



WDZYDZKI PARK KRAJOBRAZOWY



PLAN OCHRONY WDZYDZKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO

OPERAT OCHRONY LITOSFERY



G D Y N I A 2 0 2 1 r .

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków
Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Pomorskiego
na lata 2014 – 2020

w ramach projektu „Opracowanie projektów planów ochrony parków krajobrazowych
wchodzących w skład Pomorskiego Zespołu Parków Krajobrazowych”,
Oś Priorytetowa 11: Środowisko, Działanie: 11.4 Ochrona Różnorodności Biologicznej
oraz przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku

Autor Operatu:

dr Wojciech Staszek

Spis treści:

ROZDZIAŁ I DIAGNOZA STANU.....	7
1. Zakres, cel i metodyka opracowania	9
1.1. Cele i główne problemy ochrony litosfery	9
1.2. Metodyka opracowania.....	10
2. Charakterystyka budowy geologicznej i rzeźby terenu.....	11
2.1. Zarys budowy geologicznej	11
2.2. Rozwój rzeźby terenu.	12
2.3. Charakterystyka geomorfologiczna.....	13
2.4. Aktywne procesy rzeźbotwórcze.....	19
3. Zasoby surowców mineralnych.	24
3.1. Udokumentowane złoża kopalin.....	24
3.2. Wykorzystanie złóż.	24
3.3. Zasoby perspektywiczne.	25
4. Antropogeniczne przekształcenia litosfery.	26
5. Ochrona i wykorzystanie walorów litosfery WPK.	32
5.1. Ustanowione formy ochrony walorów litosfery (stanowiska dokumentacyjne).....	32
5.2. Geostanowiska i inne cenne obiekty litosfery.	32
5.3. Wykaz obiektów wskazanych do wykorzystania turystycznego i edukacyjnego.....	33
5.4. Wykaz obiektów wskazanych do objęcia ochroną indywidualną.	34
6. Ochrona gleb.	34
6.1. Ogólny zakres ochrony gleb.	34
6.2. Typologia gleb na terenie parku.....	35
6.3. Ochrona gleb o wysokiej produktywności rolniczej i pochodzenia organicznego oraz reprezentatywnych profili glebowych.....	39
6.4. Zagrożenia gleb.....	40
7. Zagrożenia litosfery.	45
7.1. Erozja gruntów.	45
7.2. Procesy osuwiskowe.....	45
7.3. Identyfikacja zagrożeń litosfery i pedosfery - synteza.	46
8. Wnioski do operatu generalnego.....	51
ROZDZIAŁ II STRATEGIA OCHRONY	53
9. Koncepcja ochrony zasobów litosfery Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego.	55
9.1. Ogólne założenia ochrony litosfery i pedosfery.	55
9.2. Strategiczne i operacyjne cele ochrony litosfery i pedosfery na terenie WPK.	56
9.3. Propozycje działań w zakresie ochrony zasobów litosfery i pedosfery.	57
9.4. Propozycje ustaleń do studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz innych dokumentów strategicznych.	67
9.5. Możliwe działania edukacyjne i informacyjne związane z walorami litosfery i pedosfery.....	67
9.6. Propozycje monitoringu stanu i skuteczności ochrony zasobów litosfery i pedosfery.	69
Literatura	71
Załącznik nr 1: Kwerenda i analiza danych literaturowych	74

Spis tabel:

Tab. 1. Zestawienie udokumentowanych złóż kopalin na terenie otuliny WPK.	24
Tab. 2. Zestawienie wyrobisk kopalin na terenie Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego.	30
Tab. 3. Ocena stopnia nasilenia potencjalnej erozji wodnej (Józefaciuk A., Józefaciuk C. 1996).	42
Tab. 4. Zestawienie zinwentaryzowanych osuwisk na terenie WPK.	45
Tab. 5. Identyfikacja i ocena zagrożeń litosfery na obszarze Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego	48
Tab. 6. Strategiczne i operacyjne cele ochrony zasobów litosfery i pedosfery na terenie WPK.....	57
Tab. 7. Strefy funkcjonalno-przestrzenne (przyjęte za operatem ochrony walorów krajobrazowo kulturowych).....	58
Tab. 8. Podstawowe wydzielenia wyróżniających się jednostek morfologicznych na terenie WPK (por. mapa – ryc. 14).	60
Tab. 9. Propozycje działań w zakresie ochrony litosfery i gleb wraz z obszarem realizacji.....	61
Tab. 10. Obszary wskazane do bieżącej realizacji działań w zakresie celu operacyjnego 1.2. – eliminacja i rekultywacja obszarów eksploatacji kopalin.....	66
Tab. 11. Proponowany zakres monitoringu stanu i skuteczności ochrony zasobów litosfery i pedosfery.....	69

Spis rycin:

Ryc. 1. Rynna jeziora Wdzydze (Wdzydze Południowe) i plan batymetryczny pokazujący wybitne zróznicowanie morfometrii tej formy poniżej lustra wody. Plan batymetryczny za: Jańczak (1996). W środkowej części rynny wyraźne formy szczelinowe tworzące wyspy	15
Ryc. 2. Zespół form kemowych w otoczeniu jez. Wyrównu (Szwedzki Ostrów). Widoczne podcięcia abrazyjne wzdłuż południowych brzegów jeziora.	16
Ryc. 3. Zachowane formy akumulacji szczelinowej stadiu środkowego zlodowacenia Wisły, z najwyższym wzniesieniem – Chełmice 201,4 m n.p.m. przy południowej granicy WPK (rejon Przytarni).....	17
Ryc. 4. Cieniowany model rzeźby terenu w rejonie przełomowego odcinka doliny Wdy w pn- zachodniej części WPK, z zaznaczeniem osuwiska powstałego w wyniku erozji bocznej i rozcięć erozyjnych na stokach doliny w rejonie osady Krugliniec.....	20
Ryc. 5. Cieniowany model rzeźby terenu w rejonie przełomowego odcinka doliny Wdy w północno-zachodniej części WPK, z zaznaczeniem przejawów erozji bocznej.	21
Ryc. 6. Główne, wyróżniające formy rzeźby terenu obszaru WPK, procesy morfodynamiczne i antropogeniczne przekształcenia rzeźby. Główne formy morfologiczne (opisane w tekście): 1 – dolina Wdy na odcinku Krugliniec – Płocice, 2 – zespół kemów i wytopisk rejonu jezior Wyrównu-Osty-Bielawy, 3 – rynna jeziora Wdzydze, 4 - wzgórza Chełmice.....	23
Ryc. 7. Udokumentowane złoża kopalin oraz obszary prognostyczne i perspektywiczne dla występowania kopalin na terenie WPK i w jego otoczeniu.	25
Ryc. 8. Cieniowany model rzeźby terenu obszaru torfowisk w rejonie Tkałni z zaznaczeniem obszaru starych wyrobisk torfu. W części zachodniej widoczne również wyrobisko jednej z piaskowni	28
Ryc. 9. Cieniowany model rzeźby terenu rejonu Kalisz z zaznaczeniem wyraźnego antropogenicznego terasu przygotowanego pod zabudowę.	31
Ryc. 10. Struktura kompleksów przydatności gruntów rolnych na terenie WPK. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z map glebowo-rolniczych w skali 1:5000.	39
Ryc. 11. Występowanie gleb pochodzenia organicznego na terenie WPK. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z map glebowo-rolniczych.	40
Ryc. 12. Siedliska i gleby porolne na ternach lasów państwowych w granicach WPK.	44

Ryc. 13. Obszary działań ochronnych we Wdzydzkim Parku Krajobrazowym (przyjęte za operatem ochrony walorów krajobrazowo kulturowych).....	59
Ryc. 14. Główne wydzielenia morfologiczne - obszary wdrażania wybranych (szczegółowych) działań ochronnych we Wdzydzkim Parku Krajobrazowym.	60
Ryc. 15. Obszary wskazane do realizacji działań w zakresie celu operacyjnego 1.2. – eliminacja i rekultywacja obszarów eksploatacji kopalni (por. tabela powyżej).....	66

Spis fotografii:

Fot. 1. Początkowy odcinek przełomowego odcinka doliny Wdy w rejonie Kruglińca – po obu stronach koryta widoczne terasy nadzalewowe.	18
Fot. 2. Strome stoki doliny Wdy podcinane przez erozję boczną na południe od Kruglińca.	18
Fot. 3. Osuwisko na lewym brzegu doliny Wdy, powstałe w wyniku aktywnej erozji bocznej rzeki.	20
Fot. 4. Podcięcia erozyjne - przejawy erozji bocznej rzeki Wdy na południe od Kruglińca.	21
Fot. 5. Źródliko we wschodniej, końcowej części rynny jez. Jelenie – inicjalna postać tworzenia niszy źródlikowej.....	22
Fot. 6. Jedno z nielicznych okresowo użytkowanych i jednocześnie największych wyrobisk kruszywa naturalnego na terenie WPK – przy jego południowej granicy (rejon Rogalewa). ..	27
Fot. 7. Przykład niwelacji i terasowania terenu pod zabudowę we wsi Piechowice – zachodnia część WPK.....	29
Fot. 8 Przykład niwelacji i terasowania terenu pod zabudowę we wsi Piechowice – zachodnia część WPK.....	29
Fot. 9. Nasyp drogi pomiędzy Wąglikowicami a Czarliną – przykład antropogenicznego przekształcenia powierzchni ziemi.	32

ROZDZIAŁ I DIAGNOZA STANU

1. Zakres, cel i metodyka opracowania

1.1. Cele i główne problemy ochrony litosfery

W holistycznej koncepcji środowiska przyrodniczego, litosfera – jako element łączący w sobie własności skał budujących podłoże i jednocześnie cechy ukształtowania powierzchni terenu, postrzegana jest jako komponent nadrzędny, warunkujący wykształcenia pozostałych komponentów – takich jak warunki wodne, gleby czy roślinność (Przewoźniak 1987, Richling 1992, Richling, Solon 1994). Wynika ona z faktu istnienia szeregu współzależności funkcjonalnych między komponentami przyrody realizujących się poprzez przepływ energii i obieg materii (Przewoźniak 1987). Niezbędnym warunkiem zapewnienia kompleksowej ochrony ekosystemów i ich walorów jest zatem również zapewnienia należytego stopnia stabilności zespołu cech litosfery. Stąd w planowaniu działań ochronnych niezbędne jest rozpoznanie głównych cech litosfery, występujących w jej obrębie najważniejszych procesów dynamicznych, jej stanu, stopnia antropogenicznego przekształcenia, a w miarę potrzeb także kierunków rekultywacji.

Z punktu widzenia realizacji głównych założeń trójochrony Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego (Przewoźniak 2001) za najważniejsze należy postrzegać zachowanie różnorodności i należytego stopnia zachowania form morfologicznych i geologicznych – jako podstaw:

- a) prawidłowego funkcjonowania ekosystemów;
- b) zachowania różnorodności walorów krajobrazowych.

Za szczególne cele ochrony litosfery można przyjąć:

- c) zachowanie struktur geologicznych, a zwłaszcza ich wychodni i odkrywek dokumentujących genezę litosfery,
- d) zachowanie zespołów form ukształtowania terenu reprezentujących zestawy cech charakterystycznych dla typów morfogenetycznych,
- e) zachowanie form ukształtowania terenu o unikalnych kształtach,
- f) utrzymanie na wybranych terenach dynamiki procesów geomorfologicznych, prowadzących do ewolucji litosfery,
- g) zachowanie struktur litogenicznych warunkujących istnienie ekosystemów istotnych przyrodniczo lub gospodarczo,
- h) rekultywacja struktur litogenicznych zdegradowanych antropogenicznie.

Zgodnie z założeniami operatu ochrony litosfery poprzedniego planu ochrony przyjęto, że z uwagi na specyfikę środowiska przyrodniczego podstawowe znaczenie na obszarze Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego mają cele szczegółowe ujęte w punktach „b”, „e” i „f”.

Wstępnie zdiagnozowane główne problemy ochrony litosfery na terenie WPK to:

- przekształcenia litosfery powodowane działalnością człowieka, w tym związane z eksploatacją kopalni, rozwojem funkcji rekreacyjnych i zabudowy;
- wpływ przekształceń litosfery na zaburzenia funkcjonowania ekosystemów i całość przyrody;
- negatywne skutki krajobrazowe przekształceń litosfery.

1.2. Metodyka opracowania

Operat ochrony litosfery i gleb opracowano na podstawie analizy dostępnych danych literaturowych, kartograficznych, w tym wyników wcześniejszych prac związanych z opracowaniem poprzedniej wersji planu ochrony, jak również dostępnych baz danych.

W zakresie rozpoznania struktury morfologicznej i geologicznej oraz gleb obszaru WPK wykorzystano zwłaszcza:

- szczegółowe mapy geologiczne w skali 1:50 000 (arkusze: Karsin, Kościerzyna, Stara Kiszewa, Wielki Klincz) wraz z objaśnieniami i sporządzone na ich potrzeby szkice geomorfologiczne (materiały dostępne na stronie Państwowego Instytutu Geologicznego: <https://geolog.pgi.gov.pl/>);
- dane literaturowe (ze szczególnym uwzględnieniem publikacji: Kugler 2000, Petelski, Olszak 2000, Rolka 1997, a także wcześniejszych: Augustowski, Sylwestrzak 1973, 1979, Churski 1961, Szupryczyński 1988);
- dane z bazy danych MIDAS (on-line, PIG) [dostęp: 2020-09-09];
- dane Centralnego Rejestru Geostanowisk Polski (on-line, PIG) [dostęp: 2020-09-09];
- dane SOPO – Systemu Osłony Przeciwosuwiskowej (on-line PIG) [dostęp: 2020-09-09];
- mapy topograficzne i ortofotomapy (www.geoportal.gov.pl);
- numeryczny model terenu (www.geoportal.gov.pl);
- mapy glebowo-rolnicze w skalach 1:25 000 i 1:5 000;
- dane wektorowe Banku Danych o Lasach (<https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/udostepnianie>);
- operaty glebowo-siedliskowe dla poszczególnych nadleśnictw.

Szczególne znaczenie w interpretacji form rzeźby terenu, zmian i natężenia zjawisk morfodynamicznych oraz zagrożeń litosfery miało wykorzystanie numerycznego modelu terenu oraz zdjęć lotniczych.

Ponadto w ramach przygotowania operatu wykonane zostały prace terenowe polegające przede wszystkim na:

- kartowaniu szczególnych, wyróżniających się form rzeźby terenu;
- kartowanie i weryfikacja występowania aktywnych procesów i zjawisk morfodynamicznych;
- inwentaryzacji zmian i zagrożeń związanych z przekształceniami litosfery, w tym z eksploatacją kopalni;
- weryfikacji elementów geomorfologii i budowy geologicznej przydatnych dla udostępnienia turystycznego, działań edukacyjnych i ochrony;
- weryfikacja wybranych profili glebowych (wytypowanych na podstawie operatów glebowo-siedliskowych dla nadleśnictw).

Prace terenowe przeprowadzone zostały w okresie od kwietnia do września 2020 roku.

2. Charakterystyka budowy geologicznej i rzeźby terenu.

2.1. Zarys budowy geologicznej

Wgłębną budowa geologiczna obszaru WPK została rozpoznana do głębokości występowania osadów kenozoiku, w otworach badawczych wykonanych na potrzeby realizacji szczegółowej mapy geologicznej Polski – arkusze: Kościerzyna i Wielki Klincz. Budowa starszego podłoża została rozpoznana jedynie w otworze badawczym IG-1 Kościerzyna (Modliński, 1982), w którym nawiercono pełny profil osadów od krystalicznego podłoża prekambryjskiego po kenozoik. W szerszym aspekcie regionalnym budowa geologiczna starszych formacji omówiona analizowanego terenu rozpatrywana była m.in. w pracach Modlińskiego (1976) i J. Mojskiego (1979).

Na obszarze parku najlepiej rozpoznane są osady wieku czwartorzędowego. Kilka otworów hydrogeologicznych i badawczych przewierca pełen profil tych osadów, sięgając ich podłoża. W rejonie zachodniej części parku, na potrzeby opracowania szczegółowej mapy geologicznej Polski – arkusz 87 – Kościerzyna, wykonany został także otwór kartograficzny (Kalisz). Dokonano w nim dokładnego rozpoznania stratygrafii osadów czwartorzędu (Petelski, Majewska 2007).

W podłożu osadów czwartorzędu występują głównie utwory miocenu, wykształcone jako piaski, piaski pylaste, mułki z wkładkami węgla brunatnego. Podrzędnie w bezpośrednim podłożu czwartorzędu stwierdzono piaski i mułki oligoceńskie, a lokalnie także osady mezozoiku – wieku kredowego, wykształcone jako margle. Przyjmuje się, że granica między osadami oligocenu i miocenu na analizowanym obszarze przebiega na rzędnej około 80 m.

Podłożo czwartorzędu jest silnie zróżnicowane hipsometrycznie, z deniwelacjami dochodzącymi do ok. 80-90 m. W części wschodniej zaznacza się wyraźne obniżenie - gdzie strop osadów neogenu schodzi do ok. 80 m poniżej poziomu morza. Obniżenie to kontynuuje się dalej w kierunku wschodnim i południowym. Jest ono oddzielone wyraźną krawędzią morfologiczną stropu powierzchni podczwartorzędowej przebiegającą w linii Schodno – jezioro Wdzydze – Borsk (Petelski, Majewska 2007). Na zachód od tej krawędzi rzędne stropu podłoża czwartorzędu zalegają najwyżej - wznoszą się maksymalnie do poziomu ok. 0 – 10 m n.p.m. Charakter rzeźby podłoża czwartorzędu świadczy o istotnym przekształceniu przez erozję i egzarację lodowcową pierwotnej powierzchni osadów akumulowanych w spokojnych warunkach śródlądowych rozlewisk i zastoisk okresu neogenu.

W profilu osadów czwartorzędu stwierdzono występowanie utworów 4 zlodowaceń (Petelski, Majewska 2007, Petelski, Majewska 2008):

- najstarszego (Narwi);
- południowopolskich;
- środkowopolskich;
- północnopolskich.

W zachodniej części obszaru parku w dolnej części profilu osadów plejstocenu zachowały się poziomy glin zwałowych zlodowacenia najstarszego i zlodowaceń południowopolskich. W tej części obszaru osiągają one miąższość do ok. 50 m. Osady zlodowaceń środkowopolskich reprezentują dużej miąższości serie osadów wodnolodowcowych i zastoiskowych, występujące we wschodniej części parku, a także poziomy glin zwałowych zlodowacenia Odry i Warty. Gliny zlodowaceń środkowopolskich leżą horyzontalnie, wyrównując urozmaiconą rzeźbę podłoża. Ogólna miąższość

osadów zlodowaceń środkowopolskich waha się ok. 50 w części zachodniej do ok. 100 m w części wschodniej.

Górną część profilu czwartorzędu tworzą osady zlodowacenia Wisły, wśród których wyróżniono dwa poziomy glin zwałowych: stadiału środkowego i stadiału górnego oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe, z których największe znaczenie mają występujące na powierzchni terenu na niemal całym obszarze parku osady sandrowe, związane z fazą pomorską stadiału górnego ostatniego zlodowacenia. Ogólna miąższość osadów zlodowacenia Wisły na większości terenu wynosi ok. 20 - 30 m. Miąższość serii piasków i żwirów fluwioglacjalnych związanych z fazą pomorską zlodowacenia Wisły wynosi przeciętnie ok. 5 do 20 m, miejscami w części północnej (rejon Grzybowa) wzrasta do ok. 30 m – stanowiąc całość osadów zlodowacenia Wisły w profilu czwartorzędu.

2.2. Rozwój rzeźby terenu.

Charakter rzeźby terenu na obszarze parku związany jest przede wszystkim z działalnością lądolodów plejstoceniowych w okresie czwartorzędu, reprezentując rzeźbę młodoglacjalną. Rysy rzeźby podłoża przedczwartorzędowego, nie przekładają się na współczesne zróżnicowanie morfologiczne obszaru opracowania.

Zasadnicze cechy rzeźby terenu obszaru WPK zostały ukształtowane w stadiale górnym zlodowacenia Wisły. Największe znaczenie dla wykształcenia rzeźby omawianego obszaru miała działalność wód wodnolodowcowych w okresie postoju czoła lądolodu w fazie pomorskiej stadiału górnego, a także w czasie jego dalszego zaniku (Rolka 1997, Kugler 2000, Petelski, Majewska 2007). W południowej części obszaru częściowo zachowały się formy akumulacyjne związane z działalnością lądolodu w starszym stadiale środkowym ostatniego zlodowacenia. Na działalność morfologiczną lądolodu nałożyły się procesy późniejsze, zachodzące w holocenie, związane z działalnością rzek (erozja i akumulacja), akumulacją jeziorną i biogeniczną, a także procesami antropogenicznymi (zmiany rzeźby terenu przez człowieka).

Współczesna powierzchnia omawianego obszaru została ukształtowana w czasie stadiału górnego zlodowacenia Wisły. Gdy czoło lądolodu znajdowało się najdalej na południe, powstał system rynien polodowcowych radialnych i marginalnych, w tym charakterystyczny układ rynnowy jezior Wdzydzkich. W czasie deglacjacji rynny te były konserwowane przez zalegające w nich martwe lody. Zasadniczy rys rzeźby terenu powstał w fazie pomorskiej, podczas postoju lądolodu na linii moren tej fazy, na północ od obszaru parku. W okresie tym niemal cały obszar był intensywnie niszczonej przez wody lodowcowe. Po fazie erozji zachodziła akumulacja piasków i żwirów wodnolodowcowych, tworzących rozległą równinę sandrową, dominującą powierzchniowo na obszarze parku. Piaski i żwiry wodnolodowcowe wypełniały także szczeliny, rozpadliny i przetajiny w lodach konserwujących rynny polodowcowe. W rejonie Wyrówna tworzyły się formy szczelinowe i kemowe, w rozległym obniżeniu wypełnionym martwym lodem. Niewielkie fragmenty obszaru parku pozostawały poza zasięgiem działalności wód fluwioglacjalnych w stadiale górnym zlodowacenia Wisły. Zaliczają się tu obszary niewielkich wysp morenowych w rejonie Przytarni (tzw. wyspa Wielewska), a także w strefie zachowanych moren dennych występującym w pasie Lipusz- Dziemiany – wzdłuż zachodniej granicy parku. W strefie tej występuje strefa akumulacji wodnomorenowej, z osadami złożonymi z piasków, żwirów oraz piasków gliniastych i glin zwałowych typu sphywowego. Osady te powstawały w warunkach częściowej depozycji osadów wodnolodowcowych (piaski i żwiry) na kontakcie z lodem. W

związku z tym w strefie tej występują obok siebie osady o znacznym zróżnicowaniu frakcji i wysortowania.

Dalszy etap rozwoju rzeźby tego obszaru zachodził w warunkach ocieplającego się klimatu, podczas wytapiania się martwych lodów konserwujących rynny polodowcowe i rozległe obniżenia z zalegającymi bryłami martwego lodu. Proces ten rozpoczął się w alleroście około $11,81 \pm 0,14$ ka BP (Miotk-Szpiganowicz, 1992) i trwał aż po holocen.

W rynnach polodowcowych oraz obniżeniach wytopiskowych odsłoniły się formy akumulacji szczelinowej i kemy, a ich głębsze partie zostały wypełnione przez jeziora (Kugler 2000, Petelski, Majewska 2007). W okresie tym zaczęła się organizować także sieć rzeczna.

U schyłku glacjału i w holocenie powstawały pierwsze formy erozji wód płynących. W miarę trwania procesów erozji wodnej, obniżająca się baza erozyjna spowodowała obniżenia poziomu wód i zmniejszenie powierzchni jezior. Zaznaczyła się także akumulacja osadów jeziornych – w tym węglanowych (kredy jeziorne) oraz osadów organicznych (torfy). Doprowadziło to do częściowego wypełnienia niecek jezior i zaniku części z nich. W okresie tym zachodziły również procesy stokowe, w tym formowanie rozcięć erozyjnych.

Wkroczenie człowieka doprowadziło do wzmożenia erozji stoków, a z czasem do wykształcenia szeregu form o charakterze antropogenicznym – takich jak wcięcia i nasypy dróg, terasowanie i wyrównywanie zboczy pod zabudowę, przekształcenia związane z odkrywkową eksploatacją piasków i żwirów, a także torfu.

2.3. Charakterystyka geomorfologiczna.

Na obszarze opracowania wyróżnić można kilka jednostek morfologicznych, określających rzeźbę terenu przedmiotowego obszaru. Są to:

- rozległa równina sandrowa – zbudowana z piasków i żwirów fluwioglacjalnych;
- fragmenty moren dennych – zachowane częściowo wzdłuż zachodniej granicy obszaru (pas Lipuska Huta – Kalisz – Dziemiany – Raduń) oraz na niewielkiej powierzchni w części południowej (rejon Przytarni).

W granicach tych jednostek wyróżnić można szereg form morfologicznych wpływających na niekiedy istotne zróżnicowanie ich powierzchni. Zaliczają się do nich:

- rynny subglacjalne – występujące w dużym zagęszczeniu, zwłaszcza w środkowej części obszaru, wraz z najlepiej rozwiniętym, charakterystycznym dla WPK zespołem rynien jezior Wdzydzkich;
- zespół kemów, form szczelinowych i plateau kemowych – występujący w rejonie jezior Wyrównno – Osty i Bielawy (rejon Wyrównno – Kalisz – Schodno) oraz formy akumulacji szczelinowej na jeziorze Wdzydze - tworzących wyspy: Ostrów Wielki, Ostrów Mały, Glonek;
- zachowane formy akumulacji szczelinowej (lub czołowomorenowej) stadiału środkowego zlodowacenia Wisły – tworzące wyraźne wyniesienia i kulminacje terenu – do 201,4 m n.p.m. wznoszące się ok. 40 m ponad przylegający poziom sandrowy;
- dolina Wdy (Czarnej Wody) tworząca wyraźną formę erozyjną rozcinającą powierzchnię sandru w rejonie Kruglińca – Płocic (północno – zachodnia części parku);
- niewielkie formy wytopiskowe rozproszone na powierzchni sandru;

- równiny torfowe – akumulacji biogenicznej – występujące na większej powierzchni w rejonie jezior Wyrównno – Osty i Bielawy (rejon Wyrównno – Kalisz – Schodno).

Zdecydowanie największą powierzchnię na obszarze parku tworzy równina sandrowa (wodnolodowcowa), stanowiąca część tzw. sandru kościerskiego. Jej powierzchnia łagodnie obniża się z północy na południe od ok. 170 m n.p.m. do ok. 140 m. W starszych opracowaniach literaturowych wyróżniano tu cztery wyraźne poziomy powierzchni sandru (Churska 1961, Augustowski, Sylwestrzak 1973), porozidzielane krawędziami. Nowsze, usystematyzowane podejście do zagadnienia poziomów sandrowych w północnej części dorzecza Wdy przedstawiła A. Rolka (1997), wyróżniając łącznie 9 poziomów sandrowych. Spośród nich na terenie WPK występują 4 – reprezentujące środkowe i niższe poziomy akumulacji sandrowej na przedpolu moren fazy pomorskiej (przyjęto numerację za cytowaną wyżej autorką):

- V – o wysokości 166-170 m n.p.m.,
- VI – 160–163 m n.p.m.,
- VII – 155–158 m n.p.m.,
- VIII – 145–150 m n.p.m.

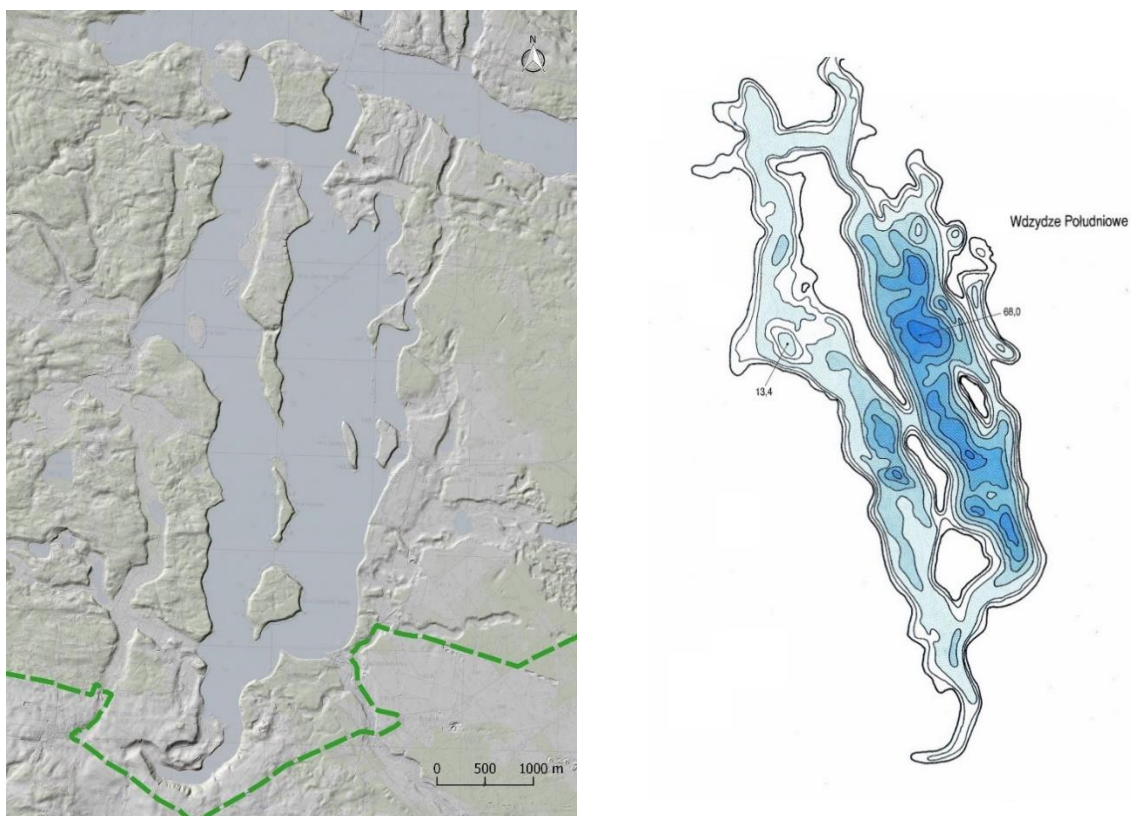
Spośród nich najszerszej rozpowszechniony na obszarze parku jest poziom VII 150-155 m n.p.m. oraz VIII 143 – 148 m n.p.m. – występujący między innymi w rejonie jezior Wdzydzkich. Z kolei poziom V 166-170 m n.p.m. zachowany jest tylko w północno-zachodnim fragmencie obszaru WPK – w rejonie Lipuskiej Huty i Płocic. Powierzchnia poziomów sandrowych jest na ogół równinna, jedynie miejscami urozmaicona wytopiskami, które często tworzą przedłużenia rynien subglacialnych. Na zachód od jeziora Wdzydze – pomiędzy jego rynną a jeziorami Cheb, Słupino, Słupinko, występuje fragment tzw. „sandru dziurawego” z dużą ilością niewielkich zagłębień wytopiskowych.

Wzdłuż zachodniej granicy parku (pas Lipuska Huta – Kalisz – Dziemiany – Raduń) rozciąga się obszar wysoczyzny morenowej, tworzony tu przez strefę występowania wzgórz akumulacji wodnodnomenowej (Petelski, Majewska 2007). Cechuje się on urozmaiconą rzeźbą terenu z występowaniem lokalnych kulminacji terenu i obniżień. Wysokości wzniesień dochodzą tu do 170-180 m. Maksymalne do ok. 182,0 m n. p. m. (lokalna kulminacja na północny-wschód od Dziemian). Wysokości względne wynoszą przeciętnie ok. 5-10 m, lokalnie wzrastając do ok. 15 m. W obrębie tych wzniesień występuje zróżnicowana budowa geologiczna – tworzona przez osady piasków i żwirów, piasków gliniastych, piasków i żwirów z pokrywami glin spływowych i typowych glin zwałowych. Obniżenia pomiędzy kulminacjami to większości wytopiska.

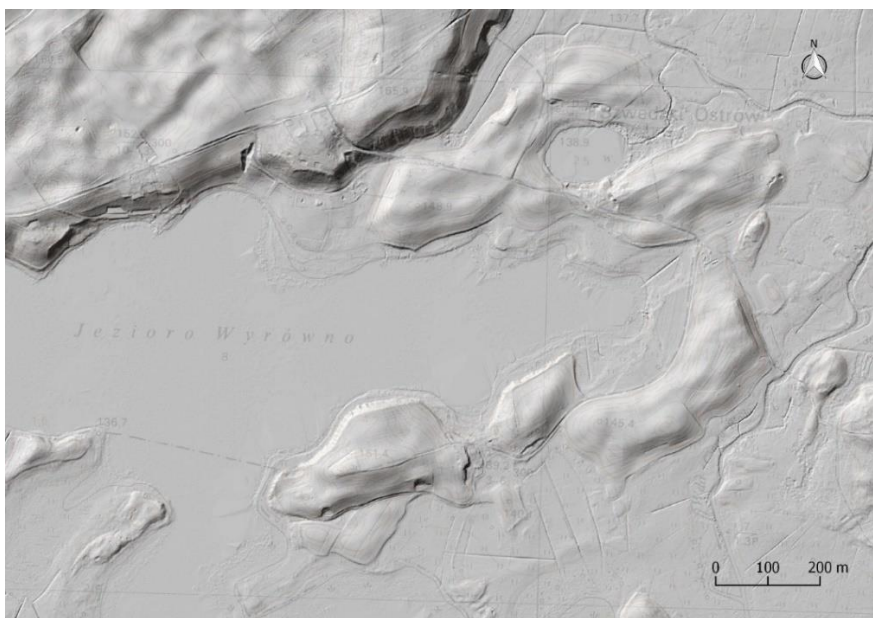
Powierzchnia sandru rozcięta jest skomplikowanym systemem rynien polodowcowych. Są to rynny radialne o przebiegu północ-południe i prostopadłe do rynny marginalne. Układ rynien, zwłaszcza w środkowej części parku, z wyróżniającym się wyraźnie zarysowanym zespołem rynien jezior Wdzydzkich jest bardzo charakterystyczny i tworzy zasadniczy, niepowtarzalny rys rzeźby na obszarze parku. Całość form rynnowych zespołu jeziora Wdzydzkich rozpościera się w osi południkowej na długości ponad 9 km, a w osi równoleżnikowej (od rynny jez. Cheb do wschodniego krańca jez. Gołuń) – na przestrzeni ponad 13 km. Rynny te posiadają wyraźnie zarysowane krawędzie o wysokościach od kilku do kilkunastu metrów, miejscami dochodzące do ok. 20 m wysokości względnej.

Istotna jest także całkowita głębokość tych form – po uwzględnieniu części znajdujących się poniżej lustra wód wypełniających je jezior. Jezioro Wdzydze jest jednym z najgłębszych w Polsce, osiągając maksymalną głębokość – w zależności od źródeł – w zakresie od 68,0 m (Churski 1961) poprzez 69,5 m (Choiński, Ptak 2006), do 72 m (szóste miejsce w Polsce) (Gwoździński, Kilańczyk, 2007). Po uwzględnieniu danych batymetrycznych rynna jeziora Wdzydze ma całkowitą głębokość przekraczającą miejscami 90 m (w stosunku do powierzchni otaczających powierzchni sandrowych). Jednocześnie rzeźba podwodnej części tej rynny jest bardzo urozmaicona, a największe przegłębienia (głęboczki) występują w jej części wschodniej, na wysokości wyspy Ostrów Wielki (rys. 1).

Większy rejon występowania form szczelinowych i kemowych w tym terasu plateau kemowego znajduje się w rejonie jezior Wyrównno – Osty i Bielawy (rejon Wyrównno – Kalisz – Schodno) – na wschód od Kalisza (Kugler 2000, Petelski, Majewska 2007). Znajduje się tu rozległe wytopisko zlokalizowane na przedłużeniu rynny jeziora Schodno, przy kontakcie z wyspą morenową występującą od strony zachodniej (rejon Kalisza). Formy szczelinowe i kemowe tworzą tu wzniesienia osiągające ok. 145 – 150 m n.p.m., a maksymalnie – na zachód od jez. Bielawy wznoszące się do 163,9 m n.p.m. (rys. 2). Wysokości względne tych form wynoszą przeciętnie ok. 5-10 m, a maksymalnie do 24 m. W otoczeniu jezior Wyrównno i Osty są one wyraźnie podcięte abrazyjnie, tworząc aktualnie nieaktywne klify wysokości ok. 3-6 m. Występowanie tych podcięć świadczy o obniżeniu się poziomu wód jezior w wyniku rozwoju sieci hydrograficznej w zlewni Wdy i na skutek obniżenia poziomu bazy erozyjnej.



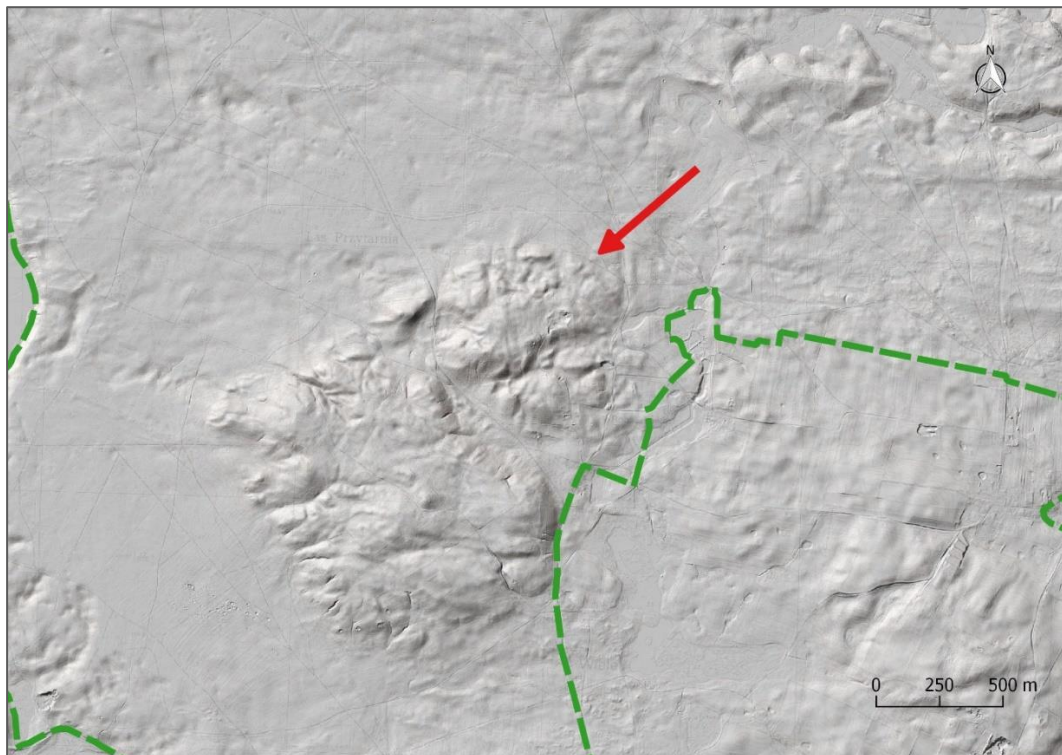
Ryc. 1. Rynna jeziora Wdzydze (Wdzydze Południowe) i plan batymetryczny pokazujący wybitne zróżnicowanie morfometrii tej formy poniżej lustra wody. Plan batymetryczny za: Jańczak (1996). W środkowej części rynny wyraźne formy szczelinowe tworzące wyspy



Ryc. 2. Zespół form kemowych w otoczeniu jez. Wyrówno (Szwedzki Ostrów). Widoczne podcięcia abrazyjne wzdłuż południowych brzegów jeziora.

Dobrze wykształcone formy szczelinowe występują także w rynnach subglacialnych, a najbardziej wyraziste z nich tworzą wyspy Ostrów Wielki, Ostrów Mały, Glonek na jeziorze Wdzydze (por. rys. 1). Wznoszą się one do rzędnych ok. 145 – 147 m n.p.m. – nawiązując hipsometrycznie do IV poziomu sandru kościerskiego, występującego w otoczeniu jeziora. Wysokość względna tych form w stosunku do poziomu jeziora wynosi 10-12 m. Podobnie jak w przypadku opisanych wcześniej form kemowych w rejonie jezior Wyrównno-Osty-Bielawy, formy szczelinowe na jeziorze Wdzydze wykazują wyraźne podcięcia abrazyjne z obecnością platform abrazyjnych.

Formy akumulacji szczelinowej starszego stadiału środkowego zlodowacenia Wisły – zachowały się przy południowej granicy WPK, w rejonie Przytarni. Przestrzennie formy te nawiązują do pobliskiej strefy moreny dennej – tzw. wyspy wielewskiej – wyłaniającej się w tym rejonie spod pokrywy piasków i żwirów wodnolodowcowych. Tworzą one tu pokryte lasem wyraźne wyniesienia i kulminacje terenu – dochodzące do 201,4 m n.p.m. i wznoszące się ok. 40 m ponad przylegający poziom sandrowy (ryc. 3). Cechują się one urozmaiconą rzeźbą terenu – z występowaniem stromych stoków, licznych lokalnych kulminacji o wysokości przeważnie ok. 160 – 190 m i występujących między nimi obniżen, a także wtórnych rozcięć erozyjnych. Powierzchnia tych form w granicach parku wynosi niecałe 2 km². Najwyższa kulminacja tych wzniesień wzgórze Chełmice – 201,4 m n.p.m. położone jest w południowo-zachodniej części obszaru wzgórz. Jest to jednocześnie najwyższe wzniesienie na całym terenie Wdzydzkiego PK. Geneza tych wzniesień nie jest jednoznacznie określona. W większości opracowań kartograficznych formy te uznawane są za wzniesienia moren czołowych. Według nowszych opracowań, w tym szczegółowej mapy geologicznej (arkusz Karsin) uznane zostały za formę szczelinową (Petelski, Olszak 2000, Petelski, Majewska 2007). W badaniach termoluminescencyjnych wiek osadów piaszczystych budujących te formy został określony na przedział od 56,7 ± 8,5 tys. lat BP do 57,1 ± 8,6 tys. lat BP (Petelski, Olszak 2000).



Ryc. 3. Zachowane formy akumulacji szczelinowej stadiału środkowego zlodowacenia Wisły, z najwyższym wzniesieniem – Chełmice 201,4 m n.p.m. przy południowej granicy WPK (rejon Przymiśnicy).

Dolina Wdy (Czarnej Wody) na obszarze WPK przebiega w większości w obrębie odcinków jeziornych – w rynnach subglacialnych wypełnionych wodami jezior. Pomiedzy nimi występują stosunkowo krótkie odcinki typowych dolin. Jeden z nich występuje w północno-zachodniej części parku – od Lipuskiej Huty do jez. Schodno, a kolejny od Loryńca do Czarliny (jez. Radolne). Najwyraźniej zarysowany odcinek doliny Wdy, tworzący wyraźną formę erozyjną rozcinającą powierzchnię sandru występuje w rejonie Kruglińca – Płocic (północno – zachodnia część parku). Na odcinku tym dolina tworzy wyraźną wąską dolinę płaskodenną z terasami, a miejscami także V-kształtną, ze stromymi stokami, wciętą na głębokość ok. 20-25 m (fot. 1-2). Dolina Wdy na tym odcinku uformowała się w brzeżnej zachodniej części sandru kościerskiego, blisko kontaktu ze strefą morenową w zachodniej części parku (rejon Lipuskiej Huty – Kalisza i Dziemian). Ma ona tu charakter przełomowy – następuje zwiększenie spadku dna, wyraźne przewężenie doliny i wzrost wysokości jej zboczy. Na odcinku tym rzeka utworzyła przełom przez najwyższy występujący na terenie parku V - poziom sandrowy o wysokości ok. 170 m n.p.m. do rozległego obszaru wytopiskowego jezior Wyrównno – Osty – Bielawy (rzędne terenu ok. 137 - 140 m n.p.m.).



Fot. 1. Początkowy odcinek przełomowego odcinka doliny Wdy w rejonie Kruglińca – po obu stronach koryta widoczne terasy nadzalewowe.



Fot. 2. Strome stoki doliny Wdy podcinane przez erozję boczną na południe od Kruglińca.

Drugi odcinek doliny Wdy na obszarze WPK (od Loryńca do jez. Radolnego) wpisuje się częściowo w założenia stosunkowo płytkich rynien i szlaków odpływu wód roztopowych. Forma dolinna jest tu znacznie słabiej zarysowana. Jej stoki cechują się mniejszym nachyleniem i wysokością przeciętnie ok. 5-10 m, dochodząc w części południowej (rejon Czarliny) do kilkunastu metrów wysokości.

Różnej wielkości, na ogół niewielkie formy wytopiskowe rozproszone na powierzchni sandru. Spotykane są na wszystkich jego poziomach hipsometrycznych, jednak największe ich zagęszczenie występuje w rejonie na zachód od jeziora Wdzydze – pomiędzy jego rynną a jeziorami Cheb, Słupino, Słupinko. Duża ich ilość na tym terenie powoduje charakterystyczne zróżnicowanie rzeźby powierzchni sandru – tworząc niespokojną rzeźbę – określaną mianem „sandru dziurawego”. W głębszych wytopiskach występują zbiorniki wodne, lub torfowiska – z reguły przejściowe albo wysokie.

Do rozległych form wytopiskowych należą misy jezior Wyrównno. Osty i Bielawy – na wschód od Kalisza. Mniej wyróżniające się w ukształtowaniu powierzchni, ale również zaliczane do większych wytopisk są Wielkie Błota z jeziorami Lipno – położone na wschód od Dziemian.

W rozległym obszarze wytopiskowym jezior Wyrównno – Osty – Bielawy (rejon Wyrównno – Kalisz – Schodno) występują równiny torfowe, utworzone w wyniku akumulacji biogenicznej. Jak wynika z rozpoznania terenowego poniżej warstwy torfów występują osady jeziorne, w tym osady węglanowe (kredy jeziorne). Równiny torfowe tworzą tu zatem końcowy etap zaniku powierzchni jezior. Teren cechuje się minimalnymi spadkami, rzędne wahają się ok. 137-139 do maksymalnie 140,0 m n.p.m.

Spośród elementów przyrody nieożywionej wymienionych w rozporządzeniu w sprawie w sprawie sporządzania projektu planu ochrony dla parku narodowego, rezerwatu przyrody i parku krajobrazowego, na terenie WPK nie występują: jaskinie, okazałe głązy narzutowe i wychodnie skalne, formy skalne, odsłonięcia geologiczne, osuwiska i wydmy, a także miejsca aktywnych procesów rzeźbotwórczych. Na terenie WPK zinwentaryzowano jedno źródło tworzące aktualnie inicjalną postać niewielkiej niszy. Jest to źródło dopływu jeziora Jelenie – położone w końcowym fragmencie jego rynny – ok. 1,3 km na wschód od jego brzegów.

2.4. Aktywne procesy rzeźbotwórcze.

Wysoka przepuszczalność podłoża powoduje ograniczone możliwości występowania erozji liniowej i powierzchniowej. W powiązaniu z niewielkim zróżnicowaniem hipsometrycznym na większości powierzchni i pokryciem znacznych obszarów, w tym silniej nachylonych stoków lasami, powoduje to, że aktualnie występujące przejawy procesów rzeźbotwórczych są nieliczne i słabo wyrażone. Na obszarze opracowania nie występują zjawiska osuwiskowe. Nie odnotowano także istotnych, wyraźnych przejawów erozji rzecznej, jak również liniowej erozji wodnej powodującej powstawanie form erozji wąwozowej.

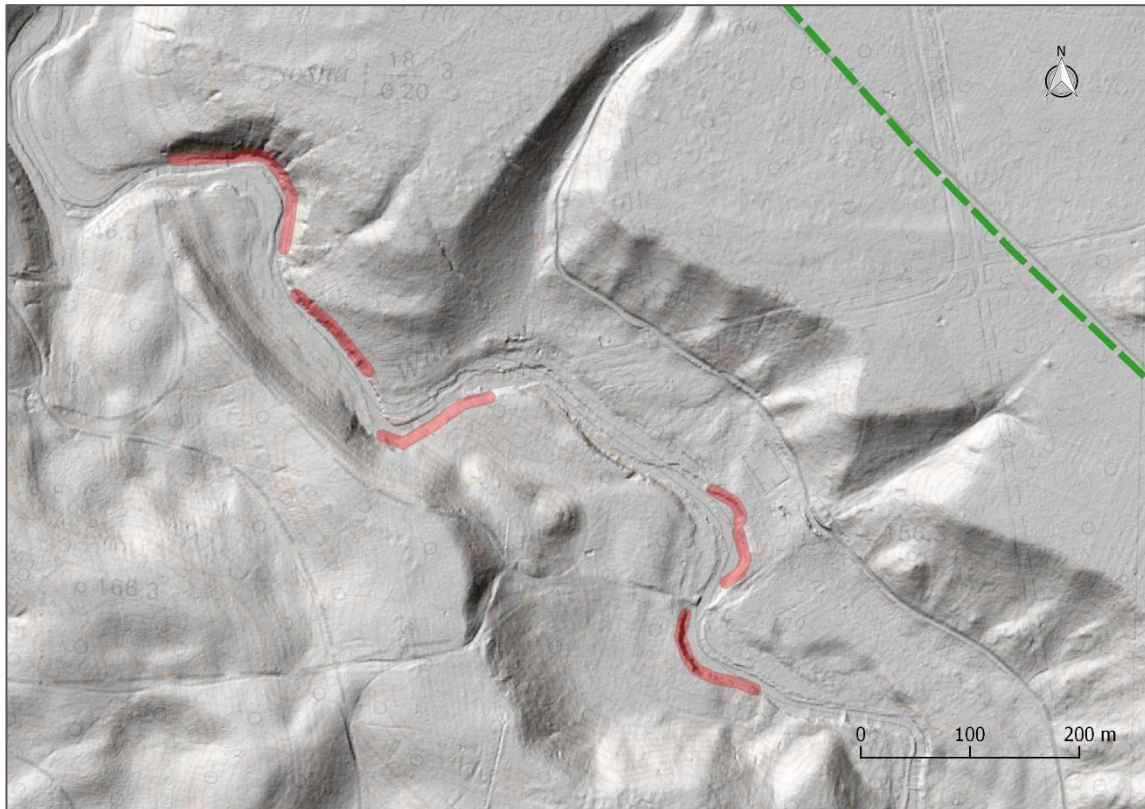
Procesy erozji bocznej występują w dolinach Wdy i Trzebiochy. Aktualny rozwój tych form i aktywność cieków wskazują jednak w większości na ustabilizowanie tych procesów i brak istotnych przejawów ich nasilenia. Jedynie w przelomowym fragmencie doliny Wdy na odcinku Lipuska Huta – Płocice zinwentaryzowano aktywne podcięcia erozyjne. Największe z nich na lewym brzegu rzeki, ok. 450 m poniżej osady Krugliniec. Powstałe w tym miejscu podcięcie erozyjne lewego brzegu Wdy obejmuje odcinek ok. 70 m długości (rys. 4, fot. 3). W miejscu tym utworzył się obszar okresowo aktywnych osuwisk i osypisk (z uwagi na niespoisty charakter litologiczny gruntów). Są one miejscami dodatkowo urozmaicone wtórnymi żłobkami erozyjnymi.



Ryc. 4. Cieniowany model rzeźby terenu w rejonie przełomowego odcinka doliny Wdy w pn-zachodniej części WPK, z zaznaczeniem osuwiska powstałego w wyniku erozji bocznej i rozcięć erozyjnych na stokach doliny w rejonie osady Krugliniec.



Fot. 3. Osuwisko na lewym brzegu doliny Wdy, powstałe w wyniku aktywnej erozji bocznej rzeki.



Ryc. 5. Cieniowany model rzeźby terenu w rejonie przetomowego odcinka doliny Wdy w północno-zachodniej części WPK, z zaznaczeniem przejawów erozji bocznej.



Fot. 4. Podcięcia erozyjne - przejawy erozji bocznej rzeki Wdy na południe od Kruglińca.

Przejawy erozji bocznej i częściowo wgłębnej obecne są w dalszym biegu rzeki na odcinku długości ok. 1 km (rys. powyżej).

W rejonie przetłomowego odcinka doliny Wdy, na jej stokach występują też niewielkie rozcięcia erozyjne. Są one zlokalizowane na terenie leśnym i nie wykazują aktualnie przejawów aktywności erozyjnej.

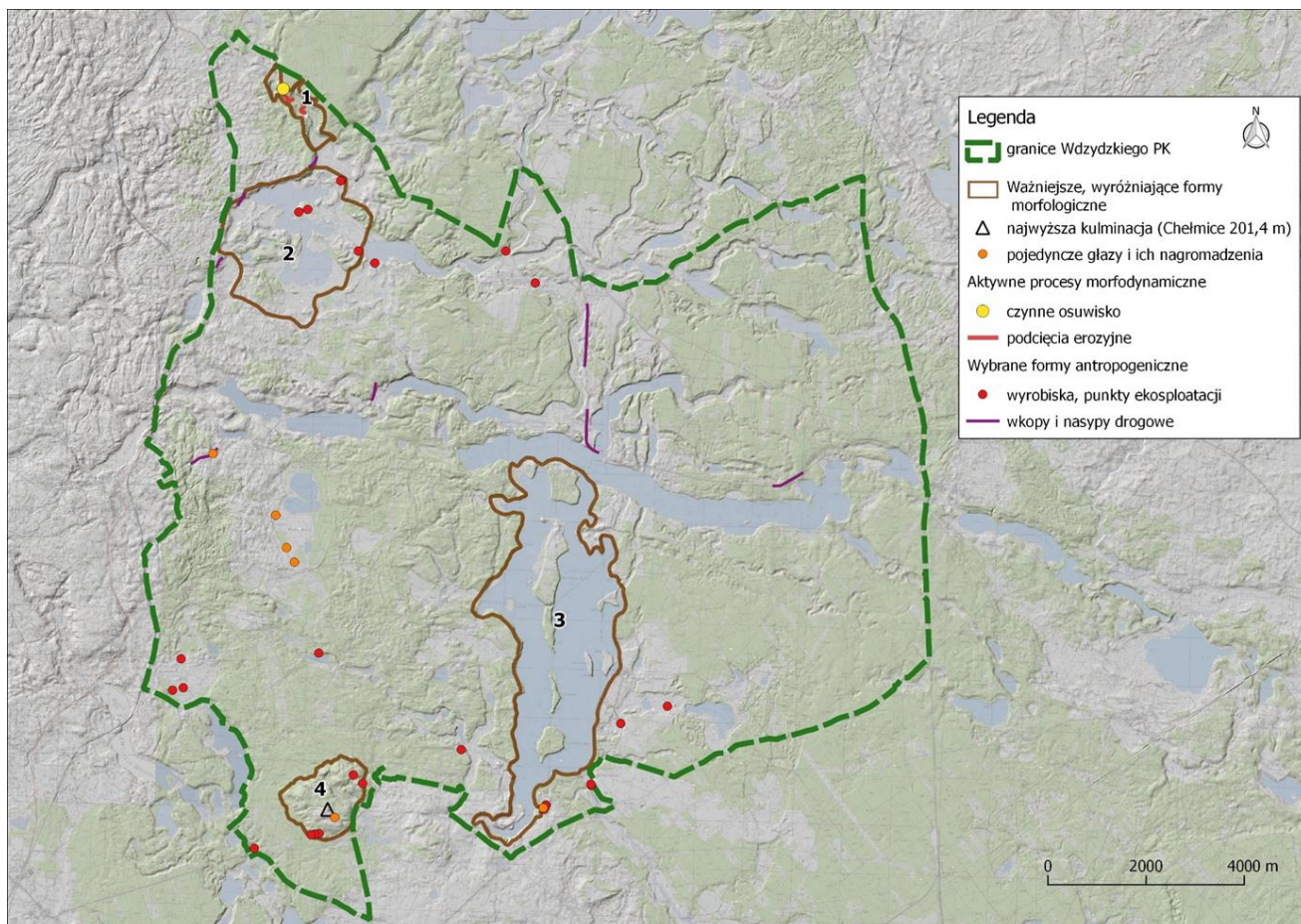
Przejawy niewielkiego nasilenia procesów erozji źródłowej i wstecznej odnotowano przy źródliku bezmiennego dopływu jeziora Jelenie, zlokalizowanym ok. 1,5 km na wschód od jego brzegów, w końcowym odcinku rynny glacialnej. Procesy te doprowadziły do wykształcenia niewielkiego zagłębienia wokół źródlika, które można interpretować jako inicjalną postać niszy źródliskowej.



Fot. 5. Źródliko we wschodniej, końcowej części rynny jez. Jelenie – inicjalna postać tworzenia niszy źródliskowej

Poza opisanymi wyżej nie odnotowano istotnych przejawów nasilenia aktywnych procesów rzeźbotwórczych.

Na podstawie rozpoznania aktywności procesów rzeźbotwórczych, analizy ich uwarunkowań i prognozy możliwych zmian nie przewiduje się możliwości istotnego wzrostu ich natężenia, które mogłoby spowodować form morfologicznych i elementów rzeźby terenu, decydujących o ich aktualnym charakterze. Nie prognozuje się zatem zmian opisanych wcześniej elementów litosfery i ich właściwości, które mogłyby wystąpić w najbliższym, przewidywalnym okresie, objętym sporządzanym planem ochrony (perspektywa 20 lat).



Ryc. 6. Główne, wyróżniające formy rzeźby terenu obszaru WPK, procesy morfodynamiczne i antropogeniczne przekształcenia rzeźby. Główne formy morfologiczne (opisane w tekście): 1 – dolina Wdy na odcinku Krugliniec – Płocice, 2 – zespół kemów i wytopisk rejonu jezior Wyrównno-Osty-Bielawy, 3 – rynna jeziora Wdzydze, 4 - wzgórze Chełmice

3. Zasoby surowców mineralnych.

3.1. Udokumentowane złoża kopalin.

Aktualnie na obszarze WPK nie występują udokumentowane złoża kopalin (wg bazy MIDAS – stan na 28.08.2020).

Zgodnie z danymi z bazy MIDAS na obszarze parku znajduje się jedno złożo wykreślone z bilansu kopalin. Jest to złożo kruszywa naturalnego „Loryniec” – zlokalizowane w północnej części parku, nieco na północ od zabudowy m. Loryniec. Zložo nie było eksploatowane. Jego zatwierdzone zasoby wg stanu na 1.09.1964 wynosiły 146,00 tys. ton.

Na obszarze otuliny parku znajduje się łącznie 7 udokumentowanych złóż kopalin (w tym niektóre położone częściowo w otulinie). Wszystkie z nich to złoża kruszywa naturalnego (piaski i żwiry). W zdecydowanej większości są one położone na północ od granic WPK w rejonie m. Grzybowo. Jedno ze złóż – złożo kruszywa Kalisz znajduje się niemal w całości poza obszarem otuliny parku. Zestawienie złóż występujących na obszarze otuliny parku przedstawia tabela poniżej.

Tab. 1. Zestawienie udokumentowanych złóż kopalin na terenie otuliny WPK.

Lp	ID ZŁOŻA	NAZWA ZŁOŻA	NR DOK	KOPALINA	POW. ha	Zasoby bilansowe (kat. C1)
1	4533	Grzybowo	5400/2013	KRUSZYWA NATURALNE	174,00	3 269,20
2	7419	Grzybowo I (pole C i D)	1549/97	KRUSZYWA NATURALNE	7,53	477,00
3	7454	Grzybowo II	347/2016	KRUSZYWA NATURALNE	7,35	1 267,60
4	12253	Grzybowo III	2971/2013	KRUSZYWA NATURALNE	5,30	1 065,60
5	14771	Szklana Huta	1972/2018	KRUSZYWA NATURALNE	1,88	249,94
6	15832	Grzybowo - Lizaki (Pole A i B)	5444/2018	KRUSZYWA NATURALNE	58,50	6 928,61
7	15927	Kalisz *	1415/2012	KRUSZYWA NATURALNE	7,85	2 024,50

* - złożo położone niemal w całości poza granicami otuliny parku.

3.2. Wykorzystanie złóż.

Na obszarze WPK nie jest prowadzona eksploatacja złóż kopalin. Wydobycie kruszywa naturalnego (piaski, żwiry) na potrzeby lokalne, spoza udokumentowanych złóż, prowadzone jest w nielicznych, rozproszonych punktach, zajmujących niewielkie powierzchnie. Zostały one uwzględnione jako antropogeniczne przekształcenia litosfery w rozdz. 4 operatu.

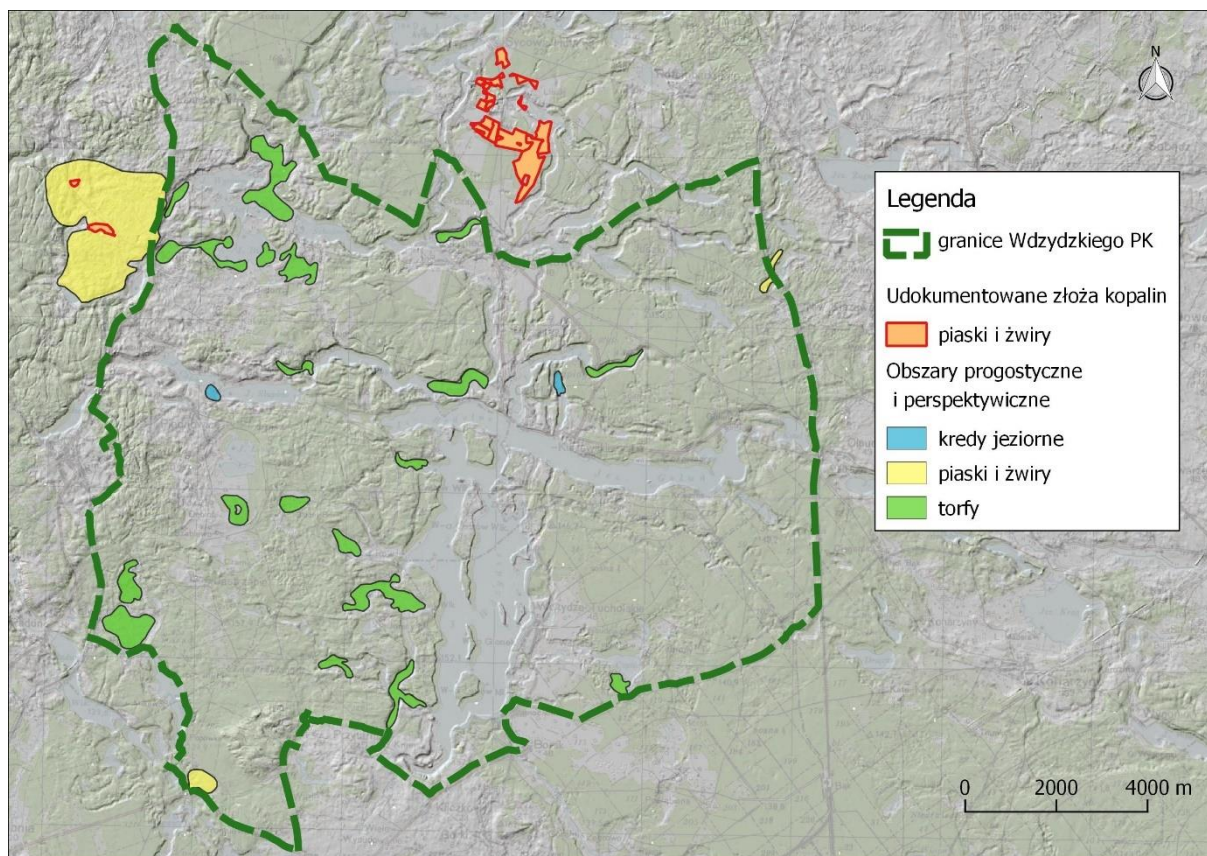
Spośród złóż występujących na terenie otuliny wydane koncesje na eksploatację¹ oraz ustanowione tereny górnicze i obszary górnicze posiadają następujące złoża:

¹ uzyskanie koncesji na eksploatację umożliwia podjęcie wydobycie kopaliny ze złoża

- Grzybowo III;
- Grzybowo – Lizaki (Pola A i B);
- Szklana Huta.

Czynna eksploatacja prowadzona jest na złożach:

- Grzybowo – Lizaki (pole B) – w odległości ponad 1 km na północ od granic parku
- Szklana Huta – ok. 1,9 km na zachód od granic.



Ryc. 7. Udokumentowane złoża kopalni oraz obszary prognostyczne i perspektywiczne dla występowania kopalni na terenie WPK i w jego otoczeniu.

3.3. Zasoby perspektywiczne.

Zgodnie z danymi z map geośrodowiskowych Polski (arkusze Kościerzyna, Karsin, Wielki Klincz i Stara Kiszewa) na terenie WPK znajdują się łącznie 24 obszary prognostyczne i perspektywiczne występowania złóż kopalni. Zostały one wymienione poniżej, a ich schematyczne rozmieszczenie przedstawiono na mapie powyżej.

Złoża perspektywiczne:

- piaski i żwiry – 3 obszary
- kredy jeziorne – 2 obszary

Złoża prognostyczne:

- torfy – 19 obszarów.

Największy obszar perspektywiczny dla udokumentowania złóż kruszywa naturalnego (piasków i żwirów) znajduje się w rejonie Kalisza i położony jest jedynie w niewielkiej części w zachodniej części WPK. Ponadto 2 niewielkie obszary perspektywiczne znajdują się w rejonie Rogalewa (przy pd-zachodniej granicy parku) oraz Szenajdy (pn-wschodnia część obszaru).

Perspektywiczne obszary dla udokumentowania niewielkich złóż kredy jeziornej zlokalizowane są między jeziorami Cheb i Słupino oraz w niewielkiej rynnie na północ od jez. Jeziorko.

Obszary prognostyczne dla udokumentowania złóż torfów związane są z dnami rynien subglacialnych lub większych wytopisk. Większe z nich występują w rejonie rozległego obszaru wytopiskowego jezior Wyrównno-Osty-Bielawy, w rejonie Tkalni – Jastrzębia, a także w rynnach i obniżeniach otaczających jezioro Wdzydze. Większość obszarów prognostycznych dla udokumentowania torfów spełnia kryteria bilansowości.

Należy zaznaczyć, że rozpatrywanie wykonania prac dokumentacyjnych dla udokumentowania złóż jest bezpodstawne w związku z zakazem eksploatacji kopalin w granicach parku (§ 3 pkt 4 i 5 Uchwały Nr 145/VII/11 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 27 kwietnia 2011 r. w sprawie Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego).

4. Antropogeniczne przekształcenia litosfery.

Obecność antropogenicznych przekształceń powierzchni ziemi zanotowano na całym obszarze parku. Na ogół są one niewielkie - nie zajmują większych powierzchni. Posiadają zróżnicowany charakter w zależności od swojej genezy. Na przedmiotowym obszarze wyróżniono następujące główne typy przekształceń litosfery:

- Wyrobiska kopalin (głównie piasku i żwiru) – elementy powierzchniowe, zajmujące niewielkie obszary – w tym nieliczne okresowo użytkowane na potrzeby lokalne;
- Wyrobiska torfu – stosunkowo nieliczne potorfia występujące na obszarach zalegania torfów przejściowych i wysokich;
- Przekształcenia związane z zabudową terenu – występujące powszechnie na obszarach osadniczych;
- Wykopy i nasypy towarzyszące drogom – elementy liniowe wprowadzone w trakcie budowy dróg;
- Inne przekształcenia – budowa sztucznych kanałów, grobli, stawów.



Fot. 6. Jedno z nielicznych okresowo użytkowanych i jednocześnie największych wyrobisk kruszywa naturalnego na terenie WPK – przy jego południowej granicy (rejon Rogalewa).

Większość wyrobisk kruszywa na terenie WPK to stare porzucone piaskownie, rozproszone nieregularnie na terenie parku, z tendencją do koncentracji w południowej części obszaru opracowania. Spośród zinwentaryzowanych obiektów, jedynie 3 zostały zakwalifikowane jako okresowo użytkowane (por. tab. 2). Są to wyrobiska zlokalizowane na terenach leśnych w rejonie Przytarni oraz Rogalewa, na terenie gminy Karsin, blisko południowych granic parku. Jako wyrobiska użytkowane okresowo kwalifikowano tylko te obiekty, w przypadku których wizja terenowa wykazała obecność świeżych, nieporośniętych roślinnością odsłoneń i ślady eksploatacji świadczące o stosunkowo niedawnym wydobywaniu kruszywa. Są to wyrobiska niewielkie – w większości o powierzchni poniżej 1000 m² (0,1 ha) i głębokości z reguły ok. 2-5 m, które stanowiły lokalne punkty wydobywania na potrzeby miejscowe. Największe wyrobiska zarejestrowane na terenie parku zajmują powierzchnię do ok. 7000 m² (0,7 ha). Zdecydowana większość to wyrobiska nieużytkowane (por. tabela poniżej), obecnie zarośnięte przez różne stadia sukcesji roślinności. Na części z nich wykształciła się już roślinność drzewiasta.

Na terenie parku nie zinwentaryzowano aktualnie użytkowanych, wykorzystywanych wyrobisk torfu. Na podstawie analizy archiwalnych map z lat 30-tych i późniejszych XX w. można stwierdzić, że eksploatacja torfu była prowadzona z reguły na niewielkich, rozproszonych obszarach. Większe obszary wydobywania torfu i występowania związanych z tym przekształceń występowały na rozległych torfowiskach w rejonie Tkalni i Jastrzębia (południowo-zachodnia część parku), Szablewa i jeziora Lipno (tzw. Wielkie Błota), a także w rejonie Kalisza – na zachód od jez. Bielawy (zachodnia część WPK). Wyrobiska torfu na obszarze Wielkich Błot – na południe od jeziora Lipno stanowiły najprawdopodobniej największy obszar wydobywania tego surowca na terenie całego parku, zajmując łącznie prawdopodobnie obszar o powierzchni nawet do ok. 5 ha. Aktualnie ślady eksploatacji na tym terenie są słabo czytelne. Potorfia – jako specyficzne formy przekształceń powierzchni terenu związane z wydobywaniem torfu na potrzeby lokalne - podlegają stosunkowo szybkiej regeneracji i aktualnie w większości przypadków nie są czytelne w terenie. Do większych, czytelnych w terenie

zespołów potorfii na terenie parku należą wyrobiska w rejonie osady Tkalnia oraz Jastrzębie, przy południowo-zachodniej granicy WPK. Zajmują tu one obszar odpowiednio ok. 1,9 ha i 0,5 ha.

Ogółem powierzchnia zdiagnozowanych terenów przekształconych w wyniku eksploatacji kopalin w granicach WPK wynosi ok. 5,8 ha. Powierzchnia okresowo aktywnych (użytkowanych) terenów eksploatacji wynosi ok. 1,2 ha.

Należy zaznaczyć, że prowadzenie eksploatacji kopalin w granicach parku stanowi naruszenie zakazów określonych w § 3 pkt 4 i 5 Uchwały Nr 145/VII/11 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 27 kwietnia 2011 r. w sprawie Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego.

Zestawienie wyrobisk na terenie parku przedstawia tabela 2.



Ryc. 8. Cieniowany model rzeźby terenu obszaru torfowisk w rejonie Tkalni z zaznaczeniem obszaru starych wyrobisk torfu. W części zachodniej widoczne również wyrobisko jednej z piaskowni

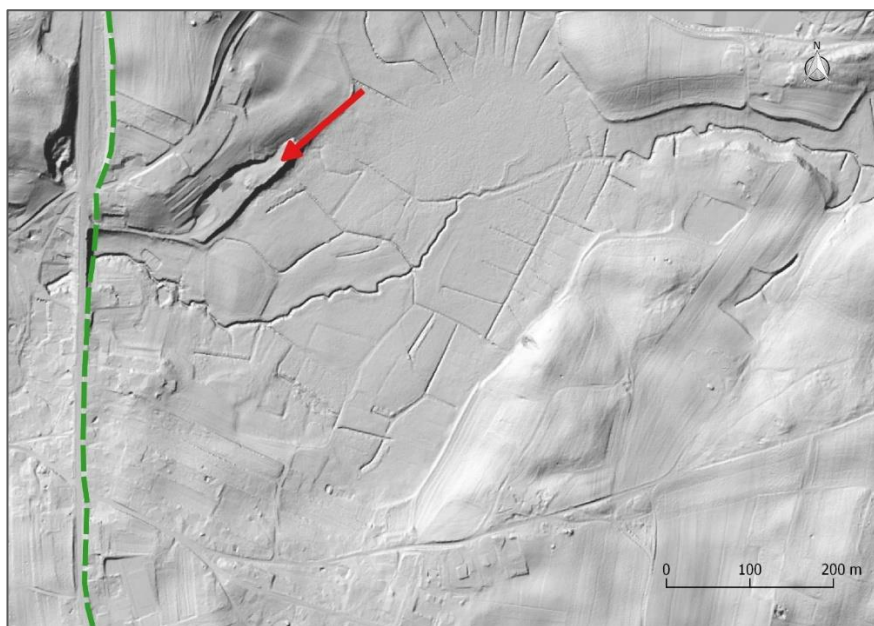


Fot. 7. Przykład niwelacji i terasowania terenu pod zabudowę we wsi Piechowice – zachodnia część WPK

Tab. 2. Zestawienie wyrobisk kopalin na terenie Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego.

Lp	Opis	Stan	Pow. m ²	Gmina	Obręb	Uwagi
1	wyrobisko kruszywa (piasku)	nieużytkowane	383	Lipusz	Płocice	zarośnięte
2	wyrobisko kruszywa (piasku)	nieużytkowane	358	Lipusz	Płocice	zarośnięte
3	wyrobisko kruszywa (piasku)	nieużytkowane	158	Lipusz	Płocice	dwa sąsiadujące wyrobiska - częściowo zarośnięte
4	wyrobisko kruszywa (piasku)	nieużytkowane	743	Dziemiany	Kalisz	częściowo zarośnięte
5	wyrobisko kruszywa (piasku)	nieużytkowane	183	Dziemiany	Schodno	
6	wyrobisko kruszywa (piasku)	nieużytkowane	1844	Kościerzyna	Grzybowo	zarośnięte
7	wyrobisko kruszywa (piasku)	nieużytkowane	987	Kościerzyna	Wąglikowice	zarośnięte
8	potorfia (wyrobiska torfu)	nieużytkowane	6051	Dziemiany	Raduń	zarośnięte
9	wyrobisko kruszywa (piasku)	nieużytkowane	6665	Dziemiany	Raduń	częściowo zarośnięte
10	potorfia (wyrobiska torfu)	nieużytkowane	19145	Dziemiany	Raduń	zarośnięte
11	wyrobisko kruszywa (piasku)	nieużytkowane	665	Dziemiany	Jastrzębie	zarośnięte
12	wyrobisko kruszywa (piasku)	użytkowane okresowo	4900	Karsin	Wiele	
13	wyrobisko kruszywa (piasku)	nieużytkowane	97	Karsin	Wiele	zarośnięte
14	wyrobisko kruszywa (piasku)	nieużytkowane	196	Karsin	Wiele	zarośnięte
15	wyrobisko kruszywa (piasku)	nieużytkowane	386	Karsin	Wiele	zarośnięte
16	wyrobisko kruszywa (piasku)	użytkowane okresowo	5593	Karsin	Przytarnia	
17	wyrobisko kruszywa (piasku)	nieużytkowane	1214	Karsin	Przytarnia	zagospodarowane (parking, miejsce odpoczynku)
18	wyrobisko kruszywa (piasku)	nieużytkowane	295	Karsin	Przytarnia	
19	wyrobisko kruszywa (piasku)	nieużytkowane	5726	Karsin	Borsk	zespół kilku sąsiadujących wyrobisk - częściowo zarośnięte
20	wyrobisko kruszywa (piasku)	nieużytkowane	397	Karsin	Borsk	częściowo zarośnięte
21	wyrobisko kruszywa (piasku)	użytkowane okresowo	1417	Karsin	Wdzydze Tucholskie	
22	wyrobisko kruszywa (piasku)	nieużytkowane	770	Karsin	Wdzydze Tucholskie	częściowo zarośnięte

Największą powierzchnię zajmują przekształcenia powierzchni ziemi związane z zabudową terenu. Wśród nich dominują formy niwelacji terenu, terasowania zboczy, a także wprowadzania nasypów pod zabudowę. Powodują one zmiany naturalnego ukształtowania terenu, a także ingerencję w przypowierzchniowe warstwy litologiczne. W przypadku nasypów zmiany te mogą dotyczyć warstw o miąższości przeciętnie do ok. 2m, lokalnie jednak i większej. Znaczne nagromadzenie tego rodzaju form i przekształceń występuje głównie w zachodniej części obszaru parku – rejon miejscowości Piechowice, Kalisz i Lipuska Huta, a także Wąglikowic i Wdzydz Tucholskich. W rejonie Kalisza zinwentaryzowano rozległe sterasowanie zboczy, nadbudowane nasypem, przygotowane pod zabudowę (częściowo teren już zabudowany) o powierzchni ok. 5000 m².



Ryc. 9. Cieniowany model rzeźby terenu rejonu Kalisz z zaznaczeniem wyraźnego antropogenicznego terasu przygotowanego pod zabudowę.

Przekształcenia związane z drogami są rozpowszechnione na całym terenie WPK, a ich koncentracja występuje z reguły na terenach większych miejscowości. Skala i rodzaj przekształceń drogowych zależy od charakteru rzeźby terenu. Do antropogenicznych form ukształtowania powierzchni związanych z drogami należą nasypy i wkopy dróg. Do większych i wyraźniejszych należą formy towarzyszące drogom w rejonie Piechowic, a przede wszystkim Czarliny, gdzie wyróżnia się zwłaszcza nasyp wyprowadzony częściowo na przesmyk między jeziorami Jelenim a Radolnym.

Do innych przekształceń powierzchni ziemi o charakterze antropogenicznym należą:

- Sztuczny kanał nawadniający w rejonie Schodna i Loryńca – łączący jezioro Schodno z rzeką Trzebiochą. Kanał nie jest użytkowany – ale stanowi zaznaczający się w terenie element;
- Zespół grobli i stawów hodowlanych w Grzybowskim Młynie (północna część parku).

Na terenie WPK nie występują składowiska odpadów.



Fot. 9. Nasyp drogi pomiędzy Wąglikowicami a Czarliną – przykład antropogenicznego przekształcenia powierzchni ziemi.

5. Ochrona i wykorzystanie walorów litosfery WPK.

5.1. Ustanowione formy ochrony walorów litosfery (stanowiska dokumentacyjne).

Na terenie WPK nie zostały dotąd utworzone stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej.

5.2. Geostanowiska i inne cenne obiekty litosfery.

Obszar Wdzydzkiego PK nie jest zasobny w cenne, wyróżniające się obiekty litosfery. Do obiektów tego rodzaju zaliczają się tzw. geostanowiska, definiowane jako miejsca o szczególnej roli dla poznania dziejów Ziemi, o istotnym znaczeniu naukowym, poznawczym, estetycznym, a także kulturowym i historycznym (Migoń 2012). Przykładami geostanowisk mogą być odślonięcia geologiczne, interesujące formy krajobrazu, głazy narzutowe, miejsca występowania minerałów, nagromadzenia fauny i flory kopalnej itp. Występowanie geostanowisk na danym obszarze i ich inwentaryzacja jest podstawą formowania działań w zakresie planowania geoturystyki (Cwojdzkiński i in. 2011, Migoń 2012).

Z punktu widzenia rozpoznania występowania geostanowisk w skali całego kraju, za aktualnie najpełniejszy należy uznać opracowany przez PIG „Centralny Rejestr Geostanowisk Polski” (dalej CRGP). Aktualnie stanowi on największą bazę danych tego typu obiektów (3593 stanowisk)², która może służyć waloryzacji i planowaniu zamierzeń na polu geoturystyki. Istniejące inne zestawienia tego typu - jak: Baza Reprezentacyjnych Geostanowisk Polski (Database of Polish Representative Geosites) czy Katalog Obiektów Geoturystycznych w Polsce, mają przeważnie charakter zbyt ogólny, poglądowy - odnosząc się niekiedy do dużych powierzchni, a nie jednostkowych stanowisk.

² stan na 15.I.2019 r.

Według utworzonej i prowadzonej przez PIG bazy CRGP na terenie WPK znajduje się tylko jedno geostanowisko:

- wieża widokowa we Wdzydzach (Kiszewskich).

Jest to w istocie obiekt antropogeniczny – udostępniający możliwość obserwacji walorów widokowych, w tym elementów związanych ze specyfiką rzeźby terenu obszaru WPK, ze szczególnym uwzględnieniem jezior rynnowych zespołu jezior Wdzydzkich. Zgodnie z opisem zawartym w karcie geostanowiska wg bazy CRGP:

„Geostanowisko znajduje się przy przecięciu dwóch rynien polodowcowych: rynny marginalnej o kierunku W-E wypełnionej m. in. wodami jeziora Radolnego i Gołui oraz prostopadłej do niej rynny radialnej o kierunku N-S (jeziro Jelenie i Wdzydze). Jeziora te tworzą tzw. krzyż jezior wdzydzkich. Powstanie rynien związane jest z odpływem wód z topniejącego lądolodu. Wytworzone podłużne zagłębienia zostały zakonserwowane bryłami martwego lodu, które w wyniku ocieplenia klimatu stopniowo się wytopiły. W ten sposób powstały jeziora posiadające urozmaiconą linię brzegową, zróżnicowaną batymetrię i dość strome spadki. Jezioro Wdzydze z maksymalną głębokością wynoszącą 72 m zajmuje 6 miejsce w Polsce pod względem największej głębokości. Rynny rozcinają obszary równiny sandrowej (sandr kościerski) zbudowane z piasków i żwirów wodnolodowcowych o średniej miąższości wynoszącej kilkanaście metrów. Z wieży widokowej, w kierunku południowo-zachodnim widać Półwysep Kozłowiec, który pod względem geomorfologicznym jest kemem - formą powstałą w wyniku akumulacji osadów w szczelinach lądolodu”.

5.3. Wykaz obiektów wskazanych do wykorzystania turystycznego i edukacyjnego.

Do obiektów, które powinny zostać rozważone do wykorzystania turystycznego i edukacyjnego (po analizie w kolejnym etapie prac – koncepcji planu ochrony) należy zaliczyć:

- 1) zespół wytopisk jezior Osty, Bielawy, Wyrówno z kemami i formami akumulacji szczelinowej (por. opis – rozdz. 2.3 – str. 13);
- 2) martwe klify jeziorne w rejonie Szwedzkiego Ostrowa (por. opis – rozdz. 2.3 – str. 13);
- 3) wzniesienia Chełmice w południowej części obszaru (por. opis – rozdz. 2.3 – str. 14);
- 4) rynna jeziora Wdzydze z wyspami – formami akumulacji szczelinowej (por. opis – rozdz. 2.3 – str. 12-13);
- 5) odcinek doliny Wdy między Kruglińcem a Szwedzkim Ostrowem (por. opis – rozdz. 2.3 – str. 15).

Wymienione wyżej obiekty mogą być wskazane jako potencjalne geostanowiska i stanowić obiekty o walorach poznawczych, edukacyjnych. Możliwości ich wykorzystania turystycznego i edukacyjnego wraz z określeniem kierunków i wskazań do zagospodarowania zostały wskazane na kolejnym etapie prac, po kompleksowym rozpatrzeniu koncepcji zagospodarowania terenu parku, w powiązaniu z pozostałymi walorami środowiska i ograniczeniami w jego wykorzystaniu.

Z całą pewnością za obiekt o najbardziej unikalnym i jednoznacznie kojarzącym się z obszarem parku charakterze należy uznać jezioro Wdzydze. Stąd też we wszelkich działaniach związanych z wykorzystaniem edukacyjnym należy uwzględniać je jako najważniejszy integralny element parku, podkreślając również wyjątkowy z punktu widzenia poznawczego charakter morfologiczny rynny jeziora – także w jej części podwodnej (zróżnicowana batymetria i bardzo duża głębokość).

Uwzględnienie tych właściwości pozwala na pełniejsze poznanie i zrozumienie procesów związanych z erozyjną działalnością wód lodowcowych i tworzeniem się rynien subglacialnych.

W sąsiedztwie południowej granicy parku, w miejscowości Przytarnia, znajduje się oddana w 2020 r. do użytku wieża widokowa. Jakkolwiek sam obiekt znajduje się poza parkiem, jednak udostępnia możliwość obserwacji wymienionych wyżej form morfologicznych – w tym rynny jeziora Wdzydze oraz wzniesień Chełmice. W związku z tym wieża w Przytarni powinna być rozpatrywana jako element powiązany z turystycznym i edukacyjnym wykorzystaniem obiektów znajdujących się w granicach parku.

5.4. Wykaz obiektów wskazanych do objęcia ochroną indywidualną.

Jako obszar, który powinien być rozważany do objęcia ochroną indywidualną jako potencjalny rezerwat przyrody należy wskazać:

- odcinek doliny Wdy między Kruglińcem a Szwedzkim Ostrowem (omówiony bliżej w rozdz. 2.3).

Do rozpatrzenia może być także opcja przyłączenia go z obszarem rozległych wytopisk jezior Wyrównno – Osty – Bielawy (zespół kemów, stoliwa kemowe, równiny torfowe). Kwestie możliwości objęcia tych terenów ochroną zostaną szczegółowo rozpatrzone na etapie opracowania koncepcji zagospodarowania obszaru parku.

6. Ochrona gleb.

6.1. Ogólny zakres ochrony gleb.

W zakresie problematyki ochrony gleb rozpatrywać można następujące podstawowe zagadnienia:

- ochrona gleb o wysokiej wartości produkcyjnej, przed zmianą ich użytkowania na nierolnicze;
- ochrona gleb torfowych, pochodzenia organicznego;
- ochrona gleb przed erozją i denudacją, a także zanieczyszczeniem oraz niepożądanymi zmianami ich właściwości fizyko-chemicznych;
- ochrona stanowisk z typowymi lub unikalnymi profilami gleb dla potrzeb naukowo-dydaktycznych.

Kwestie związane z ochroną gleb o wysokiej produktywności oraz gleb pochodzenia organicznego umocowane są w zapisach Ustawy z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (t.j. Dz.U. 2021 poz. 1326 z późn. zm.). Przepisy ww. ustawy określają zasady ograniczające możliwość:

- przeznaczania gruntów klas bonitacyjnych I-III na cele nierolnicze – art. 8 ustawy;
- wyłączenia gruntów klas bonitacyjnych I-III i gleb pochodzenia organicznego – art. 11 ustawy.

Jednocześnie ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych ogólnie wskazują, że ochrona gruntów polega na (art. 3 pkt. 1):

- 1) ograniczaniu przeznaczenia ich na cele nierolnicze lub nieleśne;

- 2) zapobieganiu procesom degradacji i dewastacji gruntów rolnych oraz szkodom w produkcji rolniczej, powstającym wskutek działalności nierolniczej;
- 3) rekultywacji i zagospodarowaniu gruntów na cele rolnicze;
- 4) zachowaniu torfowisk i oczek wodnych jako naturalnych zbiorników wodnych;
- 5) ograniczaniu zmian naturalnego ukształtowania powierzchni ziemi.

6.2. Typologia gleb na terenie parku.

Pod względem zajmowanej powierzchni na terenie WPK dominują gleby leśne. Są one dobrze rozpoznane zarówno pod względem typologicznym, jak również budowy morfologicznej i podstawowych właściwości fizykochemicznych. Charakterystykę tych gleb przedstawiono na podstawie operatów siedliskowych nadleśnictw Kościerzyna i Lipusz (stan na 2017 r.) oraz bazy danych GIS z Banku Danych o Lasach.

Na terenach WPK zdecydowanie dominują gleby rdzawe zaliczane do gleb bielicoziemnych, wytworzone głównie z piasków i żwirów wodnolodowcowych. Ich powierzchnia na terenie nadleśnictwa Kościerzyna sięga niemal 90% całości powierzchni leśnej, natomiast na terenie lasów nadleśnictwa Lipusz wynosi 84%. Obliczony wskaźnik udziału gleb rdzawych na terenach leśnych administrowanych przez Lasy Państwowe w granicach WPK wynosi aż 99,4% ogółu gleb leśnych, a całkowita powierzchnia wynosi 655 468,9 ha.

W podziale na podtypy w obrębie gleb rdzawych zdecydowanie przeważają gleby rdzawe bielcowane, stanowiące ogółem 98,8 % powierzchni ogółu gleb leśnych. Mniejszy udział powierzchniowy mają gleby rdzawe brunatne i rdzawe właściwe. Poza glebami rdzawymi na terenach leśnych występują także gleby brunatne, spośród których występują niemal wyłącznie gleby brunatne kwaśne. Należą one do rzędu gleb brunatnoziemnych.

Gleby rdzawe to zdecydowanie dominujący powierzchniowo typ gleb należący do rzędu gleb bielicoziemnych. Budowa profilowa jest następująca: O-A-Bv-BvC-C (lub C_{Ca}). Część gleb tego typu występuje także na utworach dwuwarstwowych z gliną w spągu. Z reguły są to osady pozbawione węglanów lub rzadko z węglanami w spągu profilu. W glebach rdzawych zachowały się cechy środowiska peryglacialnego zaznaczone w jednolitym, jasnordzawym poziomie diagnostycznym, sideric – Bv. Poziom ten charakteryzuje się jednolitym uziarnieniem oraz często warstewką drobnych kamyków w spągu. Podstawowym procesem glebotwórczym w tych glebach jest proces rdzawienia. Polega on na powstawaniu nieruchliwych kompleksów próchnicy z półtoratlenkami, które wraz z tlenkami żelaza i glinu nie ulegają przemieszczeniu w głąb, lecz pozostają w miejscu i tworzą rdzawe otoczki na ziarnach pyłu oraz iłu.

Gleby rdzawe powstają na utworach piaszczystych lub na utworach dwuwarstwowych składających się z piasków i utworów gliniastych. Wytworzone na glebach tych siedliska reprezentują głównie siedliska oligotroficzne – bór świeży, rzadziej bór mieszany świeży.

Gleby rdzawe bielcowane - najszerszej rozpowszechniony, dominujący podtyp gleb na terenie parku, wykształciły się w warunkach wilgotnościowych sprzyjających bielcowaniu gleb rdzawych właściwych, a nawet rdzawych brunatnych. Ma to ścisły związek ze zubożeniem szaty roślinnej w stosunku do jej pierwotnego stanu. Acydofilna roślinność leśna akumuluje kwaśną ektopróchnicę typu mor i mor – moder, co uruchamia przemysłowy typ gospodarki wodnej. Profil w pełni wykształconej gleby rdzawej bielcowej ma następującą budowę: OI – Of – Oh – AEes – BvBhfe – Bv – BvC – C.

Wyraźnie rozbudowany poziom próchnicy nadkładowej o miąższości 4-6 cm ma postać moderu butwinowego lub moru, co pozostaje w ścisłym związku z przewagą procesów akumulacji nad procesami rozkładu materii organicznej. Pod poziomem ektopróchnicy występuje poziom próchniczny A, na którego dolną partię nakłada się poziom wymywania– Ees (z czasem obejmuje cały poziom próchniczny). Poziom próchniczno-eluwialny AEes ma miąższość ok. 10 cm i przechodzi w poziom rdzawy z nagromadzonym w środowisku peryglacjalnym nieiluwialnym żelazem, glinem i manganem. Na terenie Nadleśnictwa Kościerzyna z reguły poziom ten cechuje porolność i osiąga on wtedy miąższość 15- 20 cm. Na poziom rdzawy Bv nakłada się poziom wzbogacania iluwialnego w wolne tlenki żelaza i próchnicę Bhfe. Podpoziom BvBhfe miąższości ok. 15-20 cm przechodzi stopniowo w poziom rdzawy Bv i dalej przez podpoziom BvC w skałę macierzystą C.

Gleby rdzawe bielcowe są glebami kwaśnymi i silnie kwaśnymi, stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi jest stosunkowo niski, podobnie jak pojemność sorpcyjna. Są to gleby zwykle głęboko sorpcyjnie nienasycone, niezwykle wrażliwe na chemiczną i biologiczną degradację i trudne w procesach rewitalizacji. Miejscowe gleby rdzawe, wykształcone głównie na piaskach sandrowych (99%), występują w odmianach oligotroficznych, mezotroficznych i porolnych. Siedliskowy indeks glebowy (SIG) wyliczony dla tego podtypu gleby jest niski wynosi 13 (4-29).

Gleby rdzawe właściwe wytworzyły się z utworów piaszczystych. Nad powierzchnią gleby mineralnej tworzy się ektopróchnica O w formie moru (na siedliskach najuboższych), moderu lub moderu butwinowego w różnych stadiach rozwoju, uzależnionych od wieku i składu drzewostanu oraz stanu siedliska. Poziom akumulacyjno - próchniczny A ochric o miąższości około 15 cm przechodzi stopniowo w poziom rdzawienia Bv sideric miąższości 30-50 cm i głębiej w skałę macierzystą C. Część gleb rdzawych właściwych w przeszłości była użytkowana rolniczo i ma cechy gleb porolnych z poziomem płużnym Ap o miąższości około 20 cm. Gleby rdzawe właściwe występują głównie w odmianach oligo oraz mezotroficznych i wiążą się z siedliskami borów świeżych (8%), borów mieszanych świeżych (54%), lasów mieszanych świeżych (37%) i rzadziej lasów mieszanych wilgotnych (1%).

Gleby rdzawe właściwe są kwaśne w całym profilu glebowym, tylko w nielicznych przypadkach węglany występują w spągu profilu. Wysycenie zasadami w części górnej, poziomów powierzchniowych i podpowierzchniowych ochric, sideric nie przekracza 30%. Układ poziomów genetycznych w profilu gleby rdzawej właściwej jest następujący: Ol-Ofh-A-Bv-C lub Ol-Ofh-ABv-BvC-C.

Gleby rdzawe brunatne stanowią przejście pomiędzy glebami brunatnymi wytworzonymi z glin i piasków gliniastych i glebami rdzawymi wytworzonymi z luźnych utworów piaszczystych. W tym podtypie występują procesy brunatnienia, nakładające się na diagnostyczny poziom ochric z cechami sideric ABvBbr. Gleby głębiej zbrunatniałe charakteryzuje obecność brunatnienia także w stropie poziomu sideric BvBbr. W przypadku mniej zaawansowanego brunatnienia poziom sideric Bv występuje samodzielnie. Budowa profilu tych gleb jest następująca: Ol-Ofh-ABvBbr-BvBbr-BvC-C (Cca). Skałami macierzystymi gleb rdzawych brunatnych są utwory piaszczyste akumulacji lodowcowej, wodnolodowcowej i rzecznej (Qp, Qfgp, Qhfp), także utwory piaszczyste zalegające na glinach. Pod względem budowy granulometrycznej są to piaski luźne i słabogliniaste z domieszką żwiru, kamieni i pyłu. Występujące niekiedy skały podścielające zbudowane są z glin z udziałem pyłu, kamieni oraz itów. W spągu profilu glebowego z reguły występują węglany wapnia (CaCO₃).

Znacznie rzadziej spotykane na terenach WPK są gleby brunatnoziemne, reprezentowane przede wszystkim przez gleby brunatne.

Gleby brunatne występują na niewielkich powierzchniach w granicach WPK. Reprezentują mezo- i eutroficzny typ gleb wytworzonych z różnych skał macierzystych. Na badanym terenie gleby brunatne powstały głównie z glin akumulacji lodowcowej, piasków gliniastych głębokich i bardzo głębokich, w mniejszej ilości z utworów pyłowych i żwirów gliniastych. Gleby brunatne charakteryzują się brunatnym zabarwieniem całego profilu, a cechą wyróżniającą jest podpowierzchniowy poziom wzbogacania cambic, nazywany poziomem brunatnym (Bbr). W związku z odczynem gleby te dzielimy na brunatne właściwe o budowie profilu O-A-Bbr-Cca lub brunatne kwaśne o budowie O-A-Bbr-C. Występujące na terenie parku gleby brunatne kwaśne charakteryzują się cechami morfologicznymi bardzo zbliżonymi do gleb brunatnych właściwych. Różnica polega na niższej zawartości materii organicznej w słabiej rozbudowanym poziomie próchnicznym A, a także zwykle mniejszej zasobności w węglany, które często są wypłukane poza zasięg profilu glebowego, o ich obecności w przeszłości może świadczyć jedynie wzrastający wraz ze wzrostem głębokości odczyn. Cechują się z reguły silnym zakwaszeniem i silnym wyługowaniem węglanów w warstwach przypowierzchniowych. Zakwaszenie i wyługowanie węglanu wapnia może sięgać nawet do głębszych warstw poziomu skały macierzystej.

Gleby brunatne kwaśne są najszerszej rozpowszechnionym podtypem gleb brunatnych na omawianym terenie. Jest on typowy dla obszarów podgórskich i górskich, spotykany także na niżu w obszarach występowania kwaśnych, silnie wyługowanych glin, iłów i morenowych piasków gliniastych. Od gleb brunatnych opisanych powyżej podtyp ten odróżnia najslabiej rozbudowany poziom próchniczny oraz brak węglanów wapnia i magnezu w całym profilu glebowym. Sekwencja poziomów genetycznych jest następująca: Ol – A – Bbr – BbrC – C.

Poziom Ol tworzy najczęściej moder świeży lub moder mullowy, czasem mull. W niektórych przypadkach może być to nawet moder-mor. Diagnostyczny poziom powierzchniowy ochric jest zwykle płytki, wysycenie zasadami dość niskie, nieprzekraczające najczęściej 20%. Różnica w odczynie (pHKCl) między poziomami górnymi i dolnymi nie przekracza najczęściej 0,2-0,4. Stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami o charakterze zasadowym na głębokości 20-70 cm nie przekracza 30%. Poziom diagnostyczny cambic osiąga miąższość około 40 cm.

Pozostałe typy gleb występujące na terenach leśnych WPK nie przekraczają 0,5% udziału w ogólnej powierzchni pokrywy glebowej, stąd też pominięto ich bliższą charakterystykę.

Poza obszarami leśnymi występują gleby użytkowane rolniczo. Ich klasyfikacja oparta została na poprzedniej systematyce gleb Polski i nie jest w pełni adekwatna do typologii obowiązującej na terenach Lasów Państwowych. Stąd też trudności w bezpośredniej korelacji typów i podtypów gleb występujących na terenach rolnych z glebami obszarów leśnych. Charakterystykę gleb terenów rolnych w granicach WPK oparto na istniejących materiałach kartograficznych – mapach glebowo-rolniczych w skali 1:5 000 i 1:25 000.

Na terenach rolniczych przeważającym typem gleb są gleby brunatne, reprezentowane najczęściej przez gleby brunatne kwaśne. Podobnie jak na terenach leśnych cechują się one wyługowaniem węglanu wapnia praktycznie w całym profilu. Skałą macierzystą większości gleb brunatnych na terenach rolnych WPK są piaski słabogliniaste zalegające na piaskach luźnych, piaski luźne całkowite, lub piski słabogliniaste na żwirach piaszczystych. Gleby brunatne kwaśne wykazują

morfologię jak gleby brunatne właściwe, różnią się natomiast kwaśnym lub silnie kwaśnym odczynem i brakiem węglanów w całym profilu. Gleby te tworzą się ze skał kwaśnych. Ponadto na terenie gminy znaczny udział mają gleby biellicowe i pseudobiellicowe.

Należy zakładać, że w związku z całkowitą dominacją gleb rdzawych na terenach leśnych, większość gleb rolnych występujących na analogicznych siedliskach i wykształconych na podobnym typie skał macierzystych (piaski luźne, piaski ze żwirem – wodnolodowcowe), reprezentować może w rzeczywistości przekształcone w wyniku uprawy gleby rdzawe. Ogółem na terenie WPK gleby brunatne wyługowane i kwaśne wg danych z map glebowo-rolniczych stanowią ok. 73% ogółu gleb użytkowanych rolniczo. Z uwagi na dominujący rodzaj podłoża – piaski wodnolodowcowe są to przeważnie gleby nadmiernie przepuszczalne i okresowo za suche, na których możliwości uprawy zależą w dużej mierze od warunków hydrometeorologicznych w czasie wegetacji. W związku z tym są to grunty zawodne, pod względem przydatności rolniczej zaliczane głównie do najniższego kompleksu żytniego przydatności rolniczej (kompleks 7).

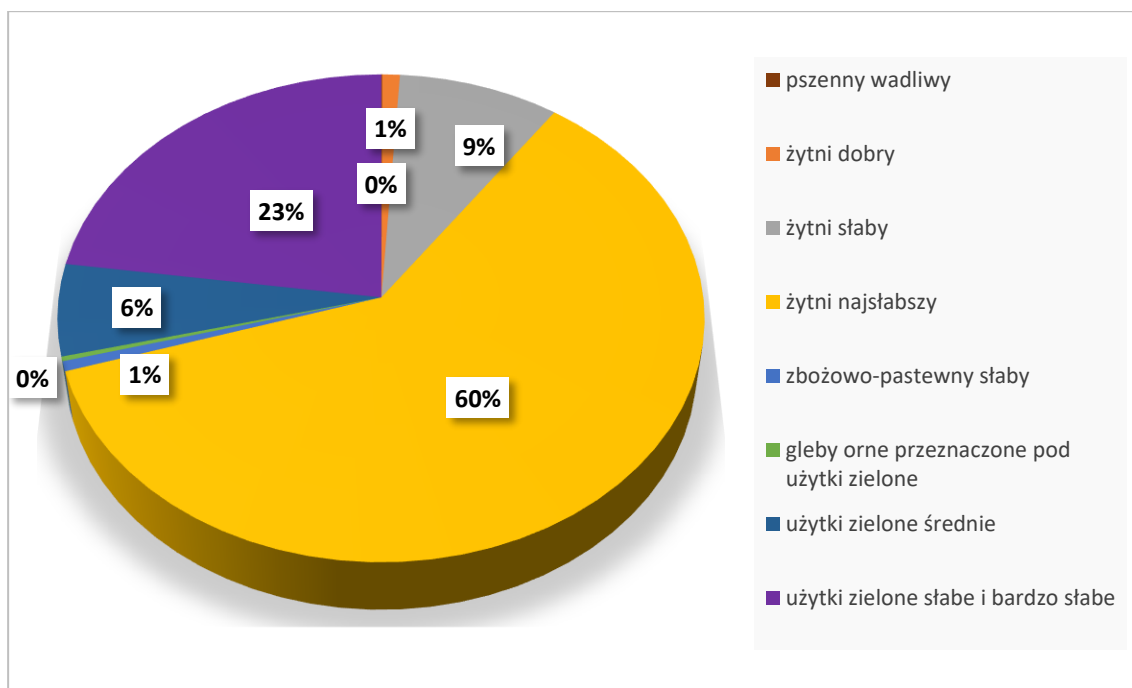
Drugim pod względem zajmowanej na terenach rolnych powierzchni typem gleb są gleby torfowe. Ich sumaryczny udział na gruntach rolnych wynosi ok. 20%. Są to głównie gleby wytworzone z torfów niskich, występujących w dolinach rzek i torfowiskach w większych wytopiskach, towarzyszących jeziorom. Pod względem wartości użytkowej gleby te zaliczane są najczęściej do kompleksu 3z – użytki zielone słabe i bardzo słabe, rzadziej do 2z – użytki zielone średnie.

Gleby zaliczane do murszowych i murszowatych oraz mułowych i mułowo-torfowych, powstałych przy współdziałaniu oddziaływania płytko zalegającego poziomu wód gruntowych, lub opadowo-gruntowych zajmują łącznie ok. 6% powierzchni gleb rolniczych.

Pozostałe typy gleb na terenach rolniczych zajmują znikome powierzchnie.

Pod względem przydatności rolniczej występujące na terenie parku grunty użytkowane rolniczo zaliczane są w zdecydowanej większości do gleb bardzo słabych. Udział gleb kompleksów żytnich słabych i najniższych wynosi blisko 70% ogółu gleb rolniczych, z czego dominującym jest kompleks żytni najniższy (7) – ok. 60% powierzchni. Uprawy prowadzone na gruntach tej jakości są często nieudane i nieskończalne lub wręcz ekonomicznie niezasadne. Gleby wchodzące w skład tego kompleksu są okresowo lub trwale suche, ponieważ są nadmiernie przepuszczalne i mają niewielką zdolność zatrzymywania wody oraz są ubogie w składniki pokarmowe. Niedobór wody ogranicza działanie stosowanych nawozów mineralnych, z kolei opady powodują szybkie wymywanie niewykorzystanych składników pokarmowych. Tak niekorzystne cechy powodują, że na glebach tego kompleksu uprawia się głównie żyto, łubin, ziemniaki, seradela i owies. Plony tych roślin zależą w ogromnym stopniu od ilości i rozkładu opadów. Grunty te, w zależności od potrzeb, powinny być przeznaczane w pierwszej kolejności na cele pozarolnicze.

Gleby orne zaliczane do kompleksu 5 - żytniego dobrego – zajmują zaledwie ok. 1% powierzchni. W strukturze użytków zielonych dominują także łąki i pastwiska niskiej jakości i produktywności – zaliczane głównie do kompleksu 3z – użytki zielone słabe i bardzo słabe, rzadziej do kompleksu 2z – użytki zielone średnie.



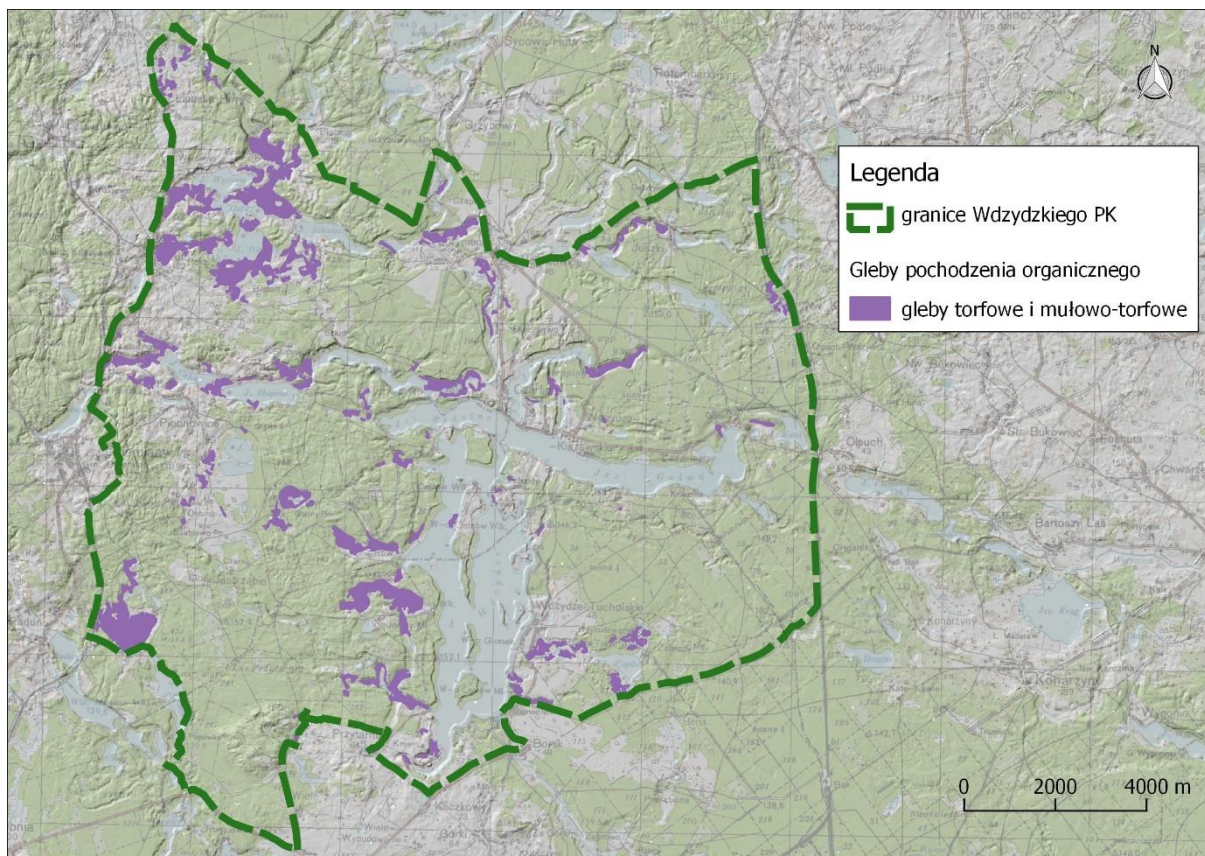
Ryc. 10. Struktura kompleksów przydatności gruntów rolnych na terenie WPK. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z map glebowo-rolniczych w skali 1:5000.

6.3. Ochrona gleb o wysokiej produktywności rolniczej i pochodzenia organicznego oraz reprezentatywnych profili glebowych.

Wśród gruntów rolnych występujących na terenie parku praktycznie nie występują gleby o wysokiej produktywności (por. poprzedni rozdział), zaliczane do klas bonitacyjnych I-III, podlegające ochronie na podstawie przepisów ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych. Na podstawie danych z map glebowo-rolniczych można stwierdzić, że gleby o wyższej umiarkowanej przydatności rolniczej, zaliczane do kompleksów przydatności: 3 – kompleks pszenno-wadliwy, które potencjalnie mogą być kwalifikowane jako III klasa bonitacyjna, zajmują skrajnie małe powierzchnie (poniżej 1,5 ha).

Z kolei powierzchnia gleb pochodzenia organicznego na terenie opracowania jest znacząca. Ogółem na podstawie danych z map glebowo-rolniczych, uwzględniając jako gleby organiczne – poza torfowymi również gleby mułowo-torfowe – ich powierzchnia obejmuje 23,6% gruntów rolnych. Należy wyraźnie zaznaczyć, że wskaźnik ten dotyczy wyłącznie gruntów użytkowanych rolniczo, podlegających ochronie w świetle przepisów ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych (art. 11). Faktyczna powierzchnia gleb torfowych na torfowiskach – zwłaszcza przejściowych i wysokich jest większa (nie są one ujmowane jako grunty rolne). Na obszarze lasów państwowych wynosi ona 273,0 ha (ok. 1,5 % powierzchni parku), a przy uwzględnianiu także gleb mułowo-torfowych – obejmuje łącznie 552,1 ha (ok. 3,1% powierzchni WPK).

Na obszarze WPK nie stwierdzono występowania stanowisk gleb o wzorcowo zachowanej budowie morfologicznej i właściwościach, które predysponowałyby je do objęcia ochroną dla potrzeb naukowo-dydaktycznych. Z uwagi na porolny charakter znacznej części gleb leśnych (por. rozdz. 6.4) nie wydaje się możliwe wskazanie takich profili glebowych w toku dalszych badań siedliskowo-glebowych.



Ryc. 11. Występowanie gleb pochodzenie organicznego na terenie WPK. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z map glebowo-rolniczych.

6.4. Zagrożenia gleb.

Do najważniejszych źródeł przekształceń gleb na terenie WPK należy zaliczyć:

- przeznaczanie gruntów pod zabudowę (w tym obiekty rekreacyjne) powodujące bezpośrednie fizyczne niszczenie pokrywy glebowej oraz przekształcanie gleb na terenach towarzyszących zabudowie w gleby pochodzenia antropogenicznego (urbisole, lokalnie także hortizole);
- odkrywkowa eksploatacja surowców mineralnych, powodująca bezpośrednie niszczenie gleb;
- komunikacja samochodowa i związane z tym zanieczyszczenie i fizyczne niszczenie gleb wzdłuż szlaków komunikacyjnych (w tym w miejscach nielegalnego parkowania pojazdów w lasach);
- nieusystematyzowane składowanie odpadów powodujące przekształcenia mechanicznych i fizyko-chemicznych właściwości gleb;
- erozja wodna i wietrzna gleb;
- zachodzące w przeszłości zmiany użytkowania gruntów – obecność na terenach leśnych dużych powierzchni gleb porolnych o odmiennych cechach morfologicznych i fizykochemicznych – co w efekcie wpływa na strukturę i funkcjonowanie ekosystemów leśnych.

Istniejące publikacje i dane literaturowe nie wskazują natomiast na możliwość degradacji właściwości biologicznych i chemicznych gleb użytkowanych rolniczo na skutek stosowania gnojowicy

(Strączyńska 1999, Sądej, Mazur 2005, Mazur i in. 2019). Nawożenie gruntów orných z jej wykorzystaniem wskazywane jest jako zabieg korzystniejszy dla struktury i właściwości gleb niż stosowanie nawozów mineralnych (syntetycznych). Stosowanie nawozów naturalnych może być niekorzystne na niektórych terenach w związku z płytkim występowaniem wód gruntowych i możliwością ich zanieczyszczenia, nie jest natomiast zagrożeniem dla gleb rolnych.

Zjawiska związane z przekształceniem gleb w wyniku procesów inwestycyjnych, głównie związanych z rozwojem zabudowy obecne są zwłaszcza na terenie większych miejscowości – takich jak Kalisz, Dziemiany, Piechowice, Wąglikowice. Na przestrzeni ostatnich lat nasiliło się zjawisko rozpraszania zabudowy, w tym nielegalnej zabudowy rekreacyjnej, która lokalizowana jest również na terenach leśnych. Prowadzi to zarówno do bezpośredniego niszczenia pokrywy glebowej, jak również do przekształcania budowy morfologicznej gleb i ich własności fizykochemicznych. Na terenach towarzyszących zabudowie pojawiają się urbisole – gleby antropogeniczne związane z intensywnymi procesami zabudowy, zawierające domieszki materiałów budowlanych, zapraw wapiennych, a nierzadko również gruntów obcych. Cechują się one najczęściej spłyconym profilem, a w miejscach gdzie doszło do całkowitego zniszczenia pierwotnej pokrywy glebowej, posiadają cechy gleb inicjalnych lub początkowego stadium rozwoju.

Na terenach posesji, wykształcają się nawożone i kultywowane gleby upraw ogrodowych, sadów, zieleńców przydomowych. Cechują się one znacznie wyższą zawartością azotu, próchnicy, podwyższonym odczynem w stosunku do gleb pierwotnych. Gleby te o cechach antropogenicznych zalicza się do hortisoli.

Zniszczenia gleb związane z aktywną eksploatacją kopalni aktualnie na terenie parku obejmują bardzo niewielkie powierzchnie. Zgodnie z danymi przedstawionymi w rozdziale „Antropogeniczne przekształcenia litosfery” na obszarze WPK ustalono tylko 3 punkty okresowo prowadzonej eksploatacji, których powierzchnia wynosi łącznie ok. 1,2 ha. Należy jednak zaznaczyć, że na terenie opracowania znajdują się także wyrobiska nieużytkowane (ok. 4,6 ha), znajdujące się w różnych stadiach sukcesji zarówno roślinności jak i odbudowy pokrywy glebowej. W zależności od stopnia rozwoju są to gleby inicjalne lub początkowego stadium rozwoju.

Jednym z zagrożeń gleb są zjawiska erozji. Głównymi typami erozji obserwowanymi na terenie WPK są powierzchniowa erozja wodna i w mniejszej skali erozja wietrzna. Lokalnie znaczenie ma także erozja wodna liniowa, szczególnie w miejscach antropogenicznych zniszczeń zboczy rynien jeziornych i rzecznych. Ogólnie natężenie erozji zależy w znacznej mierze od pokrycia terenu – jej nasilenie na terenach leśnych, nawet przy wysokich nachyleniach zboczy jest niewielkie. Stąd też wykorzystywane metodyki oceny zagrożenia gleb erozją dotyczą terenów rolnych.

Generalnie na intensywność spłukiwania powierzchniowego i intensywność erozji gruntów rolnych wpływają następujące czynniki:

- nachylenie i długość stoku;
- rodzaj utworów powierzchniowych;
- charakter upraw, w tym głównie uprawy okopowe i półtrwałe, o małym pokryciu gruntu;
- stosowanie zabiegów agrotechnicznych – w tym kierunek orki;
- występowanie ulewnych deszczy w okresach braku wegetacji i pokrywy roślinnej.

Na podstawie metodyki oceny opracowanej w IUNG Puławy (Józefaciuk A., Józefaciuk C., 1996) opracowana została 5 stopniowa skala oceny potencjalnego zagrożenia gleb erozją wodną. Według tej metodyki podatność gleb na erozję oceniana jest na podstawie kryteriów związanych z nachyleniem stoku i typem skały macierzystej gleb. Sposób oceny zagrożenia gleb erozją wodną przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 3. Ocena stopnia nasilenia potencjalnej erozji wodnej (Józefaciuk A., Józefaciuk C. 1996).

Podatność gleb na sputkiwanie	Klasy nachyleń terenu				
	do 3° (do 5%)	3-6° (6-10%)	6-10° (10-18%)	10-15° (18-27%)	>15° > 27%
	Stopnie nasilenia erozji				
Gleby lessowe i lessowate (ls), pyłowe (pł), pyłowe wodnego pochodzenia (płw)	1	2	3	4	5
Piaski luźne (pl), gleby piaszczyste (p), rędziny kredowe (k) i jurajskie (j)	1	1;2	2;3	3;4	5
Piaski słabogliniaste (ps), gliniaste (pg), gleby żwirowe (ż), rędziny trzeciorzędowe (tr)	1	1;2	2;3	3;4	4;5
Gliny piaszczyste i piaski naglinowe (gl), gliny średnie, gleby wytworzone ze skał osadowych o spoiwie węglanowym niewapiennym	-	1	2	3	4;5
Gliny ciężkie (gc), gleby ilaste (i), skaliste – skały (sk), szkieletowe, wytworzone ze skał krystalicznych, torfy niskie (n), wysokie i przejściowe.	-	1	1;2	2;3	3;4;5

Stopień 1 – erozja słaba – powoduje tylko niewielkie zmywy powierzchniowe gleby;

Stopień 2 – erozja umiarkowana – prowadzi do wyraźnego zmywania poziomu orno-próchnicznego i pogarszania właściwości gleby. Pełna regeneracja nie zawsze jest możliwa w toku uprawy konwencjonalnej;

Stopień 3 – erozja średnia – może doprowadzić do całkowitego zredukowania poziomu orno-próchnicznego i tworzenia się gleb o typologicznie niewykształconym profilu (zmywanych i namywanych). Zapoczątkowuje rozczłonkowanie terenu;

Stopień 4 – erozja silna – może przyczynić się do zniszczenia całego profilu gleby, a nawet części podłoża. Wynikiem jej jest duże rozczłonkowanie rzeźby terenu;

Stopień 5 – w skutkach podobna do erozji silnej, lecz intensywniej wyrażona i w skutkach prowadząca do trwałej degradacji ekosystemów (agrosystemów)

Na terenie opracowania występują niemal wyłącznie grunty niespoiste – piaski luźne i piaski. Na całym obszarze dominują niewielkie spadki, nie przekraczające 10%. Jedynie stoki rynien subglacialnych i wytopisk cechują się większymi nachyleniami. Są one jednak w zdecydowanej większości zalesione. Biorąc pod uwagę niewielkie spadki terenu i deniwelacje na terenach rolniczych - zgodnie z metodyką oceny zagrożenia erozyjnego gruntów opracowaną w IUNG (Józefaciuk A., Józefaciuk C., 1996) obszar cechuje się na ogół brakiem lub słabym natężeniem potencjalnej erozji wodnej gleb. Jedynie wymienione wyżej strefy silniej nachylonych stoków, pozostające w użytkowaniu rolniczym należy uznać za tereny zagrożone erozją gleb. Zostały one wskazane na mapie – załączniku kartograficznym do operatu. Obraz faktycznego, w tym również przedstawionego na

załączniku zagrożenia erozją jest zmienny. Zależy od zmian w użytkowaniu gruntów. Przynajmniej część ze wskazanych terenów zagrożonych erozją jest aktualnie odłogowana, na części z nich występują początkowe stadia wtórnej sukcesji roślinności na gruntach porolnych, przejawiające się silnym rozwojem darni, a nawet pojawieniem się samosiejek drzew. W takim przypadku procesy erozji wodnej ulegają znaczącemu osłabieniu.

Znaczne nachylenia stoków intensyfikują procesy erozji, ograniczają zabiegi agrotechniczne i transport, różnicują warunki agroekologiczne. Do metod ograniczania niekorzystnych zjawisk związanych z erozją wodną gleb rolniczych należy stosowanie odpowiednich działań agrotechnicznych – orka w poprzek stoku, a także zmiana użytkowania - trwałe zadarnianie, zalesianie. Zgodnie z literaturą przedmiotu panuje pogląd, że wartość do 3° (5,2%) nachylenia nie stwarza przeszkód w pracach polowych, takich jak siew, orka, zbiory. Powyżej 6° (10,5%) należy przestrzegać orki wzdłuż poziomic (zmywanie gleby), zmechanizowaną orkę można prowadzić (w poprzek spadku) na stokach do 12° (21,2%) (w przypadku lessów), a na innych glebach do 15°. Na pochyłościach 15-30° (26,8%-57,7%) można prowadzić gospodarkę łąkowo-pastwiskową, a stoki powyżej tego spadku powinny być przeznaczone pod zalesienie.

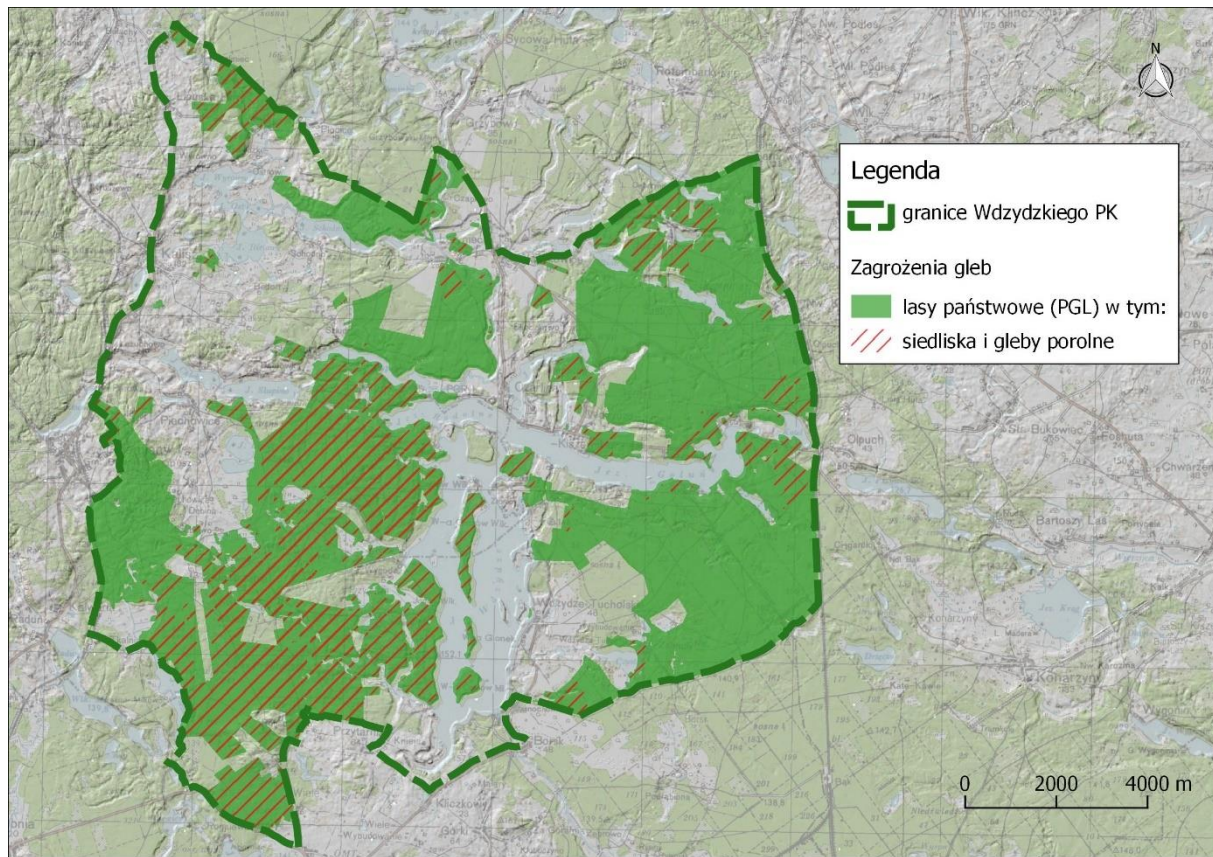
Erozja wietrzna szczególnie silnie ujawnia się, gdy gleba pozbawiona jest pokrywy roślinnej i zarazem ma małą wilgotność. Okresy sprzyjające intensyfikacji tego zjawiska występują zwłaszcza w okresie wczesnowiosennym, przy dłuższym braku opadów poprzedzonym bezśnieżną, stosunkowo suchą zimą. Najbardziej podatne na erozję wietrzną są grunty drobnoziarniste. Brak jakichkolwiek danych pomiarowych nt. zagrożenia erozją wietrzną gleb na terenie WPK. Z uwagi na zachodzące zmiany klimatyczne i coraz częściej pojawiające się okresy suszy glebowej, należy liczyć się z nasilaniem się tego zjawiska na gruntach ornym. Nie przewiduje się zagrożenia erozją wietrzną gleb i ekosystemów leśnych.

Problemem dla obszarów i ekosystemów leśnych WPK jest porolny charakter gleb na dużych powierzchniach. Przejawia się on zarówno zaburzeniem pierwotnych, naturalnych poziomów genetycznych, jak również zmianami własności fizykochemicznych i wyjąłowieniem gleb. Dane z operatu siedliskowego dla nadleśnictwa Kościerzyna wskazują, że aż 27% gleb rdzawych – zdecydowanie dominujących na terenie nadleśnictwa zaliczona została do siedlisk porolnych, a poziom płużny jako relikty gospodarki rolnej występuje na większości gleb tego typu (14 268,16 ha gleb z poziomem Ap – 84% całości siedlisk leśnych). W granicach WPK udział gleb i siedlisk porolnych na terenie lasów państwowych jest jeszcze wyższy i wynosi niemal 37%. Duże powierzchnie siedlisk porolnych występują zwłaszcza w środkowej i południowo-zachodniej części WPK (por. rys. poniżej).

Przejawiają one różny stopień renaturalizacji warunków glebowych i siedliskowych. Należy zakładać, że ślady porolności w postaci zaznaczonego w morfologii gleb poziomu płużonego mogą tu występować niemal na całości powierzchni leśnej. Brak jest danych dotyczących porolności w przypadku lasów prywatnych. Należy jednak zakładać, że udział tego typu siedlisk jest w ich przypadku co najmniej równy, a z dużym prawdopodobieństwem wyższy niż na terenie lasów państwowych.

Gleby porolne wymagają szczególnej uwagi leśników. Wynika to głównie z zaburzeń spowodowanych wieloletnią uprawą gleby. Nienaturalny układ widoczny jest zarówno w układzie poziomów genetycznych, jak i w chemii gleby. Szczególnie niekorzystne dla środowiska leśnego jest zmiana odczynu gleby i nienaturalnie duży udział azotu w glebie.

Należy zwrócić uwagę, że ubogie, piaszczyste gleby rdzawe są podatne na chemiczną i biologiczną degradację, a przywracanie równowagi biologiczno-chemicznej zdegradowanym glebom typu rdzawego jest trudne.



Ryc. 12. Siedliska i gleby porolne na ternach lasów państwowych w granicach WPK.

Zanieczyszczenia chemiczne gleb obszaru WPK scharakteryzowano na podstawie wyników badań wykonanych na potrzeby „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995). W ramach tych badań pobierane były próbki gleb w siatce 5x5 km z warstwy przypowierzchniowej w zakresie głębokości 0,0 – 0,2 m. Wykonane analizy obejmowały oznaczenia zawartości następujących metali: arsenu, baru, kadmu, kobaltu, chromu, miedzi, niklu, ołowiu, cynku i rtęci. Na terenie parku znalazły się cztery punkty badań gleb – w rejonie Wyrówna, Czarliny, jez. Brzeźno i Wdzydz Tucholskich. We wszystkich punktach stwierdzono niskie stężenia badanych substancji – kwalifikujące do klasy A (grunty o najwyższej klasie – zgodnie z wówczas obowiązującymi normami – wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi). Stwierdzone na terenie WPK stężenia badanych metali utrzymywały się na poziomach niskich, właściwych dla reprezentatywnych powierzchni dla terenów niezabudowanych, o najniższym zanieczyszczeniu w kraju. Wykazany, dobry stan czystości gleb umożliwia ich wielokierunkowe wykorzystanie.

7. Zagrożenia litosfery.

7.1. Erozja gruntów.

Teren opracowania nie zalicza się do obszarów zagrożonych nasiloną erozją. Jak wykazano w rozdz. 6.4 większość gruntów wykazuje słaby i umiarkowany stopień zagrożenia erozją. Z kolei tereny o dużych nachyleniach są w zdecydowanej większości pokryte aktualnie przez zbiorowiska leśne, co zabezpiecza je przed erozją wodną i wietrzną.

Reasumując zagrożenia gruntów erozją wodną na terenie WPK dotyczą niewielkich powierzchni. Zostały one wskazane na mapie stanowiącej załącznik do opracowania.

7.2. Procesy osuwiskowe.

W krajowym Systemie Ochrony Przeciwoświsowej (SOPO) PIG³ nie wykazano w granicach WPK zarejestrowanych osuwisk.

Prace inwentaryzacyjne prowadzone na potrzeby planu ochrony wykazały obecność jednego, niewielkiego obszaru osuwiskowego, zlokalizowanego w dolinie Wdy (Czarnej Wody) na południowy-wschód od miejscowości Krugliniec (por. rozdz. „Aktywne procesy rzeźbotwórcze”). Podstawowe dane dotyczące tego osuwiska przedstawia tabela poniżej.

Tab. 4. Zestawienie zinwentaryzowanych osuwisk na terenie WPK.

Lp	Współrzędne PUWG1992	Gmina	Obręb	Charakterystyka i geneza	Powierzchnia i wysokość
1	X= 422788.0 Y= 691325.4	Lipusz	Lipuska Huta	Niewielkie osuwisko – osypisko, powstałe w podcięciu erozyjnym rzeki Wdy (erozja boczna)	ok. 1 115 m ² , wysokość do 7-8 m

Źródło: opracowanie własne

Na terenie opracowania nie stwierdzono innych przejawów aktywnych procesów osuwiskowych.

Zgodnie z literaturą przedmiotu (Klimaszewski 1978), słabe ruchy masowe (soliflukcja⁴) mogą pojawiać się już przy kącie nachylenia 2-7⁰, przy 7-15⁰ może wystąpić silne spętywanie i soliflukcja oraz osuwanie. Przy kącie nachylenia terenu 15-35⁰ możliwe jest silne osuwanie gruntu. Za osuwiskotwórcze uznaje się generalnie nachylenie terenu 15-35⁰ (26,7 - 70%). Powyżej 35⁰ występuje zjawisko odpadania i obrywania mas skalnych i zwietrzliny (Klimaszewski 1978). Zgodnie z metodyką opracowaną przez Państwowy Instytut Geologiczny pt. „Inwentaryzacja osuwisk oraz zasady i kryteria wyznaczania obszarów predysponowanych do występowania i rozwoju ruchów masowych w Polsce Pozakarpackiej (Grabowski 2006), za powierzchnie predysponowane do występowania ruchów masowych uznawane są:

- stoki o wysokościach względnych > 8-10 m i spadku > 15^o (27%) - zbudowane z glin zwałowych;

³ <http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/SOPO/Wyszukaj3>

⁴ Proces pełznięcia pokrywy zwietrzelinowej, nasiąkniętej wodą (Klimaszewski 1978).

- stoki o wysokościach względnych > 10 m i spadku > 22-25° (>40%) - zbudowane z piasków.

Spośród wymienionych powyżej kryteriów na terenie opracowania występują praktycznie wyłącznie stoki zbudowane z piasków. Powierzchnie o nachyleniu ponad 40% występują tu na bardzo niewielkich powierzchniach, z czego praktycznie wszystkie obszary położone są na obszarach leśnych, gdzie ryzyko wystąpienia zjawisk osuwiskowych jest niewielkie.

7.3. Identyfikacja zagrożeń litosfery i pedosfery - synteza.

W niniejszym podrozdziale przedstawiono syntetyczną ocenę zagrożeń walorów i zasobów litosfery oraz pedosfery. Ocena ta wynika bezpośrednio z przedstawionych wcześniej w operacie części dotyczących:

- antropogenicznych zagrożeń litosfery – zwłaszcza w zakresie nielegalnej eksploatacji kopalin, jak również przekształceń rzeźby terenu związanych z budownictwem (terasowanie, nasypy itp.) – przedstawionych bliżej w rozdziale 4 Operatu;
- zagrożeń gleb – przedstawionych bliżej w rozdziale 6.4;
- erozji gruntów i zagrożeń osuwiskowych – które opisano w podrozdziałach powyżej – 7.1. i 7.2.

Stosownie do informacji przedstawionych w poszczególnych przytoczonych podrozdziałach dla terenu WPK zdiagnozowano 7 podstawowych zagrożeń i ich źródeł (por. tab. 5):

- 1) Rozwój zabudowy i infrastruktury;
- 2) Wprowadzanie nowych, antropogenicznych form rzeźby terenu – związanych z zabudową i działalnością inwestycyjną;
- 3) Odkrywkowa eksploatacja kopalin;
- 4) Niszczenia gleb i podłoża - stymulowane antropogenicznie;
- 5) Gospodarka rolna – w tym użytkowanie rolnicze gleb leśnych w przeszłości;
- 6) Erozja wodna gruntów rolnych;
- 7) Zmiany rzeźby terenu – związane z działalnością rolniczą i hodowlaną.

Wykazane w rozdz. 7.2 osuwisko w dolinie Wdy koło Kruglińca, zinterpretowano jako efekt działania w całości czynników naturogenicznych, wynikających z erozji bocznej rzeki. Zjawiska te są odpowiedzialne za naturalne procesy kształtowania stoków doliny, a także wykształcenie specyficznych, selektywnych siedlisk. W związku z tym osuwisko to nie zostało potraktowane jako zagrożenie dla zasobów i walorów litosfery Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego.

Jednocześnie należy wskazać, że przy diagnozie zagrożeń w przypadku odkrywkowej eksploatacji kopalin (prowadzonej nielegalnie – niezgodnie z przepisami obowiązującymi na terenie Parku), jako kategorię zagrożenia (por. tab. 5 – kolumna 6) poddano ocenie obszary gdzie działania te są prowadzone aktualnie, bądź ślady eksploatacji wskazują na okresowe wydobycie. Pominięto zatem miejsca i punkty eksploatacji funkcjonujące w przeszłości.

Z kolei w zakresie zagrożeń gleb uwzględniono porolne pochodzenie znaczącej części gleb siedlisk leśnych, przejawiające się obecnością poziomu płużnego, zaburzeniem naturalnych poziomów genetycznych, jak też zmianami cech biologicznych i fizykochemicznych. Zagrożenie to, pomimo ustania działania czynników je wywołujących, nadal przejawia się w morfologii i własnościach gleb leśnych, co implikuje również podjęcie odpowiednich działań ograniczania jego skutków.

Kody zagrożeń, wskazane w kolumnie 2 poniższej tabeli, przyjęto na podstawie Listy referencyjnej zagrożeń, presji i działań Dyrekcji Generalnej ds. Środowiska Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) - ostatnia aktualizacja: 12.04.2011*. Natomiast kategorię zagrożeń (bonitację) określoną w kolumnie 6 poniższych tabel oceniono stosując skalę bonitacji zagrożeń J. Solona i in. (2015)** , tj.:

- 0 – brak zagrożeń,
- 1 – zagrożenia potencjalne, niewielkie,
- 2 – zagrożenia potencjalne, umiarkowane,
- 3 – zagrożenia potencjalne, duże,
- 4 – zagrożenia istniejące, niewielkie, o słabnącym natężeniu,
- 5 – zagrożenia istniejące, niewielkie, względnie stałe,
- 6 – zagrożenia istniejące, niewielkie, o narastającym natężeniu,
- 7 – zagrożenia istniejące, umiarkowane, o słabnącym natężeniu,
- 8 – zagrożenia istniejące, umiarkowane, względnie stałe,
- 9 – zagrożenia istniejące, umiarkowane, o narastającym natężeniu,
- 10 – zagrożenia istniejące, duże, o słabnącym natężeniu,
- 11 – zagrożenia istniejące, duże, względnie stałe,
- 12 – zagrożenia istniejące, duże, o narastającym natężeniu.

Tab. 5. Identyfikacja i ocena zagrożeń litosfery na obszarze Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego

Lp.	Kod EEA*	Opis zagrożenia (źródło zagrożenia)	Skutki oddziaływania zagrożenia	Element objęty zagrożeniem	Kat. zagr.** (rodzaj)	Lokalizacja zagrożenia (główne miejsca występowania)	Typ zagrożenia (pochodzenie: W- wewnętrzne, Z- zewnętrzne)	Możliwe sposoby eliminacji lub ograniczenia zagrożeń i ich skutków
1.	E01,	Rozwój zabudowy i infrastruktury z nią związanej	Niszczenie i zanik unikatowych i wyróżniających się form morfologicznych, ich czytelności i ekspozycji	walor geomorfologiczny	8	Zabudowa stoków rynny jeziora Wdzydze i Gołuć (Wdzydze) oraz stoków jez. Chebdy i Słupino (Piechowice, Piechowice – Dąbrówka, Tomaszewo)	W	Wprowadzenie i respektowanie nowych i już istniejących ograniczeń w zabudowie terenu
2.	E01,	Wprowadzanie nowych, antropogenicznych form rzeźby terenu – związanych z zabudową i działalnością inwestycyjną (nasypy, wkopy, terasowanie zboczy, groble stawów)	Zanik i zacieranie naturalnych rysów rzeźby terenu, form morfologicznych (zwłaszcza stoków i den dolin)	walor geomorfologiczny	6	Rejon Kalisza i Piechowic	W	Wprowadzenie i respektowanie nowych i już istniejących ograniczeń w zabudowie terenu i zmianie rzeźby terenu

Lp.	Kod EEA*	Opis zagrożenia (źródło zagrożenia)	Skutki oddziaływania zagrożenia	Element objęty zagrożeniem	Kat. zagr.** (rodzaj)	Lokalizacja zagrożenia (główne miejsca występowania)	Typ zagrożenia (pochodzenie: W- wewnętrzne, Z- zewnętrzne)	Możliwe sposoby eliminacji lub ograniczenia zagrożeń i ich skutków
3.	C01.01	Odkrywkowa eksploatacja kopalin	Zmiany rzeźby terenu i budowy geologicznej, powstanie nowych form antropogenicznych, degradacja gleb	walor geomorfologiczny, pokrywa glebowa	5	Rozproszone wyrobiska piasku i żwiru – głównie w południowej części Parku – rejon Wdzydz Tucholskich, Przytarni, Wielą (obr. geodezyjny)	W	Egzekwowanie zakazu eksploatacji kopalin na terenie parku, rekultywacja terenu i prowadzenie działań edukacyjnych
4.	G01	Niszczenia gleb i podłoża stymulowane antropogenicznie - na skutek rozjeżdżania, ruchu turystycznego i parkowania pojazdów,	Degradacja pokrywy glebowej, do jej całkowitego zniszczenia, mikroz zmiany ukształtowania powierzchni,	Rzeźba terenu, pokrywa glebowa	6	Strefy wzdłuż dróg, parkingów, zabudowy, na całym obszarze Parku	W	Organizacja parkingów i miejsc postojowych, egzekwowanie zakazu wjazdu do lasu
5.	A01	Gospodarka rolna – w tym użytkowanie rolnicze gleb leśnych w przeszłości	Degradacja własności biologicznych, fizykochemicznych gleb i morfologii ich profilu – siedliska porolne	Pokrywa glebowa	4	Duże powierzchnie na obszarach leśnych, głównie w środkowej i południowo-zachodniej części Parku	W	Odpowiednio prowadzona gospodarka leśna (w sposób możliwie najmniej ingerujący w powierzchniowe warstwy gleby)

Lp.	Kod EEA*	Opis zagrożenia (źródło zagrożenia)	Skutki oddziaływania zagrożenia	Element objęty zagrożeniem	Kat. zagr.** (rodzaj)	Lokalizacja zagrożenia (główne miejsca występowania)	Typ zagrożenia (pochodzenie: W- wewnętrzne, Z- zewnętrzne)	Możliwe sposoby eliminacji lub ograniczenia zagrożeń i ich skutków
6.	A01.	Erozja wodna gruntów rolnych (możliwość intensyfikacji zjawisk na skutek zmian klimatu)	Degradacja budowy morfologicznej i własności fizykochemicznych gleb	Pokrywa glebowa	5	Nieliczne, niewielkie powierzchnie gruntów ornych- rejon Kalisza, Leżuchowa i Wantochowa oraz stoki południowej części rynny jez. Wdzydze (rejon Przytarni)	W	Odpowiednio prowadzona gospodarka rolna (orka w poprzek stoków, odpowiedni dobór upraw)
7.	F01.01	Wprowadzanie antropogenicznych form rzeźby terenu – związanych z działalnością rolniczą i hodowlaną (obwałowania kanałów, groble stawów)	Zacieranie i przekształcanie naturalnych rysów rzeźby terenu w rynnach i dolinach rzecznych	Walor geomorfologiczny	6	Stawy i groble w Grzybowskim Młynie, w rejonie Piechowic (nad jez. Cheb)	W	Respektowanie zakazów zmian rzeźby terenu (dotyczy nowych działań i przekształceń).

8. Wnioski do operatu generalnego.

Podstawowe wnioski do operatu generalnego i do dalszego rozpatrzenia na kolejnym etapie koncepcji zagospodarowania parku przedstawiono w punktach poniżej.

Podstawą ochrony litosfery i gleb na obszarze WPK powinny być następujące działania:

1. Ograniczenie działalności inwestycyjnej – głównie rozpraszania i niekontrolowanego rozwoju zabudowy (w tym obiektów bez pozwolenia na budowę);
2. Kontrola i wyeliminowanie nielegalnej eksploatacji kopalni na terenie parku;
3. Racjonalna rekultywacja terenów poeksploatacyjnych;
4. Ochrona gruntów pochodzenia organicznego;
5. Wyeliminowanie z działań inwestycyjnych (zabudowa, infrastruktura) terenów o dużym nachyleniu, narażonych na erozję;
6. Ochrona gleb leśnych przed zmianą użytkowania (przeznaczeniem pod zabudowę);
7. Współdziałanie z właścicielami gruntów na rzecz efektywnej ochrony gruntów rolnych przed erozją;
8. Prowadzenie odpowiedniej gospodarki leśnej na siedliskach porolnych – pozwalającej na odbudowę gleb o własnościach typowych dla ekosystemów leśnych;
9. Wykluczenie melioracji torfowisk mających wpływ na złoża torfu i kształtowanie się odpowiednich warunków siedliskowych dla trwałości ekosystemów torfowych (współdziałanie z operatem ochrony wód);
10. Stworzenie indywidualnych form ochrony dla wskazanych najcenniejszych pod względem geomorfologicznym terenów parku (dolina Wdy na odcinku Krugliniec – Płocice);
11. Upowszechnienie wartości geomorfologicznych i geologicznych parku poprzez wykorzystanie edukacyjne i turystyczne wskazanych w opracowaniu obiektów (potencjalne geostanowiska), w tym zwłaszcza rynny jeziora Wdzydze.

Ponadto za niezbędne należy uznać utrzymanie i egzekwowanie ustaleń wynikających z Uchwały Nr 145/VII/11 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 27 kwietnia 2011 r. w sprawie Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego, dotyczących:

- zakazu eksploatacji kopalni;
- zakazu wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu;
- zachowania unikatowych form ukształtowania terenu, w tym charakterystycznych dla krajobrazu sandrowego: rynien jeziornych, dolin rzecznych i niecek wytopiskowych, a także wzniesień morenowych;
- likwidowania, zasypywania i przekształcania zbiorników wodnych, starorzeczy oraz obszarów wodno-błotnych.

Ponadto za pośrednio związane z ochroną litosfery i gleb należy uznać zakaz:

- dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli zmiany te nie służą ochronie przyrody lub racjonalnej gospodarce rolnej, leśnej, wodnej lub rybackiej.

Wskazane wyżej zakazy obowiązujące na terenie WPK należy uznać za zasadne. Konieczne jest ich utrzymanie w granicach całego Parku, bez możliwości stosowania odstępstw. Przy założeniu skutecznego ich egzekwowania oraz wdrożeniu działań wskazanych w dalszej części operatu (rozdz. 9.3) powinny one pozwolić na zachowanie właściwego stanu ochrony walorów litosfery.

ROZDZIAŁ II STRATEGIA OCHRONY

9. Koncepcja ochrony zasobów litosfery Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego.

9.1. Ogólne założenia ochrony litosfery i pedosfery.

W Uchwale Nr 145/VII/11 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 27 kwietnia 2011 r. w sprawie Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego w §2 zostały określone następujące szczególne cele ochrony Parku:

- 1) **zachowanie unikatowych form ukształtowania terenu, w tym charakterystycznych dla krajobrazu sandrowego: rynien jeziornych, dolin rzecznych i niecek wytopiskowych, a także wzniesień morenowych,**
- 2) utrzymanie spójności przestrzennej ekosystemów leśnych i ich renaturalizacja, z uwzględnieniem potrzeb ochrony siedlisk przyrodniczych, gatunków roślin, grzybów i zwierząt oraz ich siedlisk,
- 3) aktywna ochrona półnaturalnych fitocenozy nieleśnych,
- 4) ochrona śródleśnych torfowisk oraz jezior lobeliowych i oczek wodnych - w szczególności występujących tam siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt,
- 5) ochrona i utrzymanie naturalnej struktury hydrograficznej charakterystycznej dla obszarów sandrowych oraz przeciwdziałanie pogarszaniu jakości wód powierzchniowych,
- 6) utrzymanie naturalnej różnorodności fauny oraz tworzenie warunków umożliwiających restytucję gatunków, a w szczególności troci jeziorowej i raka szlachetnego,
- 7) ochrona swoistych wartości historycznych i kulturowych — w szczególności zabytkowych układów ruralistycznych i tradycyjnych form budownictwa oraz dziedzictwa kultury materialnej i niematerialnej ludności kaszubskiej,
- 8) ochrona i rewaloryzacja mozaiki krajobrazu leśnego i rolniczego, a także specyficznych wnętrza krajobrazowych oraz przedpoli punktów i ciągów widokowych,
- 9) oszczędne użytkowanie i planowe, kompleksowe kształtowanie przestrzeni uwzględniające ochronę walorów krajobrazowych, w tym lokalnego krajobrazu kulturowego.

W dotychczasowym planie ochrony Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego ustanowionym Rozporządzeniem nr 6/2001 Wojewody Pomorskiego z dnia 7 sierpnia 2001 r., sformułowano także szczegółowe cele ochrony litosfery i pedosfery (Dział II Cele Trójchrony – punkt 2.1. Ochrona litosfery i pedosfery):

- 1) zachowanie zespołów form ukształtowania terenu reprezentujących zestawy cech charakterystycznych dla typów morfogenetycznych,
- 2) zachowanie form ukształtowania terenu o unikatowych kształtach,
- 3) utrzymanie na wybranych terenach dynamiki procesów geomorfologicznych, prowadzących do ewolucji litosfery,
- 4) zachowanie struktur litogenicznych warunkujących istnienie ekosystemów istotnych przyrodniczo lub gospodarczo,
- 5) rekultywacja struktur litogenicznych zdegradowanych antropogenicznie.
- 6) ochrona wszystkich gleb organogenicznych,
- 7) ochrona wszystkich gleb leśnych,
- 8) ochrona gleb przed niepożądanymi zmianami ich właściwości fizykochemicznych, w tym ochrona przeciwerozryjną,
- 9) ochrona stanowisk z typowymi lub unikatowymi profilami gleb dla potrzeb naukowo-dydaktycznych.

Ogólne założenia i cele ochrony przyjęte w obowiązującym planie ochrony Parku pozostają nadal aktualne, w nawiązaniu do podstawowej zasady działań na terenie Parku, za którą przyjęto

zasadę trójochrony. W tym ujęciu ochrona litosfery i pedosfery jest integralną częścią ochrony przyrody, przekładając się jednocześnie na zachowanie i ochronę walorów pozostałych komponentów przyrodniczych, jak również – pośrednio zasobów krajobrazowych i kulturowych.

Jednocześnie przyjęte cele i zasady ochrony litosfery i pedosfery wynikają z głównych wniosków przyjętych na etapie diagnozy tych elementów środowiska, przedstawionych w **rozd. I punkt 8.** niniejszego operatu:

1. Ograniczenie działalności inwestycyjnej – głównie rozpraszania i niekontrolowanego rozwoju zabudowy (w tym obiektów bez pozwolenia na budowę);
2. Kontrola i wyeliminowanie nielegalnej eksploatacji kopalin na terenie parku;
3. Racjonalna rekultywacja terenów poeksploatacyjnych;
4. Ochrona gruntów pochodzenia organicznego;
5. Wyeliminowanie z działań inwestycyjnych (zabudowa, infrastruktura) terenów o dużym nachyleniu, narażonych na erozję;
6. Ochrona gleb leśnych przed zmianą użytkowania (przeznaczeniem pod zabudowę);
7. Współdziałanie z właścicielami gruntów na rzecz efektywnej ochrony gruntów rolnych przed erozją;
8. Prowadzenie odpowiedniej gospodarki leśnej na siedliskach porolnych – pozwalającej na odbudowę gleb o własnościach typowych dla ekosystemów leśnych;
9. Wykluczenie melioracji torfowisk mających wpływ na złoża torfu i kształtowanie się odpowiednich warunków siedliskowych dla trwałości ekosystemów torfowych (współdziałanie z operatem ochrony wód);
10. Stworzenie indywidualnych form ochrony dla wskazanych najcenniejszych pod względem geomorfologicznym terenów parku (dolina Wdy na odcinku Krugliniec – Płocice);
11. Upowszechnienie wartości geomorfologicznych i geologicznych parku poprzez wykorzystanie edukacyjne i turystyczne wskazanych w opracowaniu obiektów (potencjalne geostanowiska), w tym zwłaszcza rynny jeziora Wdzydze.

9.2. Strategiczne i operacyjne cele ochrony litosfery i pedosfery na terenie WPK.

Strategiczne i operacyjne cele określone w tabelach poniżej wynikają z syntezy głównych wniosków zawartych w części diagnostycznej operatu (rozdział I.8), jak również są rozwinięciem celów szczególnych zawartych w Uchwale Nr 145/VII/11 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 27 kwietnia 2011 r. Zostały one zestawione w tabeli poniżej.

Tab. 6. Strategiczne i operacyjne cele ochrony zasobów litosfery i pedosfery na terenie WPK

Cele strategiczne	Cele operacyjne
1. Ograniczenie działalności inwestycyjnej i jej wpływu na degradację litosfery i gleb	1.1. Ochrona przed zabudową i zainwestowaniem szczególnych, unikatowych form rzeźby terenu.
	1.2. Kontrola i wyeliminowanie nielegalnej eksploatacji kopalin na terenie Parku oraz racjonalna rekultywacja terenów poeksploatacyjnych.
2. Ochrona gleb przed degradacją.	2.1. Ochrona gleb narażonych na erozję.
	2.2. Ograniczenie degradacji własności fizykochemicznych gleb.
	2.3. Ochrona gruntów pochodzenia organicznego oraz gleb leśnych przed zmianą użytkowania.
3. Ochrona i upowszechnienie wartości geologicznych i geomorfologicznych, a także walorów pedosfery.	3.1. Utworzenie form ochrony dla najcenniejszych pod względem geomorfologicznym terenów Parku.
	3.2. Wykorzystanie edukacyjne i turystyczne wybranych obiektów

Źródło: opracowanie własne

9.3. Propozycje działań w zakresie ochrony zasobów litosfery i pedosfery.

W niniejszym rozdziale przedstawiono syntetycznie wszystkie propozycje działań w zakresie ochrony zasobów litosfery i pedosfery, w nawiązaniu do sformułowanych wyżej celów strategicznych i operacyjnych. Jednocześnie wskazano obszary realizacji tych działań, przyjmując zasadniczy układ jednostek przestrzennych wskazany w operacie ochrony walorów krajobrazowo kulturowych i przyjęty również w operacie zagospodarowania przestrzennego (tabela 7, ryc. 13). Ma to na celu ujednoczenie i powiązanie działań ochronnych wynikających z różnych operatów Planu.

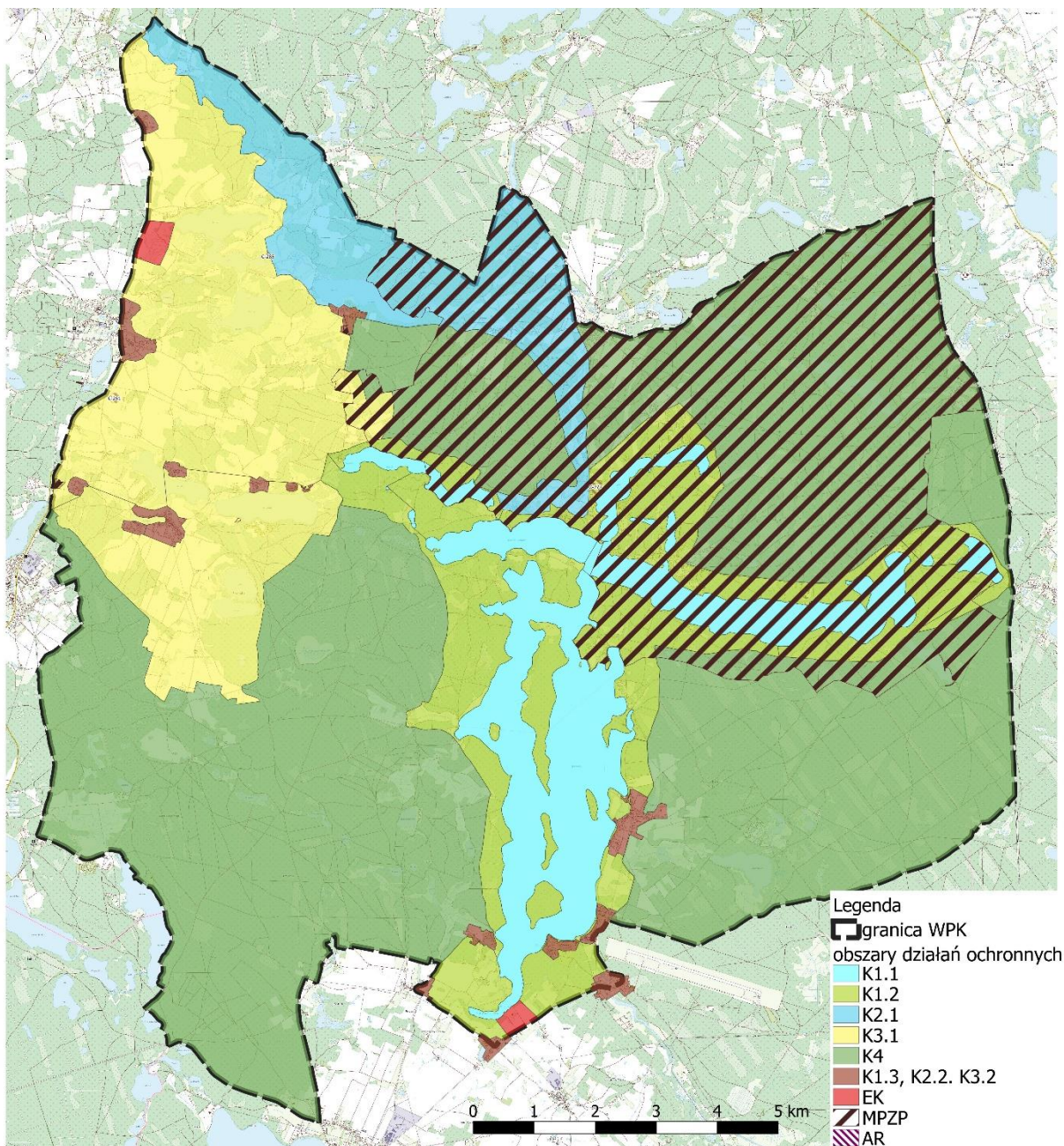
Jednocześnie uszczegółowienie części najważniejszych działań, które realizowane być powinny w lokalnym ujęciu przestrzennym przedstawiono w nawiązaniu do głównych, wyróżniających stref morfologicznych, przedstawionych w części diagnostycznej operatu. Stanowią one w związku z tym dodatkowe wydzielenia w obrębie jednostek wskazanych w operacie krajobrazowo – kulturowym. Zestawienie zastosowanych wydzieleni morfologicznych przedstawiono w tabeli 8 (por. ryc. 14).

Zakres podstawowych celów strategicznych i operacyjnych przedstawiono w poprzednim punkcie 9.2 (tabela 6). Działania związane z realizacją tych celów przedstawiono w **tabeli 9**. Wskazane w niej propozycje działań postuluje się do zawarcia w operacie generalnym.

Tab. 7. Strefy funkcjonalno-przestrzenne (przyjęte za operatem ochrony walorów krajobrazowo kulturowych)

Ozn. w planie	Lokalizacja stref
K1	Zespół wewnątrz krajobrazowych kompleksu Jezior Wdzydzkich
K1.1	wody jezior i rzek
K1.2	pozostałe tereny
K1.3	Jeziorna, Jasnochówka, Wdzydz Tucholskie, Lipa, Gołun, Rów, Słupinko, Borsk, Kliczkowy, Przytarnia (miejscowości, w których nie zostały uchwalone mpzp)
K2	Zespół wewnątrz krajobrazowych doliny Wdy i Trzebiochy
K2.1	wody jezior i rzek oraz pozostałe tereny
K2.2	Schodno (miejscowości, w których nie zostały uchwalone mpzp)
K3	Zespół wewnątrz krajobrazowych wysoczyzny morenowej „Wyspy Raduńskiej”
K3.1	pozostałe tereny
K3.2	Parowa, Piechowice, Kloc, Dąbrówka, Tomaszewo, Słupinko, Kalisz, Wyrówno, Lipuska Huta, Bałachy (miejscowości, w których nie zostały uchwalone mpzp)
K4	Zespół wewnątrz krajobrazowych zespołów leśnych
K4	tereny leśne
AR	Stanowiska archeologiczne w rejestrze zabytków: Cmentarzysko płaskie datowane na wczesną epokę żelaza (Kalisz - Dziemiany), Cmentarzysko płaskie datowane na wczesną epokę żelaza i okres wpływów rzymskich (Czarlina – Kościerzyna), Osada otwarta datowana na młodszą epokę kamienia. (Szwedzki Ostrów – Lipusz)
EK	obszary ekspozycji krajobrazu o znaczeniu ponadlokalnym
MPZP	obszary, gdzie uchwalony został miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego

Źródło: Operat walorów kulturowych i fizjonomicznych krajobrazu (Biuro Urbanistyczne PPP)



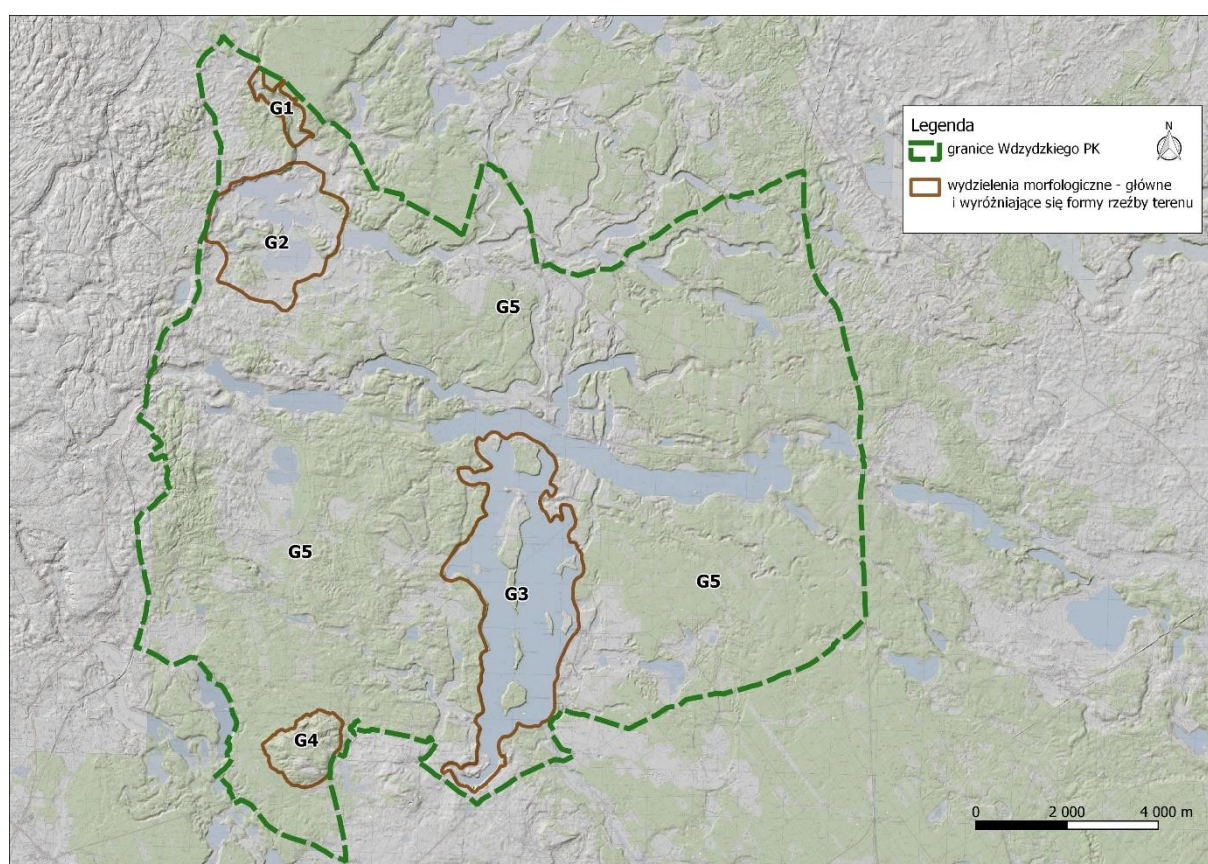
Ryc. 13. Obszary działań ochronnych we Wdzydzkim Parku Krajobrazowym (przyjęte za operatem ochrony walorów krajobrazowo kulturowych).

Źródło: Operat walorów kulturowych i fizjonomicznych krajobrazu (Biuro Urbanistyczne PPP).

Tab. 8. Podstawowe wydzielenia wyróżniających się jednostek morfologicznych na terenie WPK (por. mapa – ryc. 14).

Lp	Oznaczenie	Charakterystyka
1	G1	Dolina Wdy na odcinku Krugliniec – Szwedzki Ostrów o charakterze przełomowym
2	G2	Zespół wytopisk jezior Osty, Bielawy, Wyrównno z kemami i formami akumulacji szczelinowej oraz równinami torfowymi
3	G3	Rynna jeziora Wdzydze z wyspami – formami akumulacji szczelinowej
4	G4	Wzniesienia Chełmice (akumulacji szczelinowej) w południowej części obszaru
5	G5	Pozostały obszar równiny sandrowej z lokalnymi wytopiskami, rynnami i dolinami

Źródło: opracowanie własne



Ryc. 14. Główne wydzielenia morfologiczne - obszary wdrażania wybranych (szczegółowych) działań ochronnych we Wdzydzkim Parku Krajobrazowym.

Źródło: opracowanie własne.

Tab. 9. Propozycje działań w zakresie ochrony litosfery i gleb wraz z obszarem realizacji

Cele strategiczne	Cele operacyjne	Opis działania (sposoby eliminacji zagrożeń lub wdrożenia celu)	Obszar realizacji	Priorytet realizacji *	Podmiot odpowiedzialny	Potencjalne podmioty współpracujące	Orientacyjne Koszty
1.Ograniczenie działalności inwestycyjnej i jej wpływu na degradację litosfery i gleb	1.1. Ochrona przed zabudową i zainwestowaniem szczególnych, unikatowych form rzeźby terenu	Nielokalizowanie zabudowy na formach akumulacji kemowej i szczelinowej oraz równinach akumulacji biogenicznej w rejonie Szwedzkiego Ostrowa	K3.1. /G.2. Rejon jezior Osty, Bielawy, Wyrówno	M	Marszałek Woj. Pomorskiego	PZPK (Pomorski Zespół Parków Krajobrazowych) i WPK	Działanie bezkosztowe, w ramach działalności statutowej jednostki wdrażającej
		Nielokalizowanie zabudowy na eksponowanych stokach rynny jeziora Wdzydze i formach szczelinowych stanowiących jego wyspy	K1.2 / G.3. Rynna jeziora Wdzydze	M	Marszałek Woj. Pomorskiego	PZPK i WPK	jw.
		Kontrola i nadzór w procedurach opiniowania i uzgadniania miejscowych planów zagospodarowania oraz wydawania decyzji o warunkach zabudowy w zakresie zachowania i ochrony przed zabudową wskazanych wyżej form morfologicznych	K3.1. /G.2. Rejon jezior Osty, Bielawy, Wyrówno; K1.2 / G.3. Rynna jeziora Wdzydze	M	WPK	PZPK, urzędy gmin: Dziemiany, Kościerzyna, Lipusz, Karsin, Stara Kiszewa	jw.
	1.2. Kontrola i wyeliminowanie nielegalnej eksploatacji kopalni na terenie Parku oraz racjonalna rekultywacja terenów	Kontrola i ewidencja miejsc eksploatacji kruszywa na terenie Parku	Cały obszar Parku/ Realizacja bieżąca - miejsca eksploatacji wskazane jako okresowo użytkowane w części diagnostycznej: 1. Gm. Karsin, obręb Wiele, działka nr 37 2. Gm. Karsin, obręb Przytarnia, działka nr 62	H	WUG (Wyższy Urząd Górniczy) Okręgowy Urząd Górniczy w Gdańsku	WPK, PIG (Państwowy Instytut Geologiczny)	jw.

Cele strategiczne	Cele operacyjne	Opis działania (sposoby eliminacji zagrożeń lub wdrożenia celu)	Obszar realizacji	Priorytet realizacji *	Podmiot odpowie- dzialny	Potencjalne podmioty współpracujące	Orientacyjne Koszty
	poeksploatacyj- nych		3. Gm. Karsin, obręb Wdzydze Tucholskie, działka nr 209/6				
		Skuteczne egzekwowanie zakazu wydobycia kopalin na terenie Parku (zgodnie z § 3 pkt 5) Uchwały Nr 145/VII/11 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 27 kwietnia 2011 r. w sprawie Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego)	Cały obszar Parku	H	WUG (Wyższy Urząd Górnicy) Okręgowy Urząd Górniczy w Gdańsku	WPK, PIG (Państwowy Instytut Geologiczny)	jw.
		Podjęcie działań związanych z rekultywacją terenów przekształconych w wyniku eksploatacji kopalin na terenie Parku, w porozumieniu i uzgodnieniu z właścicielami gruntów.	Realizacja bieżąca - miejsca eksploatacji wskazane jako okresowo użytkowane w części diagnostycznej: 1. Gm. Karsin, obręb Wiele, działka nr 37 2. Gm. Karsin, obręb Przytarnia, działka nr 62 3. Gm. Karsin, obręb Wdzydze Tucholskie, działka nr 209/6 W późniejszym okresie działania podejmowane adekwatnie do zagrożeń stwierdzonych w wyniku działań kontrolnych.	M	WPK, WUG (Wyższy Urząd Górnicy) Okręgowy Urząd Górniczy w Gdańsku	PIG (Państwowy Instytut Geologiczny)	Koszty niemożliwe do oszacowania na obecnym etapie
		Działania edukacyjne dotyczące poszanowania i egzekwowania zakazów oraz wdrażania zasad ochrony litosfery.	Cały obszar Parku	L	WPK	PIG, WUG i Okręgowy Urząd Górnicy w Gdańsku	ok. 10 000 zł/rok

Cele strategiczne	Cele operacyjne	Opis działania (sposoby eliminacji zagrożeń lub wdrożenia celu)	Obszar realizacji	Priorytet realizacji *	Podmiot odpowie- dzialny	Potencjalne podmioty współpracujące	Orientacyjne Koszty
2. Ochrona gleb przed degradacją.	2.1. Ochrona gleb narażonych na erozję	Nielokalizowanie zabudowy na stokach o nachyleniu powyżej 10 stopni	K3.1. /G.2. Rejon jezior Osty, Bielawy, Wyrównno; K3.1./G.5 Rejon rynien jezior Cheb i Słupino; K1.2 / G.3. Rynna jeziora Wdzydze	M	Marszałek Woj. Pomorskiego	PZPK, WPK	Działanie bezkosztowe, w ramach działalności statutowej jednostki wdrażającej
		Kontrola i nadzór w procedurach opiniowania i uzgadniania miejscowych planów zagospodarowania oraz wydawania decyzji o warunkach zabudowy w zakresie przestrzegania zakazu zabudowy stoków o nachyleniu powyżej 10 stopni	K3.1. /G.2. Rejon jezior Osty, Bielawy, Wyrównno; K3.1./G.5 Rejon rynien jezior Cheb i Słupino; K1.2 / G.3. Rynna jeziora Wdzydze	M	WPK	PZPK, urzędy gmin: Dziemiany, Kościerzyna, Lipusz, Karsin, Stara Kiszewa	jw.
		Współdziałanie z właścicielami gruntów na rzecz efektywnej ochrony gleb rolnych przed erozją (działania edukacyjne i promocyjne).	Cały obszar Parku	L	WPK, PZPK, PODR (Pomorski Ośrodek doradztwa Rolniczego),	Urzędy gmin: Dziemiany, Kościerzyna, Lipusz, Karsin, Stara Kiszewa	ok. 10 000 zł/rok
	2.2. Ograniczenie degradacji własności fizykochemicznych gleb	Prowadzenie odpowiedniej gospodarki leśnej na siedliskach porolnych – pozwalającej na odbudowę gleb o własnościach typowych dla ekosystemów leśnych - w pracach odnowieniowych stosować techniki możliwie najmniej ingerujące w przypowierzchniowe warstwy gleb leśnych	Obszary leśne w granicach Parku	L	RDLP i Nadleśnictwa Kościerzyna, Lipusz	PZPK, WPK	Działanie bezkosztowe, w ramach działalności statutowej jednostki wdrażającej
		Skuteczne egzekwowanie zakazu melioracji torfowisk (zmian stosunków	Cały obszar Parku	M	WPK	PZPK, urzędy gmin: Dziemiany,	jw.

Cele strategiczne	Cele operacyjne	Opis działania (sposoby eliminacji zagrożeń lub wdrożenia celu)	Obszar realizacji	Priorytet realizacji *	Podmiot odpowie- dzialny	Potencjalne podmioty współpracujące	Orientacyjne Koszty
		wodnych - zgodnie z § 3 pkt 6) Uchwały Nr 145/VII/11 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 27 kwietnia 2011 r. w sprawie Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego)				Kościerzyna, Lipusz, Karsin, Stara Kiszewa	
	2.3. Ochrona gruntów pochodzenia organicznego oraz gleb leśnych przed zmianą użytkowania.	Kontrola i nadzór w procedurach opiniowania i uzgadniania miejscowych planów zagospodarowania oraz wydawania decyzji o warunkach zabudowy w zakresie zachowania i ochrony przed zabudową gleb pochodzenia organicznego	Cały obszar Parku	M	WPK	PZPK, urzędy gmin: Dziemiany, Kościerzyna, Lipusz, Karsin, Stara Kiszewa	jw.
		Propagowanie form tradycyjnej gospodarki łąkowo-pastwiskowej na glebach podmokłych i wilgotnych (działania edukacyjne i promocyjne)	Cały obszar Parku	L	WPK, PZPK, PODR (Pomorski Ośrodek doradztwa Rolniczego)	urzędy gmin: Dziemiany, Kościerzyna, Lipusz, Karsin, Stara Kiszewa	ok. 20 000 zł/rok
3. Ochrona i upowszechnienie wartości geologicznych i geomorfologicznych, a także walorów pedosfery	3.1. Utworzenie form ochrony dla najcenniejszych pod względem geomorfologicznym terenów Parku.	Utworzenie rezerwatu przyrody „Dolina Kruglińca” – z uwzględnieniem walorów geomorfologicznych tej formy i zachowanie naturalnych procesów morfologicznych ją kształtujących (erozja wstępna i boczna).	K2.1. /G.1. Dolina Wdy między Kruglińcem a Szwedzkim Ostrowem	H	RDOŚ Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Gdańsku	PZPK, WPK	Wg cen rynkowych – przygotowanie dokumentacji
	3.2. Wykorzystanie edukacyjne i turystyczne	Utworzenie ścieżek dydaktycznych promujących i przybliżających walory geomorfologiczne i geologiczne, obejmujących :	K3.1. /G.2. Rejon jezior Osty, Bielawy, Wyrównno; K4. / G.4. Wzniesienia Chełmice	M	WPK	PZPK i urzędy gmin: Lipusz i Karsin	ok. 50 000 zł

Cele strategiczne	Cele operacyjne	Opis działania (sposoby eliminacji zagrożeń lub wdrożenia celu)	Obszar realizacji	Priorytet realizacji *	Podmiot odpowie- dzialny	Potencjalne podmioty współpracujące	Orientacyjne Koszty
	wybranych obiektów	1) zespół wytopisk jezior Osty, Bielawy i Wyrównno z formami akumulacji kemowej i szczelinowej; 2) wzniesienia Chełmice.					
		Podjęcie działań związanych z ustanowieniem geostanowisk obejmujących martwe klify jeziorne oraz formy kemowe w rejonie Szwedzkiego Ostrowa	K3.1. /G.2. Rejon jezior Osty, Bielawy, Wyrównno	L	WPK	PZPK, urzędy gmin: Dziemiany, Kościerzyna, Lipusz i Karsin, PIG (Państwowy Instytut Geologiczny)	ok. 30 000 zł
		Upowszechnienie i promocja walorów geomorfologicznych rynny jeziora Wdzydze	K1.2 / G.3. Rynna jeziora Wdzydze	L	WPK	PZPK, PTTK, urzędy gmin: Dziemiany, Kościerzyna, Karsin	ok. 20 000 zł

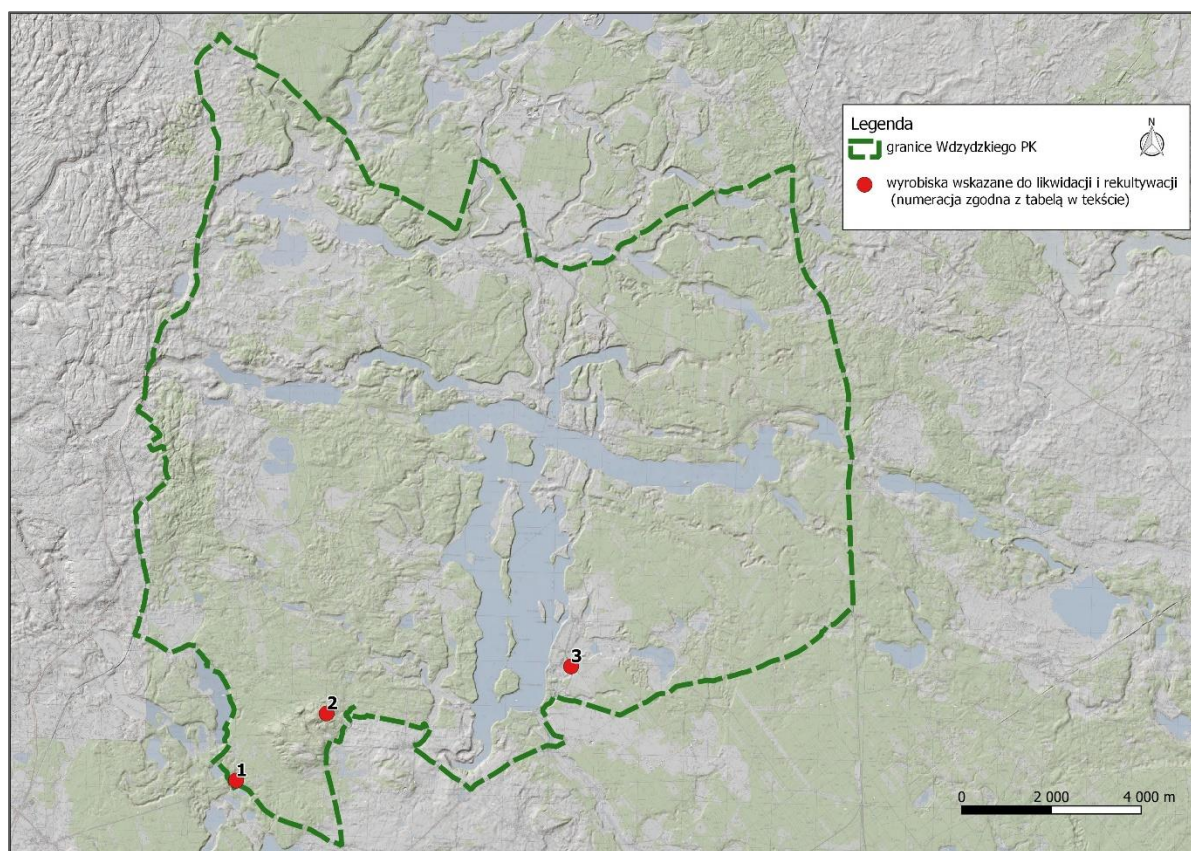
*Priorytet realizacji działań określono w sposób opisowy: **H (wysoki)** – działania pilne, niezbędne do utrzymania/przywrócenia waloru; **M (średni)** – działania istotne, wymagane do realizacji długookresowych celów strategicznych; **L (niski)** – działania pomocnicze(dodatkowe), pośrednio wspomagające długookresowe zachowania walorów litosfery i gleb obszaru.

Źródło: opracowanie własne.

Tab. 10. Obszary wskazane do bieżącej realizacji działań w zakresie celu operacyjnego 1.2. – eliminacja i rekultywacja obszarów eksploatacji kopalni

LP	OPIS	STAN	Pow. m ²	GMINA	OBRĘB I DZIAŁKA
1	wyrobisko kruszywa (piasku)	użytkowane okresowo	4900	Karsin	Wiele, dz. 37
2	wyrobisko kruszywa (piasku)	użytkowane okresowo	5593	Karsin	Przytarnia, dz. 62
3	wyrobisko kruszywa (piasku)	użytkowane okresowo	1417	Karsin	Wdzydze Tucholskie, dz. 209/6

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 15. Obszary wskazane do realizacji działań w zakresie celu operacyjnego 1.2. – eliminacja i rekultywacja obszarów eksploatacji kopalni (por. tabela powyżej).

Źródło: opracowanie własne.

9.4. Propozycje ustaleń do studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz innych dokumentów strategicznych.

Ogólne propozycje ustaleń dla dokumentów strategicznych na poziomie planowania w gminach, jak również innych dokumentów o charakterze strategicznym, odzwierciedlają główne zagrożenia litosfery i pedosfery i wskazane w poprzednim rozdziale cele i działania w zakresie ich ochrony. Jako propozycje ustaleń w tym zakresie wskazuje się:

- 1) uwzględnianie w dokumentach planistycznych planowanych form ochrony przyrody – wynikających z ustaleń planu ochrony;
- 2) wprowadzenie zakazu zabudowy oraz lokalizacji obiektów budowlanych i urządzeń technicznych dla obszarów występowania wyróżniających się form morfologicznych w rejonie Szwedzkiego Ostrowa i rynny jeziora Wdzydze – wskazanych w rozdz. 9.3 Operatu (tabela 9) i na załączniku graficznym (MAPA CELÓW OPERACYJNYCH I DZIAŁAŃ OPERATU OCHRONY LITOSFERY);
- 3) wprowadzenie zakazu zabudowy na stokach o nachyleniu większym niż 10 stopni;
- 4) wprowadzenie zakazu zabudowy dla obszarów leśnych z wyjątkiem obiektów prowadzenia gospodarki leśnej.
- 5) wprowadzenie zakazu przeznaczania gruntów rolnych pochodzenia organicznego na cele inwestycyjne (niezwiązane z gospodarką rolną)
- 6) preferowanie utrzymania i wprowadzania trwałych użytków zielonych na terenach narażonych na erozję – wskazanych jako tereny objęte postulowanym zakazem zabudowy – zamieszczonych na załączniku graficznym.

9.5. Możliwe działania edukacyjne i informacyjne związane z walorami litosfery i pedosfery.

Aktualne działania edukacyjne i informacyjne realizowane są na terenie WPK głównie poprzez działalność:

- Zielonej Szkoły w Schodnie;
- Izby Edukacyjnej przy siedzibie WPK;
- Muzeum „Kaszubski Park Etnograficzny” i Skansenu we Wdzydzach (Kiszewskich);
- Ośrodka PTTK we Wdzydzach (Kiszewskich) wraz z wieżą widokową.

Do ośrodków, które mogą rozwinąć się w przyszłości i pełnić podobną funkcję można potencjalnie zaliczyć także zaplecze (otoczenie) wieży w Przytarni, położonej jednak poza granicami Parku.

Spośród wyżej wymienionych, do miejsc o szczególnym znaczeniu w promowaniu i wykorzystaniu walorów przyrody nieożywionej należy zaliczyć Zieloną Szkołę w Schodnie i rejon Wdzydz (Kiszewskich). Wynika to zarówno z występujących tam walorów przyrodniczych, jak i z faktu koncentracji znaczącego ruchu turystycznego w okresie letnim, który w rejonie Wdzydz (Kiszewskich) ma charakter masowy. Daje to możliwość wykorzystania tych miejsc dla promowania walorów geoturystycznych Parku i działań w zakresie edukacji.

Działalność Zielonej Szkoły ma szczególne znaczenie w promocji walorów Parku, edukacji ekologicznej, kształtowaniu odpowiednich postaw wobec walorów przyrodniczych, a także identyfikacji miejscowej społeczności z regionem. Podobny zakres działań, kierowany jednak do turysty masowego, może mieć miejsce w rejonie ośrodka PTTK we Wdzydzach (Kiszewskich). Na jego terenie znajduje się wieża widokowa uznana za jedyne na terenie WPK geostanowisko (wg Centralnego Rejestru Geostanowisk Polski).

Działania Izby Edukacyjnej przy siedzibie WPK w Kościerzynie mają istotne znaczenie dla kształtowania postaw proekologicznych wśród dzieci i młodzieży szkolnej. W ofercie edukacyjnej izby znajdują się także zajęcia dotyczące przyrody nieożywionej – genezy i form rzeźby terenu „Na tropie lądolodu we Wdzydzkim PK”.

Generalnie działania w zakresie edukacji i promocji walorów litosfery i pedosfery zostały zawarte w celu operacyjnym 3.2 – i przedstawione w tabeli 8.

W odniesieniu do obszaru działań Zielonej Szkoły w Schodnie należy zwrócić szczególną uwagę na możliwe wykorzystanie:

- proponowanej ścieżki dydaktycznej promującej i przybliżającej walory geomorfologiczne i geologiczne zespołu wytopisk jezior Osty, Bielawy i Wyrównno z formami akumulacji kemowej i szczelinowej oraz równiną akumulacji torfowej;
- proponowanych do zgłoszenia jako geostanowiska form martwych klifów jeziornych oraz form kemowych w rejonie Szwedzkiego Ostrowa – które powinny zostać integralnymi elementami ww. ścieżki dydaktycznej.

Wstępnie proponowana tematyka ścieżki dydaktycznej (w tym treści tablic) powinna zawierać informacje z zakresu:

- formowania się równin sandrowych;
- genezy form kemowych i akumulacji szczelinowej;
- genezy i kształtowania się zagłębień wytopiskowych i związanych z nimi jezior;
- ewolucji sieci hydrograficznej i zmian poziomu wody (martwe klify);
- procesów akumulacji biogenicznej (tworzenie równin torfowych) i zanikania jezior.

Tematyka ścieżki może również nawiązywać do zagadnień związanych z akumulacją osadów jeziornych (kreda jeziorna – występująca w rejonie jezior Osty i Wyrównno, pod torfami) oraz pobliskim odcinkiem Wdy (postulowany rezerwat przyrody „Dolina Kruglińca”).

W odniesieniu do rejonu ośrodka PTTK we Wdzydzach (Kiszewskich) i wieży widokowej należy zwrócić szczególną uwagę na wykorzystanie i popularyzację walorów geomorfologicznych rynny jeziora Wdzydze. Działania te powinny zostać oparte na odpowiednich tablicach informacyjnych (a także innych technikach wizualnych).

Wstępnie proponowana tematyka tablic powinna zawierać informacje z zakresu:

- formowania się równin sandrowych;
- kształtowanie się rynien subglacialnych i jezior rynnowych;
- genezy form kemowych i akumulacji szczelinowej (wyspy na jeziorze);

- głównych typów genetycznych jezior w krajobrazie młodoglacjalnym.

Wskazane są także do wykorzystania nowoczesne środki wizualne i audiowizualne z wykorzystaniem np.:

- trójwymiarowego modelu (model 3D) otoczenia zespołu jezior Wdzydzkich i modelu batymetrycznego jeziora Wdzydze;
- animacji przedstawiających kształtowanie się rynien subglacjalnych i powstawania jezior rynnowych, a także modelu 3D misy jeziora Wdzydze.

W rejonie południowej części Parku, rejon Przytarni planowana jest ścieżka dydaktyczna obejmująca wzniesienia Chełmice (najwyższe wzniesienia na terenie WPK). Przy jej przygotowaniu należy zwrócić szczególną uwagę na wykorzystanie i popularyzację walorów geomorfologicznych wzniesień akumulacji szczelinowej, o charakterze ostańcowym, a także zachowanych starszych poziomów sandrowych.

Wstępnie proponowana tematyka tablic powinna zawierać informacje z zakresu:

- chronologia zlodowaceń północnopolskich na obszarze WPK;
- kształtowanie się poziomów sandrowych i ich sekwencja wiekowa;
- geneza form wzgórz ostańcowych.

Rola Muzeum „Kaszubski Park Etnograficzny” jest jednoznacznie sprofilowana w zakresie swojej działalności, nie należy jednak wykluczać tego ośrodka, jako miejsca spotkań promocyjnych, edukacyjnych, także o charakterze warsztatowym organizowanych np. dla lokalnych mieszkańców, rolników itp. dla implementacji celów operacyjnych i związanych z nimi działań (por. tabela 8).

W działaniach związanych z edukacją i promocją uwzględnić należy również elementy zagospodarowania turystycznego związanego z walorami litosfery, wprowadzone na terenie Parku:

Geologiczny szlak rowerowy we Wdzydzkim Parku Krajobrazowym – znajdujący się częściowo na terenie Parku.

Promocja i działania informacyjne w zakresie wykorzystania szlaku zostały określone w przygotowanej przez Park ulotce informacyjnej (<https://wdzydzkipark.pl/files/site-wpk/userfiles/pliki/ulotki%202019/Wdzydzki%20PK%20Geologiczny%20szlak%20rowerowy%202020.pdf>).

9.6. Propozycje monitoringu stanu i skuteczności ochrony zasobów litosfery i pedosfery.

W zakresie monitoringu ochrony zasobów litosfery i pedosfery proponuje się działania związane z kontrolą głównych zagrożeń związanych z ich przekształceniami i degradacją na skutek niekontrolowanego rozwoju zabudowy i nielegalną eksploatacją kopalin. Będzie to zatem przede wszystkim działalność kontrolna w zakresie naruszeń zasad i zakazów dotyczących sposobu korzystania z przestrzeni WPK i realizacji ustaleń planu ochrony. Jednocześnie podstawą do wytypowania zakresu monitoringu była racjonalność i możliwość jego wdrożenia (przeprowadzenia badań i inwentaryzacji). Proponowany zakres monitoringu przedstawia tabela poniżej.

Tab. 11. Proponowany zakres monitoringu stanu i skuteczności ochrony zasobów litosfery i pedosfery.

lp.	Przedmiot monitoringu	Zakres przestrzenny	Sposób realizacji
1.	Respektowanie zakazu zabudowy na powierzchni wyróżniających się form morfologicznych	Wskazane obszary występowania wyróżniających się form (por. tabela 8)	Weryfikacja wydawanych pozwoleń i decyzji oraz bezpośrednie kontrole terenowe sprawdzająco – weryfikacyjne. Działania realizowane w porozumieniu i we współpracy z podmiotami odpowiedzialnymi za wydawanie decyzji o warunkach zabudowy i pozwoleń na budowę: urzędy gmin: Dziemiany, Kościerzyna, Lipusz, Karsin, Stara Kiszewa, Starosta Powiatu Kościerskiego
2.	Przestrzeganie zakazu eksploatacji kopalni	Cały obszar Parku	Bezpośrednie kontrole terenowe sprawdzająco – weryfikacyjne. Działania realizowane w porozumieniu i we współpracy z podmiotami odpowiedzialnymi za ewidencję i przeciwdziałanie nielegalnej eksploatacji: WUG (Wyższy Urząd Górniczy) Okręgowy Urząd Górniczy w Gdańsku
3.	Przeprowadzenie rekultywacji w miejscach prowadzenia eksploatacji kruszywa	Wskazane obszary wydobywania (por. tabela 9)	j.w.
4.	Monitoring zmian użytkowania gruntów	Strefy występowania gruntów o nachyleniu >10° zagrożonych erozją (wskazanych w rozdz. 9.3 tab. 9 i na mapie – załączniku graficznym).	WPK i PZPK (Pomorski Zespół Parków Krajobrazowych)

Źródło: opracowanie własne.

Bezpośrednie działania kontrolne we wskazanych kierunkach monitoringu, w tym inwentaryzacyjna – sprawdzające podejmowane w terenie, realizowane powinny być przez WPK i PZPK (Pomorski Zespół Parków Krajobrazowych) w porozumieniu z jednostkami wskazanymi w powyższej tabeli (odpowiedzialnymi za realizację działań ochronnych – por. tabela 9).

Literatura

1. Augustowski B., Sylwestrzak J., 1973, Z morfogenezy centralnej części Pojezierza Kaszubskiego. *Prz. Geogr.*, 45: 51–62.
2. Augustowski, B. i Sylwestrzak, J. (1979). *Zarys budowy geologicznej i rzeźba terenu.* [W:] B. Augustowski (red.), *Pojezierze Kaszubskie* (s. 49-71). Gdańsk: GTN.
3. Błaszkiwicz M., 2005, *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000*, ark. Stara Kiszewa (128), *Centr. Arch. Geol. PIG.*, Warszawa.
4. Błaszkiwicz M., 2005, *Późnoglacialna i wczesnoholoceńska ewolucja obniżeń jeziornych na Pojezierzu Kociewskim (wschodnia część Pomorza)*, IGiPZ PAN, Warszawa.
5. *Centralna Baza Danych Geologicznych – Baza MIDAS (on-line)*, PIG.
6. Choiński A., 1991, *Katalog jezior Polski, Część pierwsza: Pojezierze Pomorskie*, Wyd. Nauk. UAM, Poznań.
7. Choiński A., Ptak M., 2006, *Occurrence, genetic types, and evolutions of lake basins in Poland*, W: Korzeniewska E, Karnisz M. (red.), *Polish river basins and lakes. Part I – Hydrology and hydrochemistry, The Handbook of Environmental Chemistry*, 86.
8. Churska Cz. 1961, *The so-called porta cassubica beginnings of the outwash of Pomeranian stage, Guide-Book of excursion, part I, INQUA.*
9. Churski Z., 1961, *Morfologia i hydrografia kompleksu jeziora Wdzydze*, w: *Rocz. Nauk Roln.*, t. 93-D, s. 17-62.
10. *Database of Polish Representative Geosites* (<http://www.iop.krakow.pl/geosites>).
11. Grabowski D., 2006, *Inwentaryzacja osuwisk oraz zasady i kryteria wyznaczania obszarów predysponowanych do występowania i rozwoju ruchów masowych w Polsce Pozakarpackiej*, PIG, Warszawa (http://geoportal.pgi.gov.pl/css/sopo/instrukcja_obszary_predysponowane.pdf).
12. Gwoździński K., Kilańczyk E., 2007, *Czystości wód jeziora Wdzydze w Borach Tucholskich, Bory Tucholskie i inne obszary leśne, ochrona, monitoring, edukacja*, pod redakcją Krzysztofa Gwoździńskiego, *Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego*, Łódź
13. Jańczak J., 1996, *Atlas jezior Polski, Jeziora zlewni rzek Przymorza i dorzecza dolnej Wisły*, Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań.
14. Józefaciuk A., Józefaciuk C., 1996, *Mechanizm i wskazówki metodyczne badania procesów erozji*, IUNG – PIOŚ, *Biblioteka Monitoringu Środowiska*, Warszawa.
15. *Katalog obiektów geoturystycznych w Polsce*, Min. Ochrony Środowiska (http://www.mos.gov.pl/kategoria/2398_katalog_obiektow_geoturystycznych_w_pol_sce).
16. Kociszewska-Musiał G., 1988, *Surowce mineralne czwartorzędu*, *Wyd. Geolog.*, Warszawa.
17. Kugler T., 2000, *Uwagi o stanie badań rzeźby doliny Wdy*, *Rocz. Fiz.-Geogr.*, t. V, *Wyd. DJ*, Gdańsk, s. 107-115.
18. Lis J., Pasieczna A., 1995 – *Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000*. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
19. Maciak F., 1996, *Ochrona i rekultywacja środowiska*, *Wyd. SGGW*, Warszawa.
20. Mazur K., Barwicki J., Borek K., Wardal W., 2019, *Procesy chemiczne w glebie przy stosowaniu gnojowicy zakwaszonej kwasem siarkowym w uprawach polowych*. *Przemysł Chemiczny*, 1, s. 424-428.

21. Mapa litogenetyczna Polski 1:50000, PIG-PIB Warszawa.
22. Migoń P., 2012, Geoturystyka, PWN, Warszawa.
23. Miotk-Szpiganowicz G., 1992, The history of the Vegetation of Bory Tucholskie and the role of man in the light of palynological investigations. *Acta Palaeobot.*, 32, 1–2.
24. Modliński Z., 1976, Stratygrafia i litologia ordowiku zachodniej części syneklizy perybałtyckiej. *Biul. Inst. Geol.*, 270.
25. Mojski E.J., 1979, Zarys stratygrafii plejstocenu i budowy jego podłoża w rejonie Gdańskim. *Biul. Inst. Geol.*, 312.
26. Okołowicz W., 1956, Morfogenezę wschodniej części Pojezierza Pomorskiego. *Biul. Inst. Geol.*, 100 (7): 355–381.
27. Objąsnienia do mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, arkusz Kościerzyna (88), PIG – Min. Środowiska, Warszawa, 2009.
28. Objąsnienia do mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, arkusz Karsin (127), PIG – Min. Środowiska, Warszawa, 2009.
29. Objąsnienia do mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, arkusz Wielki Klincz (89), PIG – Min. Środowiska, Warszawa, 2009.
30. Objąsnienia do mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, arkusz Stara Kiszewa (128), PIG – Min. Środowiska, Warszawa, 2009.
31. Operat siedliskowy nadleśnictwo Kościerzyna, Tom I Elaborat, stan na 01.01.2017, RDLP Gdańsk – BULiGL Gdynia.
32. Operat siedliskowy nadleśnictwo Lipusz, Tom I Elaborat, stan na 01.01.2017, RDLP Gdańsk – BULiGL Gdynia.
33. Petelski K., Majewska A., 2006, Objąsnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Wielki Klincz (89), PIG, Warszawa.
34. Petelski K., Majewska A., 2007, Objąsnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Kościerzyna (88), PIG, Warszawa.
35. Petelski K., Majewska A., 2008, Objąsnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Karsin (127), PIG, Warszawa.
36. Petelski K., Olszak I., 2000, Wiek „wielewskiej wyspy morenowej” w świetle dat TL. W: *Dorobek i pozycja polskiej geomorfologii u progu XXI wieku. V Zjazd Geomorfologów Polskich*, Toruń 2000.
37. Projekt Planu Ochrony Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego – Operat kształtowania zagospodarowania przestrzennego, Biuro Urbanistyczne PPP, Gdańsk, 2021.
38. Projekt Planu Ochrony Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego – Operat walorów kulturowych i fizjonomicznych krajobrazu, Biuro Urbanistyczne PPP, Gdańsk, 2021.
39. Przewoźniak M., 1987, *Podstawy geografii fizycznej kompleksowej*, Wyd. UG. Gdańsk.
40. Przewoźniak M. (red.), 2001. *Wdzydzki Park Krajobrazowy. Problemy trójochrony (przyroda – kultura – krajobraz). Materiały do monografi i przyrodniczej regionu gdańskiego*. 4. s. 306. Wyd. Gdańskie, Gdańsk.
41. *Przydatność rolnicza gleb Polski*, 1973, praca zbior., PWRiL, Warszawa.
42. *Ochrona i rekultywacja gleb*, 1978, praca zbior. pod red. J. Siuty, PWRiL, Warszawa.
43. Richling A., 1991, *Kompleksowa geografia fizyczna*, PWN, Warszawa.
44. Richling A., Solon J., 1994, *Ekologia krajobrazu*, PWN, Warszawa.
45. Rolka A-M., 1997, Charakterystyka obszarów sandrowych północnej części dorzecza Wdy, *Rocz. Fiz.-Geogr.*, t. II, Wyd. DJ, Gdańsk, s. 5-19.

46. Sądej W., Mazur Z., 2005, Wpływ różnych systemów nawożenia na kształtowanie się niektórych właściwości fizycznych gleby płowej, Roczniki Gleboznawcze, T. LVI, Nr 1/2 Warszawa, s. 147-153.
47. Solon J., Chmielewski T.J., Myga-Piątek U., Kistowski M. 2015. Identyfikacja i ocena krajobrazów Polski – etapy i metody postępowania w toku audytu krajobrazowego w województwach. Problemy Ekologii Krajobrazu. Tom XL: 55 – 76.
48. Strączyńska S., 1999, Wpływ nawożenia gnojowicą na niektóre wskaźniki żyzności gleby gliniastej, Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, z. 467, s. 239-244.
49. Sylwestrzak J., 1973, Z zagadnień czwartorzędu Kościerzyny, Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego, 43.
50. Sylwestrzak J., 1978, Rozwój sieci dolinnej na Pomorzu pod koniec plejstocenu, GTN Gdańsk.
51. Szupryczyński J., 1988, Morphology and ice melting in pomerania outwash plain, Wda valley, Geogr. Polonica, 55.

Załącznik nr 1: Kwerenda i analiza danych literaturowych

Lp.	Dane bibliograficzne	Komentarz
1.	Augustowski B., Sylwestrzak J., 1973, Z morfogenezy centralnej części Pojezierza Kaszubskiego. Prz. Geogr., 45: 51–62.	Praca przyczynkowa dotycząca rzeźby terenu, częściowo uwzględniająca jej kształtowanie się na obszarze WPK
2.	Augustowski, B. i Sylwestrzak, J. (1979). Zarys budowy geologicznej i rzeźba terenu. [W:] B. Augustowski (red.), Pojezierze Kaszubskie (s. 49-71). Gdańsk: GTN.	Ogólna charakterystyka obejmująca część terenu opracowania
3.	Błaszkiwicz M., 2005, Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, ark. Stara Kiszewa (128). Centr. Arch. Geol. PIG., Warszawa.	Podstawowe opracowanie dotyczące geologii czwartorzędu zachodniej części obszaru opracowania, uwzględniające również formy rzeźby terenu (geomorfologię)
4.	Błaszkiwicz M., 2005, Późnoglacialna i wczesnoholocenińska ewolucja obniżeń jeziornych na Pojezierzu Kociewskim (wschodnia część Pomorza), IGiPZ PAN, Warszawa	Obszerna i kompleksowa praca dotycząca kształtowania się rzeźby terenu u schyłku glacjału iw holocenie, dotycząca także fragmentów dorzeczy Wdy i Wierzycy w granicach WPK
5.	Churski Z., 1961, Morfologia i hydrografia kompleksu jeziora Wdzydze, w: Roczn. Nauk Roln., t. 93-D, s. 17-62	Artykuł opisujący główne zagadnienia dotyczące morfologii terenu otoczenia jeziora Wdzydze
6.	Centralna Baza Danych Geologicznych – Baza MIDAS (on-line), PIG.	Baza danych dotycząca złóż surowców mineralnych, zawierająca podstawowe informacje dotyczące ich wykorzystania.
7.	Centralny Rejestr Geostanowisk Polski (on-line), PIG.	Baza danych dotycząca geostanowisk – uwzględniająca jeden obiekt na terenie WPK (jezioro Wdzydze).
8.	Grabowski D., 2006, Inwentaryzacja osuwisk oraz zasady i kryteria wyznaczania obszarów predysponowanych do występowania i rozwoju ruchów masowych w Polsce Pozakarpackiej, PIG, Warszawa (http://geoportal.pgi.gov.pl/css/sopo/instrukcja_obszary_predysponowane.pdf).	Opracowanie określające zasady wyznaczania obszarów zagrożonych występowaniem zjawisk osuwiskowych w zależności od nachylenia stoków, deniwelacji i budowy geologicznej, pomocne w diagnozie potencjalnych obszarów osuwiskowych.
9.	Inwentaryzacja złóż i wyrobisk kopalin stałych oraz składowisk odpadów na obszarze gminy i miasta Kościerzyna, 1995, Przed. Geolog. w Warszawie, O/Gdańsk	Opracowanie archiwalne, o ograniczonej aktualności, pomocne w zdefiniowaniu antropogenicznych przekształceń litosfery (eksploatacja kopalin, składowiska) pochodzących z lat 80-90
10.	Inwentaryzacja złóż i wyrobisk kopalin stałych oraz składowisk odpadów na obszarze gminy Karsin, 1995, Przed. Geolog. w Warszawie, O/Gdańsk	j.w.
11.	Inwentaryzacja złóż i wyrobisk kopalin stałych oraz składowisk odpadów na obszarze gminy Dziemiany, 1995, Przed. Geolog. w Warszawie, O/Gdańsk	j.w.

Lp.	Dane bibliograficzne	Komentarz
12.	Inwentaryzacja złóż i wyrobisk kopalin stałych oraz składowisk odpadów na obszarze gminy Lipusz, 1995, Przed. Geolog. w Warszawie, O/Gdańsk	j.w.
13.	Inwentaryzacja złóż i wyrobisk kopalin stałych oraz składowisk odpadów na obszarze gminy Stara Kiszewa, 1995, Przed. Geolog. w Warszawie, O/Gdańsk	j.w.
14.	Józefaciuk A., Józefaciuk C., 1996, Mechanizm i wskazówki metodyczne badania procesów erozji, IUNG – PIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.	Opracowanie dotyczące zasad identyfikacji i sposobu oceny obszarów zagrożonych erozją wodną gleb, wykorzystane przy ocenie zagrożenia erozyjnego gruntów rolnych na terenie WPK
15.	Kugler T., 2000, Kilka uwag o stanie badań rzeźby doliny Wdy, Rocznik fizycznogeograficzny UG. T. V.	Opracowanie dotyczące głównie zagadnień związanych z rzeźbą górnego odcinka doliny Wdy (w granicach WPK).
16.	Mapa geośrodowiskowa Polski 1:50000 wraz z objaśnieniami, PIG-PIB, Warszawa	Podstawowy zasób danych przestrzennych odnośnie zagadnień ochrony środowiska abiotycznego
17.	Mapy glebowo-rolnicze w skali 1:25000 i 1: 5000 (zasoby kartograficzne Instytutu Geografii Uniwersytetu Gdańskiego)	Podstawowy zasób danych kartograficznych dotyczących typologii gleb użytkowanych rolniczo, z określeniem ich typów, podłoża litologicznego i przydatności rolniczej. Użyteczny dla określenia zasięgu występowania gleb organicznych (chronionych) oraz gleb o najwyższej produktywności.
18.	Mapa litogenetyczna Polski 1:50000, PIG-PIB Warszawa	Zasób danych przestrzennych odnośnie syntetycznej struktury i pochodzenia utworów powierzchniowych obszaru.
19.	Mapa sozologiczna Polski 1:50000 wraz z komentarzami, GUGiK Warszawa	Uzupełniający zasób danych przestrzennych odnośnie ochrony środowiska, odnoszący się (w sposób bardzo ogólny i mało przydatny) również do aspektów związanych z erozją gleb
20.	M o j s k i J . E . , 1979, Zarys stratygrafii plejstocenu i budowy jego podłoża w rejonie Gdańskim. Biul. Inst. Geol., 270.	Ogólne ujęcie regionalne dotyczące ukształtowania podłoża czwartorzędu i podziału stratygraficznego jego osadów
21.	Okołowicz W., 1956, Morfogenezę wschodniej części Pojezierza Pomorskiego. Biul. Inst. Geol., 100 (7): 355–381.	Ogólne opracowanie z zakresu geomorfologii w szerszym ujęciu regionalnym
22.	Operat siedliskowy nadleśnictwo Kościerzyna, Tom I Elaborat, stan na 01.01.2017, RDLP Gdańsk – BULiGL Gdynia.	Podstawowy materiał szczegółowy dotyczący typologii i właściwości gleb na obszarach leśnych (PGL). Zawierający opis ich profilów, zestawienia badań głównych właściwości.
23.	Operat siedliskowy nadleśnictwo Lipusz, Tom I Elaborat, stan na 01.01.2017, RDLP Gdańsk – BULiGL Gdynia.	j.w.

Lp.	Dane bibliograficzne	Komentarz
24.	Petelski K., Majewska A., 1999, Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, ark. Wielki Klincz (89). Centr. Arch. Geol. PIG., Warszawa.	Podstawowe opracowanie dotyczące geologii czwartorzędu zachodniej części obszaru opracowania, uwzględniające również formy rzeźby terenu (geomorfologię)
25.	Petelski K., Majewska A., 2007, Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, ark. Kościerzyna (88). Centr. Arch. Geol. PIG, Warszawa.	Podstawowe opracowanie dotyczące geologii czwartorzędu północnej części obszaru opracowania, uwzględniające również formy rzeźby terenu (geomorfologię)
26.	Petelski K., Majewska A., 2008, Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, ark. Karsin (127). Centr. Arch. Geol. PIG, Warszawa.	Podstawowe opracowanie dotyczące geologii czwartorzędu południowej części obszaru opracowania, uwzględniające również formy rzeźby terenu (geomorfologię)
27.	Petelski K., Olszak J., 2000, Wiek „wielewskiej wyspy morenowej” w świetle dat TL. W: Dorobek i pozycja polskiej geomorfologii u progu XXI wieku. V Zjazd Geomorfologów Polskich, Toruń 2000.	Artykuł zawiera informacje dotyczące rozwoju, genezy i wieku rzeźby terenu południowej części obszaru WPK
28.	Przewoźniak M. (red.), 2001. Wdzydzki Park Krajobrazowy. Problemy trójochrony (przyroda – kultura – krajobraz). Materiały do monografii i przyrodniczej regionu gdańskiego. 4. s. 306. Wyd. Gdańskie, Gdańsk	Syntetyczne, skrócone opracowanie bazujące na wynikach operatów poprzedniego planu ochrony, obejmujące również syntetyczną wiedzę na temat rozpoznania walorów litosfery i jej zagrożeń.
29.	Rolka A-M., 1997, Charakterystyka obszarów sandrowych północnej części dorzecza Wdy, w: Roczn. Fiz.-Geogr., t. II, Wyd. DJ, Gdańsk, s. 5-19	Charakterystyka geomorfologiczna obszaru opracowania.
30.	Sylwestrzak J., 1973, Z zagadnień czwartorzędu Kościerzyny, Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego, 43.	Publikacja dotycząca ówczesnego rozpoznania genezy i zróźnicowania morfologii rejonu Kościerzyny
31.	Sylwestrzak J., 1978, Rozwój sieci dolinnej na Pomorzu pod koniec plejstocenu, GTN Gdańsk.	Artykuł dotyczący ewolucji sieci dolin w tym górnej Wdy (w granicach WPK)
32.	Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Kościerzyna (88), PIG-PIB, Warszawa	Podstawowe opracowanie kartograficzne dotyczące geologii czwartorzędu (litologia osadów powierzchniowych) północnej części obszaru opracowania
33.	Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Karsin (127), PIG-PIB, Warszawa	Podstawowe opracowanie kartograficzne dotyczące geologii czwartorzędu południowej części obszaru opracowania
34.	Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Wielki Klincz (89), PIG-PIB, Warszawa	Podstawowe opracowanie kartograficzne dotyczące geologii czwartorzędu zachodniej części obszaru opracowania
35.	Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Stara Kiszewa (128), PIG-PIB, Warszawa	Podstawowe opracowanie kartograficzne dotyczące geologii

Lp.	Dane bibliograficzne	Komentarz
		czwartorzędu zachodniej części obszaru opracowania
36.	Szupryczyński J., 1988, Morphology and ice melting in pomerania outwash plain, Wda valley, Geogr. Polonica, 55.	Szczegółowe opracowanie dotyczące morfologii i kształtowania się doliny Wdy u schyłku plejstocenu.
37.	Złóża torfu w województwie gdańskim, 1982, opr. zbior., Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi Oddział Pomorski w Gdańsku	Ogólne opracowanie dotyczące rozmieszczenia złóż torfu w skali województwa