancji chemicznych (paliwa, nawozy, pestycydy, oleje techniczne) z obiektów i z placów manewrowych do podłoża gruntowego; emisji zanieczyszczeń ropopochodnych z pojazdów obsługujących magazyn (wycieki olejów silnikowych, płynów hamulcowych, paliwa); możliwej erozji wodnej na niezadarnionych powierzchniach wokół obiektów przy silnych opadach (denudacja lessowego podłoża). Długofalowe skażenie gleb

substancjami ropopochodnymi lub agrochemikaliami prowadzi do trwałej degradacji ich wartości rolniczej i biologicznej.

Oddziaływanie neutralne zachodzi na gruntach niespełniających funkcji rolniczej (tereny zdegradowane, nieużytki) – ich przekształcenie pod magazyn nie wiąże się z utratą wartości agrarnej.

6. Rzeźba terenu

Faza realizacji. Budowa obiektów magazynowych na lessowym, urozmaiconym terenie gminy Karczmiska wiąże się z niwelacją terenu, usuwaniem warstwic i możliwym tworzeniem nasypów lub wykopów. Naruszenie spójności profilu lessowego na zboczach wąwozów lub dolin może inicjować procesy sufozji (wymywania cząstek lessowych), osuwania lub przyspieszonej erozji wąwozowej – typowych dla lessowej rzeźby Wyżyny Lubelskiej. Oddziaływanie chwilowe, lecz z ryzykiem uruchomienia długotrwałych procesów morfodynamicznych.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji oddziaływanie na rzeźbę terenu jest neutralne, pod warunkiem że obiekty są prawidłowo odwodnione. Nieodpowiednie zarządzanie wodami opadowymi (koncentracja spływu z dachów i placów utwardzonych) może wzmacniać erozję rowkową i żłobinową na zboczach lessowych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów – oddziaływanie średniofalowe, narastające przy intensywnych opadach nawalnych, których częstość wzrasta w związku ze zmianami klimatu.

7. Wody powierzchniowe

Faza realizacji. Negatywne, chwilowe oddziaływanie na wody powierzchniowe w fazie realizacji wiąże się z: możliwym spływem zawiesin budowlanych, cementu, smarów i paliw z placu budowy do rowów melioracyjnych i cieków; zmiany stosunków wodnych przez uszczelnienie terenu działki i zwiększenie spływu powierzchniowego do systemu drenażowego. Sieć hydrograficzna gminy Karczmiska – Chodelka, Grodarz i Kowalanka – obejmuje cieki o złym stanie ekologicznym, dla których poprawa wymagana jest do 2027 roku; każda dodatkowa presja zanieczyszczeniowa opóźnia osiągnięcie celów środowiskowych RDW.

Faza eksploatacji. Negatywne, długofalowe oddziaływanie na wody powierzchniowe wynika z: emisji zanieczyszczeń z placów utwardzonych (spływ wód opadowych z zanieczyszczonych powierzchni – tzw. first-flush z placów manewrowych niesie znaczne ładunki substancji ropopochodnych, zawiesin i metali ciężkich); ryzyka wycieku substancji składowanych do gruntu i dalej do cieków poprzez wody gruntowe; możliwego zrzutu ścieków socjalnobytowych z zaplecza socjalnego obiektu bez właściwego oczyszczenia. Ładunki biogenów (azot, fosfor) z magazynów nawozów mineralnych mogą intensyfikować eutrofizację cieków i zbiorników. Oddziaływanie długofalowe, narastające przy wieloletnich incydentach przecieków.

Oddziaływanie neutralne zachodzi przy zastosowaniu separatorów substancji ropopochodnych na wylotach kanalizacji deszczowej, właściwym uszczelnieniu placów manewrowych i prowadzeniu wymaganego monitoringu wód odprowadzanych.

8. Wody podziemne

Faza realizacji. W fazie realizacji zagrożenie dla wód podziemnych ma charakter chwilowy, związany z ryzykiem skażenia punktowego z placu budowy (oleje hydrauliczne, paliwa, substancje chemiczne). Cały teren gminy Karczmiska leży w granicach GZWP nr 406 Niecka

Lubelska–Lublin, którego stan chemiczny i ilościowy jest aktualnie dobry. Lessy, na których posadowione są główne obszary zabudowy gminy, charakteryzują się wysoką podatnością na infiltrację zanieczyszczeń do warstwy wodonośnej – czas przesączania w profilu lessowym jest stosunkowo krótki, co oznacza szybkość przenikania ewentualnych zanieczyszczeń.

Faza eksploatacji. Zagrożenie dla wód podziemnych stanowi najpoważniejsze długofalowe ryzyko środowiskowe składów i magazynów w specyficznym kontekście gminy Karczmiska. Szczególnie niebezpieczne jest magazynowanie: paliw płynnych (ryzyko wycieku z podziemnych zbiorników lub z nieszczelnych posadzek); nawozów azotanowych (azotany w stężeniach $>50 \text{ mg NO}_3/\text{l}$ w wodach gruntowych stanowią przekroczenie dyrektywy azotanowej, zagrożenie dla zdrowia ludzi i dla ekosystemów); środków ochrony roślin (substancje czynne herbicydów, insektycydów i fungicydów są silnie toksyczne dla organizmów wodnych, wiele z nich jest trwałych i słabo rozkładalnych w środowisku wodnym). Skażenie GZWP nr 406 miałoby charakter ponadlokalny – zbiornik zaopatruje w wodę pitną zarówno gminę Karczmiska, jak i szereg okolicznych gmin oraz miasto Lublin. Oddziaływanie długofalowe, potencjalnie nieodwracalne w horyzoncie wieloletnim.

Przy magazynach neutralnych środowiskowo (zboże, suche materiały budowlane, wyroby gotowe niechemiczne) i właściwym odwodnieniu terenu – oddziaływanie na wody podziemne jest neutralne.

9. Krajobraz

Faza realizacji. Chwilowe oddziaływanie krajobrazowe fazy budowy (plac budowy, wieże dźwigów, składowiska materiałów) jest negatywne, lecz krótkotrwałe.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na krajobraz w fazie eksploatacji jest negatywne i długofalowe. Hale magazynowe o typowej kubaturze (wysokość 8–15 m, powierzchnia kilkuset do kilku tysięcy m^2) stanowią dominantę kubaturową w krajobrazie rolniczo-leśnym gminy Karczmiska. Krajobraz gminy, charakteryzujący się lessową rzeźbą wyżynną, mozaiką gruntów ornych, łąk i zadrzewień śródpolnych, jest chroniony jako element Kazimierskiego Parku Krajobrazowego i Obszaru Chronionego Krajobrazu. Lokalizacja dużych hal magazynowych na wyniesieniach terenu lub w otwartej ekspozycji widokowej KPK stanowiłaby trwałe i nieodwracalne naruszenie wartości krajobrazowych. Oddziaływanie długofalowe, nieodwracalne w skali jednej generacji.

Oddziaływanie neutralne zachodzi przy lokalizacji w granicach istniejących terenów przemysłowych lub przy zachowaniu wkomponowania obiektów w rzeźbę terenu (niska zabudowa, zielone dachy, zieleń izolacyjna).

10. Korytarze ekologiczne

Faza realizacji. Presja chwilowa na korytarze ekologiczne wynikająca z hałasu i ruchu pojazdów ma charakter tymczasowej bariery behawioralnej dla migracji zwierząt.

Faza eksploatacji. Długofalowe oddziaływanie na korytarze ekologiczne zależy od lokalizacji obiektów. Gmina Karczmiska leży w obszarze regionalnych korytarzy ekologicznych dolin Chodelki i Grodarza, łączących Kazimierski PK z Obszarem Chronionego Krajobrazu Doliny Chodelki i terenami leśnymi. Lokalizacja dużych obiektów magazynowych w dolinie lub na skraju doliny rzeki przerywałaby funkcję korytarza jako szlaku migracyjnego ssaków, płazów i ptaków. Trwałe utwardzenie terenu, ogrodzenia, oświetlenie nocne i ruch ciężarówek tworzą bariery

fizyczne i behawioralne dla migracji. Oddziaływanie długofalowe, nieodwracalne przy lokalizacji w korytarzu ekologicznym. Przy lokalizacji na terenach rolniczych oddalonych od dolin rzecznych – oddziaływanie neutralne.

11. Topoklimat

Faza realizacji. Brak istotnego oddziaływania na topoklimat.

Faza eksploatacji. Duże powierzchniowo obiekty (dachy hal) zmieniają lokalny bilans cieplny – ciemne dachy pochłaniają promieniowanie słoneczne i emitują ciepło, przyczyniając się do lokalnego efektu miejskiej wyspy ciepła. Utwardzone place manewrowe i parkingi redukują parowanie, zmniejszając wilgotność powietrza w bezpośrednim sąsiedztwie. Efekt jest słabo negatywny, długofalowy, o zasięgu lokalnym (do kilkudziesięciu metrów). W przypadku magazynów chłodniczych – emisja czynników chłodniczych (freony, HFC) przy awarii niesie ryzyko oddziaływania na warstwę ozonową i na klimat (GWP: global warming potential). Oddziaływanie chwilowe przy awariach, długofalowe przy drobnych, nienotowanych wyciekach.

Rozbudowa infrastruktury magazynowej zmniejsza udział powierzchni biologicznie czynnych i zielonych, co w skali gminy zmniejsza zdolność pochłaniania CO₂ i retencji wód opadowych – oddziaływanie średniofalowe, kumulujące się przy postępującym uszczelnieniu terenu.

12. Hałas

Faza realizacji. Hałas budowlany (praca maszyn: 70–90 dB(A) bezpośrednio przy sprzęcie) ma charakter chwilowy. Może powodować przekroczenie dopuszczalnych poziomów hałasu (50 dB(A) w dzień, 40 dB(A) w nocy dla zabudowy zagrodowej) w strefie do kilkuset metrów od placu budowy. Ruch pojazdów transportujących materiały budowlane wzmaga hałas na drogach dojazdowych.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji źródłami hałasu są: ruch pojazdów ciężarowych wjeżdżających i wyjeżdżających z magazynu (samochody TIR: 75–85 dB(A)); praca wózków widłowych (spalinowych lub elektrycznych); urządzenia wentylacyjne i chłodnicze (wentylatory dachowe: 55–70 dB(A) przy źródle); systemy alarmowe i sygnalizacyjne. Hałas komunikacyjny generowany przez transport obsługujący magazyn nakłada się na istniejący hałas DW 824 – kumulacja może być istotna szczególnie przy lokalizacji przy tej arterii. Przy intensywnej pracy magazynu (wiele aut dziennie) poziom hałasu w odległości 100 m od obiektu może wynosić 45–60 dB(A), potencjalnie przekraczając normy dla zabudowy zagrodowej w porze nocnej. Oddziaływanie długofalowe, narastające przy wzroście intensywności ruchu.

13. Zabytki i dobra kultury materialnej

Faza realizacji. Teren gminy Karczmiska posiada liczne stanowiska archeologiczne związane z prehistorycznym i historycznym osadnictwem lessowej Wyżyny Lubelskiej. Prace ziemne towarzyszące budowie hal magazynowych (wykopy, fundamenty, sieci podziemne) sięgają głębokości 0,5–3,0 m, co odpowiada typowej głębokości zalegania nawarstwień kulturowych. Ryzyko nieodwracalnego zniszczenia stanowisk jest realne i wymaga przeprowadzenia badań archeologicznych uprzedzających budowę. Oddziaływanie chwilowe, lecz przy zniszczeniu warstw kulturowych – nieodwracalne.

Drgania powodowane przez ruch ciężkich pojazdów budowlanych i pracę sprzętu mogą powodować uszkodzenia murowanych obiektów zabytkowych w promieniu do kilkudziesięciu metrów od placu budowy (pęknięcia tynków, mikropęknięcia murów). Oddziaływanie chwilowe.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji oddziaływanie na zabytki jest neutralne do słabo negatywnego. Stały ruch ciężkich pojazdów po drogach lokalnych może powodować drgania o niskim natężeniu w infrastrukturze historycznej (kościół, kaplice, chałupy zabytkowe) wzdłuż tras transportowych – oddziaływanie długofalowe, o małej intensywności. Emisja spalin (NO_x , SO_2) z transportu obsługującego magazyn może, przy długotrwałej ekspozycji, przyspieszać korozję kamiennych i ceglanych elementów zabytkowych – oddziaływanie słabo negatywne, długofalowe.

14. Dobra materialne

Faza realizacji. Chwilowe negatywne oddziaływanie na drogi lokalne przez ruch ciężkiego transportu budowlanego – drogi gminne gminy Karczmiska mają często ograniczoną nośność i małą szerokość, co oznacza, że wielomiesięczny transport budowlany może powodować istotne uszkodzenia nawierzchni. Deprecjacja wartości nieruchomości sąsiadujących z placem budowy – oddziaływanie chwilowe.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na dobra materialne w fazie eksploatacji jest zróżnicowane. Negatywne oddziaływanie długofalowe: dalsze degradowanie dróg lokalnych przez ruch pojazdów ciężarowych (TIR) obsługujących magazyn – koszty remontów dróg obciążają budżet gminy; możliwa deprecjacja wartości nieruchomości mieszkaniowych w strefie oddziaływania (hałas, ruch pojazdów ciężarowych, emisja spalin, zmiana charakteru krajobrazu) – zidentyfikowana w polskiej i europejskiej literaturze ekonomiczno-środowiskowej przy lokalizacji dużych hal magazynowych i logistycznych w sąsiedztwie zabudowy wiejskiej.

Oddziaływanie pozytywne długofalowe: tworzenie miejsc pracy dla mieszkańców gminy (obsługa magazynu, transport, administracja); wpływy podatkowe do budżetu gminy (podatek od nieruchomości, podatek od działalności gospodarczej); możliwa rozbudowa infrastruktury komunalnej (drogi, kanalizacja, oświetlenie) przy okazji budowy obiektów – pośredni zysk dla gminy. Przy właściwym zarządzaniu i zgodności z zasadami zrównoważonego rozwoju – oddziaływanie pozytywne na dobra materialne może być znaczące i długofalowe, szczególnie w gminie o ograniczonej bazie gospodarczej.

Oddziaływania skumulowane – synteza

Oddziaływania skumulowane składów i magazynów z innymi presami środowiskowymi na terenie gminy Karczmiska mają charakter wieloaspektowy. W sferze wód podziemnych nakładają się ryzyka wycieku substancji chemicznych ze składów z istniejącą presją rolniczą (spływ azotanów, pestycydów) na GZWP nr 406 – kumulacja negatywna, długofalowa, o potencjalnie nieodwracalnych skutkach dla jakości wody pitnej. W sferze wód powierzchniowych kumulacja ładunków zanieczyszczeń z placów utwardzonych i składów substancji chemicznych z istniejącym złym stanem ekologicznym JCWP Chodelki i Grodarza pogłębia deficyt ekologiczny tych cieków i uniemożliwia osiągnięcie celów środowiskowych RDW. W sferze hałasu nakładanie się hałasu transportowego obsługującego magazyn z hałasem DW 824 tworzy rozszerzoną strefę ponadnormatywnego hałasu wzdłuż szlaków komunikacyjnych. W sferze krajobrazu kumulacja nowych obiektów magazynowych z istniejącą zabudową i infrastrukturą techniczną (linie energetyczne, drogi) stopniowo i nieodwracalnie

degraduje wartości krajobrazowe i wizualne chronionego krajobrazu lessowego gminy. Wypadkowa ocena oddziaływań skumulowanych w fazie eksploatacji jest negatywna w odniesieniu do wrażliwych komponentów środowiska (wody, krajobraz, fauna) i wymaga szczególnej uwagi w procesach planistycznych i decyzyjnych gminy.

Ewentualne rozwiązania kompensujące

W celu minimalizacji i kompensowania negatywnych oddziaływań składów i magazynów na środowisko przyrodnicze Gminy Karczmiska rekomenduje się podjęcie następujących działań:

Lokalizacja i planowanie przestrzenne: preferencja lokalizacji obiektów na terenach zdegradowanych, przemysłowych lub o niskiej wartości biologicznej (nieużytki, tereny po eksploatacji kruszywa), z wykluczeniem gruntów rolnych najwyższych klas bonitacyjnych (I–III) i terenów w granicach Kazimierskiego PK oraz korytarzy ekologicznych dolin rzecznych; wyznaczenie w planie ogólnym gminy stref dedykowanych dla funkcji składowo-magazynowej z dala od zabudowy mieszkaniowej i obszarów chronionych.

Ochrona wód podziemnych i powierzchniowych: obowiązkowe szczelne posadzki na placach manewrowych i w halach dla wszystkich substancji chemicznych; separatory substancji ropopochodnych klasy I na wszystkich wylotach kanalizacji deszczowej; zbiorniki retencyjne wód opadowych z recyrkulacją lub rozsączaniem; monitoring wód podziemnych (piezometry) w strefie 100–300 m od obiektów; podwójne ścianki zbiorników paliw i substancji chemicznych z systemami detekcji wycieków.

Ochrona krajobrazu i różnorodności biologicznej: obowiązkowy pas zieleni izolacyjnej (drzewa i krzewy rodzime: lipy, klony, wiązy, głogi, tarniny) o szerokości minimum 15–20 m od granicy działki od strony cennych krajobrazowo terenów i zabudowy; stosowanie zielonych dachów lub dachów jasnych (odbijających promieniowanie) na nowych halach; zakaz lokalizacji obiektów w ekspozycji wizualnej Kazimierskiego PK.

Ochrona fauny nocnej: stosowanie oświetlenia zewnętrznego skierowanego wyłącznie ku dołowi (full cut-off), o barwie ciepłej (3 000 K), wyłączanego w godzinach nocnych poza godzinami pracy obiektu; zakaz stosowania trutki rodentycydowej na otwartej przestrzeni – wyłącznie pułapki mechaniczne.

Ochrona gleb i powierzchni ziemi: minimalizacja utwardzenia terenu – preferowanie nawierzchni przepuszczalnych (grys, kostka ażurowa) na parkingach i terenach nienajeżdżanych przez TIR; rekultywacja biologiczna terenów zielonych po zakończeniu budowy z użyciem rodzimych gatunków roślin.

Ochrona dróg i infrastruktury: sporządzenie projektu organizacji ruchu budowlanego z wyznaczeniem tras przejazdowych minimalizujących oddziaływanie na drogi gminne o małej nośności; zawarcie porozumienia z zarządcami dróg w sprawie naprawy uszkodzeń powstałych w wyniku transportu budowlanego.

Ochrona dziedzictwa kulturowego: obowiązkowe badania AZP (Archeologiczne Zdjęcie Polski) i nadzór archeologiczny podczas wszystkich prac ziemnych; ocena drgań przy lokalizacji w promieniu 50 m od obiektów zabytkowych.

Monitoring środowiskowy: program monitoringu wód podziemnych i powierzchniowych w strefie oddziaływania obiektu (parametry: pH, przewodność, azotany, substancje

ropopochodne, pestycydy); roczne sprawozdawczość do organów nadzoru (WIOŚ Lublin, RDOŚ); obowiązkowy plan reagowania kryzysowego na wypadek awarii i wycieku substancji chemicznych.

Tab. 18 Tabela zbiorcza oddziaływań składów i magazynów na środowisko przyrodnicze Gminy Karczmiska

Komponent środowiska	Faza realizacji	Faza eksploatacji	Charakter oddziaływania	Horyzont czasowy	Oddziaływania skumulowane
Różnorodność biologiczna	Negatywne (niszczenie siedlisk, hałas)	Negatywne (skażenie glebowe, ekspansja synantropów) / Neutralne (mag. neutralne)	Bezpośrednie / Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe negatywne	Kumulacja z chemizacją rolnictwa i fragmentacją siedlisk
Zwierzęta	Negatywne (płoszenie, śmiertelność)	Negatywne (oświetlenie nocne, gryzienie, trutka) / Neutralne	Bezpośrednie / Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe	Kumulacja z hałasem DW 824 i presją rolniczą
Rośliny	Negatywne (wycinka, pylenie)	Negatywne (skażenie chemiczne) / Neutralne (mag. neutralne)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe	Kumulacja z zanieczyszczeniami rolniczymi
Ludzie	Negatywne (hałas, pył)	Negatywne (ryzyko skażenia wody, odory, hałas) / Pozytywne (praca, dochody)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe	Kumulacja z niską emisją komunalną i hałasem DW 824
Powierzchnia ziemi i gleby	Negatywne (trwałe uszczelnienie, ugniatanie)	Negatywne (ryzyko skażenia) / Neutralne (mag. neutralne)	Bezpośrednie	Chwilowe / Trwałe nieodwracalne	Kumulacja z rolniczą degradacją gleb
Rzeźba terenu	Słabo negatywne (niwelacja, ryzyko erozji lessowej)	Neutralne / Słabo negatywne (koncentracja spływu)	Bezpośrednie	Chwilowe / Średniofalowe	Niska kumulacja
Wody powierzchniowe	Negatywne (spływ z placu budowy)	Negatywne (first-flush, wycieki) / Neutralne (przy separatorach)	Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe	Kumulacja z rolniczym spływem – pogłębienie złego stanu JCWP

Wody podziemne	Słabo negatywne (skażenie punktowe)	negatywne (ryzyko wycieku chem.) / Neutralne (mag. neutralne)	Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe, potencjalnie nieodwracalne	Kumulacja z azotanami rolniczymi – zagrożenie GZWP 406
Krajobraz	Negatywne chwilowe (plac budowy)	Negatywne trwałe (dominanta kubaturowa w krajobrazie KPK)	Bezpośrednie	Długofalowe, nieodwracalne	Kumulacja z postępującą zabudową i infrastrukturą
Korytarze ekologiczne	Słabo negatywne chwilowe (bariera behawioralna)	Negatywne (ogrodzenia, oświetlenie, ruch) / Neutralne (poza dolinami)	Pośrednie	Długofalowe (przy lokalizacji w dolinie)	Kumulacja z fragmentacją przez drogi
Topoklimat	Neutralne	Słabo negatywne (wyspa ciepła, redukcja parowania)	Pośrednie	Średnio i długofalowe	Kumulacja z uszczelnieniem terenu i redukcją zieleni
Hałas	Negatywne (budowlany, chwilowy)	Negatywne (transport TIR, urządzenia)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe	Kumulacja z hałasem DW 824
Zabytki i kultura	Negatywne (ryzyko zniszczenia stanowisk arch., drgania)	Neutralne / Słabo negatywne (drgania od TIR, korozja)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe słabo negatywne	Niska kumulacja
Dobra materialne	Słabo negatywne (uszkodzenia dróg, deprecjacja)	Negatywne (degradacja dróg, deprecjacja niech.) / Pozytywne (praca, podatki)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe zróżnicowane	Kumulacja z ogólnym rozwojem infrastruktury

11.3.18 ODDZIAŁYWANIE WIELKOTOWAROWYCH GOSPODARSTW ROLNICZYCH NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE GMINY KARCZMISKA

Gmina Karczmiska, posiada wybitnie rolniczy charakter. Grunty rolne dominują w strukturze użytkowania terenu, gleby wykazują wysoką przydatność rolniczą (klasy II–IV, gleby brunatne i bielcowe wytworzone na lessach), a klimat z roczną sumą opadów 733 mm i okresem wegetacyjnym wynoszącym około 230 dni stwarza korzystne warunki dla intensywnej produkcji roślinnej i zwierzęcej. Gmina w całości leży w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 406 Niecka Lubelska–Lublin, którego aktualny stan chemiczny i ilościowy jest dobry, lecz podatny na skażenia z powierzchni przez przepuszczalne lessy. Znaczna część gminy objęta jest ochroną w ramach Kazimierskiego Parku Krajobrazowego i Obszaru Chronionego Krajobrazu. Jednolite części wód powierzchniowych gminy – cieki Chodelka, Grodarz i Kowalanka – wykazują zły stan ekologiczny. Program Ochrony Środowiska Gminy Karczmiska na lata 2025–2028 z perspektywą do 2032 roku wskazuje, że głównym wektorem presji na środowisko jest rolnictwo, w tym chemizacja, spływ biogenów i odorowe oddziaływanie hodowli, a jedyną zlokalizowaną w gminie uciążliwością zapachową o charakterze lokalnym są istniejące chlewnie i kurniki.

Wielkotowarowe gospodarstwa rolnicze (WTGR) – rozumiane jako intensywne przedsiębiorstwa rolne prowadzące produkcję roślinną na areale powyżej kilkudziesięciu hektarów i/lub chów zwierząt na dużą skalę (fermy trzody chlewnej, drobiu, bydła mlecznego lub mięsnego spełniające kryteria instalacji wymagających pozwolenia zintegrowanego lub decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach) – stanowią kategorię inwestycji o wieloaspektowym, wieloletnim wpływie na środowisko przyrodnicze. Poniższa analiza obejmuje obie fazy: realizacji (budowy nowych obiektów lub rozbudowy istniejących) i eksploatacji (stałej działalności produkcyjnej), z rozróżnieniem horyzontów czasowych oddziaływań oraz identyfikacją oddziaływań skumulowanych wyłącznie w granicach gminy Karczmiska.

1. Różnorodność biologiczna i siedliska przyrodnicze

Faza realizacji. Budowa i rozbudowa obiektów wielkotowarowego gospodarstwa rolniczego (hal produkcyjnych, zbiorników na gnojowicę i gnojówkę, silosów paszowych, dróg wewnętrznych, placów manewrowych) powoduje bezpośrednie, nieodwracalne przekształcenie siedlisk przyrodniczych na terenie działki inwestycyjnej. Usunięcie pokrywy roślinnej, wycinka zadrzewień śródpolnych, zniszczenie miedzi i fragmentów łąk zmniejszają zasoby siedlisk dla lokalnej bioty. Oddziaływanie jest negatywne, chwilowe w zakresie presji akustycznej i pyłowej, lecz trwałe i nieodwracalne w odniesieniu do przekształcenia siedlisk. Szczególnie istotna jest utrata mozaiki krajobrazu rolniczego – wielogatunkowych zbiorowisk chwastów segetalnych, muraw i użytków zielonych stanowiących ostoję dla owadów, ptaków krajobrazu rolniczego i drobnych ssaków.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji WTGR wywierają silną, długofalową i wielokierunkową presję na różnorodność biologiczną gminy Karczmiska, identyfikowaną jako jeden z głównych problemów środowiskowych w POS. Konsolidacja gruntów rolnych i przekształcanie mozaikowego krajobrazu w rozległe monokulturowe pola (kukurydza na kiszonkę, rzepak, pszenica ozima) eliminuje siedliska śródpolne: miedze, oczka wodne, zadrzewienia, ugory. Intensywne stosowanie herbicydów i insektycydów redukuje bioróżnorodność agrocenoz do minimum, eliminując chwasty segetalne, owady zapylające i roślinność pożyteczną. Przy intensywnym chowie zwierząt (fermy trzody, drobiu) – emisja amoniaku z budynków inwentarskich i z lagoon gnojowicy powoduje zakwaszenie i eutrofizację sąsiadujących ekosystemów półnaturalnych (murawy kserotermiczne, zbiorowiska łąkowe), redukując ich bioróżnorodność na rzecz gatunków nitrofilnych (pokrzywa, bylica). Na terenie gminy, gdzie murawy kserotermiczne na zboczach dolin lessowych stanowią cenne fitocenozy, oddziaływanie to jest szczególnie niepożądane. Oddziaływanie długofalowe, narastające przy wieloletniej intensywnej eksploatacji.

Oddziaływanie neutralne lub pozytywne biologicznie zachodzi przy prowadzeniu gospodarstw w systemie rolnictwa zrównoważonego lub ekologicznego: utrzymanie płodozmianów wielogatunkowych, zachowanie zadrzewień śródpolnych, tworzenie pasów buforowych przy ciekach, pozostawianie ugorów kwiatowych.

Oddziaływania skumulowane. Presja WTGR na różnorodność biologiczną kumuluje się z: istniejącą chemizacją rolnictwa w gminie, postępującą fragmentacją siedlisk przez infrastrukturę drogową i melioracyjną, presją rekreacyjną na tereny leśne, ekspansją gatunków inwazyjnych (nawłóć kanadyjska, rdestowiec ostrokończysty) wzdłuż cieków i dróg. Kumulacja tych oddziaływań prowadzi do postępującej homogenizacji biologicznej i degeneracji wartości przyrodniczych gminy w perspektywie kilkudziesięciu lat.

2. Świat zwierzęcy

Faza realizacji. Faza budowy oddziałuje na faunę negatywnie i chwilowo. Hałas maszyn budowlanych, intensywny ruch pojazdów i oświetlenie placu budowy w godzinach nocnych płoszy ptaki i ssaki w promieniu do kilkuset metrów. Naruszenie gleby na dużych powierzchniach (orkowanie, niwelacja) niszczy nory i siedliska lęgowe ptaków gniazdujących na ziemi (skowronek, czajka, kuropatwa) oraz

norników, kretów i chrząszczy glebowych. Przy pracach prowadzonych w bezpośrednim sąsiedztwie dolin rzecznych lub oczek wodnych – mechaniczne niszczenie siedlisk lęgowych płazów i ptaków wodno-błotnych. Oddziaływanie chwilowe, lecz szczególnie groźne przy realizacji w sezonie lęgowym (marzec–sierpień).

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji oddziaływanie WTGR na zwierzęta jest rozległe, wieloaspektowe i długofalowe. Intensywna produkcja roślinna na dużym areale: eliminacja ekotonu i siedlisk śródpolnych prowadzi do redukcji liczebności i różnorodności ptaków krajobrazu rolniczego – kuropatwy, przepiórki, skowronka, czajki, potrzuszcza – gatunków wymierających w Polsce właśnie wskutek intensyfikacji rolnictwa; stosowanie pestycydów (insektycydów, rodentycydów) niszczy bazy pokarmowe ptaków (bezkęgowce glebowe, owady, drobne gryzonie) i ssaków owadożernych (jeże, ryjówki), a przy wtórnym zatrutowaniu – bezpośrednio zagraża ptakom drapieżnym (myszołowy, błotniaki, pustułki) i ssakom drapieżnym (łasice, tchórze, borsuki). Opryski aerotoksyczne przy nieodpowiednich warunkach meteorologicznych (wiatr) mogą dotrzeć do pobliskich zbiorników i cieków, zagrażając ichtiofaunie i makrobezkęgowcom wodnym.

Intensywna produkcja zwierzęca: emisja amoniaku z ferm płoszy gatunki wrażliwe na odory; wycieki gnojowicy do cieków powodują dramatyczny masowy pomór ryb, owadów wodnych i płazów (zdarzenia takie są dokumentowane w Polsce wielokrotnie); atrakcja odpadów pokarmowych i surowców paszowych wokół ferm sprzyja ekspansji szczurów, co zwiększa stosowanie trutki rodentycydowej z wtórnym zatrutowaniem drapieżników; stały hałas wentylatorów budynków inwentarskich i pojazdów zaplecza technicznego oddziałuje negatywnie na faunę w promieniu kilkuset metrów. Oddziaływanie długofalowe, o silnym charakterze negatywnym przy braku środków minimalizujących.

Oddziaływanie neutralne lub pozytywne: utrzymanie nieużytków, miedz i pasów zieleni w obrębie dużych gospodarstw może być elementem kompensacyjnym; obecność dużych ilości obornika i kompostu wzbogaca glebową faunę bezkłęgowców w strefie aplikacji.

Oddziaływania skumulowane. Kumulacja presji rolniczej WTGR z presjami komunikacyjną (DW 824), energetyczną (linie napowietrzne), hydrologiczną (melioracje) i rekreacyjną tworzy złożony, synergistyczny system presji na faunę gminy, w szczególności na gatunki krajobrazu rolniczego i wodno-błotne – grupy od lat uznawane za najsilniej zagrożone w Polsce.

3. Szata roślinna

Faza realizacji. Faza realizacji prowadzi do bezpośredniego, trwałego zniszczenia roślinności na terenie zajmowanym przez obiekty. Wycinka drzew i krzewów, zniszczenie runi, usunięcie miedz i zadrzewień śródpolnych – wszystkie te działania mają charakter nieodwracalny w perspektywie krótkoterminowej. Pylenie budowlane osadzające się na liściach okolicznych roślin blokuje fotosyntezę – oddziaływanie chwilowe.

Faza eksploatacji. W fazie eksploatacji oddziaływanie WTGR na szatę roślinną jest długofalowe i złożone. Negatywne oddziaływanie bezpośrednie: stosowanie herbicydów (glifosat, chlorotoluron, MCPA i inne) na dużych arealach eliminuje dzikie rośliny naczyniowe z pól uprawnych i ich obrzeży, prowadząc do wyjałowienia florystycznego agrocenoz; rozbryzgi preparatów przy opryskach nie ograniczają się do pola uprawnego i mogą niszczyć roślinność na miedzach, poboczach dróg i skrajach zadrzewień; emisja amoniaku z hodowli zwierzęcej prowadzi do eutrofizacji i nitrofilizacji sąsiednich zbiorowisk łąkowych, muraw kserotermicznych i zbiorowisk leśnych – dominację zyskują gatunki azotolubne (pokrzywa, bylica, rdestowce), wypierając gatunki typowe dla uboższych siedlisk.

Oddziaływanie pozytywne na roślinność wiąże się z prawidłowo stosowanymi nawozami organicznymi (obornik, kompost), które wzbogacają glebę w próchnicę i poprawiają żyzność, co może korzystnie wpływać na plonowanie naturalnej roślinności na obrzeżach pól. Przy zachowaniu płodozmianu

wielogatunkowego i wysiewie mieszanek kwitnących jako okrywy gleby – możliwe wzbogacenie florystyczne krajobrazu rolniczego.

4. Ludzie – zdrowie i warunki życia

Faza realizacji. Oddziaływanie na mieszkańców w fazie realizacji jest negatywne i chwilowe: hałas budowlany, pylenie, wzmożony ruch pojazdów ciężarowych na drogach gminnych powodują uciążliwość dla mieszkańców miejscowości w pobliżu budowy. Przy budowie ferm zwierzęcych charakterystycznym zjawiskiem jest tzw. efekt NIMBY (not in my backyard) – silny społeczny sprzeciw mieszkańców wobec lokalizacji intensywnych ferm zwierzęcych w ich bezpośrednim sąsiedztwie, dokumentowany w licznych gminach wiejskich Polski.

Faza eksploatacji. Najpoważniejszym oddziaływaniem WTGR na zdrowie i komfort życia mieszkańców gminy Karczmiska jest emisja związków odorowych z ferm zwierzęcych. Program Ochrony Środowiska Gminy Karczmiska wprost wskazuje na odór z istniejących chlewni i kurników jako lokalny problem środowiskowy, jednocześnie zaznaczając, że obecne prawo nie daje skutecznych narzędzi do oceny i egzekwowania działań minimalizujących. W przypadku WTGR z intensywną hodowlą – emisja amoniaku (NH_3), siarkowodoru (H_2S), merkaptanów i lotnych kwasów tłuszczowych jest wielokrotnie wyższa niż z typowego gospodarstwa indywidualnego. Przy niekorzystnych warunkach meteorologicznych (cisza, inwersja temperatury, wysoka wilgotność) zasięg odorów może obejmować całe miejscowości w promieniu do kilku kilometrów, istotnie obniżając jakość życia mieszkańców oraz potencjał turystyczny gminy.

Długofalowe zagrożenie zdrowotne wiąże się z możliwością skażenia studni przydomowych i GZWP nr 406 azotanami i patogenami (*Salmonella*, *Campylobacter*, *Cryptosporidium*) z ferm hodowlanych – szczególnie niebezpieczne na terenie gminy leżącej w całości w obrębie GZWP, z którym jest powiązana dostawa wody pitnej. Narażenie na bioaerozole (endotoksyny, pleśnie, alergen kurzu) jest wyraźnie podwyższone dla pracowników ferm i mieszkańców w bliskim sąsiedztwie – długofalowe ryzyko schorzeń układu oddechowego i alergii.

Oddziaływanie pozytywne: WTGR stanowią istotny pracodawca w gminie (od kilku do kilkudziesięciu miejsc pracy), stabilizują dochody rolnicze i generują przychody dla budżetu gminy. Przy odpowiednim zarządzaniu możliwa jest produkcja lokalnej, wysokojakościowej żywności wspierająca lokalne łańcuchy dostaw i bezpieczeństwo żywnościowe gminy.

5. Powierzchnia ziemi i gleby

Faza realizacji. Faza realizacji powoduje trwałe wyłączenie gleby z produkcji rolniczej na terenie zabudowy (hale inwentarskie, silosy, zbiorniki na gnojowicę, drogi wewnętrzne, place). Biorąc pod uwagę wysoką klasę bonitacyjną gleb gminy Karczmiska (dominacja klas II–IV), każde trwałe wyłączenie gruntów z produkcji stanowi wymierną stratę środowiskową i ekonomiczną. Zagęszczenie gleby przez ciężki sprzęt budowlany na terenie dróg dojazdowych i placów tymczasowych powoduje degradację struktury agregatowej i obniżenie przepuszczalności podłoża – oddziaływanie chwilowe, częściowo odwracalne po głębokiej orce.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie WTGR na gleby w fazie eksploatacji jest złożone i zróżnicowane w zależności od systemu gospodarowania. Negatywne oddziaływanie długofalowe: intensywna uprawa monokulturowa powoduje stopniowe zubożenie próchnicy, pogorszenie struktury i biologicznej aktywności gleb; nadmierne stosowanie nawozów mineralnych (azotu, fosforu, potasu) prowadzi do zakwaszenia gleb (szczególnie przy wieloletnich dawkach siarczanu amonu), zasolenia i wzrostu zawartości metali ciężkich (kadm, miedź z nawozów fosforowych); niekontrolowane nawadnianie lub nadmierne stosowanie gnojowicy prowadzi do kompresji gleby i zniszczenia jej struktury kapilarnopróchnicznej; intensywna orka i uprawa wiosenna na zboczach lessowych wzmacnia erozję wodną, której podatność w krajobrazie lessowym Wyżyny Lubelskiej jest bardzo wysoka.

Oddziaływanie pozytywne: właściwe stosowanie obornika, gnojowicy i kompostów polepsza zasobność gleby w materię organiczną; precyzyjne nawożenie dostosowane do wyników badań gleby (OSChR Lublin prowadzi badania na zlecenie rolników) umożliwia poprawę jakości gleb przy ograniczeniu strat do środowiska.

6. Rzeźba terenu

Faza realizacji. Budowa obiektów WTGR na lessowym, urozmaiconym morfologicznie terenie gminy Karczmiska wiąże się z niwelacją terenu i możliwym naruszeniem krawędzi wąwozów i zboczy lessowych – form rzeźby szczególnie podatnych na sufozję i erozję. Prace ziemne na stokach mogą inicjować procesy zmywu i spłukiwania lessowego podłoża, tworzenia nowych rowków i żłobin. Oddziaływanie chwilowe, lecz z ryzykiem uruchomienia trwałych procesów morfodynamicznych.

Faza eksploatacji. Intensywna uprawa na dużym areale, szczególnie na zboczach lessowych, powoduje długofalowe, postępujące przekształcenia rzeźby terenu: głęboka orka i uprawa roślin okopowych na stokach przyspiesza erozję wodną wgłębną, prowadząc do poszerzania wąwozów i uszkodzania dróg polnych; ciężkie maszyny rolnicze (kombajny zbożowe powyżej 20 ton) zagęszczają podglebie w warstwie 30–80 cm (podglebie twarde), co redukuje zdolność infiltracji wody deszczowej i nasila spływ powierzchniowy. Oddziaływanie długofalowe, nieodwracalne w perspektywie kilkudziesięciu lat ciągłej intensywnej uprawy. Zmiana stosunków wodnych przez melioracje odprowadzające – obniżenie poziomu wód gruntowych powoduje osiadanie gleb torfowych (jeśli występują w dolinkach) i zmianę mikrorzeźby. Oddziaływanie długofalowe.

7. Wody powierzchniowe

Faza realizacji. Chwilowe, negatywne oddziaływanie na wody powierzchniowe w fazie realizacji wynika z możliwego spływu zawieszin budowlanych, substancji chemicznych i mieszanki cementowej z placu budowy do rowów melioracyjnych i cieków. Zmiana stosunków odpływowych przez uszczelnienie terenu zwiększa spływ powierzchniowy do systemu rowów, mogąc powodować przejściowe podtopienia. Oddziaływanie chwilowe, odwracalne.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na wody powierzchniowe jest jednym z najpoważniejszych, długofalowych zagrożeń generowanych przez WTGR w gminie Karczmiska. Cieki – Chodelka, Grodarz, Kowalanka – wykazują już zły stan ekologiczny i zagrożenie nieosiągnięciem celów środowiskowych. Intensywna produkcja rolnicza generuje: spływ biogenów (azot, fosfor z nawozów mineralnych i organicznych) ze zmeliorowanych gruntów – główne źródło eutrofizacji JCWP; spływ pestycydów i herbicydów przy intensywnych opadach nawalnych, szczególnie po zabiegach ochrony roślin; bezpośrednie zanieczyszczenie cieków przy awaryjnym wycieku gnojowicy lub gnojówki ze zbiorników lub przy rozlaniu podczas transportu – zdarzenia te powodują masowy pomór ryb, bezkręgowców i eliminację roślinności szuwarowej w zasięgu zanieczyszczenia, nawet na odcinkach kilku–kilkunastu kilometrów; zmianę reżimu hydrologicznego przez intensywną meliorację odwadniającą – obniżenie stanów wód niskich w ciekach, skrócenie przepływów wezbraniowych, redukcja zasilania torfowisk i mokradel. Oddziaływanie długofalowe, narastające, kumulatywne – szczególnie niebezpieczne w kontekście aktualnego stanu ekologicznego JCWP gminy.

8. Wody podziemne

Faza realizacji. Oddziaływanie na wody podziemne w fazie realizacji jest chwilowe i ryzyko skażenia GZWP nr 406 jest niskie przy zachowaniu podstawowych zasad organizacji placu budowy.

Faza eksploatacji. Zagrożenie dla wód podziemnych ze strony WTGR jest długofalowe i stanowi jedno z najważniejszych wyzwań środowiskowych gminy Karczmiska. Cały teren gminy leży w obrębie GZWP nr 406 Niecka Lubelska–Lublin, zbiornika zasilanego przez infiltrację opadów przez przepuszczalne lessy. Intensywne stosowanie nawozów azotanowych (mocznik, saletra amonowa, gnojowica) w dawkach

przekraczających potrzeby pokarmowe roślin prowadzi do migracji azotanów do wód podziemnych – przekroczenie normy 50 mg NO₃/l stwarza zagrożenie methemoglobinemii u niemowląt i wzrost ryzyka nowotworów. Przy intensywnej hodowli zwierzęcej – infiltracja patogenów (*Cryptosporidium parvum*, *Giardia*, bakterie grupy coli) do warstwy wodonośnej w przypadku nieszczelności zbiorników na gnojownicę lub lagun. Stosowanie pestycydów na dużych powierzchniach stwarza ryzyko ich infiltracji do GZWP, przy czym wiele substancji aktywnych herbicydów (np. atrazyna, choć wycofana – jej metabolity pozostają w środowisku) wykazuje trwałość w środowisku wodnym przekraczającą dziesiątki lat. Oddziaływanie długofalowe, potencjalnie nieodwracalne w skali pokolenia; skażenie GZWP nr 406 miałyby charakter ponadlokalny. Oddziaływanie neutralne przy właściwej, dostosowanej do potrzeb dawce nawozów i przy szczelności infrastruktury hodowlanej.

9. Krajobraz

Faza realizacji. W fazie budowy chwilowe negatywne oddziaływanie krajobrazowe: obecność placu budowy, materiałów, maszyn, tymczasowych obiektów.

Faza eksploatacji. WTGR, szczególnie fermy zwierzęce, wywierają silne, długofalowe oddziaływanie na krajobraz gminy Karczmiska. Duże obiekty inwentarskie (hale chlewni lub kurników o długości 100–200 m, silosy zbożowe o wysokości 15–25 m, zbiorniki na gnojownicę o średnicy 20–30 m) stanowią wyraźne dominanty kubaturowe w krajobrazie lessowej wyżyny. Gmina jest w znacznej części objęta ochroną Kazimierskiego Parku Krajobrazowego, którego wartości krajobrazowe wynikają z typowego charakteru Wyżyny Lubelskiej – mozaiki gruntów rolnych, zadrzewień, dolin lessowych. Lokalizacja dużych ferm zwierzęcych w otwartym krajobrazie KPK lub jego strefy buforowej stanowiłaby trwałą i poważną ingerencję w wartości widokowe i estetyczne. Niezależnie od lokalizacji, intensywna produkcja monokulturowa na dużym areale prowadzi do homogenizacji krajobrazu rolniczego – zastąpienia mozaiki barw, gatunków i form przez jednolite łąny.

Oddziaływanie neutralne: lokalizacja obiektów za istniejącą zabudową lub w zagłębieniach terenu ogranicza ekspozycję wizualną.

10. Korytarze ekologiczne

Faza realizacji. Chwilowe, negatywne oddziaływanie akustyczne i ruchowe (bariera behawioralna) w strefie placu budowy.

Faza eksploatacji. WTGR wywierają długofalowy, silny wpływ na korytarze ekologiczne dolin rzecznych gminy – Chodelki i Grodarza – pełniące kluczową funkcję w regionalnym systemie łączności przyrodniczej pomiędzy Kazimierskim PK, Obszarem Chronionego Krajobrazu Doliny Chodelki a terenami leśnymi. Konsolidacja gruntów rolnych eliminuje śródpolne zadrzewienia i miedze stanowiące mikrokorytarze dla małych ssaków, owadów i ptaków między większymi płatami siedliskowymi. Intensywna chemizacja na polach przylegających do dolin redukuje jakość siedlisk ekotonowych w strefie buforowej korytarzy. Trwałe ogrodzenie dużych areałów (siatki, rowy) tworzy fizyczne bariery dla migracji ssaków kopytnych, płazów i drobnych gryzoni. Emisja amoniaku i odorów z ferm zwierzęcych stanowi behawioralną barierę odstraszącą zwierzyńę od korzystania z przylegających korytarzy migracyjnych. Oddziaływanie długofalowe, narastające przy dalszej intensyfikacji rolnictwa.

11. Topoklimat

Faza realizacji. Brak istotnego oddziaływania na topoklimat.

Faza eksploatacji. WTGR wywierają zróżnicowane oddziaływanie na topoklimat. Negatywne: emisja amoniaku (NH₃) i podtlenku azotu (N₂O) z hodowli zwierzęcej i nawożenia – N₂O jest jednym z najsilniejszych gazów cieplarnianych (GWP = 298 CO₂eq), jego długofalowa emisja ze źródeł rolniczych przyczynia się do regionalnych zmian klimatycznych; emisja metanu (CH₄) z fermentacji jelitowej bydła i

z lagun gnojowicy – GWP = 25 CO₂eq; zmiana albedo powierzchni przy przejściu z mozaiki łąkowej na monokulturę rolniczą albo z gruntów porośniętych na tereny utwardzone – lokalna zmiana bilansu cieplnego i termiki przygruntowej warstwy powietrza. Intensywna melioracja odwadniająca gruntów podmokłych powoduje obniżenie transpiracji i parowania, co może zmniejszać wilgotność powietrza w skali lokalnej – oddziaływanie długofalowe, średnie nasilenie.

Oddziaływanie neutralne: skala emisji z WTGR w granicach gminy Karczmiska nie jest na tyle duża, by wpływać na mezoklimat poza bezpośrednią strefą oddziaływania instalacji.

12. Hałas

Faza realizacji. Hałas budowlany (70–90 dB(A) przy sprzęcie) ma charakter chwilowy, intensywny, lecz krótkotrwały (kilka do kilkunastu miesięcy). Ruch ciężarówek dostarczających materiały budowlane może powodować przekroczenia norm hałasowych na drogach lokalnych.

Faza eksploatacji. WTGR stanowią źródło stałego, długofalowego hałasu rolniczego. Źródła hałasu to: wentylatory mechaniczne budynków inwentarskich (praca ciągła, 24h/dobę, poziom 55–75 dB(A) przy źródle); ciągniki, kombajny i maszyny rolnicze (sezonowo – wiosna i lato–jesień, poziom 80–100 dB(A) przy źródle); pojazdy transportowe obsługujące hodowlę (TIR z paszą, gnojowozami); agregaty prądotwórcze. Głównymi uciążliwościami dla mieszkańców są: hałas wentylatorów ferm, pracujących nieprzerwanie dobowo; sezonowy hałas agrotechniczny (żniwa, zbiory kukurydzy – często w godzinach nocnych). Program Ochrony Środowiska Karczmiska wskazuje, że hałas komunalny i rolniczy nie stanowi dotychczas istotnego problemu w gminie ze względu na jego lokalne i sezonowe charakter – intensywna rozbudowa WTGR mogłaby zmienić tę ocenę, szczególnie przy lokalizacji ferm w pobliżu zabudowy.

13. Zabytki i dobra kultury materialnej

Faza realizacji. Prace ziemne towarzyszące budowie WTGR (orkowanie pod fundamenty, wykosy pod zbiorniki i kanały) penetrują warstwę kulturową do głębokości 2–4 m, stwarzając ryzyko nieodwracalnego zniszczenia stanowisk archeologicznych. Gmina Karczmiska leży na terenie bogatym w osadnictwo prehistoryczne (kultura pucharów lejkowatych, kultura łużycka, kultura przeworska) i wczesnośredniowieczne, co oznacza wysokie prawdopodobieństwo napotkania stanowisk podczas prac. Oddziaływanie chwilowe, nieodwracalne przy zniszczeniu warstw.

Drgania wywoływane przez ciężki sprzęt mogą powodować uszkodzenia (pęknięcia tynków, mikropęknięcia murów) historycznych obiektów budowlanych w promieniu do kilkudziesięciu metrów. Oddziaływanie chwilowe.

Faza eksploatacji. Stały ruch ciężkich pojazdów rolniczych (kombajnów, ciągników z wagonami) po drogach lokalnych może powodować systematyczne drgania niskiej częstotliwości w zabytkowych obiektach budowlanych wzdłuż tras przejazdowych – oddziaływanie długofalowe, o niskiej intensywności. Emisja amoniaku i substancji kwaśnych w strefie ferm zwierzęcych może, przy długotrwałej ekspozycji, przyspieszać korozję materiałów budowlanych zabytkowych obiektów w bezpośrednim sąsiedztwie – oddziaływanie długofalowe, małej intensywności.

14. Dobra materialne

Faza realizacji. Ruch ciężkiego transportu budowlanego na drogach gminnych i powiatowych o ograniczonej nośności powoduje uszkodzenia nawierzchni i krawędzi dróg – koszty napraw obciążają budżet gminy. Możliwa chwilowa deprecjacja wartości nieruchomości sąsiadujących z placem budowy.

Faza eksploatacji. Oddziaływanie na dobra materialne jest złożone. Negatywne, długofalowe: systematyczna degradacja dróg lokalnych przez ruch ciężkich maszyn rolniczych, gnojowozów i TIR; deprecjacja wartości nieruchomości mieszkaniowych w strefie oddziaływania odorowego ferm – zjawisko

dobrze udokumentowane w polskiej i europejskiej literaturze ekonomicznej, z redukcją wartości nieruchomości do 20–40% w promieniu 500–1000 m od dużych ferm; ograniczenie potencjału turystycznego gminy (turystyka wiejska, agroturystyka, turystyka krajoobrazowa) przez degradację walorów estetycznych i zapachowych krajobrazu – oddziaływanie długofalowe, pośrednio negatywne dla dochodów gminy.

Oddziaływanie pozytywne, długofalowe: WTGR tworzą znaczną liczbę miejsc pracy (od kilku do kilkudziesięciu etatów stałych), generują wpływy podatkowe do budżetu gminy, stabilizują lokalne rynki agrarne, inwestują w infrastrukturę techniczną (drogi dojazdowe, sieci elektryczne, wodociągowe); produkcja rolnicza na dużą skalę wzmacnia gospodarczą bazę gminy i jej odporność na wahania koniunktury.

Oddziaływania skumulowane – synteza

Oddziaływania skumulowane WTGR z innymi presjami środowiskowymi na terenie gminy Karczmiska mają szczególnie istotny charakter w sferze wód i bioróżnorodności. Kumulacja spływu biogenów (azot, fosfor) z wielkotowarowych pól uprawnych z istniejącymi ładunkami zanieczyszczeń komunalnych z terenów nieskanalizowanych (aglomeracja Karczmiska jest w 25% skanalizowana) dramatycznie pogłębia zły stan ekologiczny JCWP Chodelki i Grodarza, czyniąc osiągnięcie celów środowiskowych RDW do 2027 r. realnie niemożliwym. Kumulacja pestycydów z WTGR z zanieczyszczeniami typowymi dla intensywnego rolnictwa indywidualnego stanowi wieloletnią, narastającą presję na GZWP nr 406. W sferze krajobrazu i bioty kumulacja homogenizacji krajobrazu przez WTGR z fragmentacją siedlisk przez infrastrukturę drogową i melioracje tworzy synergistyczny system presji prowadzący do postępującej biologicznej degeneracji wartości przyrodniczych gminy. W sferze odorów kumulacja emisji amoniaku z dużych ferm z istniejącymi emisjami z mniejszych chlewni i kurników (wskazanych w POS jako problem) oraz z emisjami komunalnymi (spalanie paliw stałych) może wytworzyć w gminie stałe tło odorowe o zasięgu ponadlokalnym i intensywności przekraczającej komfort mieszkańców. Wypadkowa ocena oddziaływań skumulowanych jest wyraźnie negatywna dla wrażliwych komponentów środowiska i wymaga systemowych rozwiązań na poziomie planowania przestrzennego, decyzji środowiskowych i egzekwowania prawa.

Ewentualne rozwiązania kompensujące

W celu minimalizacji i kompensowania negatywnych oddziaływań wielkotowarowych gospodarstw rolniczych na środowisko przyrodnicze Gminy Karczmiska rekomenduje się następujące działania:

Ochrona bioróżnorodności: obowiązek zachowania minimalnego wskaźnika elementów ekologicznych w strukturze areału WTGR (zgodnie z wymogami ekoschematu PROW: min. 4% powierzchni jako ugory, pasy kwiatowe, oczka wodne, zadrzewienia); zakaz likwidacji miedz i zadrzewień śródpolnych pełniących funkcję ekologiczną; nasadzenia pasów zadrzewień wiatrochronnych i miedzowych z rodzimych gatunków drzew i krzewów (trzmieliny, głogi, dzika róża, śliwa tarnina).

Ochrona wód podziemnych i powierzchniowych: obowiązek prowadzenia nawożenia wyłącznie na podstawie planu nawożenia lub programu azotanowego, z wynikami badań gleby OSChR; uszczelnienie zbiorników na gnojowicę i gnojówkę z systemem detekcji wycieków; zakaz stosowania nawozów w strefie do 10 m od linii brzegowej cieków (pas buforowy wzdłuż Chodelki, Grodarza, Kowalanki); budowa pasów buforowych z wieloletnich bylin i traw w strefie do 20 m od cieków, utrudniającej spływ powierzchniowy; monitoring jakości wód gruntowych w strefie oddziaływania zbiorników na nawozy organiczne.

Ochrona krajobrazu: ustalenie w planie ogólnym gminy stref wyłączonych z lokalizacji dużych ferm zwierzęcych (strefy ochronne Kazimierskiego PK, otuliny, korytarze ekologiczne dolin); obowiązek stosowania strefy zieleni izolacyjnej (pas drzew i krzewów o szerokości min. 20–30 m) wokół ferm zwierzęcych od strony zabudowy i terenów rekreacyjnych.

Ochrona klimatu akustycznego: zastosowanie wentylatorów o obniżonej emisji hałasu lub osłon akustycznych budynków inwentarskich; ograniczenie pracy głośnych maszyn rolniczych (kombajny, ciągniki) do godzin dziennych (6:00–22:00) w pobliżu zabudowy.

Ochrona powietrza i klimatu: stosowanie biofiltrów lub szczelnych przykryć lagun gnojowicy ograniczających emisję amoniaku i metanu; stosowanie zakwaszacza gnojowicy przed aplikacją na pole; wdrożenie precyzyjnego rolnictwa (GPS, systemy dozowania) ograniczającego zużycie nawozów i pestycydów.

Kompensacja biologiczna: obowiązek tworzenia powierzchni kompensacyjnych (łąki kwiatowe, ugory, mikroretencja) o łącznej powierzchni nie mniejszej niż 5% areálu WTGR, lokalizowanych w miejscach o największym znaczeniu dla lokalnej sieci ekologicznej; finansowanie przez WTGR odtworzenia oczek wodnych lub podmokłości w dolinach cieków, jako kompensacja za drenaż terenów uprawnych.

Monitoring środowiskowy: obowiązek rocznego raportowania zużycia nawozów i pestycydów do wójta gminy i WIOŚ Lublin; monitoring jakości JCWP Chodelki i Grodarza w punktach kontrolnych powyżej i poniżej pól należących do WTGR (parametry: azotany, fosforany, ChZT, substancje biocydne); monitoring jakości powietrza (NH_3) w strefie ferm zwierzęcych i w sąsiadujących miejscowościach.

Tab. 19 Tabela zbiorcza oddziaływań wielkotowarowych gospodarstw rolniczych na środowisko przyrodnicze Gminy Karczmiska

Komponent środowiska	Faza realizacji	Faza eksploatacji	Charakter oddziaływania	Horyzont czasowy	Oddziaływania skumulowane
Różnorodność biologiczna	Negatywne (niszczenie siedlisk, wycinka)	Negatywne (monokultury, pestycydy, eutrofizacja NH_3) / Pozytywne (obornik, płodozmian)	Bezpośrednie / Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe silnie negatywne	Kumulacja z chemizacją ind. rolnictwa, melioracjami, fragmentacją
Zwierzęta	Negatywne (płoszenie, niszczenie nor)	Negatywne (pestycydy, wycieki, hałas, ogrodzenia) / Neutralne (fauna synantropijna)	Bezpośrednie / Pośrednie	Chwilowe / Długofalowe silnie negatywne	Kumulacja z hałasem DW 824, melioracjami, chemizacją
Rośliny	Negatywne (wycinka, pylenie)	Negatywne (herbicydy, eutrofizacja NH_3) / Pozytywne (obornik, kompost)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe negatywne	Kumulacja z zanieczyszczeniami ind. rolnictwa
Ludzie	Negatywne (hałas, pył, NIMBY)	Negatywne (odory, bioaerozole, skażenie wody) / Pozytywne (praca, żywność, dochody)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe negatywne i pozytywne	Kumulacja z niską emisją komunalną i odorami ind. ferm

Powierzchnia ziemi i gleby	Negatywne (uszczelnienie, zagęszczenie)	Negatywne (zakwaszenie, zubożenie próchnicy, podglebie twarde) / Pozytywne (obornik)	Bezpośrednie	Chwilowe / Długofalowe narastające	Kumulacja z erozją i degradacją gleb ind. rolnictwa
----------------------------	---	--	--------------	------------------------------------	---

11.4 WPŁYW USTALEŃ PROJEKTU ZMIANY NA CELE ŚRODOWISKOWE DLA JEDNOLITYCH WÓD PODZIEMNYCH I POWIERZCHNIOWYCH, OKREŚLONYCH W „PLANIE GOSPODAROWANIA WODAMI W OBSZARZE DORZECZA WISŁY”

Aktualny „Plan zagospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły” zawiera cele środowiskowe dla jednolitych części wód powierzchniowych oraz podziemnych. Wyznaczając cele środowiskowe dla poszczególnych JCWP w „Planie zagospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły” brano pod uwagę ocenę stanu lub potencjału ekologicznego i stanu chemicznego. Dla JCWP rzecznych ustalono cele w odniesieniu do elementów biologicznych, chemicznych, hydromorfologicznych. Dla osiągnięcia celów środowiskowych JCWP rzecznych istotne jest także umożliwienie swobodnej migracji organizmów wodnych przez zachowanie lub przywrócenie ciągłości ekologicznej cieków. W poszczególnych kategoriach JCWP rzecznych celem środowiskowym jest przede wszystkim osiągnięcie co najmniej dobrego lub dobrego stanu lub potencjału ekologicznego i utrzymanie dobrego stanu chemicznego. Celem środowiskowym dla JCWPd jest zapobieganie lub ograniczanie wprowadzania do nich zanieczyszczeń, zapobieganie pogorszeniu oraz poprawa ich stanu, ochrona i podejmowanie działań naprawczych, a także zapewnianie równowagi między poborem a zasilaniem tych wód, tak aby osiągnąć ich dobry stan.

Zgodnie z „Planem zagospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły” celem środowiskowym dla JCWPd jest dobry stan ilościowy i chemiczny, charakteryzowany wartościami wskaźników zgodnie z rozporządzeniem o ocenie wód podziemnych. Przedmiotowy teren, podobnie jak i cała gmina, należy do JCWPd nr 88 (kod: PLGW200088). Pobór jest skoncentrowany głównie w rejonie miasta. Wody w obrębie JCWPd nr 88 są dobrej jakości, wymagają na prostego uzdatniania. Stan ilościowy i chemiczny jest dobry. Celem środowiskowym dla JCWPd 88 jest dobry stan chemiczny i dobry stan ilościowy.

Skażenia środowiska gruntowo-wodnego w wyniku realizacji ustaleń POG jest zminimalizowany. Zasady zagospodarowania dotyczą aspektów wynikających w położenia obszaru opracowania w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 406, który obejmuje cały obszar gminy i miasta. Jest to obszar występowania wód kredowych o wysokiej jakości i w różnym stopniu narażonych na zanieczyszczenia powierzchniowe – w zależności od występowania, bądź nie warstw izolujących. Zgodnie z dokumentacją hydrogeologiczną dla GZWP nr 406, dla obszarów bardzo podatnych i podatnych na zagrożenia ustanowiono następujące zasady użytkowania terenu:

zakazy:

- lokalizacji inwestycji szkodliwych oraz mogących pogorszyć stan środowiska:
- składowisk odpadów komunalnych i przemysłowych oraz wylewisk niezabezpieczonych przed przenikaniem zanieczyszczeń do wód podziemnych,
- składow nawozów i środków ochrony roślin bez zabezpieczenia podłoża przed wsiąkaniem zanieczyszczeń do gruntu;
- wprowadzania nieoczyszczonych ścieków do gruntu, wód podziemnych i powierzchniowych,
- gromadzenia ścieków bytowych w nieuszczelnionych szambach i dołach chłonnych,

- stosowania środków ochrony roślin innych niż dopuszczone do stosowania w strefach ochronnych,

nakazy:

- sporządzania raportów oddziaływania na środowisko dla wszystkich przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko,
- zorganizowanie prawidłowej gospodarki wodno-ściekowej poprzez podłączenie do sieci kanalizacyjnej wszystkich gospodarstw oraz budowę oczyszczalni przydomowych w obszarach o zabudowie rozproszonej,
- likwidacja dzikich wysypisk śmieci i zapobieganie powstawaniu nowych,
- likwidacja dzikich zrzutów ścieków, nieszczelnych szamb i dołów chłonnych,
- likwidacja istniejącego skażenia wód podziemnych,
- likwidacja nieeksploatowanych studni wierconych,
- prowadzenia przez stacje paliw monitoringu lokalnego;

zalecenia:

- stosowania nawozów mineralnych organicznych oraz środków ochrony roślin w ilościach i terminach uzgodnionych ze służbami agrotechnicznymi gminy lub ze służbami Lubelskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego,
- doprowadzenie wody w rzekach do co najmniej III klasy czystości poprzez budowę nowych bądź modernizację istniejących oczyszczalni oraz zaprzestanie nielegalnego zrzutu ścieków i nieoczyszczonych wód z kanalizacji deszczowej do wód powierzchniowych,
- dążenie do zachowania dotychczasowego zagospodarowania terenu, a w przypadku zmiany przeznaczenia niedopuszczenie do negatywnego wpływu na środowisko.

Ochrona zasobów wód powierzchniowych w gminie powinna być zagwarantowana poprzez następujące ustalenia planów miejscowych na podstawie POG:

- obowiązek ochrony dolin rzecznych poprzez zakaz takiego ich zagospodarowania, które mogłoby osłabić ich zdolności retencyjne,
- zakaz eksploatacji surowców w korytach rzecznych,
- zakaz usuwania zieleni łąkowej – z wyjątkiem przypadków służących ochronnie przed powodzią,
- obowiązek ochrony systemów melioracyjnych z dopuszczeniem możliwości rozbudowy tych jego elementów, które służą nawodnieniom, rekonstrukcji i rozbudowie systemów przetamowań,
- obowiązek ochrony naturalnych i sztucznych zbiorników wód powierzchniowych wraz z roślinnością i fauną z tymi zbiornikami związaną,
- obowiązek ochrony wszystkich mokradeł, w tym zwłaszcza torfowisk, ze względu na ich wyjątkowe znaczenie w stabilizowaniu równowagi hydrologicznej,
- przeznaczenie do objęcia systemami kanalizacji zbiorczej bądź indywidualnej terenów zabudowy mieszkaniowej.

Proponowane ustalenia ograniczają działania polegające na ponadnormatywnej emisji, odnosząc się do standardów jakości środowiska i konieczności wykonania odpowiedniej infrastruktury. Negatywny wpływ na jednolite części wód mogą mieć strefy związane z zamieszkaniem, rolnictwem, górnictwem i przemysłem. Jest to głównie związane z kwestią odprowadzenia ścieków gospodarczo – bytowych do zbiorników bezodpływowych – brak systemu kanalizacji sanitarnej jest zawsze zagrożeniem dla wód gruntowych. Jeśli chodzi o pobór wód i eksploatację wód w przypadku realizacji ustaleń należy spodziewać się niewielkiego wzrostu poboru w stosunku do obecnego użytkowania.

Założenia POG muszą być zgodne z założeniami innych programów i strategii odnoszących się do kwestii rozwoju oraz wymogów ochrony środowiska narzuconych w tych dokumentach, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

11.5 ODDZIAŁYWANIE NA KLIMAT

W obszarze POG stwierdzono występowanie możliwych czynników wpływających na klimat. Są to:

- uwarunkowania terenowe - rzeźba terenu, pokrycie terenu – na wierzchołkach występują dobre warunki solarne i przewietrzania. W obniżeniach terenowych występuje zjawisko inwersji, zastojów powietrza i zanieczyszczeń. Obszar posiada dobre uwarunkowania terenowe, a sposób zagospodarowania nie będzie powodował pogorszenia warunków klimatycznych,
- transport – poprzez wzmożenie ruchu komunikacyjnego. Szczególnie duże znaczenie ma wzrost ruchu głównymi drogami. POG nie zwiększa w znaczny sposób ruchu samochodowego w wyniku wprowadzania zabudowy w obszarach dotychczas niezainwestowanych.
- zaopatrzenie w ciepło - spalanie paliw wysokoemisyjnych w indywidualnych kotłach powoduje największe zagrożenie dla warunków klimatycznych ze względu na emisję pyłów i gazów do powietrza. POG zakłada podłączenie do sieci ogólnomiejskiej, a w przypadku niemożliwości podłączenia dopuszcza korzystanie z indywidualnych źródeł ciepła wyłącznie o charakterze niskoemisyjnym,
- emitory punktowe – czyli zakłady przemysłowe - nie występują w obszarze opracowania,
- stan drożności i wielkość systemu przyrodniczego, szczególnie dolin rzecznych jako głównego systemu przewietrzania miasta – POG nie wpływa na SPG, ponieważ znajduje się poza obrębem SPG.
- wielkość pokrycia siedliskami umożliwiającymi wychwytywanie CO₂ i innych zanieczyszczeń – POG zmienia sposób obecnego zagospodarowania, uszczupla powierzchnię czynną biologicznie upraw polowych wprowadzając zainwestowanie. Jednak nie uszczupla istniejących cennych siedlisk, które w największym stopniu wychwytyują CO₂ (lasy).

Jak wspomniano powyżej poprawa klimatu opiera się o systemy przyrodnicze (zarówno SPM jak i SPG). Szczególnie ważna jest ochrona ekologicznej drożności przestrzennej dolin rzek Chodelki i dopływów oraz dolinek denudacyjnych. Istotne jest stworzenie korzystnych warunków dla tranzytu ekologicznego a w przypadku istnienia barier ekologicznych zastosowanie rozwiązań technicznych i biologicznych ułatwiających ich przenikanie.

Na poprawę klimatu wpływ mają również rozwiązania nietechniczne, takie jak zwiększanie ilości powierzchni biologicznie czynnej, zagospodarowywanej poprzez wprowadzanie roślinności. POG wprowadził nakaz urządzenia zielenią terenów nieutwardzonych i niezagospodarowanych. Zapis ten sprzyja poprawie warunków klimatycznych, które występują w obszarze. Otwarte tereny utwardzone, silnie nagrzewające się latem, jak również duże powierzchnie dachów budynków produkcyjnych, hal i magazynów powodują powstawanie lokalnej wyspy ciepła. Zapis ten da możliwość zacienienia i ograniczenia niekorzystnego wpływu wysokiej temperatury powietrza latem, szczególnie przy gruncie.

11.6 ODDZIAŁYWANIE NA LUDZI

Ludzie stanowią jeden z elementów środowiska. Człowiek może odbierać negatywne, jak i pozytywne oddziaływania z otoczenia. Sam również jest źródłem oddziaływań i wpływa na kształt, stan i jakość środowiska. Działalność człowieka zawsze wiąże się z antropopresją o różnym nasileniu. Człowiek jako twórca krajobrazu kulturowego podejmując decyzje wpływa również sam na siebie.

Oddziaływanie na ludzi może przebiegać **bezpośrednio** jak i **pośrednio**, w sposób **pozytywny**, bądź **negatywny**, **długoterminowo** i **chwilowo** oraz w sposób **materialny** i **niematerialny**. W poniższej tabeli zestawiono możliwe oddziaływania Planu.

Tab. 20 Najważniejsze potencjalne oddziaływania na ludzi

rodzaj oddziaływania	skutek
bezpośredni	zmiana w krajobrazie dotychczas niezainwestowanym
pośredni	zanieczyszczenia wód, gleby i powietrza wpływające na zdrowie ludzi, powodujące schorzenia, które mogą pojawić się po kilku latach, zanieczyszczenia środkami ochrony roślin i nawozami.
pozytywny	- realizacja OZE w postaci niskoemisyjnych źródeł ciepła i energii, zmniejszenie stężeń pyłów PM_{2,5} i PM₁₀, benzo(a)pirenu i innych związków, - wzrost standardu życia, - poprawa bezpieczeństwa drogowego, - wprowadzanie zieleni na podstawie określonej minimalnej powierzchni czynnej biologicznie,
negatywny	- ewentualne niekontrolowane zanieczyszczenia powietrza powodujące różne schorzenia – spalanie śmieci, - zmiana krajobrazu z półnaturalnego na zurbanizowany, - stres,
długoterminowy	- poprawa warunków życia poprzez rozwijającą się infrastrukturę, - zaspokajanie długoterminowych potrzeb, - zmiana krajobrazu z półnaturalnego na zurbanizowany
chwilowy	- uciążliwości hałasowe, wibracje, zapylenie podczas realizacji (budowy) zamierzenia inwestycyjnego na podstawie POG (mpzp, wz) , awarie, - zaspokajanie chwilowych potrzeb
skumulowane	oddziaływanie różnych form zagospodarowania na różne komponenty środowiska
materialny	wzrost wartości gruntu, nowe miejsca pracy, wzrost standardu życia
niematerialny	oddziaływanie na zdrowie w tym stres

11.7 ODDZIAŁYWANIE ELEKTROENERGETYCZNE

Oddziaływanie elektroenergetyczne dotyczy głównie strefy infrastruktury (SI), głównie sieci elektroenergetycznych. Jeśli chodzi o oddziaływanie na ludzi, należy zwrócić uwagę, stanowisko w tej kwestii nie jest jednoznaczne. Istnieje wiele danych, na podstawie których można stwierdzić, że pole elektryczne i magnetyczne, z jakim na co dzień ma kontakt człowiek, nie stanowi dla niego zagrożenia. Pole magnetyczne jest składnikiem środowiska naturalnego Ziemi więc organizmy żywe na etapie ewolucji zdążyły przystosować się.

Pole elektryczne może wywołać w szczególnych przypadkach efekt termiczny przy bardzo dużych częstotliwościach. Pole może także wyindukować prąd w ciele człowieka, ale potrzebne są do tego duże wartości jego natężenia, znacznie przekraczające te, jakie występują wokół linii wysokiego napięcia. Ochrona przed negatywnymi efektami ekspozycji na pola elektromagnetyczne opiera się w Polsce na wprowadzaniu tzw. stref ochronnych promieniowania elektromagnetycznego. Poziomy pól elektrycznych i magnetycznych występujących w otoczeniu linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia są zależne od:

- dla pól elektrycznych: napięcia znamionowego linii, konstrukcji warunkującej odległości znajdujących się pod napięciem przewodów od terenu i miejsc dostępnych dla ludności;
- dla pól magnetycznych: maksymalnych prądów płynących w przewodach linii,
- linii oraz konstrukcji linii warunkującej odległości przewodów od terenu i miejsc dostępnych dla ludności.

Wpływ pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz na organizm ludzki może mieć wymiar bezpośredni lub pośredni. Bezpośrednie oddziaływanie pojawia się z chwilą wejścia danej osoby w obszar występowania pola. Następuje wówczas zróżnicowanie wartości natężenia pola wzdłuż ciała ludzkiego.

Wpływ pól magnetostatycznych na organizmy żywe skutkuje zmianami w przepływach ładunków elektrycznych znajdujących się w organizmie, co może powodować zaburzenia gospodarki elektrolitowo - jonowej organizmu zakłócenia przepływu naturalnych bioprądów organizmu czy wstrząs.

Szczególnie niebezpieczne jest przebywanie w zasięgu pola elektromagnetycznego w sposób ciągły. Dlatego w jego obrębie nie powinny znaleźć się budynki mieszkalne, ale również szpitale, szkoły, przedszkola czy żłobki. Aby człowiek był narażony na negatywne oddziaływanie pól musiałby być narażony w sposób ciągły. Przytaczanymi schorzeniami są najczęściej: zmiany rytmu serca, zmiany ciśnienia, kancerogenność (szczególnie w kierunku białaczki), wpływ na płód. Kwestie zabudowy w zasięgu strefy podlegają przepisom odrębnym.

12 ROZWIĄZANIA ZAPOBIEGAJĄCE, OGRANICZAJĄCE LUB KOMPENSUJĄCE NEGATYWNE ODDZIAŁYWANIA

POG nie wprowadza w zasadzie nowego zagospodarowania w terenach dotychczas niezainwestowanych. Ustalenia mogące powodować negatywne oddziaływanie jako rezultat realizacji POG wiąże się przede wszystkim z uszczupleniem terenów niezabudowanych. Jednocześnie nastąpi likwidacja upraw polowych, które również negatywnie oddziałują na środowisko ze względu na wykorzystywanie środków ochrony roślin i nawożenie w trakcie uprawy. POG dostosowuje jednocześnie obecne możliwości rozwojowe w postaci uzupełnienia zabudowy oraz sankcjonuje pośrednio zasady ochrony środowiska przyrodniczego do obowiązującego stanu prawnego. Nie mniej można wskazać ustalenia wzmacniające ochronę środowiska i uznać je za kompensację. Należą do nich:

Rozwiązania w zakresie ochrony i kształtowania środowiska i krajobrazu:

- obowiązują przepisy odrębne wynikające z położenia obszaru Planu w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 406 Niecka Lubelska;
- określenie parametrów powierzchni biologicznie czynnej;
- *wprowadzanie parametrów dla zagospodarowania obszaru warunkujących ład przestrzenny,*
- ograniczenie gabarytów zabudowy -
- ustanowienie minimalnej powierzchni biologicznie czynnej,

- zalecenie stosowania mediów grzewczych oraz rozwiązań technicznych minimalizujących tzw. „niską emisję” zanieczyszczeń do powietrza poprzez stosowanie niskoemisyjnych paliw,
- zakaz wprowadzania działań i inwestycji oddziałujących negatywnie na środowisko,
- ochrona akustyczna terenów wrażliwych w przypadkach realizacji inwestycji,
- zakaz działań i inwestycji negatywnie oddziałujących na środowisko,
- obowiązek stosowania ograniczeń wynikających z położenia w obszarze ochrony GZWP.

13 PROPOZYCJE ROZWIĄZAŃ ALTERNATYWNYCH DO ROZWIĄZAŃ PRZYJĘTYCH W PROJEKCIE

Propozycje rozwiązań alternatywnych dotyczyły wyłącznie wskaźników zabudowy, w kontekście uzupełnienia zabudowy i parametrów w poszczególnych strefach. Ograniczenia zabudowy, w tym zmniejszanie gabarytów budynków są korzystniejsze od pierwotnej propozycji (o większych parametrach dotyczących obiektów budowlanych w aspekcie kubatury).

14 WSKAZANIE TRUDNOŚCI PRZY OPRACOWYWANIU PROGNOZY

Prognoza oddziaływania na środowisko identyfikuje źródła korzystnego i niekorzystnego oddziaływania planu na poszczególne komponenty środowiska oraz prognozuje skutki, jakie dla środowiska przyniesie realizacja planowanych rozwiązań przestrzennych. Zarówno zasięg negatywnego oddziaływania zagospodarowania terenu, jak i rodzaj oraz intensywność możliwych do wystąpienia w środowisku skutków w znacznej mierze zależą od miejsca lokalizacji danej funkcji oraz przyjętych rozwiązań minimalizujących oddziaływanie.

Obszarem niepewności pojawiającym się przy wykonywaniu Prognozy jest forma planu ogólnego, która właściwie jest bazą danych przestrzennych dla gminy o ściśle określonej strukturze, zgodnej ze zaktualizowanym 22 listopada 2024 r. Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii. Nowość formuły planu ogólnego polega na jego sporządzeniu wyłącznie w postaci bazy danych przestrzennych obejmującej strefy planistyczne oraz przypisane im atrybuty.

Ustalenia w projekcie POG dotyczące stref planistycznych: profilu funkcjonalnego – podstawowego oraz dodatkowego – obejmują możliwości do realizacji w obrębie wyznaczonej strefy pakiet przeznaczeń, nie oznacza to jednak, że wszystkie one będą mogły lub musiały być realizowane na konkretnym terenie. Parametry urbanistyczne również wyznaczają jedynie ramy, w których powinna się zmieścić ewentualna zabudowa (tj. intensywność i wysokość zabudowy, powierzchnia zabudowy na działce, jako wartości maksymalne i powierzchnia biologicznie czynna – jako wartość minimalna). Zgodnie z pismem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 09.07.2025 r. Projekt planu ogólnego przedstawia schemat zagospodarowania przestrzeni, a jego ustalenia są wiążące zarówno do planów miejscowych, jak i decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.

Normy zawarte w planie ogólnym mają na celu wskazanie ram, w jakich ma się mieścić docelowe zagospodarowanie przestrzeni i stanowią wytyczne dla szczegółowych działań projektowych na kolejnych etapach procesu planistycznego, niezależnie od formy prawnej jakie te działania przyjmą.

Plan ogólny jest dokumentem elastycznym, w takim znaczeniu, że opisane w nim zasady będą dawały projektantowi swobodę w zakresie wariantowania niekonfliktujących ze sobą rozwiązań

na etapie sporządzania planów miejscowych, nie powodując jednocześnie konieczności zmiany planu ogólnego.

Podkreślić należy, że **plan ogólny nie będzie określał docelowego przeznaczenia terenu**, a będzie jedynie wskazywał na katalog przeznaczeń terenu możliwych do wyznaczenia w planach miejscowych. W ustawie wskazano, że plan ogólny pomimo statusu aktu prawa miejscowego, nie kształtuje sposobu wykonywania własności, w takim rozumieniu, że normy ustanawiane w planie ogólnym nie są wiążące wprost w przypadku podejmowania działań bezpośrednio wpływających na zagospodarowanie terenu, w tym procedur budowlanych.

Biorąc to pod uwagę oraz mając świadomość, że w projekcie POG nie przesądza się warunków realizacji jego ustaleń, to ocena oddziaływania na środowisko może mieć jedynie charakter ogólny, z zachowaniem zasady przeczności. Ocenie mogą być poddane głównie przestrzenne aspekty w zakresie zabezpieczenia formalnych wymogów dotyczących ochrony przyrody, ochrony walorów i zasobów środowiska, możliwości łagodzenia konfliktów pomiędzy funkcjami i ograniczania ryzyka zagrożeń dla ludzi, środowiska przyrodniczego i kulturalnego.

Trzeba też podkreślić, że ocena ta ma charakter poglądowy, tj. niezidentyfikowanie w nich znacząco negatywnego oddziaływania danego ustalenia projektu POG nie oznacza, że żadna z realizacji, zgodna z jego ustaleniami, nie będzie znacząco negatywnie oddziaływać na elementy środowiska.

15 STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM

Niniejsza prognoza została wykonana do **planu ogólnego Gminy Karczmiska**. Prognoza jest elementem procedury strategicznej oceny oddziaływania na środowisko, wynikającej z podjęcia Uchwały nr VI/24/2024 z dnia 24 października 2024 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia planu ogólnego Gminy Karczmiska. Opracowanie dokumentu prognozy oddziaływania na środowisko jako dokument obligatoryjny warunkuje uchwalenie Planu.

Prognoza oddziaływania na środowisko jest dokumentem obligatoryjnym dla uchwalenia Planu miejscowego. Została opracowana zgodnie z przepisami **ustawy z dnia 3 października 2008 r., o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko**. Obejmuje w swym zakresie problematykę wskazaną przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Lublinie oraz Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Opolu Lubelskim.

Informacje zawarte w prognozie dotyczą **podstawy do wykonania prognozy** jakim jest przystąpienie do sporządzenia Planu ogólnego. Obejmuje **metodykę** sporządzania, na podstawie materiałów wyjściowych, opisu charakterystyki obszaru opracowania oraz ustalenie wpływu zaproponowanych funkcji na stan środowiska w przypadku zrealizowania i niezrealizowania ustaleń Planu.

Prognoza przedstawia **stan środowiska przyrodniczego** na podstawie opracowań wyjściowych oraz charakterystykę środowiska przyrodniczego obejmującą poszczególne komponenty środowiska takie jak: budowa geologiczna, rzeźba, klimat, fauna i flora.

Gmina zlokalizowana jest na obszarach ochrony prawnej zasobów przyrodniczych **Kazimierskiego PK wraz z otuliną** oraz **Chodelskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu**. Inną formą ochrony są pomniki przyrody.

Szczególnie bogaty zasób reprezentują walory kulturowe, zachowane jako obiekty wpisane do rejestru zabytków, wojewódzkiej ewidencji zabytków oraz jako liczne stanowiska archeologiczne. POG ogólny w sposób zrównoważony wykorzystuje możliwości przestrzenne analizowanego terenu, wykorzystanie pod zainwestowanie jest w tym przypadku ściśle określone i nie ma

możliwości przekroczenia norm zawartych w wytycznych. Sprzyja to ładowi przestrzennemu i zrównoważonemu rozwojowi. Nie zawiera również rozbieżności pomiędzy ustaleniami POG a celami środowiskowymi zawartymi w **Planie gospodarowania wodami na obszarach dorzecza Wisły**.

Gmina Karczmiska znajduje się w obrębie JCW: **Wisła od Sanny do Wieprza** - RW2000122399, **Chodelka** - RW20000623749, **Bystra** - RW20000623899, **Grodarz** - RW2000062378.

Obszar opracowania znajduje się w zasięgu **Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 406** (lubelskiego), należącego do regionalnego systemu ochrony wód oraz w obrębie jednolitych części wód podziemnych (**JCWpd**) o eurokodzie **PLGW 200088** (nr jednostki 88), ze względu na brak izolacji wgłębnych kredowych poziomów wodonośnych i duże zagrożenie zanieczyszczeniem kredowych poziomów wodonośnych.

W pozostałych aspektach również nie stwierdza się negatywnego oddziaływania na środowisko - wskazuje na optymalne wykorzystanie obszaru, zarówno dla środowiska przyrodniczego jak i dla zdrowia i życia mieszkańców, opierając się na idei zrównoważonego rozwoju.

Plan ogólny gminy uzależnia wszelkie zmiany zagospodarowania przestrzeni od szczegółowych analiz środowiskowych oraz zgodności z polityką ochrony przyrody i zabytków. Gwarantuje zrównoważone wykorzystanie zasobów i rozwój w harmonii z przyrodą, zachowując wysoką różnorodność biologiczną, podnosząc jakość życia ludności i szanując dziedzictwo historyczno-kulturowe lokalnej społeczności. Ochrona form przyrodniczych, minimalizacja presji na wody, gleby, powietrze i redukcja hałasu są podstawą w każdym procesie inwestycyjnym. Szereg narzędzi administracyjnych, strategiczne programy rozwoju oraz monitoring środowiska pozwalają na skuteczne wdrażanie tych celów, a partycypacja społeczna stanowi gwarancję transparentności i akceptacji podejmowanych decyzji.

Należy stwierdzić, że ustalenia POG **nie są sprzeczne z przepisami o charakterze ekologicznym**. Sankcjonuje obecne akty planowania przestrzennego, zatem zasady zawarte w tych aktach zostaną przeniesione do mpzp realizowanych na podstawie POG.

Wnioski i rekomendacje

1. Dalszy rozwój gminy powinien być realizowany w sposób zrównoważony, z priorytetem utrzymania wysokich standardów środowiskowych.
2. Planowanie przestrzenne musi każdorazowo uwzględniać ograniczenia oraz wytyczne obszarów chronionych i zabytków.
3. Kluczowe jest ciągłe monitorowanie stanu środowiska oraz modyfikowanie polityki planistycznej w oparciu o aktualne dane monitoringowe i konsultacje społeczne.
4. Szczególną uwagę należy zwrócić na skuteczną ochronę korytarzy migracyjnych oraz ochronę siedlisk rzadkich i zagrożonych gatunków.