



PLAN OCHRONY DLA SZCZEPRESZYŃSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO

OPERAT OCHRONY ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH I GLEB



Warszawa, Lublin, 2020 - 2021

Operat ochrony zasobów abiotycznych i gleb:
dr Łukasz Chabudziński
dr hab. Jan Rodzik

Wykonawca prac - Konsorcjum w składzie:



Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska;
ul. Erazma Ciołka 13, 01-445 Warszawa



UMCS
UNIWERSYTET MARIII CURIE-SKŁODOWSKIEJ

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej;
Pl. M. Curie-Skłodowskiej 5, 20-031 Lublin

Plan ochrony dla Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego sporządzono na zlecenie
Województwa Lubelskiego – Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych
ul. Mieczysława Karłowicza 4, 20-027 Lublin



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014–2020 w ramach projektu „Opracowanie planów ochrony parków krajobrazowych: Kazimierskiego, Nadwieprzańskiego i Szczepreszyńskiego oraz modernizację i wyposażenie Ośrodka Edukacji Ekologicznej w Sobieszynie” [RPLU.07.02.00-06-0002/17], Oś Priorytetowa 7 Ochrona dziedzictwa kulturowego i naturalnego, Działanie 7.2 Ochrona Różnorodności Przyrodniczej.

Fot. okładka: Adam Kieliszek

Spis treści:

1.	WSTĘP.....	7
1.1.	Cel opracowania wraz z ogólną informacją o Planie ochrony.....	7
1.2.	Metody i zakres prac.....	7
1.3.	Zespół autorski.....	9
1.4.	Ogólna charakterystyka Parku.....	9
2.	OCENA DOTYCHCZASOWEGO STANU ROZPOZNANIA.....	10
2.1.	Ogólna charakterystyka stanu wiedzy.....	10
2.2.	Zestawienie dostępnego piśmiennictwa oraz ocena zasobów informacji pod kątem ich przydatności do potrzeb Operatu.....	10
3.	CHARAKTERYSTYKA ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH i GLEB.....	17
3.1.	Położenie.....	17
3.2.	Budowa geologiczna.....	19
3.2.1.	Charakterystyka budowy geologicznej i utworów powierzchniowych.....	19
3.2.2.	Eksploatacja surowców mineralnych.....	26
3.2.3.	Ocena stanu ochrony i przekształceń zasobów geologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego 20-lecia.....	27
3.3.	Rzeźba terenu.....	27
3.3.1.	Charakterystyka rzeźby terenu.....	27
3.3.2.	Ocena stanu ochrony i przekształceń rzeźby terenu, ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego 20-lecia.....	35
3.4.	Gleby.....	50
3.4.1.	Charakterystyka gleb.....	50
3.4.2.	Ocena stanu ochrony i przekształceń gleb, ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego 20-lecia.....	52
3.5.	Zasoby wodne.....	55
3.5.1.	Małe zbiorniki wodne.....	66
3.5.2.	Ocena jakości wód powierzchniowych.....	68
3.5.3.	Charakterystyka obiektów hydrotechnicznych, infrastruktury przeciwpowodziowej oraz systemów melioracyjnych.....	71
3.5.4.	Charakterystyka wód podziemnych i ich zasobów.....	77
3.5.1.	Ocena stanu ochrony i przekształceń zasobów wodnych, ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego 20-lecia.....	86
3.6.	Warunki klimatyczne, jakość powietrza i hałas.....	87
3.6.1.	Charakterystyka warunków klimatycznych i topoklimatycznych.....	87

3.6.1.	Ocena stanu jakości powietrza	88
3.6.2.	Charakterystyka źródeł hałasu	90
3.6.3.	Ocena zmian klimatu, jakości powietrza oraz hałasu, ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego 20- lecia	92
4.	ZBIORCZA WALORYZACJA ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH i GLEB.....	93
4.1.	Obiekty i obszary szczególnie cenne ze względu na zasoby abiotyczne lub gleby.....	93
4.2.	Waloryzacja jednostek krajobrazowych w zakresie zasobów abiotycznych i gleb	100
5.	UWARUNKOWANIA PRAWNE, SPOŁECZNE i GOSPODARCZE OCHRONY ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH i GLEB.....	102
6.	ZAGROŻENIA DLA ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH i GLEB ORAZ MOŻLIWE SPOSOBY ICH ELIMINACJI LUB OGRANICZENIA.....	111
6.1.	Charakterystyka i źródła zagrożeń wewnętrznych oraz możliwe sposoby ich eliminacji lub ograniczenia	111
6.2.	Charakterystyka i źródła zagrożeń zewnętrznych oraz możliwe sposoby ich eliminacji lub ograniczenia	124
7.	CELE OCHRONY ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH i GLEB.....	129
8.	STREFOWANIE OBSZARU PARKU.....	133
9.	ZAKRES PRAC ZWIĄZANYCH z OCHRONĄ ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH i GLEB.....	138
9.1.	Ogólne zasady ochrony zasobów abiotycznych i gleb.....	138
9.2.	Propozycje objęcia dodatkową obszarową ochroną prawną najcenniejszych zasobów abiotycznych i gleb	141
9.3.	Propozycje działań dotyczących ochrony zasobów abiotycznych i gleb wraz z oszacowaniem kosztów ich realizacji.....	144
9.4.	Propozycje ustaleń do studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz innych dokumentów strategicznych dotyczące eliminacji lub ograniczenia zagrożeń wewnętrznych lub zewnętrznych dla zasobów abiotycznych i gleb	148
9.5.	Propozycje wykorzystania zasobów abiotycznych i gleb w rozwoju funkcji turystycznych i edukacyjnych.....	149
9.6.	Propozycje monitoringu stanu i skuteczności ochrony zasobów abiotycznych i gleb	149
9.7.	Potrzeby uzupełnienia wiedzy dotyczącej zasobów abiotycznych i gleb	150
9.8.	Propozycja zmian granic Parku.....	150
9.9.	Propozycja zmian zakazów obowiązujących na obszarze Parku	152
10.	PROGNOZA STANU w PERSPEKTYWIE 20-LETNIEJ	152
10.1.	Wariant „zerowy” – utrzymanie aktualnych trendów, bez podejmowania działań wskazanych w Planie ochrony.....	152
10.2.	Wariant ochrony aktywnej – pełna realizacja ustaleń Planu ochrony	154

11.	SYNTEZA.....	155
11.1.	Waloryzacja Parku z punktu widzenia zasobów abiotycznych i gleb	155
11.2.	Zagrożenia dla zasobów abiotycznych i gleb Parku.....	159
11.3.	Propozycje działań na rzecz ochrony zasobów abiotycznych i gleb oraz związanych z tym ustaleń do dokumentów strategicznych i planistycznych.....	161
12.	LITERATURA.....	163
13.	ZESTAWIENIE TABEL, MAP, RYCIN i FOTOGRAFII	169

Część I

Charakterystyka

i diagnoza stanu

1. WSTĘP

1.1. Cel opracowania wraz z ogólną informacją o Planie ochrony

Operat ochrony zasobów abiotycznych i gleb jest jednym z 7 operatów szczegółowych stanowiących dokumentację dla Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego (dalej SzPK, Szczepreszyński PK lub Park). Jego fundamentalnym celem jest wskazanie działań na rzecz ochrony i zrównoważonego wykorzystywania zasobów abiotycznych i gleb obszaru Parku w perspektywie najbliższych 20 lat. Operat dzieli się na dwie zasadnicze części: diagnostyczną, charakteryzującą stan występowania, wykorzystania i zagospodarowania zasobów abiotycznych oraz strategiczną, w której zaproponowano cele i działania ochronne. Opracowany materiał w Operacie stanowi podstawę merytoryczną dla zapisów projektu uchwały Sejmiku Województwa Lubelskiego w sprawie Planu ochrony dla Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego. Treść Operatu należy traktować także jako rozwinięcie i uzasadnienie zapisów wyżej wymienionej uchwały, przy czym należy zwrócić uwagę, że w wyniku uwag zgłaszanych w ramach konsultacji społecznych, a także procedur uzgadniania i opiniowania projektu Planu ochrony, ostateczne brzmienie zapisów uchwały może różnić się od propozycji ujętych w niniejszym Operacie. Dotyczy to głównie: zagrożeń, sposobów ich eliminacji, działań ochronnych, proponowanych form ochrony przyrody, ustaleń do studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz innych dokumentów strategicznych dotyczących eliminacji lub ograniczenia zagrożeń wewnętrznych lub zewnętrznych dla zasobów abiotycznych i gleb.

Konieczność sporządzania planów ochrony dla parków krajobrazowych wynika z zapisów art. 18 ust. 1 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1614). Zasadnicza treść oraz jego podział na poszczególne operaty planu ochrony dla parku krajobrazowego ujęta jest w art. 20 ust. 4 tej ustawy, natomiast tryb jego sporządzania, zakres wymaganych prac oraz zakres i możliwe sposoby ochrony zasobów parków określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 maja 2005 r. w sprawie sporządzania projektu planu ochrony dla parku narodowego, rezerwatu przyrody i parku krajobrazowego, dokonywania zmian w tym planie oraz ochrony zasobów, tworów i składników przyrody (Dz. U. Nr 94, poz. 794).

Organem sporządzającym plan jest dyrektor Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych (ZLPK), natomiast wykonawcą opracowania jest konsorcjum: Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska (NFOŚ) z Warszawy oraz Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie.

1.2. Metody i zakres prac

Zakres wykonanych prac w ramach sporządzania Planu ochrony dla Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego uwzględniał zarówno formalne wymogi wynikające z przywołanego powyżej rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 maja 2005 r., oraz potrzeby rozpoznania aktualnego stanu i zagrożeń dla zasobów abiotycznych i gleb Parku, nieodzowne do sformułowania długofalowej strategii ich ochrony.

Prace prowadzone w ramach I i II etapu projektu nad wszystkimi operatami składały się z następujących zadań:

- etap wstępny, obejmujący ocenę stanu rozpoznania analizowanych komponentów (zagadnień) oraz zaplanowania niezbędnych prac uzupełniających,
- etap charakterystyki i diagnozy stanu, koncentrujący się na:
 - analizie dostępnych danych,
 - wykonaniu uzupełniających badań inwentaryzacyjnych,

- ocenie zachodzących zmian i ocenie skuteczności dotychczasowych sposobów ochrony,
- analizie uwarunkowań ochrony,
- identyfikacji zagrożeń wewnętrznych i zewnętrznych.

W III etapie projektu prowadzone będą prace nad strategią ochrony, obejmujące m.in:

- określenie celów ochrony,
- określenie zakresu prac rekomendowanych w celu ochrony analizowanych komponentów oraz monitorowania skuteczności podjętych działań,
- określenie zasad i kierunków użytkowania obszaru Parku oraz propozycji ustaleń do dokumentów planistycznych i strategicznych różnych szczebli,
- określenie propozycji uzupełnienia wiedzy dotyczącej analizowanych komponentów oraz propozycji ich wykorzystania w rozwoju funkcji turystycznych, rekreacyjnych i edukacyjnych Parku,
- prognozę stanu analizowanych komponentów w perspektywie 20 lat w wariacie pełnej realizacji ustaleń Planu ochrony oraz w wariacie utrzymania dotychczasowych trendów, a także oszacowanie kosztów realizacji proponowanych działań.

Istotnym elementem prac nad Planem ochrony SzPK było dokonanie podziału jego obszaru na strefy działań ochronnych, do których odnosi się część ustaleń opisanych w części strategicznej niniejszego Operatu. Kwestię podziału Parku na strefy opisano w rozdziale 8.

Poniżej omówiono bardziej szczegółowo metodykę prac diagnostycznych wykonanych w ramach opracowywania Operatu. Diagnoza ta została przeprowadzona na podstawie dostępnych materiałów archiwalnych, a także na podstawie przeprowadzonych w trakcie realizacji projektu inwentaryzacji oraz badań terenowych obejmujących m.in. wiercenia geologiczne, charakterystykę odsłonięć geologicznych, pomiary terenowe i podstawowe badania laboratoryjne takie jak pomiar pH.

Do literatury przedmiotu należały zarówno materiały opublikowane, takie jak artykuły i książki naukowe, raporty o stanie środowiska, monografie regionalne, mapy tematyczne i ich opisy oraz atlasy, jak i ekspertyzy czy dokumenty planistyczne. Zakres podjętych zagadnień uwzględnił wymagania planu ochrony, jednak dostępność materiałów źródłowych, wiarygodność i reprezentatywność danych w zakresie zasobów abiotycznych często determinowały istotne problemy. Zbieżność terminu opracowywania Planu ochrony dla SzPK z przeprowadzaniem reformy systemu gospodarowania wodami (utworzenie PGW „Wody Polskie” i likwidacja WZMiUW) utrudniła znacznie zbieranie informacji odnośnie zasobów wodnych.

Charakterystyka fizycznogeograficzna obszaru SzPK została przeprowadzona na podstawie ortofotomapy, mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie PUWG 1992, map typów i rodzajów gleb oraz map utworów powierzchniowych. Do opracowania tych map wykorzystano archiwalne wiercenia badawcze oraz odkrywki glebowe, których opisy i analizy uzupełniły informacje zawarte na mapach topograficznych oraz na mapie glebowo-rolniczej w skali 1:25000.

W Parku funkcjonują posterunki: meteorologiczny i hydrologiczny sieci Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego (IMGW-PIB), natomiast brak jest posterunków hydrogeologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego (PIG-PIB). Najbliższy posterunek hydrogeologiczny znajduje się na południe od Parku w miejscowości Szozdy. w trakcie prac nad niniejszym operatem wykorzystano jeszcze dane dostępne w komentarzach do hydrograficznych, sozologicznych, hydrogeologicznych i geologicznych publikacji kartograficznych obejmujących opisywany teren. Opracowanie sezonowych serii pomiarowych

obejmujących wody powierzchniowe i podziemne oraz elementy meteorologiczne jest uzasadnione pod warunkiem uwzględnienia przynajmniej 4-5 lat hydrologicznych, co pozwoliłoby na uniknięcie analizy przypadkowych danych. w dodatku, w okresie sporządzania Operatu obserwowano przeważnie stany wód na pograniczu strefy stanów niskich i średnich. Warunki hydrologiczne na terenie Parku były w 2020/2021 r. obciążone wpływem posusznych wcześniejszych lat 2015-2019, nie mogą w związku z tym być uogólnione i uznane za reprezentatywne.

Przeprowadzone na potrzeby Planu ochrony dla SzPK prace terenowe obejmowały te elementy środowiska abiotycznego, które nie są wystarczająco udokumentowane w danych źródłowych, bądź których charakterystyki można w ten sposób uaktualnić. Prowadzono je wiosną 2021 roku.

1.3. Zespół autorski

Autorami niniejszego opracowania są dr Łukasz Chabudziński i dr hab. Jan Rodzik, będący pracownikami Wydziału Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, którzy posiadają szerokie doświadczenie w sporządzaniu dokumentów strategicznych. Autorzy ci prowadzą również własne badania naukowe na obszarach objętych niniejszym opracowaniem oraz uczestniczą w praktykach terenowych studentów, organizowanych od wielu lat na Roztoczu, w tym w Szczebrzeszyńskim Parku Krajobrazowym.

1.4. Ogólna charakterystyka Parku

Szczebrzeszyński Park Krajobrazowy utworzony został w 1991 r. Rozporządzenie Nr 3 Wojewody Zamojskiego z dnia 22 stycznia 1991 r. w sprawie wprowadzenia ochrony walorów wypoczynkowych i krajobrazowych (Dziennik Urzędowy Woj. Zamojskiego Nr 5, poz. 48 z dnia 15 lutego 1991 r.). Aktualną podstawę prawną jego funkcjonowania stanowi uchwała NR XXVI/383/2017 sejmiku województwa lubelskiego z dnia 30 stycznia 2017 r. w sprawie Szczebrzeszyńskiego Parku Krajobrazowego (Dz. Urz. Woj. Lubelskiego poz. 661 z dnia 14 lutego 2017 r.).

Uchwała określa szczególne cele ochrony Parku oraz obowiązujące w jego granicach zakazy. Do szczególnych celów ochrony związanych ze specyfiką niniejszego Operatu należy zachowanie niepowtarzalnych walorów przyrodniczych, krajobrazowych, kulturowych, historycznych i turystycznych środowiska, w tym:

- zachowanie różnorodności geologicznej, w tym obszarów występowania rzeźby lessowej,
- racjonalne wykorzystanie zasobów złóż kopalin oraz zasobów wodnych,
- zachowanie naturalnych fragmentów ekosystemów wodnych i wodno-błotnych.

Wynikające z uchwały zakazy obowiązujące w granicach Parku omówiono w rozdziale 5 dotyczącym prawnych uwarunkowań ochrony jego zasobów i walorów.

2. OCENA DOTYCHCZASOWEGO STANU ROZPOZNANIA

2.1. Ogólna charakterystyka stanu wiedzy

Stan rozpoznania obszaru Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego wydaje się w kontekście potrzeb prac nad niniejszym operatem wystarczający, jeżeli bierze się pod uwagę seryjne opracowania kartograficzne: topograficzne i tematyczne. Według podziału arkuszowego terytorium Polski na sekcje map w skali 1:50 000, SzPK oraz bezpośrednio jego otoczenie znajdują się na następujących arkuszach map: M-34-46-D (Szczepreszyn) i M-34-58-B (Tereszpol).

Poza mapami seryjnymi (np. SMGP, mapy glebowo-rolnicze), omawiany obszar obejmują opracowania związane z gospodarką wodną, monitoringiem (powietrza, hałasu, gleb, wód itp.) na poziomie zlewni i województwa oraz planowaniem rozwoju i zagospodarowaniem przestrzennym na poziomie gmin, powiatu i województwa. w materiałach dotyczących zasobów wodnych pojawiają się luki i nieścisłości w informacji, które wynikają być może z okresu przejściowego w dziedzinie gospodarki wodnej (nowa ustawa Prawo Wodne z 2017 r., likwidacja WZMiUW oraz powstanie PGW „Wody Polskie”, rozdrobnienie organów odpowiedzialnych za gromadzenie danych). Dane uzupełniające, dotyczące np. oczyszczalni ścieków i ujęć wody, można pozyskiwać także z dokumentów planistycznych, sprawozdań i opracowań naukowych. w przypadku niektórych komponentów środowiska problem stanowi uboga sieć posterunków obserwacyjnych lub ich brak.

2.2. Zestawienie dostępnego piśmiennictwa oraz ocena zasobów informacji pod kątem ich przydatności do potrzeb Operatu

Najważniejsze pozycje piśmiennictwa, które wykorzystano do sporządzenia Operatu ochrony zasobów abiotycznych i gleb zestawiono w Tab. 1.

Tab. 1. Zestawienie dostępnej literatury z analizą jej przydatności na potrzeby Operatu ochrony zasobów abiotycznych i gleb SzPK

Lp.	Dane bibliograficzne	Komentarz
1	Areń B., 1959. Wyniki badań na odcinku Roztocza Lubelskiego w latach 1956-57. Przegląd Geologiczny 1: 10-13.	Informacje charakteryzujące budowę geologiczną
2	Atlas hydrologiczny Polski. 1986. IMiGW Warszawa.	Informacje charakteryzujące sieć hydrograficzną
3	Atlas zasobów zwykłych wód podziemnych i ich wykorzystanie w Polsce. 1995. Wyd. Geol. Warszawa.	Informacje charakteryzujące wody podziemne
4	Areń B., 1962. Miocen Roztocza Lubelskiego pomiędzy Sanną i Tanwią. Prace Inst. Geol. z badań trzeciorzędu w Polsce 30 (3): 5-86.	Informacje charakteryzujące budowę geologiczną
5	Bąska Ł., Lewartowicz A., 2004. Rozwój wąwozu „Jedliczny Dół” koło Turzyńca pod wpływem gwałtownej ulewy, [W:] Z., Michalczyk (red.), Badania geograficzne w poznawaniu środowiska, Wydawnictwo UMCS, Lublin: 197-203.	Informacje charakteryzujące rzeźbę oraz procesy geomorfologiczne w tym zjawiska typu flash-flood
6	Bielecka M., 1967. Trzeciorząd południowo-zachodniej części Wyżyny Lubelskiej. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 206: 115-170.	Informacje charakteryzujące budowę geologiczną
7	Brzezińska M., 1961. Miocen z pogranicza Roztocza Zachodniego i Kotliny Sandomierskiej. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 158: 5-111.	Informacje charakteryzujące budowę geologiczną
8	Brzezińska-Wójcik T., 2013. Morfotektonika w annopolsko-lwowskim segmencie pasa wyżynnego w świetle analizy cyfrowego modelu wysokościowego oraz wskaźników morfometrycznych. Wyd. UMCS, Lublin: 397 ss.	Informacje charakteryzujące budowę geologiczną oraz neotektonikę
9	Brzezińska-Wójcik T., Miłkowska D., 2002. Aktywność	Informacje charakteryzujące budowę

	tektoniczna w dorzeczu górnego Wieprza (SE Polska) w świetle wybranych wskaźników morfometrycznych. <i>Annales UMCS, sec. B, 54: 13–32.</i>	geologiczna oraz neotektonikę
10	Buraczyński J., 1970. Typy dolin Rostocza Zachodniego. <i>Annales UMCS, sec. B 23: 47–86.</i>	Szczegółowa geologiczno - geomorfologiczna charakterystyka dolin Rostocza
11	Buraczyński J., 1975. Erozja wąwozowa na Rostoczcu – międzyrzecze Gorajca i Wieprza. <i>Folia Soc. Sci. Lub., Geografia 17 (1/2): 13-19.</i>	Szczegółowa charakterystyka procesów rzeźbotwórczych
12	Buraczyński J., 1977. Natężenie erozji wąwozowej i erozji gleb na Rostoczcu Gorajskim. <i>Zesz. Probl. Post.Nauk Roln. 193: 91-99.</i>	Szczegółowa charakterystyka procesów rzeźbotwórczych
13	Buraczyński J. 1989/90. Rozwój wąwozów lessowych na Rostoczcu Gorajskim w ostatnim tysiącleciu. <i>Annales UMCS, sec. B, 44/45: 95-104.</i>	Szczegółowa charakterystyka procesów rzeźbotwórczych
14	Buraczyński J., 1984. Wpływ tektoniki na rozwój dolin strefy krawędziowej Rostocza. <i>Annales Soc. Geol. Polon. 54 (1/2): 209–225.</i>	Charakterystyka geologiczna oraz informacje o procesach rzeźbotwórczych
15	Buraczyński J., 1995. Regiony geomorfologiczne Rostocza. <i>Annales UMCS, sec. B 48 (1993): 59–73.</i>	Informacje o lokalizacji SzPK na tle podziału geomorfologicznego
16	Buraczyński J., 1996. Ewolucja doliny górnego Wieprza na Rostoczcu w piętrach wistły i holocenu. <i>Annales UMCS, sec. B, 60: 117–139.</i>	Charakterystyka geologiczna oraz informacje o procesach rzeźbotwórczych
17	Buraczyński J., 2002. <i>Rostocze, Wyd. UMCS, Lublin: 328 ss.</i>	Kompleksowa charakterystyka SzPK
18	Chałubińska A., Wilgat T., 1954. Podział fizjograficzny województwa lubelskiego. <i>Przewodnik V Zjazdu PTG, Lublin. 3–44.</i>	Informacje o lokalizacji SzPK na tle podziału fizjograficznego
19	Czarnecka B., 2009. Źródła strefy krawędziowej Rostocza: zróżnicowanie szaty roślinnej a stan środowiska. <i>Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 6: 27–43.</i>	Ogólne informacja o źródłach
20	Czarnecka H. (red.), 2005. Atlas podziału hydrograficznego Polski, cz. 2 – Zestawienia zlewni. IMGW, Warszawa: 562 ss.	Informacje charakteryzujące sieć hydrograficzną
21	Chmiel S., 2001. Właściwości fizykochemiczne wód źródłanych i rzecznych. [W:] Źródła Wyżyny Lubelskiej i Rostocza. <i>Badania hydrograficzne w poznaniu środowiska. Wyd. UMCS, Lublin: 219-252.</i>	Informacje charakteryzujące jakość wód podziemnych i powierzchniowych
22	Chmiel S., 2002. Wpływ użytkowania terenu na zawartość mineralnych form azotu w wodach podziemnych Wyżyny Lubelskiej i Rostocza. <i>Prace Instytutu Geografii Akademii Świętokrzyskiej. Kielce: 165-172.</i>	Informacje charakteryzujące jakość wód podziemnych
23	Chmiel S., 2005. Rola zasilania podziemnego i spływu powierzchniowego w kształtowaniu cech fizykochemicznych wód rzecznych Wyżyny Lubelskiej i Rostocza. <i>Wyd. UMCS. Lublin: 82 ss.</i>	Informacje charakteryzujące jakość wód powierzchniowych
24	Chmiel S., Maciejewska E., Michalczyk Z., 2009. Hydrochemical characteristics of a spring snowmelt flood in the Upper Wieprz River basin (Rostocze region) in year 2006. <i>Journal Water of Water and Land Development 13b: 57–67.</i>	Informacje charakteryzujące jakość wód podziemnych i powierzchniowych
25	Dobek K., Demczuk P., Rodzik J., Hołub B., 2011. Types of gullies and conditions of their development in silvicultural loess catchment (Szczepreszyn Rostocze region, SE Poland). <i>Landform Analysis 17: 39-42.</i>	Szczegółowe informacje o wąwozach oraz procesach je kształtujących
26	Dobrzański B., Uziak S., 1969. Pokrywa glebowa województwa lubelskiego. <i>Przegląd geograficzny 41(1): 67–78.</i>	Szczegółowe informacje o glebach
27	Duszyńska E., 1969. Najsilniejsze źródło w dorzeczu Wieprza.	Szczegółowa charakterystyka źródła

	Przegląd Geofizyczny 1: 79–84.	
28	Duszyńska E., 1973. Źródła w dorzeczu Poru. Biuletyn LTN, sec. D, 14: 53–56.	Szczegółowa charakterystyka źródeł w dorzeczu Poru
29	Harasimiuk M., 1980. Rzeźba strukturalna Wyżyny Lubelskiej i Rostocza. Wyd. UMCS, Lublin: 136 ss.	Informacje charakteryzujące budowę geologiczną
30	Harasimiuk M., 1994. Budowa geologiczna i rzeźba Rostoczańskiego Parku Narodowego [W:] Rostoczański Park Narodowy. Wyd. Ostoja, Kraków: 55–67.	Informacje charakteryzujące budowę geologiczną
31	Janiec B., 1972. Źródła południowej krawędzi Wyżyny Lubelskiej i ich związek z tektoniką. Biuletyn LTN, D 14: 63–67	Szczegółowa charakterystyka źródeł
32	Janiec B., 1995. Wpływ człowieka na odpływ źródłany na Rostoczu. Materiały 44 Zjazdu PTG w Toruniu. Wyd. PTG, PAN, UMK: 105–108.	Szczegółowa charakterystyka źródeł oraz ich roli w zasilaniu wód powierzchniowych
33	Janiec B., 1995. Zróżnicowanie warunków przenikania zanieczyszczeń do wód podziemnych na Rostoczu. Przegląd Geologiczny 43(5): 393–398.	Informacje o procesach kształtujących jakość wód podziemnych
34	Janiec B., 1997. Transformacje i translokacje jonowe w wodach naturalnych Rostocza Zachodniego. Wyd. UMCS. Lublin: 213 ss.	Informacje o procesach kształtujących jakość wód podziemnych
35	Janiec B., Michalczyk Z., 1991. Wydajność i skład chemiczny wód największych źródeł Rostocza Zachodniego i Wyżyny Lubelskiej. Współczesne problemy hydrogeologii. Wyd. SGGW AR, Warszawa: 134–139.	Informacje o procesach kształtujących zasoby oraz jakość wód podziemnych
36	Jankowski L., Margielewski W., 2015. Pozycja tektoniczna Rostocza w świetle historii rozwoju zapadliska przedkarpackiego. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 462: 7–28.	Szczegółowe, wielowątkowe opracowanie geologiczne o Rostoczu
37	Jaroszewski W., 1977. Sedymentacyjne przejawy mioceńskiej ruchliwości tektonicznej na Rostoczu Środkowym. Przegląd Geologiczny 15 (8-9): 418–427.	Informacje charakteryzujące budowę geologiczną
38	Jaroszewski W., Piątkowska A., 1988. O naturze niektórych lineamentów (na przykładzie Rostocza). Annales Soc. Geol. Polon. 58: 423–443.	Informacje charakteryzujące budowę geologiczną
39	Jaworski J., 1968. Zróżnicowanie przestrzenne średniego rocznego parowania terenowego w Polsce. Prace PIHM 95: 15–28.	Informacje charakteryzujące elementy klimatu Rostocza
40	Kaszewski M.B., 2008. Warunki klimatyczne Lubelszczyzny. Wydawnictwo UMCS, Lublin: 60 ss.	Szczegółowe informacje charakteryzujące klimat Rostocza
41	Kazimierski B., 2020. Kwartalny Biuletyn Informacyjny Państwowej Służby Hydrogeologicznej. PIG-PIB 12 (44), Warszawa: 169 ss.	Szczegółowe informacje charakteryzujące dynamikę wód podziemnych
42	Kociuba W., Brzezińska-Wójcik T., 1999. Zarys paleogeografii rostoczańskiego odcinka doliny Wieprza (SE Polska) w czwartorzędzie. Annales UMCS, sec. B 54 (5): 49–82.	Informacje charakteryzujące budowę geologiczną
43	Kożuchowski K., 2004. Zmienność opadów atmosferycznych w Polsce w XX i XXI wieku. [W:] K., Kożuchowski (red.), Skala, uwarunkowania i perspektywy współczesnych mian klimatycznych w Polsce. Biblioteka, Łódź: 47–58.	Informacje charakteryzujące opad atmosferyczny
44	Krajewski S., 1970. Charakter dróg krążenia wód podziemnych w utworach szczelinowych górnej kredy na Wyżynie Lubelskiej. Przegląd Geologiczny 18 (7/8): 367–369.	Szczegółowe informacje charakteryzujące drogi krążenia wód podziemnych
45	Krajewski S., 1984. Wody szczelinowe kredy lubelskiej. Przegląd Geologiczny 32 (6): 359–363.	Szczegółowe informacje charakteryzujące układ oraz drogi krążenia wód podziemnych
46	Krajewski S., Motyka J., 1999. Model sieci hydraulicznej	Szczegółowe informacje

	w skałach węglanowych w Polsce. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 388: 115–138.	charakteryzujące układ oraz drogi krążenia wód podziemnych
47	Krassowska A., 1977. Kreda okolic Kraśnika i Zakrzewa (na podstawie głębokich wierceń). Przegląd Geologiczny 25 (2): 65–70.	Informacje charakteryzujące budowę geologiczną
48	Krąpiec M., Jankowski L., Margielewski W., Buraczyński J., Krąpiec P., Urban J., Wysocka A., Danek M., Szychowska-Krąpiec E., Bolka M., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., 2011. „Geopark Kamienny Las na Roztoczu” koncepcja geoochrony wraz z wykonaniem dokumentacji i badań naukowych niezbędnych dla funkcjonowania tej formy ochrony. Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i ochrony Środowiska. Kraków: 270 ss.	Szczegółowe, wielowątkowe opracowanie geologiczne o Roztoczu
49	Kupczyk E., 1997. Akumulacja i topnienie pokrywy śnieżnej. [W:] U. Soczyńska (red.), Podstawy hydrologii dynamicznej. Wyd. UW, Warszawa: 122-138.	Informacje charakteryzujące procesy związane z akumulacją i topnieniem pokrywy śnieżnej
50	Leszczyński K., 2010. Rozwój litofacjalny późnej kredy Nizy Polskiego. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 443: 33–54.	Informacje charakteryzujące budowę geologiczną
51	Lorenc H., 2005. Atlas Klimatyczny Polski. Wyd. IMiGW, Warszawa: 116 ss.	Charakterystyka składowych klimatu Roztocza
52	Malinowski J. 1964. Budowa geologiczna i własności geochemiczne lessów Roztocza i Kotliny Zamojskiej między Szczepreszynem a Tomaszowem. Prace Inst. Geol. 41: 122 s.	Informacje charakteryzujące budowę geologiczną
53	Malinowski J., 1973. Hydrogeologiczna charakterystyka źródeł Roztocza Zachodniego. Biuletyn IG 277: 87–103.	Informacje charakteryzujące źródła
54	Malinowski J., 1974a. Hydrogeologia Roztocza Zachodniego. Prace Hydrogeologiczne, s. spec., 6: 91 ss.	Szczegółowa charakterystyka warunków hydrogeologicznych
55	Malinowski J., 1974b. Hydrogeologiczne warunki odpływu podziemnego na Roztoczu Zachodnim. Kwartalnik Geologiczny 18 (3): 490–504.	Szczegółowa charakterystyka warunków hydrogeologicznych
56	Malinowski J., 1977. Wpływ neotektoniki na zmiany stosunków hydrogeologicznych Roztocza. Kwartalnik Geologiczny 21 (1): 49–58.	Szczegółowa charakterystyka warunków geologicznych hydrogeologicznych
57	MAPA PODZIAŁU HYDROGRAFICZNEGO POLSKI wykonana przez Zakład Hydrografii i Morfologii Koryt Rzecznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej na zamówienie Ministra Środowiska i sfinansowana ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. http://mapa.kzgw.gov.pl/	Informacje charakteryzujące sieć hydrograficzną
58	Marszałek S., Małek M., Drzymała J. 1994. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Szczepreszyn (860). Państw. Inst. Geol., Warszawa.	Informacje charakteryzujące budowę geologiczną
59	Marszałek S., Małek M., Drzymała J. 2000. Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Szczepreszyn (860). Ministerstwo Środowiska i Państw. Inst. Geol., Warszawa	Informacje charakteryzujące budowę geologiczną
60	Maruszczak H. 1954. Przewodnik wycieczki na Roztocze. Okolice Szczepreszyna. Przew. V Ogólnopol. Zjazdu PTG, Lublin: 89-99.	Ogólne informacje o Roztoczu Szczepreszyńskim
61	Maruszczak H., 1954. Warteby obszarów lessowych Wyżyny Lubelskiej. Annales UMCS, sec. B 8: 123–262.	Informacje o zagłębieniach bezodpływowych i ich roli w krajobrazie
62	Maruszczak H., 1972. Wyżyny Lubelsko-Wołyńskie. T.1. Polska południowa, Góry i Wyżyny. PWN, Warszawa: 340–384.	Ogólne informacje o Roztoczu Szczepreszyńskim

63	Maruszczak H. 1973. Erozja wąwozowa we wschodniej części pasa wyżyn południowopolskich. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 151: 15-30.	Szczegółowa charakterystyka procesów rzeźbotwórczych
64	Maruszczak H., 1980. Stratigraphy and chronology of the Vistulian loesses in Poland. Quaternary Studies in Poland 2: 57-76.	Szczegółowa charakterystyka lessów
65	Maruszczak H., Świeca A., 2004. Charakterystyka geologiczna i geomorfologiczna. [W:] A. Świeca (red.), Przyrodnicze uwarunkowania dynamiki obiegu wody i natężenia transportu fluwialnego w zlewni górnego Wieprza. Wyd. UMCS. Lublin: 23-32.	Ogólne informacje o Roztoczu Szczepreszyńskim
66	Mazur Z. 1971. Erozja wodna w zlewni rzeki Gorajec. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 119; 47-65.	Szczegółowa charakterystyka procesów rzeźbotwórczych
67	Michalczyk Z., 1979. Wydajność i mineralizacja wód wybranych źródeł Roztocza Zachodniego. Biuletyn LTN, sec. D, 21 (2): 57-61.	Szczegółowa charakterystyka jakości wód podziemnych
68	Michalczyk Z., 1983. Charakterystyka hydrologiczna źródła w Szczepreszynie. Annales UMCS, sec. B 35/36 1: 93-207.	Szczegółowa charakterystyka hydrologiczna źródła w Szczepreszynie
69	Michalczyk Z., 1986. Warunki występowania i krążenia wód na obszarze Wyżyny Lubelskiej i Roztocza. Wyd. UMCS. Lublin: 195 ss.	Ogólne informacje o układzie i krążeniu wód podziemnych
70	Michalczyk Z. (red.), 1996. Źródła Roztocza – monografia hydrograficzna. Wyd. UMCS, Lublin: 199 ss.	Szczegółowe informacje o źródłach Roztocza
71	Michalczyk Z., 1998. Warunki występowania i krążenia wody na Roztoczu. [W:] Budowa geologiczna Roztocza (100-lecie badań polskich geologów). LXIX Zjazd Naukowy PTGeol. Krasnobród, 23-26 września 1998. Wyd. UMCS. Lublin: 91-104.	Ogólne informacje o układzie i krążeniu wód podziemnych
72	Michalczyk Z., 2001. Źródła Wyżyny Lubelskiej i Roztocza. Wyd. UMCS, Lublin: 298 ss.	Szczegółowe informacje o źródłach Roztocza
73	Michalczyk Z., 2007. Źródła w badaniach geograficznych. [W:] P. Jokić, P. Moniewski, M. Ziulkiewicz (red.), Źródła Polski – wybrane problemy krenologiczne. Wyd. Regina Poloniae, Częstochowa: 39-47.	Ogólne informacje o źródłach
74	Michalczyk Z., Paszczyk J., Sobolewski W., 2000. Tectonic conditions of spring occurrence in Roztocze Region (SE Poland). Journal of Hydrology and Hydromechanics 48 (3): 197-211.	Szczegółowa analiza występowania źródeł na tle uskoków
75	Michalczyk Z., Chmiel S., Głowacki S., Zielińska B., 1998. Monitoringowe badania źródeł Wyżyny Lubelskiej i Roztocza. [W:] I. Wiatr, H. Marczak (red.), Monitoring środowiska. Wyd. Ekoinżynieria, Nałęczów: 537-544.	Szczegółowe informacje o źródłach Roztocza
76	Michalczyk Z., Chmiel S., Głowacki S., Zielińska B., 2004. Zmiany wydajności i chemizmu wód źródeł Wyżyny Lubelskiej i Roztocza. Annales UMCS, sec. B 59: 107-122.	Szczegółowe informacje o źródłach Roztocza
77	Michalczyk Z., Chmiel S., Głowacki S., Zielińska B. 2008. Changes of springs' yield of Lublin Upland and Roztocze Region in 1998-2008. Journal of Water and Land Development 12: 113-126.	Szczegółowe informacje o źródłach Roztocza
78	Michalczyk Z., Chmiel S., Głowacki S., Zielińska B., 2009. Występowanie, wydajność i cechy fizykochemiczne wód źródeł w rejonie Roztoczańskiego Parku Narodowego. [W:] R. Reszel, T. Grabowski (red.), Roztocze – region pogranicza przyrodniczo-kulturowego. Wyd. RPN. Zwierzyniec: 43-53.	Szczegółowe informacje o źródłach Roztocza
79	Michalczyk Z., Kowalczyk I., 2002. Stosunki wodne. [W:] J. Buraczyński (red.), Roztocze. Środowisko przyrodnicze. Wyd.	Ogólna charakterystyka sieci hydrograficznej

	Lubelskie, Lublin: 228-258.	
80	Michalczyk Z., Wilgat T., 1994. Wody w rejonie Roztoczańskiego Parku Narodowego. [W:] T. Wilgat (red.). Roztoczański Park Narodowy. Kraków: 68-81.	Ogólna charakterystyka sieci hydrograficznej
81	Michalczyk Z., Wilgat T., 1998. Stosunki wodne Lubelszczyzny. Wyd. UMCS. Lublin: 167ss.	Ogólna charakterystyka sieci hydrograficznej
82	Michalczyk Z., Chmiel S., Głowacki S., Zielińska B. 2015. Monitoringowe badania Źródeł Wyżyny Lubelskiej i Roztocza. Przegląd Geologiczny 63 (10/2): 935–939.	Ogólne informacje o źródłach Roztocza
83	Michna E., Paczos S., 1972. Opady atmosferyczne na obszarze Roztocza. Annales UMCS, sec. B 27: 247–283.	Szczegółowe informacje o wielkości i zmienności opadu na Roztoczu
84	Musiał T., 1987a. Miocen Roztocza, Polska południowo-wschodnia. Biuletyn Geologiczny UW 31: 5–140.	Szczegółowe informacje charakteryzujące budowę geologiczną
85	Musiał T. 1987b. Litologia i właściwości surowcowe wapieni miocenu Roztocza. Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego, 265: 5–186.	Szczegółowe informacje charakteryzujące budowę geologiczną
86	Niedźwiedz T., Paszyński J., 1999. Klimat. [W:] L. Starkel (red.), Geografia Polski – Środowisko przyrodnicze. PWN, Warszawa: 296–354	Ogólne informacje o klimacie Roztocza
87	Paczyński B., Jarząbek-Gałązkowa H., Michalska M. 1965. Wody podziemne regionu kredy lubelskiej. Wyd. IG, Warszawa.	Ogólne informacje o warunkach występowania wód podziemnych Roztocza
88	Pałys S., 1971. Erozja górnego i środkowego odcinka rzeki Wieprz na tle ogólnej charakterystyki zlewni. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 16 (119): 67-89.	Szczegółowa analiza erozji w korytach rzek roztoczańskich
89	Popielski W. 1992. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Tereszpól (893). Państw. Inst. Geol., Warszawa.	Szczegółowe informacje charakteryzujące budowę geologiczną
90	Popielski W. 1994. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Tereszpól (893). Państw. Inst. Geol., Warszawa.	Szczegółowe informacje charakteryzujące budowę geologiczną
91	Požaryski W., 1956. Jura. Kreda. Tektonika. [W:]. Regionalna Geologia Polski. 2. Region Lubelski. Wyd. PTGeol. Kraków: 9–56, 149–162.	Ogólne informacje charakteryzujące budowę geologiczną
92	Požaryski W., 1962. Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Inst. Geol., Warszawa; Z. 10.	Ogólne informacje charakteryzujące budowę geologiczną
93	Požaryski W. 1974. Obszar świętokrzysko-lubelski. [W:] Budowa geologiczna Polski. 4. Tektonika, cz. 1 - Niż Polski. Wyd. Geol. Warszawa: 349–363.	Ogólne informacje charakteryzujące budowę geologiczną
94	Požaryski W., 1997. Tektonika powaryscyjska obszaru świętokrzysko-lubelskiego na tle struktury podłoża. Przegląd Geologiczny 45: 1265–1270.	Ogólne informacje charakteryzujące budowę geologiczną
95	Przemyski S., 1979. Wielowarstwowość kredowego poziomu wodonośnego w regionie kredy lubelskiej. Technika Poszukiwań Geologicznych 4: 19–21.	Szczegółowe informacje charakteryzujące warunki hydrogeologiczne
96	Rederowa E., 1971. Występowanie źródeł na Wyżynie Lubelskiej i obszarach przyległych. Przegląd Geograficzny 43 (3): 355–360.	Ogólne informacje charakteryzujące występowanie źródeł
97	Roczniki Meteorologiczne PIHM. Opady atmosferyczne (1964–1981).	Szczegółowe informacje o wielkości i zmienności opadu
98	Rodzik J., 2009. Wpływ układu pól i dróg gruntowych oraz struktury upraw na rozwój rzeźby zbocza doliny Wieprza (Roztocze Szczepreszyńskie). [W:] Procesy erozyjne na stokach użytkowanych rolniczo (metody badań, dynamika i skutki), Warsztaty Geomorfologiczne, Lublin-Guciów, 9-12 września 2009, 66-72.	Szczegółowe informacje o procesach kształtujących rzeźbę na terenie SzPK

99	Rodzik J., Schmitt A., Zgłobicki W., 2004. Warunki rozwoju wąwozów Rostocza Szczepreszyńskiego. [W:] Red. R. Dobrowolski i S. Terpiłowski „Stan i zmiany środowiska geograficznego wybranych regionów wschodniej Polski”, Wyd. UMCS. Lublin, 117-123.	Szczegółowe informacje o procesach kształtujących rzeźbę na terenie SzPK
100	Rodzik J., Zgłobicki W., 1998. Współczesne procesy rzeźbotwórcze w północno-wschodniej części Rostocza Szczepreszyńskiego. [W:] IV Zjazd Geomorfologów Polskich, „Główne kierunki badań geomorfologicznych w Polsce i ich perspektywy”, Lublin, 3-6 czerwca 1998 r., cz. III, red. Dobrowolski R., Przewodnik wycieczkowy, 105-112.	Szczegółowe informacje o procesach kształtujących rzeźbę na terenie SzPK
101	Rodzik J., Zgłobicki W., 2010. Contemporary erosion processes in the Szczepreszyn Rostocze region. [W:] Warowna J., Schmitt A. (eds.) Human impact on upland landscapes of the Lublin region, Wyd. Kartpol. Lublin, 181-194.	Szczegółowe informacje o procesach kształtujących rzeźbę na terenie SzPK
102	Schmitt A., Dotterweich M., Rodzik J., Zgłobicki W., 2010. Evolution of gully system conditioned by landscape changes (Jedliczny Dół gully). [W:] Warowna J., Schmitt A. (eds.) Human impact on upland landscapes of the Lublin region, Wyd. Kartpol. Lublin, 163-169.	Szczegółowe informacje o procesach kształtujących rzeźbę na terenie SzPK
103	Schmitt A., Rodzik J., Zgłobicki W., Russok Ch., Dotterweich M., Bork H-R., 2006. Time and scale of gully erosion in the Jedliczny Dol gully system, south-east Poland. Catena 68: 124-132.	Szczegółowe informacje o procesach kształtujących rzeźbę na terenie SzPK
104	Skowronek E., 1998. Rozwój osadnictwa jako czynnik przeobrażeń środowiska przyrodniczego Rostocza. Główne kierunki badań geomorfologicznych w Polsce. Stan aktualny i perspektywy, IV Zjazd Geomorfologów Polskich, Przewodnik wycieczkowy: 99-103.	Ogólne informacje o sieci osadniczej na terenie SzPK
105	Skowronek E., 1999. Zmiany krajobrazu w dorzeczu górnego Wieprza pod wpływem działalności człowieka w ostatnim tysiącleciu. Annales UMCS, sec. B, 54: 279-295.	Ogólne informacje o krajobrazie na terenie SzPK
106	Sobolewski W., 2001. Numeryczna mapa opadów atmosferycznych dla dorzecza Wisły. Rocznik Fizycznogeograficzny UG, 4: 27-34.	Szczegółowe informacje o wielkości i zmienności opadu
107	Szalkiewiczówna B., 1968. Działy wodne Wyżyny Lubelskiej. Wyd. UMCS, Lublin: 174 ss.	Ogólne informacje o wybranych elementach rzeźby SzPK
108	Śnieszko Z., 1995. Ewolucja obszarów lessowych Wyżyn Polskich w czasie ostatnich 15 000 lat. Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego. Wyd. UŚ, Katowice: 124ss.	Ogólne informacje o procesach kształtujących rzeźbę na terenie SzPK
109	Turski R., Uziak S., Zawadzki S., 1993. Gleby. Środowisko przyrodnicze Lubelszczyzny. Wyd. LTN, Lublin: 106 ss.	Ogólne informacje o glebach na terenie SzPK
110	Uziak S., Poznyak S. P., Wyszniwskij J., 2010. Gleby Rostocza. Ann. UMCS, sec. B 65 (1): 99-115.	Szczegółowe informacje o glebach na terenie SzPK
111	Wilgat T., 1959. z badań nad wodami podziemnymi Wyżyny Lubelskiej. Annales UMCS, sec. B 8 (6): 221-241.	Ogólne informacje o warunkach występowania wód podziemnych
112	Wilgat T., 1968. Przeglądowa mapa hydrogeograficzna województwa lubelskiego. Annales UMCS, sec. B 20: 223-242.	Ogólne informacje o warunkach występowania wód powierzchniowych
113	Wilgat T., Michalczyk Z., 1987: Stosunki wodne w rejonie Rostoczańskiego Parku Narodowego. Ochrona Przyrody 45: 295-324.	Ogólne informacje o warunkach występowania wód powierzchniowych i podziemnych
114	Woźnicka M., 2005. Rola stref dyslokacyjnych w kształtowaniu warunków hydrogeologicznych niecki lubelskiej. XII Współczesne Problemy Hydrogeologii, Wyd.	Szczegółowe informacje o warunkach występowania wód podziemnych

	UMK, Toruń: 723–729.	
115	Woźnicka M. 2007. Sieć hydrauliczna w węglanowych utworach kredy górnej niecki lubelskiej. XIII Sympozjum Współczesne Problemy Hydrogeologii. Wyd. AGH, Kraków: 371–380.	Szczegółowe informacje o warunkach występowania wód podziemnych
116	Wyrwicka K., 1977. Wykształcenie litologiczne i węglanowe. Surowce skalne mastrychtu lubelskiego. Biuletyn IG 299: 5–98.	Ogólne informacje charakteryzujące budowę geologiczną
117	Wyrwicka K., 1980. Stratygrafia, facje i tektonika mastrychtu zachodniej części Wyżyny Lubelskiej. Kwartalnik Geologiczny 24 (4): 805–819.	Ogólne informacje charakteryzujące budowę geologiczną
118	Wysocka A., 2002. Clastic Badenian deposits and sedimentary environments of the Roztocze Hills across the Polish-Ukrainian border. Acta Geologica Polonica 52: 535–563.	Ogólne informacje charakteryzujące budowę geologiczną
119	Zgłobicki W., 1998. Antropogeniczne przekształcenia rzeźby i procesów rzeźbotwórczych na terenach lessowych użytkowanych rolniczo (Roztocze Szczepreszyńskie). Annales UMCS, sec. B 53: 305-321.	Szczegółowe informacje o procesach antropogenicznych kształtujących rzeźbę na terenie SzPK
120	Ziemnicki S. 1972. Przykład zastosowania kolmatacji dla odwodnienia terenu. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 130: 7-18.	Szczegółowe informacje o procesach antropogenicznych kształtujących rzeźbę na terenie SzPK
121	Zinkiewicz W., Zinkiewicz A., 1975. Atlas klimatyczny województwa lubelskiego	Ogólne informacje o klimacie Roztocza
122	Żelichowski A.M., 1972. Rozwój budowy geologicznej obszaru między Górami Świętokrzyskimi i Bugiem. Biuletyn IG 263: 92–97.	Ogólne informacje charakteryzujące budowę geologiczną
123	Żmudzka E., 2009. Współczesne zmiany klimatu Polski. Acta Agrophysica, 13 (2): 555–568.	Ogólne informacje o klimacie Roztocza

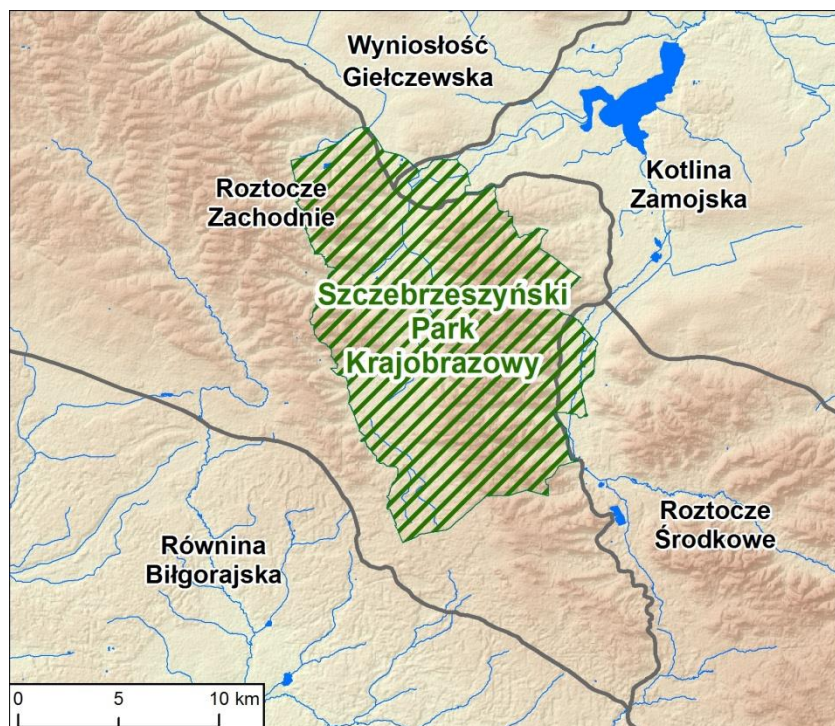
3. CHARAKTERYSTYKA ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH I GLEB

3.1. Położenie

Szczepreszyński Park Krajobrazowy zasadniczo położony jest na Roztoczu (95,7%), a tylko w niewielkiej części obejmuje fragment Wyżyny Lubelskiej (4,3%). Uściślając jego położenie to zgodnie z najnowszym podziałem fizycznogeograficznym Polski (Solon i in. 2018) Park znajduje się na obszarze czterech mezoregionów: Roztocza Zachodniego (92,11%), Roztocza Środkowego (3,61%), Wyniosłości Giełczewskiej (0,96%) i Kotliny Zamojskiej (3,32%) (Ryc. 1). Roztocze Zachodnie i Środkowe zlokalizowane są w makroregionie Roztocze, zaś Wyniosłość Giełczewska oraz Kotlina Zamojska należą do makroregionu Wyżyna Lubelska. Wszystkie te jednostki położone są w podprovincji Wyżyna Lubelsko-Lwowska i prowincji Wyżyn Polskich.

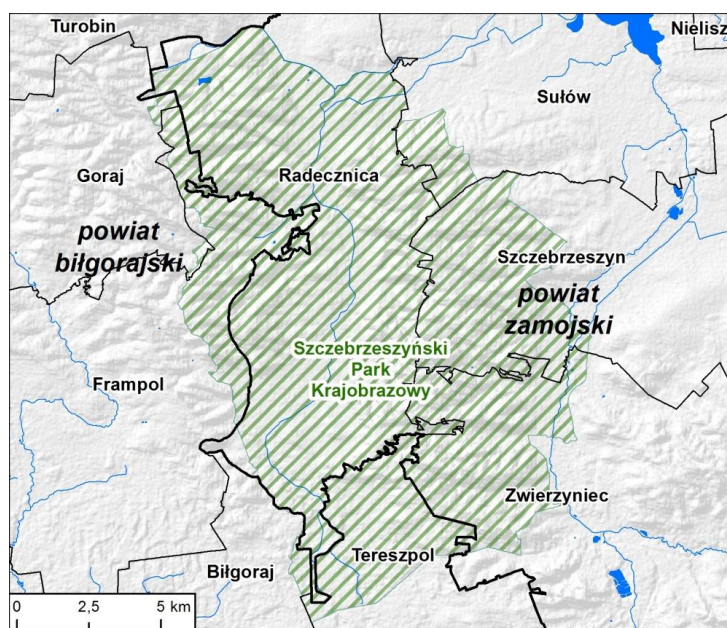
Ze względu na że to Roztocze Zachodnie jest tu obszarem dominującym, przyjęto jego charakterystykę jako zasadnicze odniesienie, wykorzystywane do charakterystyki Parku. Przy niedostatecznej dostępności niektórych danych dla tego mezoregionu, posłużono się informacjami z obszarów sąsiednich.

Podział obszaru Parku na jednostki hydrograficzne przyjęto zgodnie z Mapą Podziału Hydrograficznego Polski z 2010 r. (MPHP, 2010) oraz aktualizowanym Planem Gospodarowania Wodami w dorzeczu Wisły (PGW, 2016). Pod względem hydrogeologicznym i hydrologicznym centralna część Parku stanowi węzeł hydrograficzny, z którego wody powierzchniowe i podziemne odpływają w różnych kierunkach.

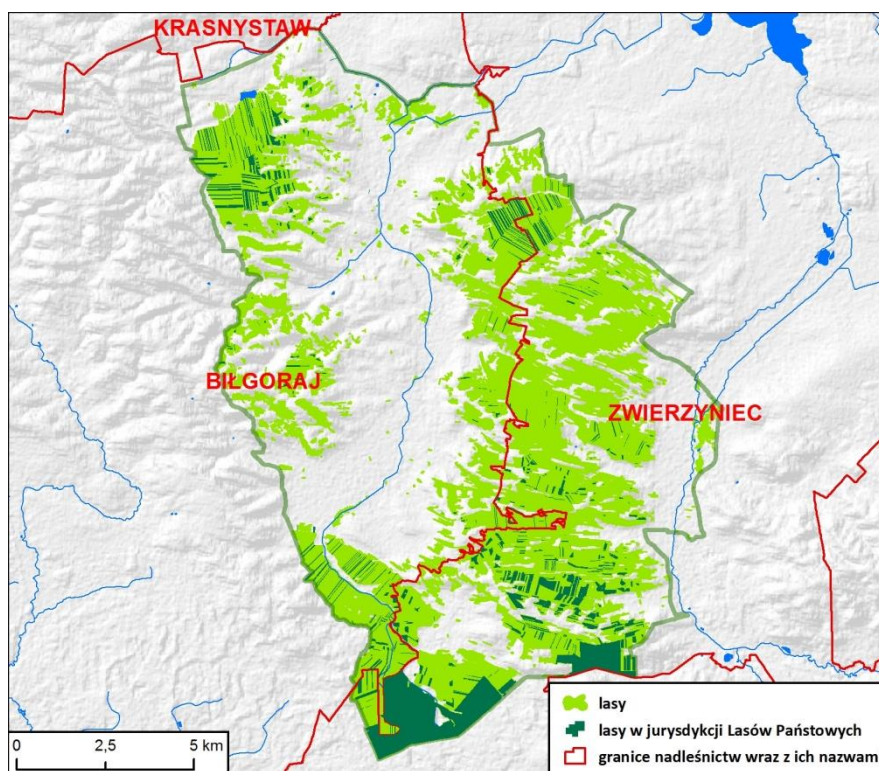


Ryc. 1. Położenie Szczebrzeszyńskiego Parku Krajobrazowego na tle mezoregionów wg. Solona i in. (2018)

Szczebrzeszyński Park Krajobrazowy zajmuje teren o powierzchni 193,7 km². Pod względem administracyjnym położony jest w województwie lubelskim, w powiecie biłgorajskim na terenie gmin: Biłgoraj, Frampol, Goraj, Terespol oraz w powiecie zamojskim na terenie gmin: Radecznica, Sułów, Szczebrzeszyn i Zwierzyniec (Ryc. 2). Aż prawie 40% (76,4 km²) powierzchni Szczebrzeszyńskiego Parku Krajobrazowego zajmują ekosystemy leśne (Ryc. 3). Ponad 84 % należy do prywatnych osób, natomiast pozostała część do Lasów Państwowych, administrowanych przez Nadleśnictwo Zwierzyniec i Biłgoraj.



Ryc. 2. Położenie Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego na tle jednostek podziału administracyjnego



Ryc. 3. Położenie Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego na tle podziału Nadleśnictw

3.2. Budowa geologiczna

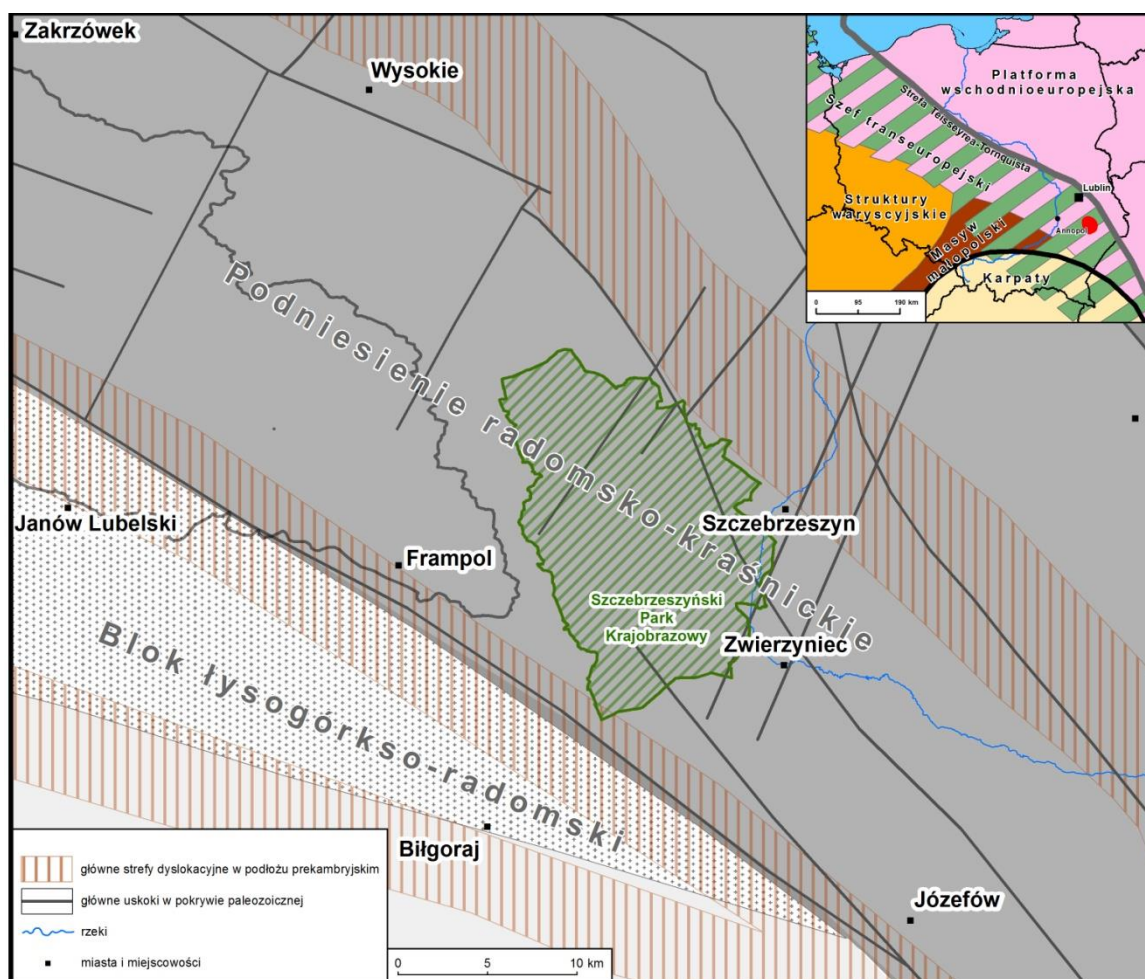
3.2.1. Charakterystyka budowy geologicznej i utworów powierzchniowych

Makroregion Roztocze, w którym położony jest SzPK, pod względem geotektonicznym znajduje się w strefie szwu transeuropejskiego (Tornquista-Teisseyra), oddzielającego prekambryjską platformę wschodnioeuropejską od zachodnioeuropejskich struktur paleozoicznych oraz mezo-kenozoicznych struktur alpejskich (Karpaty z zapadliskiem przedkarpackim) (Żelechowski 1972, Pożaryski 1997). Cechy budowy geologicznej i ukształtowania powierzchni są podstawą podziału tego makroregionu

na trzy jednostki fizycznogeograficzne (mezoregiony): Roztocze Zachodnie (Gorajskie), Roztocze Środkowe (Tomaszowskie) i Roztocze Wschodnie (Rawskie).

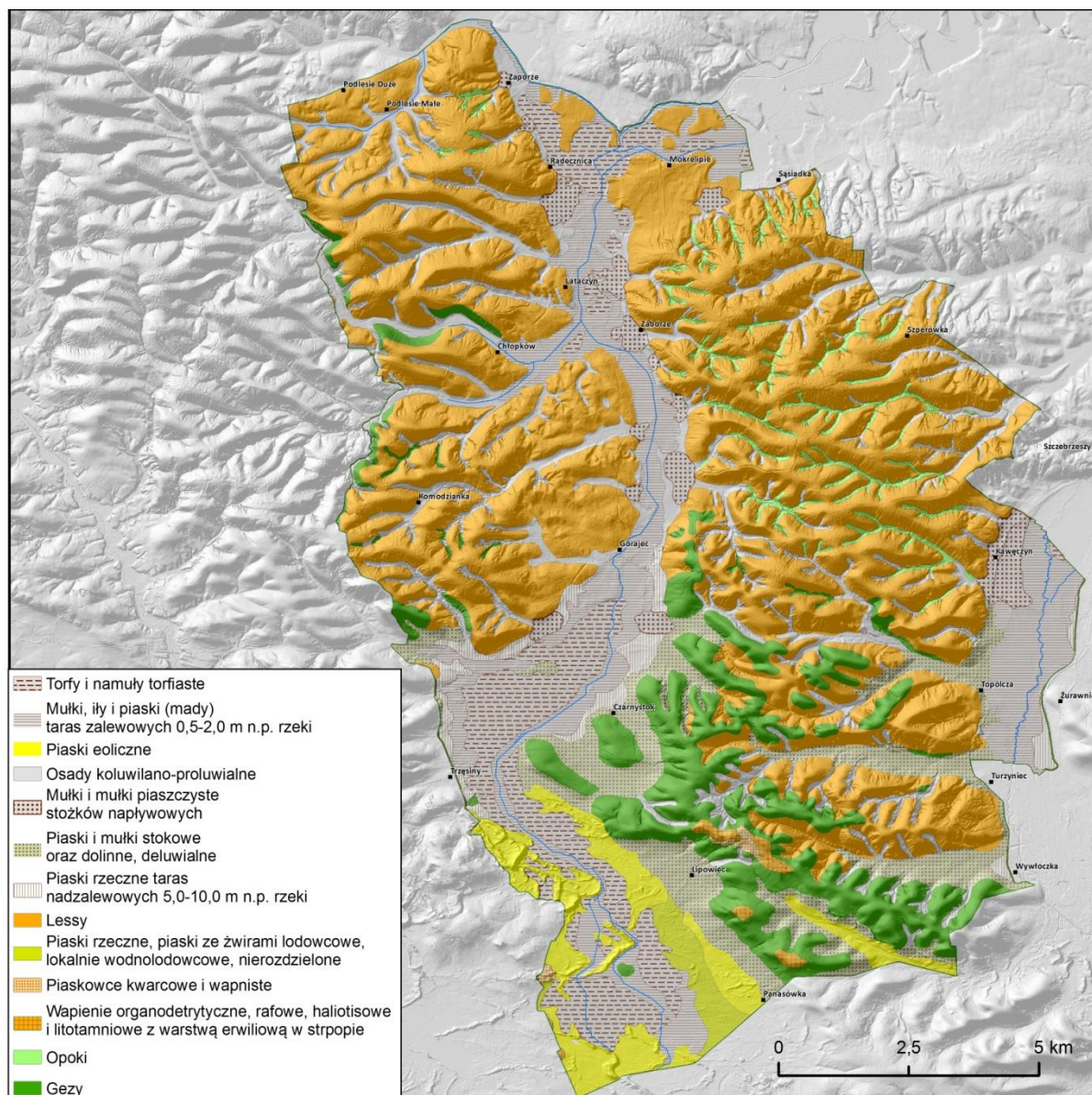
W planie paleozoicznym Roztocze usytuowane jest w granicach tektonicznej jednostki podniesienia radomsko-kraśnickiego. Tylko południowa część Roztocza Zachodniego znajduje się na brzegu masywu łysogórskiego, zaś wschodnia – rowu mazowiecko-lubelskiego. Struktury te oddzielone są strefami głębokich uskoków wzdłuż linii: Frampol – Płazów (podniesienie radomsko-kraśnickie i blok łysogórski), Zamość – Rawa Ruska (podniesienie radomsko-kraśnickie i rów mazowiecko-lubelski) (Ryc. 4). Wszystkie te struktury zbudowane są z paleozoicznych skał kambru, syluru i dewonu o łącznej miąższości około 7 km (Żelechowski 1972, Chiżniakow, Żelechowski 1974, Pożaryski 1997).

Według podkenozoicznego planu tektonicznego obszar Parku znajduje się natomiast w niecce puławskiej, nazywanej także synklinorium lubelskim. Współcześnie zarysowane struktury Roztocza oddzielone są od zapadliska przedkarpacciego uskokiem Zaklików – Józefów, natomiast od północy – od niecki puławskiej – uskokiem Zakrzew – Sułów (Bielecka 1967; Jaroszewski 1977). Według najnowszej koncepcji tektonicznej (Jankowski, Margielewski 2015) analizowany obszar znajduje się w granicach wielkoskalowej struktury kwiatowej, obejmującej synklinorium mezo-kenozoiczne, uformowanej na przełomie miocenu i pliocenu. Jest ona zakorzeniona w głębokim podłożu, sięgającym strefy szwu transeuropejskiego (Żelichowski 1987). Strukturę kwiatową tworzą strefy uskokowe różnego wieku i rangi, obramowujące i rozcinające obszar. w efekcie procesu elewowania izostatycznego podnoszenia następuje neotektoniczne, nierównomierne dźwiganie i obniżanie fragmentów tego obszaru (Brzezińska-Wójcik 2013).



Ryc. 4. Położenie SzPK na tle paleozoicznego planu w annopolsko-lwowskim segmencie pasa wyżynnego (na podstawie zestawienia T. Brzezińskiej-Wójcik, 2013)

W podłożu przeważają późnokredowe (sprzed 93-65 mln lat) skały węglanowe i węglanowo-krzemionkowe. Tworzą one niemal poziomo zalegający kompleks (Leszczyński 2010), na powierzchni najczęściej reprezentowany przez skały mastrychtu. Wykształcone dość jednolicie opoki mastrychtu dolnego wyklinowują się w północnej części Parku, natomiast w środkowej i południowej części występują gezy. Wschodnie skał węglanowo-krzemionkowych można obserwować pod zboczami dolin rzecznych i w głęboko wciętych, suchych dolinach asymetrycznych i wąwozów oraz w niszach źródliskowych. Miąższość skał kredowych w obszarze badań wynosi około 700-1000 m i wzrasta w kierunku południowo-wschodnim (Pożaryski 1962; Krassowska 1976, 1977). w miejscach wschodni skał późnokredowych występuje zwietrzelina gruzowa o miąższości 2-3 m, a głębiej zalega skała lita o zróżnicowanej strukturze spękań pionowych i poziomych (Krajewski, Motyka 1999; Woźnicka 2007). Pod względem litologicznym (skład mineralny, tekstura, struktura, wielkość i kształt ziaren, barwa) są to typowe gezy i opoki mastrychtu. Skały te, o różnej odporności na czynniki zewnętrzne (wietrzenie, procesy denudacyjne, procesy glebotwórcze), utworzyły się w ciepłym morzu, wypełniającym mezozoiczną synklinę, która została zaburzona przez mezo-kenozoiczne uskoki (zorientowane NW-SE i NE-SW), nawiązujące do dyslokacji paleozoicznych podczas dźwigania Rostocza. Skały późnokredowe w południowej części Parku są przykryte przez płyty/czapy utworów miocennych, wykształconych głównie jako lite skały węglanowe i lokalnie piaski (Ryc. 5). Najczęściej są to zniszczone osady płytkiego morza neogeńskiego (miocen, 8-12 mln lat temu), określane jako trzeciorzędowe według starszej stratygrafii. Ich miąższości sięgają maksymalnie kilkudziesięciu metrów.



Ryc. 5. Utwory powierzchniowe SzPK (opracowanie własne na podstawie Szczegółowej Mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusze: Saczbrzeszyn i Tereszpol)

Utwory mioceńskie występują tylko w południowej części Parku. Najstarsze – badeńskie piaski kwarcowe – odsłaniają się tylko w okolicach Lipowca (Fot. 1) i Kajetanówki. Zawierają one fragmenty skrzemianego drewna (gatunek *Taxodioxydon sequoianum*). Roztocze jest obszarem obfitego występowania fragmnetów skrzemieniałych pni drzew mioceńskich. Rosnące w ciepłym klimacie cypryśniki z rodzaju *Taxodioxydon* transportowane były w dolnym miocenie (karpat) w obszar limnicznego (jeziornego) zbiornika, gdzie zostały zdeponowane, a z czasem uległy skamienieniu, tworząc niekiedy pokłady węgla brunatnego. Transgresja morza mioceńskiego rozmyła częściowo pokłady nagromadzonych pni, redeponując je do płytkowodnych piasków, w tym czasie doszło do nasycenia resztek pni krzemionką. w wyniku pomioceńskich procesów wietrzenia i rozmywania piasków, a także m.in. działalności lądolodu czy procesów eolicznych, resztki skrzemieniałych pni zostały rozprzestrzenione na terenie Roztocza. Skrzemieniałe drzewa występują w różnych miejscach na Roztoczu; m. in. koło Goraja, Chrzanowa, w okolicach Potylicza, a także na Roztoczu Lwowskim. Najbardziej obfite występowanie skrzemieniałych pni stwierdzono na Roztoczu Rawskim, na terenie wsi Siedliska (Krąpiec i in. 2011). Na północ od Lipowca na małej powierzchni swoje wychodnie mają

także piaskowce wapniste. w bezpośrednich ich sąsiedztwie występują dwoma płatami wapienie litotamniowe z warstwą erwiliową w stropie. Warstwa erwiliowa ma miąższość kilku centymetrów i zbudowana jest z twardego wapienia płytowego, przedzielonego wkładką iłu (Bielecka 1967). Najwyżej zalegają wapienie rafowe, z których zbudowane są dwa wzgórza ostańcowe, położone na południe od wychodni wapieni litotamniowych. w południowo-zachodniej części Parku, na granicy z Kotliną Sandomierską, lokalnie na niewielkich powierzchniach odstaniają się wapienie organodetrytyczne.



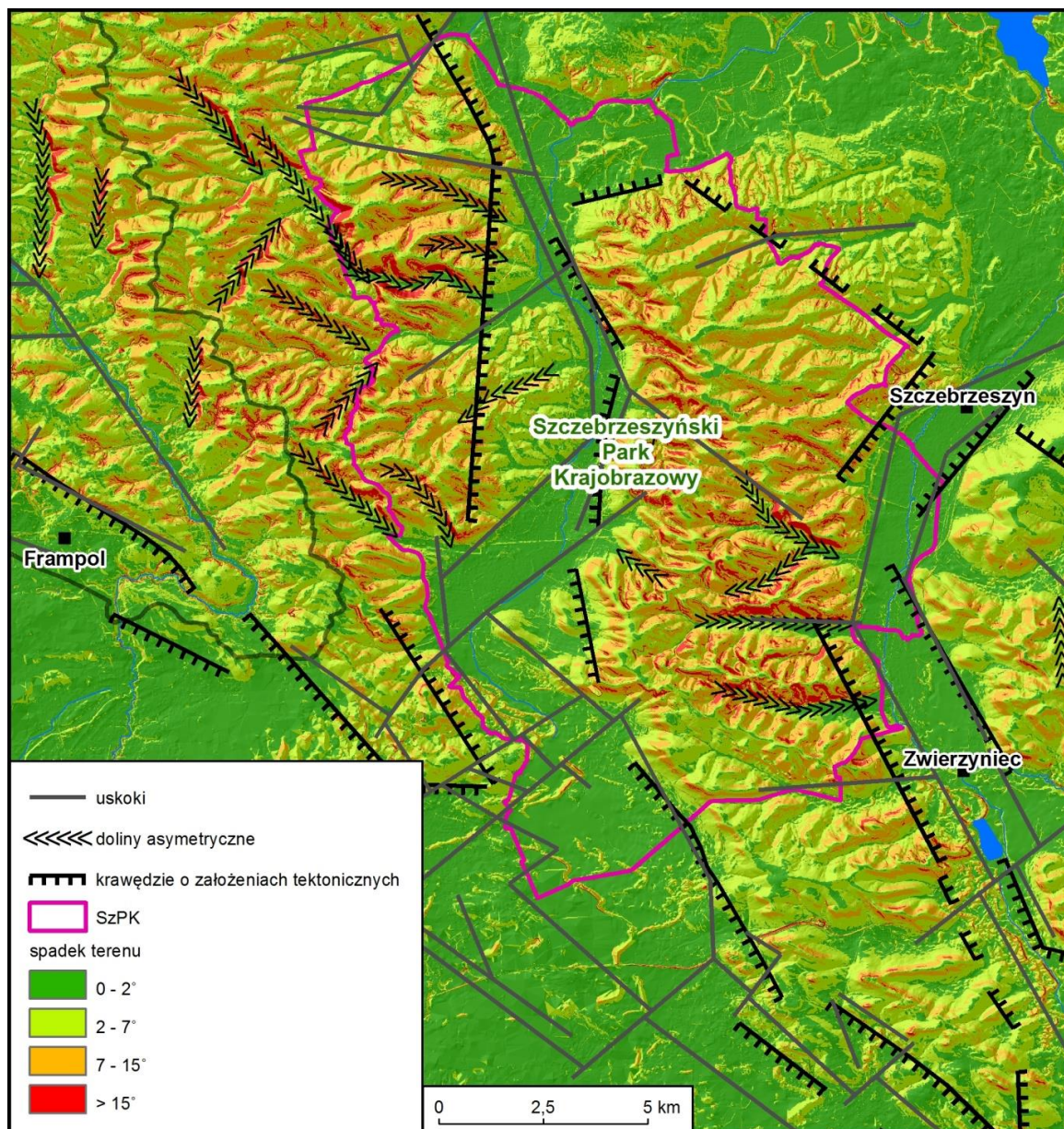
Fot. 1. Odstąpienie piasków miocenijskich w Lipowcu

Wyniki najnowszych badań z obszaru Rostocza Tomaszowskiego i Rostocza Rawskiego (Krąpiec i in. 2011; Jankowski, Margielewski 2015) wskazują, że najczęściej obserwowanymi nieciągłościami w odstąpieniach skał późnokredowych są uskoki normalne oraz uskoki normalne o powierzchni uskokowej nachylonej ku południo-zachodowi.

Skały kenozoiczne tworzą strukturę inwersyjną obramowaną uskokami o kierunkach WNW-ESE, W-E, NW-SE, NNW-SSE, mającymi charakter schodowy, o zrzutach dochodzących do 100 m (Brzezińska-Wójcik 2013). Do najważniejszych z nich należą: uskoki brzeżny i uskoki wewnętrzny. Pierwszy z nich oddziela zapadlisko przedkarpackie od krawędzi Wyżyny Lubelskiej i Rostocza, będącej jednocześnie północną granicą występowania tzw. iłów krakowieckich. Na analizowanym obszarze ciągnie się on w strefie Janów Lubelski – Hedwiżyn, natomiast uskoki wewnętrzny biegnie w strefie Frampol – Lipowiec – Majdan Nepryski. Obu tym dyslokacjom towarzyszą podrzędne uskoki i rowy tektoniczne tworzące bloki tektoniczne (Jaroszewski 1977; Harasimiuk 1980; Krąpiec i in. 2011; Jankowski, Margielewski 2015), których istnienie zostało potwierdzone także na podstawie analizy cech sedymentacyjnych oraz nachylenia (upadu) warstw skalnych (Ryc. 6).

W obszarze Parku warstwy skalne najczęściej mają położenie poziome lub prawie poziome, tylko w strefach przyuskokowych zmienia się ich geometria, co przejawia się zmianą upadu.

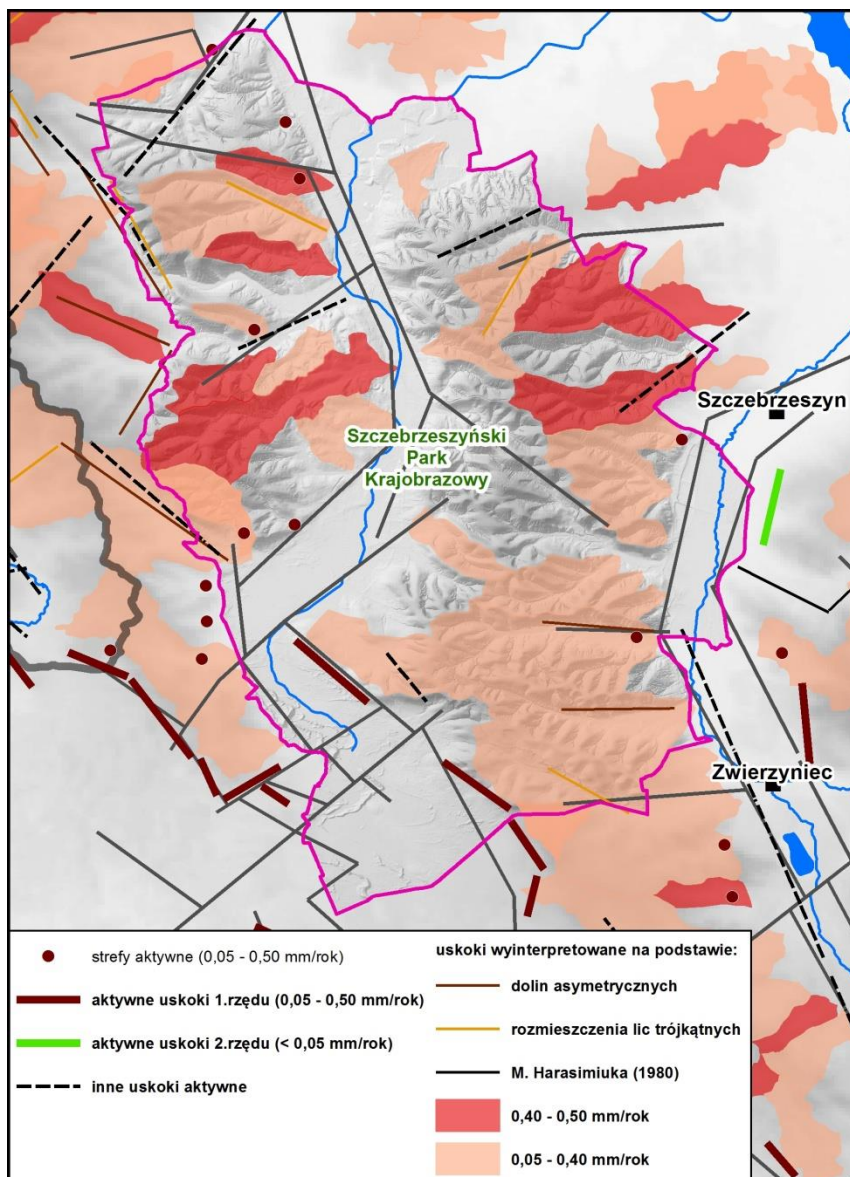
Zestawianie wszystkich uskoków, znaczonej zarówno w skałach mezozoicznych jak i kenozoicznych, wykonano na podstawie wyników badań uzyskanych podczas opracowania Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Bielecka 1965; Wągrowski 1992, 1996). z badań T. Brzezińskiej-Wójcik (2013), która oprócz uskoków pewnych wyinterpretowała także inne strefy nieciągłości w oparciu o analizę morfolineamentów, wynika, że współcześnie aktywne są uskoki wyznaczające południową granicę Roztocza Szczepreszyńskiego (zostały one zaklasyfikowane do uskoków o znaczeniu pierwszorzędym).



Ryc. 6. Uskoki, krawędzie oraz doliny asymetryczne w SzPK (opracowanie własne na podstawie zestawienia T. Brzezińskiej-Wójcik, 2013)

Do grupy aktywnych stref dyslokacyjnych o drugorzędym znaczeniu należą: zespół uskoków zorientowanych SE-NW i SW-NE, tworzący zespół rowów tektonicznych względnie zapadlisk typu pulla part, do którego nawiązuje asymetryczna dolina Gorajca, uskoki górny Gorajca, zamykający dolinę od południa oraz uskoki wyznaczające granice Roztocza Szczepreszyńskiego – północną i południowo-wschodnią. Uskoki te pozwalają na analizowanym obszarze wyróżnić aktywne współcześnie bloki, dźwigane z prędkością oszacowaną na 0,05-0,50 mm·rok⁻¹. Należą do nich bloki:

roztoczańskiego skrzydła zlewni Poru, suchej zlewni Komodzianki, międzorzecza Białej Łady i Hoszni Ordynackiej, północna część subregionu Rostocza Szczepreszyńskiego związana ze zlewnią suchej doliny Rozłop, część środkowa Rostocza Szczepreszyńskiego oraz część południowa Rostocza Szczepreszyńskiego, zamknięta krawędzią od południa (Brzezińska-Wójcik 2013). Przestrzenne ich rozmieszczenie prezentuje Ryc. 7.



Ryc. 7. Aktywne współcześnie uskoki oraz obszary/bloki SzPK (opracowanie własne na podstawie zestawienia T. Brzezińskiej-Wójcik, 2013)

Skały późnej kredy i miocenu przykryte są utworami plejstoceniowymi, pochodzącymi ze zlodowacenia Wilgi, a także z sedymentacji peryglacialnej zlodowacenia Wisły (Ryc. 5). Miąższość tych osadów jest zróżnicowana nie tylko w skali regionalnej, lecz także w obrębie głównych form rzeźby terenu. Osady plejstoceniowe występują w zasadzie tylko na wierzchołkach i stokach oraz lokalnie tworzą płyty dość dużych rozmiarów w dolinach Wieprza i Gorajca. w południowej części Parku tworzą one resztkowe (rezidualne) pokrywy morenowe ze zlodowacenia południowopolskiego. Osady fluwioglacjalne (piaski, żwiry, gliny z rumoszem), o miąższości ponad 30 m, stwierdzono wierceniami w dnach dolin. Piaski eoliczne, także w wydmach, występują w obniżeniach i dolinach, szczególnie w dolinie Gorajca.

Największy obszar w Parku zajmują lessy, związane z sedymentacją peryglacjalną, zachodzącą w czasie kilku cykli sedymentacyjnych, głównie podczas zlodowacenia Wisły. Są to utwory różnie wykształcone. Przeważają typowe pyły, mniejsze powierzchnie zajmują pyły ilaste a najmniejsze lesso-piaski. Zmienne warunki akumulacji lessów zapisane są w zróżnicowaniu facjalnym i uziarnieniu, natomiast przerwy sedymentacyjne reprezentują poziomy akumulacyjne gleb kopalnych, które niekiedy obserwować można w młodych, głębokich rozcięciach erozyjnych lub w ścianach wąwozów drogowych. Lessy przykrywają zwartymi płatami skały węglanowe późnej kredy. Grubość warstwy lessu jest zróżnicowana i często przekracza 10 m (Buraczyński 2002).

Spośród osadów holocenijskich wyróżniają się utwory mineralno-organiczne (piaski, żwiry, torfy) o miąższości do kilku metrów, występujące w dnach dolin i w obniżeniach. W dnach dolin rzecznych są to głównie aluwia, przykryte niekiedy mułkami proluwialnymi (Kociuba, Brzezińska-Wójcik T 1999). Mułki proluwialne i deluwia, pochodzące z erozji wąwozowej i erozji gleb na zboczach, akumulowane są podczas roztopów i lokalnych ulew także w dnach suchych dolin.

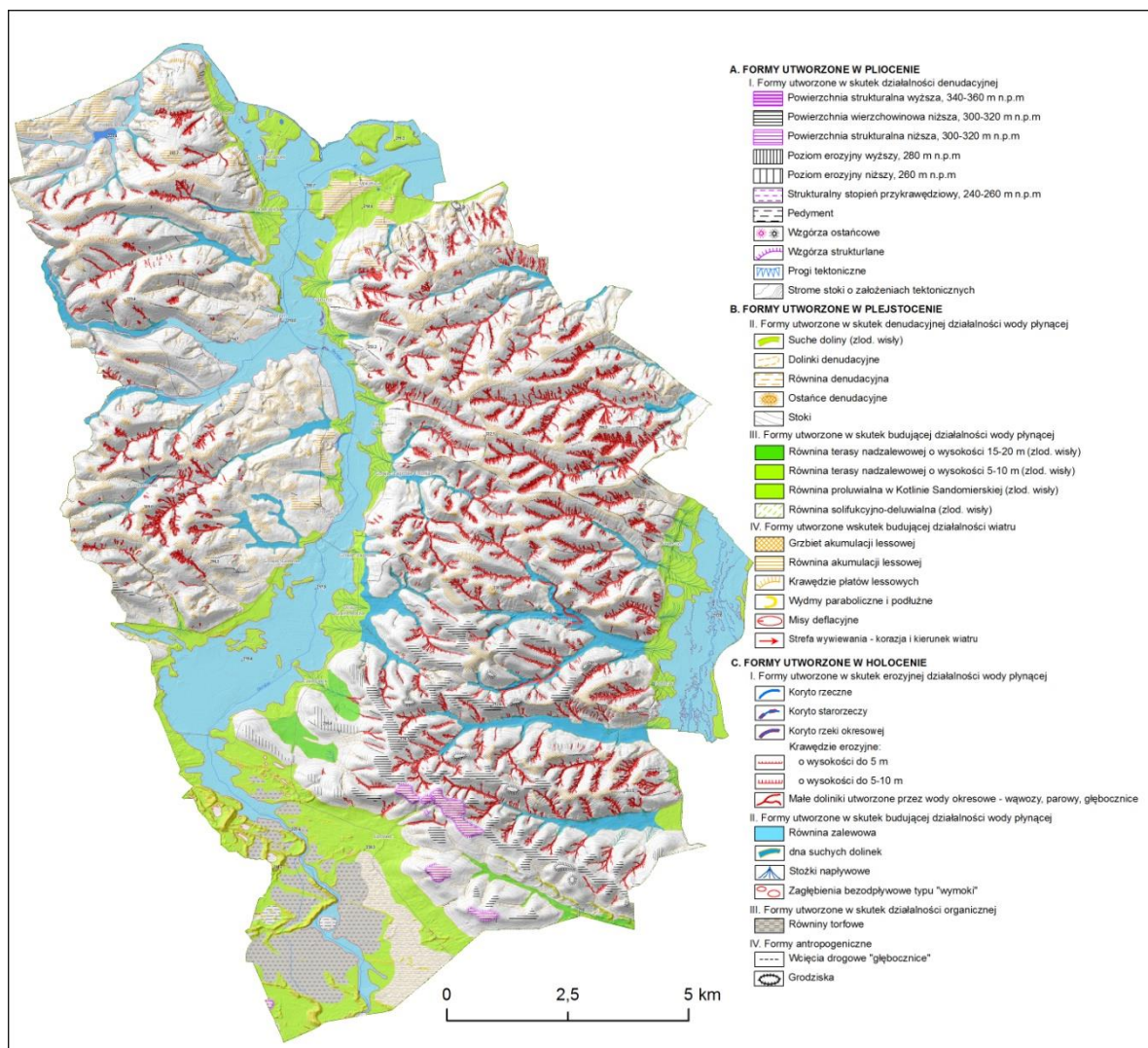
3.2.2. Eksploatacja surowców mineralnych

Na terenie Parku zasadniczo nie jest prowadzona eksploatacja surowców mineralnych, chociaż zostały udokumentowane dwa złoża kopalin Radczyca i Topólcza 1. w pierwszym z nich o pow. 32719 m² występują surowce ilaste ceramiki budowlanej, a w drugim o pow. 5388 m² kruszywa naturalne. Jurysdykcję nad nimi sprawuje Okręgowy Urząd Górniczy w Lublinie.



Fot. 2. Lokalna piaskownia pod zboczem suchej doliny w Wywłoczce (fot. J. Rodzik)

W kilku miejscach istnieją ślady po niewielkich łomach, gdzie obecnie pozyskuje się lub w przeszłości pozyskiwano lokalnie surowce skalne – głównie w południowej części Parku np. w okolicach Turzyńca, w wąwozie o nazwie Kamienny Dół, a w mniejszym zakresie prawdopodobnie także w wylotowym odcinku sąsiedniego wąwozu Jedliczny Dół. W kilku miejscach, również na lokalne potrzeby, eksploatowany jest less lub osady piaszczyste, niekiedy występujące pod lessem. Eksploatację piasków prowadzono pod lewymi zboczami suchych dolin: między Topólczą a Turzyńcem oraz Turzyńcem a Wywłóczką (Fot. 2). Ślady współczesnej eksploatacji lessu występują w różnej wysokości odstonięciach lessowych m.in. w głębocznicy, rozcinającej teren grodziska



Ryc. 9. Mapa geomorfologiczna SzPK (opracowanie własne na podstawie: Buraczyński, Chabudziński 2015)

W obszarze Parku wyróżniają się fragmenty zrównań wierzchowinowych Rostocza. Zrównania te są zasadniczym elementem rzeźby i układają się tu w dwa poziomy: wyższy o wysokości 330-340 m n.p.m. i niższy o wysokości 300-320 m n.p.m. Poziom wyższy ogranicza się tylko do niewielkiej powierzchni, obejmującej swym zasięgiem zdenudowane skały neogeńskie na północ od Lipowca, gdzie najwyższym punktem Parku jest Góra Dąbrowa, o wysokości 343,8 m n.p.m. Na pozostałym obszarze Parku dominuje poziom niższy, który zaznacza się w formie spłaszczonych, ale stosunkowo wąskich, pojedynczych grzbietów, zbudowanych ze skał późnej kredy i neogenu, przykrytych warstwą lessu.

Charakterystyczną grupę form rzeźby terenu stanowią przedplejstocieńskie doliny Wieprza, Poru i Gorajca wypełnione utworami plejstoceniowymi i holoceniowymi o zróżnicowanej miąższości i wykształceniu litologicznym. Na obszarze badań maksymalne ich wypełnienie wynosi kilkadziesiąt metrów. Oprócz głębokich dolin, występują także płytsze formy dolinne, odwadniane epizodycznie oraz młode rozcięcia erozyjne – wąwozy. w krajobrazie zaznacza się gęsta sieć drugorzędnych dolin, których cechą wspólną jest brak stałego, bądź okresowego odpływu wody (Fot. 3). Te suche doliny można podzielić na dwie grupy: symetryczne i asymetryczne (Buraczyński 1970). Doliny symetryczne charakteryzują się silnie rozgałęzionymi systemami, osiagającymi długość kilku kilometrów i głębokościami do kilkunastu a nawet kilkudziesięciu metrów. Ich zbocza mają nachylenie 10-15°,

natomiast dna są płaskie i szerokie. Suche doliny asymetryczne charakteryzują się też płaskim dnem, ale oddzielnym wyraźnym załomem – zwłaszcza od zbocza stromego.

Z kolei młode i wciąż rozwijające się formy erozyjne – wąwozy – tworzą gęstą sieć, o długości około 550 km i powierzchni około 8,8 km². Ich średnia gęstość wynosi 2,9 km·km⁻², zaś maksymalna przekracza 20 km·km⁻². Największe formy osiągają długość przekraczającą 3 km (Gawrysiak, Harasimiuk 2012). Przeważają wąwozy dolinne, tworzące rozgałęzione systemy, rozcinające dna i zbocza suchych dolin przez skoncentrowany spływ wody z pól uprawnych podczas deszczów ulewnych i roztopów. Głębokość wąwozów wynosi od kilku do kilkunastu metrów. Mają stosunkowo strome zbocza o nachyleniach przekraczających często 45° (Fot. 4). Szerokość ich den waha się od 1 do kilkudziesięciu metrów i jest uzależniona od tego, czy w danym odcinku przeważa erozja czy akumulacja.

Spośród wszystkich wąwozów dość istotną grupę stanowią głębocznicze o stromych, niekiedy pionowych ścianach (Fot. 5). Głębocznicze, inaczej określane jako wąwozy drogowe, to stosunkowo niewielkie, antropogeniczne formy geomorfologiczne o szerokości 2 m lub większej, wcięte zwykle na kilka metrów poniżej poziomu otaczającej powierzchni terenu. Powstają w wyniku ruchu ludzi, zwierząt, pojazdów, warunkującego erozję często spływającej wody na drogach gruntowych, poprowadzonych w obrębie stosunkowo stromych powierzchni garbów na zboczach dolin. Zbocza podlegają działalności ruchów masowych, zwykle obrywów. Długość tych form na obszarze Parku wynosi około 75 km (Buraczyński 1970, 1984, 2002).



Fot. 3. Sucha dolina w Kawęczynie z boczną dolinką rozciętą przez wąwóz; w tle niższy poziom zrównania porośnięty lasem (fot. J. Rodzik)



Fot. 4. Jedno z bocznych ramion wąwozu Jedliczny Dół k. Turzyńca (fot. P. Demczuk)

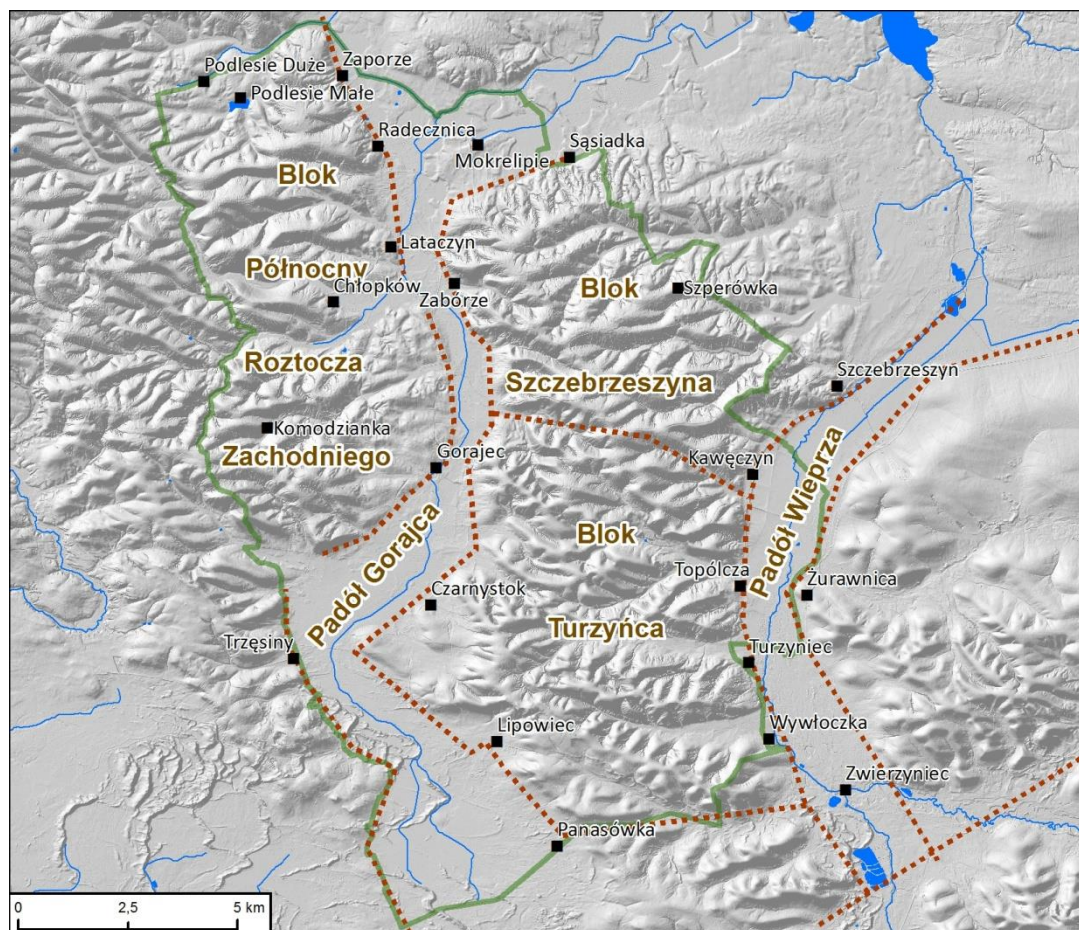


Fot. 5. Głębocznicza w Kawęczynie (fot. J. Rodzik)

Na obszarach lessowych występują zagłębienia bezodpływowe. Ich powierzchnia wynosi od kilkudziesięciu do kilkuset m², a maksymalna głębokość zwykle nie przekracza kilkunastu decymetrów. Występują one na tych wierzchołkach, na których miąższość lessu jest większa niż 5 m. Znajdują się one przeważnie na spłaszczeniach, w górnych częściach stoków oraz w górnych odcinkach dolin denudacyjnych. Według H. Maruszczaka (1954b) ich występowanie na obszarach lessowych związane jest z „wertebami rodzaju wymoków”, powstającymi w wyniku infiltracji wód opadowych, wymywającej węglany z lessu.

Odmianą rzeźbę, lekko pofalowaną i mało urozmaiconą, o wysokościach względnych rzędu kilkunastu metrów, ma południowy skraj Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego. Charakterystycznymi elementami dla tego obszaru są rozległe równiny, w obrębie których istnieją zagłębienia deflacyjne wypełnione torfami oraz rozdzielające je wydmy.

Generalnie w rzeźbie Parku zauważalny jest podział na pięć zróżnicowanych, uwarunkowanych tektonicznie obszarów. Są to: blok północny Roztocza Zachodniego, blok Szczepreszyna, blok Turzyńca oraz Padół Gorajca i Padół Wieprza (Ryc. 10). Obszary te różnią się od siebie cechami orograficznymi i kierunkami morfologicznymi, zależnymi od tektoniki i litologii skał podłoża. Różnią się także utworami powierzchniowymi oraz rodzajem i intensywnością współczesnych procesów rzeźbotwórczych.



Ryc. 10. Główne bloki tektoniczne SzPK

Blok północny Roztocza Zachodniego wyróżnia się charakterystyczną strukturą, jaką jest Kotlina Podlesia (Fot. 6). Jest to kolista forma o średnicy około 3 km, ograniczona wąskimi garbami (280-310 m n.p.m.) o stosunkowo stromych zboczach i wysokości względnej 70-100 m. Garby te zbudowane są z opok i nadbudowane warstwą lessu. Dno kotliny wypełnia seria mułków jeziornych o miąższości około 40 m. z doliną Poru Kotlina Podlesia łączy się wąską doliną o szerokości 120 m. Charakterystycznymi formami w tej części Parku są także asymetryczne, duże suche doliny.



Fot. 6. Fragment Kotliny Podlesia z wstęgowym rozłogiem pól i mozaiką erodowanych poziomów gleby płowej (fot. J. Rodzik)

Największe z nich to doliny Hoszni Ordynackiej i Jędrzejówki, mający wspólny odcinek ujściowy do doliny Gorajca (Buraczyński 2002).

Skały węglanowe północnego bloku Roztocza Zachodniego przykryte są lessom o miąższości około 10 m. Stosunkowo licznie występują tu zagłębienia bezodpływowe. Duże deniwelacje oraz podatny na erozję less sprzyjają intensywnym procesom denudacyjnym. Efektem, w zależności od lokalnych warunków, jest tworzenie się nowych lub rozwój już istniejących wąwozów, oraz/lub wypełnianie suchych dolin. Znajduje to potwierdzenie w m.in. w dolinie Jędrzejówki, gdzie udokumentowano namuły do 10 m miąższości, przykrywające utwory organiczne, datowane na 870+-50 BP. Układ warstw oraz zawartość poszczególnych wydzielań w profilu osadów, wskazują na istotną rolę gwałtownych opadów w rozwoju form dolinnych, zwłaszcza wąwozów (Śnieszko 1995; Buraczyński 2002).

Blok Szczepreszyna o orientacji N-S obejmuje rozczłonkowany, asymetryczny garb, którego najwyższą część tworzy niższy poziom zrównania wierzchowinowego o wysokości 300-320 m n.p.m. (Fot. 7). w rzeźbie tego bloku wyróżniają się kopulaste grzbiety, przedzielone dolinami, wcinającymi się na głębokość 40-80 m. Doliny o kierunku W-E lub WNW-ESE dzielą garb na wąskie grzbiety i izolowane pagóry. Jego wschodni skłon rozcinają suche doliny o długości do 6 km, zaś zachodni o długości 2 km. Rzeźbę podłoża skalnego bloku Szczepreszyna maskuje pokrywa lessowa. Lessy młodsze przykrywają wierzchowiny zwartą warstwą o miąższości ok. 10 m, zaś lessy starsze i młodsze, o łącznej miąższości do 15-20 m, północny fragment bloku (Buraczyński 1975). Obydwa poziomy lessu, wraz z rozdzielającą je glebą eemską, odstawiają się w rozcięciu pod wałami grodziska w Sąsiadce.

Duże deniwelacje oraz miąższa pokrywa lessu stworzyły warunki do występowania intensywnych procesów erozyjnych. Ponad 46% powierzchni tego obszaru jest zagrożone silną erozją, która według szacunków jest dwukrotnie większa niż w bloku Roztocza Zachodniego. Efektem jest rozwój wąwozów i wypełnianie suchych dolin, a także rozwój stożków napływowych, przechodzących niekiedy w równiny podstokowe (Buraczyński 1975, 2002). Wąwozy tworzą tu sieć o długości około 350 km, a ich powierzchnię szacuje się na 5,36 km². Średnia gęstość sieci wąwozowej w tym obszarze wynosi 6,6 km·km⁻² z maksimum 20,5 km·km⁻² na zachód od Szczepreszyna.

Z kolei w bloku Turzyńca główny grzbiet zmienia kierunek na NW-SE, który widoczny jest także w przebiegu zwartej, południowo-zachodniej krawędzi bloku pomiędzy Czarnymstokiem a Tereszpolem. Występuje tu niższy poziom zrównania na wysokości 300-310 m, ponad który wznoszą się ostańce zbudowane ze skał mioceńskich. Wschodnie skrzydło tego bloku pomiędzy Wywłóczką a Szozdami jest rozcięte szerokimi suchymi dolinami: Wywłóczki, Zwierzyńca i Szozd oraz kilkoma mniejszymi (Fot. 7). Ich układ ujawnia typową strukturalno-denudacyjną rzeźbę. Grzbiet o kierunku równoleżnikowym koło Lipowca, o wysokości 330-340 m n.p.m. nawiązuje do poziomu wyższego. Wzdłuż dolin Gorajca i Wieprza fragmentarycznie zachowały się dwie terasy erozyjne o wysokościach 30 i 60 m nad poziom dna doliny (Maruszczak 1954a). Północna część bloku Turzyńca charakteryzuje się występowaniem nieciągłej pokrywy lessowej, niekiedy jednak o znacznej miąższości. Przy dużych deniwelacjach zaowocowało to rozwojem sieci wąwozów, podobnie, jak w bloku Szczepczeszyna. Gęstość rozcięć erozyjnych w zlewni systemu wąwozowego Jedliczny Dół wynosi 6,7 km²·km⁻² (Bąska, Lewartowicz 2004, Dobek i in. 2011).



Fot. 7. Sucha dolina Soch – jedna z dolin, rozcinających wschodnie skrzydło bloku Turzyńca; w tle pas zalesionych ostańców wapieni mioceńskich – Łyse Byki (fot. J. Rodzik)

Padół Gorajca nawiązuje do doliny Gorajca. Wykorzystuje ona głęboki rozłam, o charakterze rowu tektonicznego, przecinający w poprzek Rostocze. Dolina rozwinęła się na poprzecznych dyslokacjach o kierunku SE-NW od Tereszpoła po Czarnystok, SW-NE po Gorajec i SSE-NNW po Radecznicę (Buraczyński 2002). Jej pierwotne dno znajduje się około 80–90 m poniżej obecnej powierzchni i jest wypełnione osadami różnej frakcji i wieku. Charakterystycznym elementem tej doliny, w jej południowym odcinku, jest niski dział wodny, rozwinięty w obszarze względnie płaskim z dominującymi formami eolicznymi: wydrami i zagłębieniami deflacyjnymi. Od Hedwiżyna do Trzęsін holocenijskie dno doliny wciną się w starsze utwory piaszczyste, zaś dalej do ujścia zaznacza się

terasa nadzalewowa o wysokości 2-3 m, zbudowana z utworów piaszczystych i nadbudowana, zwłaszcza po wschodniej stronie, stożkami napływowymi z suchych dolin i wąwozów.

Padół Wieprza to fragment doliny Wieprza między Zwierzyńcem a Szczepreszynem, gdzie ma generalnie kierunek południkowy. Na odcinku od Turzyńca do Błonia jej płaskie, szerokie na 1-1,5 km, dno leży w granicach Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego. Po wschodniej stronie widoczne są dawne przebiegi koryta w postaci dużych paleomeandrów o promieniu 100 m oraz małopromiennych starorzeczy. Po stronie zachodniej intensywna dostawa materiału ze stoków oraz wąwozów, uchodzących niekiedy bezpośrednio do doliny Wieprza, spowodowała, wzdłuż jej lewego zbocza, rozwój dużych stożków napływowych z dolin bocznych oraz pokryw proluwialnych, o szerokości do 0,5-1,0 km (Fot. 8). w konsekwencji doprowadziło to do zwężenia terasy zalewowej do około 0,2 km (Buraczyński 2002). Mogło stać się to przyczyną zaniku meandrowania Wieprza, jego wcięcia w podłoże, a następnie zmianę na rzekę o charakterze niemal roztokowym (Pałys 1971).



Fot. 8. Fragment rozległego stożka napływowego (pokrywy proluwialnej) w dnie doliny Wieprza u wylotu suchej doliny Kawęczyna, zajętego pod grunty orne (fot. J. Rodzik)

3.3.2. Ocena stanu ochrony i przekształceń rzeźby terenu, ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego 20-lecia

Na intensywność i wielkość przekształceń rzeźby terenu Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego duży wpływ ma działalność człowieka, której nasilenie wystąpiło w kilku długich okresach: w neolicie, kulturze łużyckiej oraz od średniowiecza do czasów obecnych (Gurba 1961; Skowronek 1998; Hoczyk-Siwkova 1999). Największe przekształcenia miały miejsce na obszarach lessowych, a więc w obrębie bloków: północnego Roztocza Zachodniego, Szczepreszyna oraz północnej części bloku Turzyńca, czego wyrazem jest przede wszystkim sieć wąwozów. Warunki naturalne nie sprzyjają zakładaniu tu osiedli ludzkich, dlatego charakterystyczne dla lessowych wierzchołków osadnictwo neolityczne prawdopodobnie objęło jedynie północne obrzeżenie bloku Szczepreszyna (Gurba 1961).

Ingerencja o większym zasięgu, związana z pozyskiwaniem drewna na budulec oraz jego przeróbką do wytopu metali, mogła nastąpić podczas osadnictwa kultury łużyckiej na przełomie epok: brązu i żelaza w I tysiącleciu p.n.e. (Skowronek 1998, 1999). Badania prowadzone w wąwozie Jedliczny Dół koło Turzyńca wskazują na duże prawdopodobieństwo rozwoju wąwozu w tym czasie (Rodzik i in. 2004), gdyż na jego zboczach zdążyła później powstać dobrze rozwinięta gleba płowa (Fot. 9). Intensywna erozja mogła zachodzić w warunkach rabunkowej eksploatacji lasu, podobnie jak współcześnie (Fot. 10). Stwierdzono m.in. (Dobek i in. 2011), że większość wąwozów w tym systemie rozwinęła się głównie wskutek procesów erozyjnych, uwarunkowanych pozyskiwaniem drewna: pogłębiania ryz zrywkowych (Fot. 11) i dróg zwózki drewna (Fot. 12) oraz spływów z halizn (Fot. 13).



Fot. 9. Dobrze rozwinięta gleba płowa w dolnym odcinku zbocza wąwozu Jedliczny Dół k. Turzyńca (fot. A. Schmitt)



Fot. 10. Ślady wycinki jodeł w wąwozie Jedliczny Dół k. Turzyńca (fot. P. Demczuk)



Fot. 11. Wąwóz typu „debra” w systemie Jedliczny Dół k. Turzyńca, powstały z pogłębienia przez erozję ryzy zrywkowej (fot. P. Demczuk)



Fot. 12. Wąwóz boczny w systemie Jedliczny Dół k. Turzyńca powstały przez erozję drogi zwózki drewna (fot. P. Demczuk)



Fot. 13. Niewielkie, tworzące badland wąwozy, utrwalone przez młody las, wyrosły w miejscu zrębu całkowitego w zlewni Jedliczny Dół k. Turzyńca (fot. P. Demczuk)

Kolejny po łużyckim okresie antropopresji, z osadnictwem w dolinach rzecznych, rozpoczął się we wczesnym średniowieczu na przełomie I i II tysiąclecia n.e. (Hoczyk-Siwkova 1999). Obszar ten położony był jednak na pograniczu polsko-ruskim, na zachodniej rubieży Grodów Czerwieńskich, dlatego presja na środowisko wywierana była głównie w pobliżu grodów w Szczepreszynie i Sąsiadce (Fot. 14), gdzie zagęszczenie wąwozów jest obecnie największe (Gurba 1985; Buraczyński 1989/90). Procesy erozyjne były stymulowane w tym czasie gwałtownymi ulewami (Śnieszko 1995).



Fot. 14. Grodzisko w Sqsiadce (fot. K. Stępniewski)

Po przyłączeniu tych terenów do Polski w drugiej połowie XIV w. przez Kazimierza Wielkiego, nastąpiła intensywna kolonizacja tzw. „włości szczebrzeskiej”, kontynuowana po utworzeniu Ordynacji Zamojskiej pod koniec XVI w. Wycinano jodłowo-bukowe lasy w celu pozyskania drewna na budulec oraz do wytopu żelaza z rud darniowych i produkcji szkła. Niewątpliwie część płodów leśnych przeznaczano na eksport (Stworzyński 1834; Gurba 1985; Skowronek 1999). w Jedlicznym Dole udokumentowano, występującą w XV-XVI w., intensywną akumulację różnofrakcyjnych, warstwowanych subhoryzontalnie pokryw proluwialnych w dnie głównego wąwozu, będącą skutkiem silnej erozji w odcinkach górnych (Schmitt i in. 2006). Osady ówczesne przykrywają glebę „łużycką”, wykształconą na zboczach wąwozu (Fot. 15) oraz zbutwiałe szczątki igieł, gałęzi i szyszek w jego dnie, co świadczy, że procesy te poprzedziła bezpośrednio wycinka lasu, bez karczowania pod uprawę roli. Użytki rolne zajmują tylko 20% zlewni wąwozu w strefie wododziałowej i ten stan utrzymuje się prawdopodobnie od setek lat, głównie z powodu niekorzystnych dla rolnictwa deniwelacji oraz nachylenia i ekspozycji stoków (Rodzik i in. 2004).

Przeważnie jednak lasy karczowano, gdyż dość żyzne gleby płowe skłaniały do zakładania pól, mimo stosunkowo trudnej ich dostępności. Pola użytkowane są od kilkuset lat, gdyż w gospodarce Ordynacji Zamojskiej nieznacznie zaznaczył się kryzys XVII-XVIII w., natomiast wyraźne ożywienie gospodarcze nastąpiło w XIX w. w Zwierzyńcu funkcjonowały zakłady przemysłu drzewnego (Skowronek 1999), co wiązało się z eksploatacją lasów. Zbiegło się to z wprowadzeniem nowoczesnego płodozmianu i upraw okopowych, wzmagających erozję gleb i erozję wąwozową. Uwłaszczenie chłopów w II połowie XIX w. spowodowało dalsze rozdrobnienie arealów gruntów ornych. Równoległe zaznaczyła się jednak tendencja do porzucania i zalesiania odległych pól, położonych na stokach, jak w przypadku doliny Kawęczynka, gdzie w lesie „Cetnar” zachowały się terasy rolne oraz, rozcinające je, niewielkie wąwozy (Rodzik, Zgłobicki 1998). Ówczesny stan zalesienia, wynoszący ok. 50% powierzchni, nie zmienił się zasadniczo do czasów obecnych (Zgłobicki 1998; Skowronek 1999). Mimo tego w I połowie XX w. nastąpiło wyraźne ożywienie erozji

wąwozowej, będące konsekwencją rabunkowej gospodarki w środowisku przyrodniczym (wycinanie drzew i krzewów na opał, wypas bydła w wąwozach) i „głodu ziemi” w ówczesnych warunkach polityczno-społecznych (Rodzik i in 2004).



Fot. 15. Gleba kopalna w dolnym odcinku zbocza wąwozu Jedliczny Dół k. Turzyńca, przykryta w XV-XVI w. przez różnofrakcyjne osady proluwialne (fot. A. Schmitt)

Nie zaznaczyła się tu tendencja do „kolonizacji” wierzchozin lessowych, z powodu braku dostępu do wody. Rozczłonkowanie terenu i przepuszczalność podłoża sprawia, że poziom wód podziemnych nawiązuje do walnych dolin. w związku z tym osadnictwo zajmuje obrzeża bloków, tworząc, zwłaszcza w dolinie Wieprza, ciąg wsi typu „łańcuchówki” (Maruszczak 1954a). Na zapleczu zabudowań, prostopadle do wsi, ciągną się długie na kilka kilometrów, rozdzielone przez podziały spadkowe, wąskie na 10-20 m zagony. Taki układ pól wymusza kierunek uprawy: wzdłużstokowy na zboczach dolin Wieprza i Gorajca (Fot. 16), poprzecznostokowy na zboczach dużych, suchych dolin (Fot. 17) i skośnostokowy na zboczach dolinek nieckowatych. Efektem jest sterasowanie pól na zboczach suchych dolin, na których utworzyły się skarpy rolne o wysokości do kilku metrów (Fot. 18) oraz silne rozcięcie wąwozami dolinek nieckowatych i zboczy dolin rzecznych, u podnóża których dochodzi niekiedy do formowania teras podstokowych na granicy użytkowania (Rodzik 2009).



Fot. 16. Wzdłużstokowy układ pól na zboczu doliny Wieprza w Kawęczynie z terasą podstokową na granicy użytkowania; po prawej wylot głębocznic (fot. J. Rodzik)



Fot. 17. Poprzeczstokowy układ pól na zboczach suchej doliny w Kawęczynie (fot. J. Rodzik)



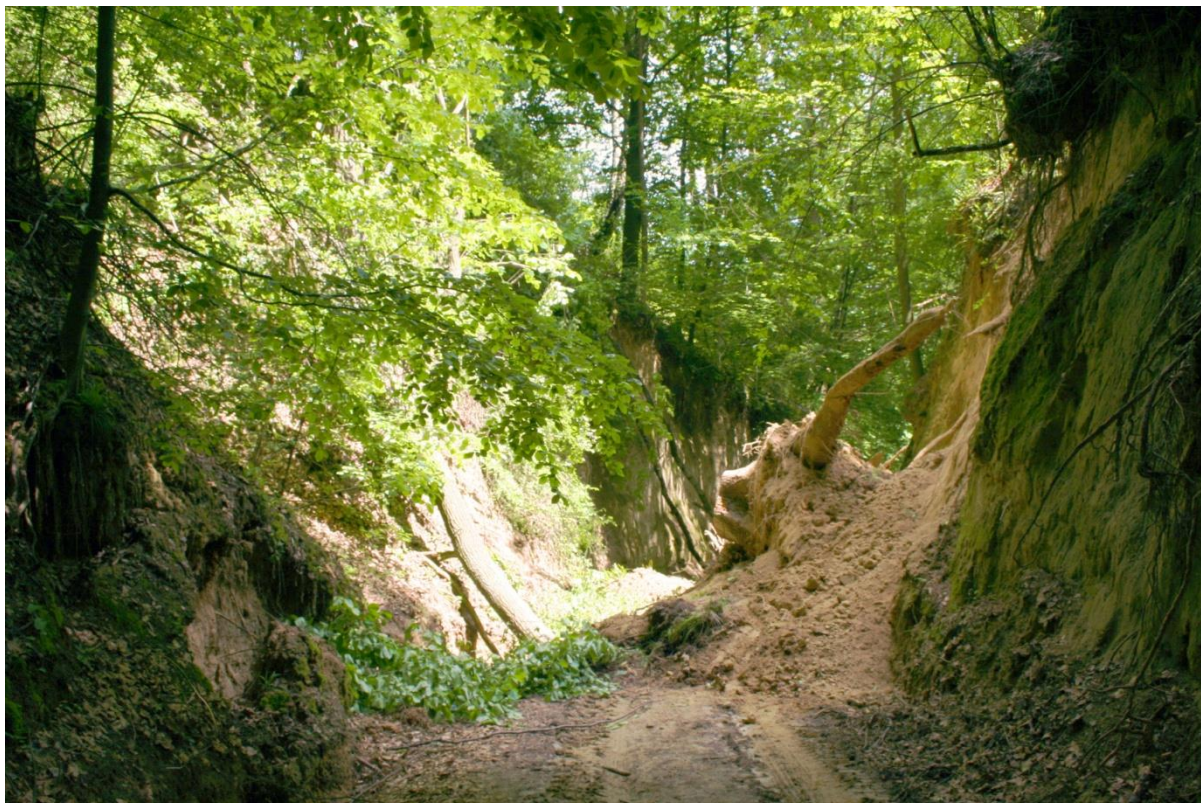
Fot. 18. Skarpy rolne na zboczu suchej doliny w Kawęczynie (fot. J. Rodzik)

Do osadnictwa i układu pól oraz do ukształtowania powierzchni, dostosowana jest sieć dróg gruntowych. Drogi do pól na wierzchołkach biegną wzdłuż den suchych dolin oraz rozdzielających je grzbietów. Duże odległości do pól uprawnych sprawiają, że drogi są intensywnie użytkowane, co wzmacnia erozję wodną. Kilkusetletnie użytkowanie niektórych dróg doprowadziło do powstania głębokich wąwozów drogowych, czyli głębocznic (Rodzik, Zgłobicki 1998; Rodzik 2009). Ich dna, erodowane podczas ulew i roztopów, wyrównywane są mechanicznie materiałem z podcinania zboczy, co stwarza warunki do ich cofania poprzez obrywy, niekiedy z drzewami (Fot. 19). Silna erozja i rozwój zboczy mogą spowodować przeniesienie drogi i porzucenie głębocznicy, która wówczas upodoba sobie do wąwozu „naturalnego”. Niektóre krótkie wąwozy na zboczu doliny Wieprza są porzuconymi i przekształconymi głębocznicami.

Charakterystyczne dla tej części Roztocza są niecki drogowe, których rozwój związany jest z rozłogiem pól w postaci długich, wąskich działek, równoległych do suchych dolin i rozdzielających je garbów (Rodzik 2009). Komunikację między garbami, a dnami dolin zapewniają nieformalne drogi, biegnące w poprzek lub skośnie przez działki własnościowe (Fot. 20). Zabiegi uprawowe na polach obejmują wówczas także pas przydrożny, powodując przemieszczanie materiału z pola na drogę (Fot. 21). Pogłębianie drogi przez erozję jest wolniejsze, niż w przypadku głębocznicy, ale obejmuje coraz szerszą strefę, prowadząc do rozwoju niecki drogowej, podczas gdy przebieg drogi zgodny z układem pól warunkuje rozwój głębocznicy (Fot. 22).

Cały ten system młodych form erozyjnych dostarcza osadów, akumulowanych w dnach dolin w czasie wiosennych roztopów oraz letnich ulewnych opadów. Pod tym względem wyróżnia się zwłaszcza podnóże zbocza doliny Wieprza w Kawęczynie, gdzie ukształtowanie powierzchni sprzyja koncentracji spływu. Odpływ z bocznych dolin, wspomagany spływem z wąwozów drogowych, napotyka na zwartą zabudowę wsi, rozciągniętą między zboczem doliny Wieprza a szosą, biegnącą wzdłuż „łańcuchowej”

zabudowy i podtopia gospodarstwa. Podparcie odpływu przez drogę wymusza akumulację namulów – jednorazowo od kilku cm na podwórkach, do kilkunastu na drogach i kilkudziesięciu w rowach.



Fot. 19. Obryw ściany głębochnicy w Kawęczynie (fot. J. Rodzik)



Zeskanowane w CamScanner

Fot. 20. Nieformalna droga na zboczu suchej doliny w Kawęczynie biegnąca w poprzek działek własnościowych, warunkująca rozwój niecki drogowej (fot. J. Rodzik)



Fot. 21. Uprawa roli na zboczach niecki drogowej w Kawęczynie (fot. J. Rodzik)



Fot. 22. Niecka drogowa skośna do pól i równoległa do nich głębocznica na skłonie wierzchowiny w Kawęczynie (fot. J. Rodzik)

Broniąc się przed zalewaniem posesji, mieszkańcy wsi obwałowują namulonym materiałem drogi, pełniące rolę epizodycznych koryt (Fot. 23). Podniosło to ich powierzchnie, u wylotu głębocznic

nawet do 2 m, gdzie utworzyły się wydłużone stożki – drogowe wały deluwialne (Fot. 24). Akumulacja na drogach powoduje wzrost zagrożenia powodziowego podczas gwałtownych spływów, gdyż posesje znalazły się w zagłębieniach bezodpływowych (Rodzik, Zgłobicki 1998; Rodzik i in. 2004; Rodzik 2009).



Fot. 23. Obwałowana droga u wylotu suchej doliny w Kawęczynie, pełniąca rolę koryta epizodycznego podczas spływów powierzchniowych (fot. J. Rodzik)



Fot. 24. Drogowy wał deluwialny u wylotu głębcznicy w Kawęczynie (fot. J. Rodzik)

Spływ z suchych dolin kierowany jest do kanałów (Fot. 25), odprowadzających wodę z namułami na łąki i do koryta Wieprza (Fot. 26). Działania te, skuteczne w przypadku mniejszych spływów deszczowych i roztopów, nie wystarczają jednak do skanalizowania ekstremalnych spływów podczas

deszczów nawaalnych. z kolei dla ochrony przed falą powodziową pól, położonych na pokrywach proluwialnych w dnie doliny Wieprza, usypano wzdłuż kanałów, poprzecznie do osi doliny, wały osłonowe do wysokości 3 m (Fot. 26).



Fot. 25. Kanał odprowadzający wodę z suchej doliny w Kawęczynie podczas spływów powierzchniowych (fot. J. Rodzik)

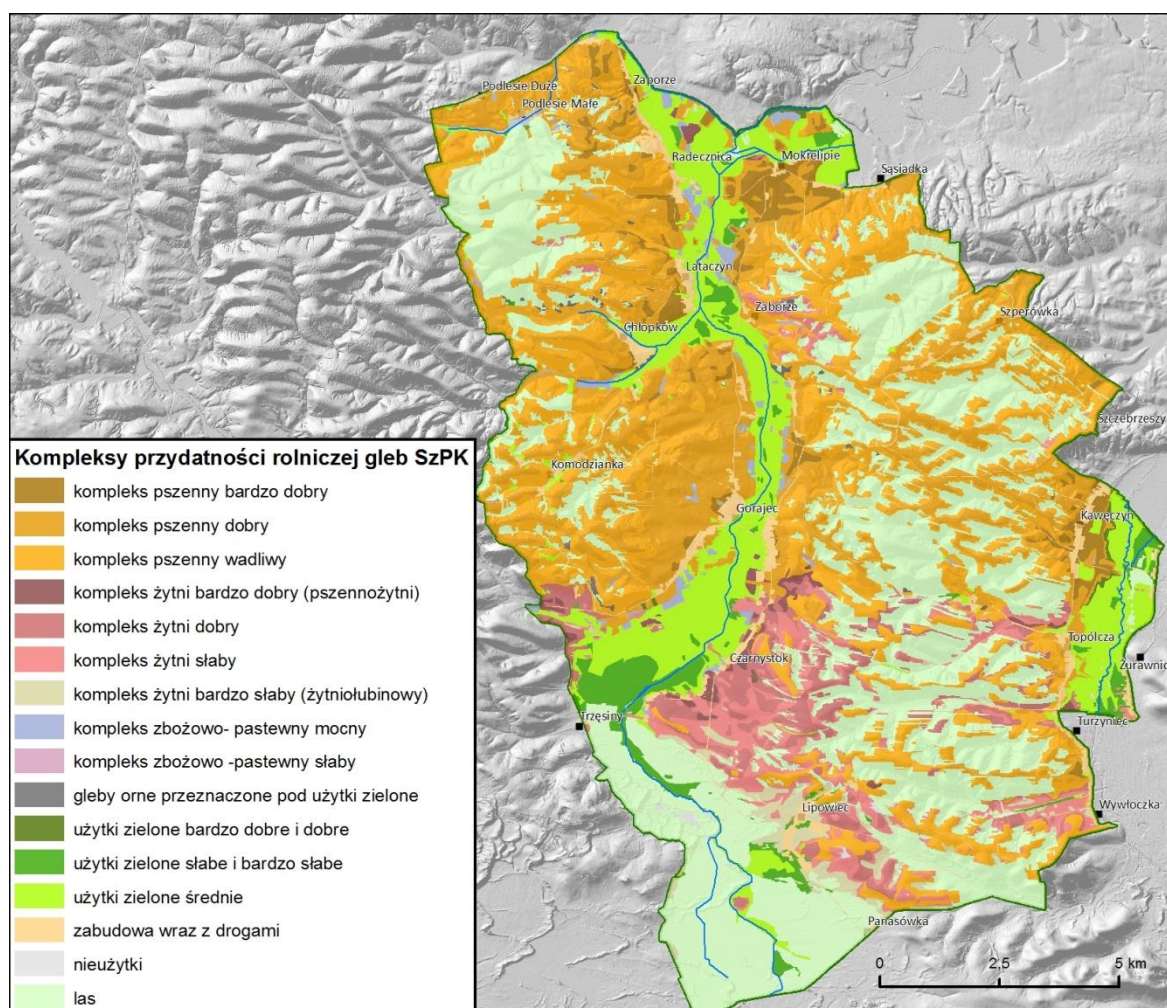


Fot. 26. Kanał odprowadzający wodę z suchej doliny w Kawęczynie podczas spływów powierzchniowych oraz wał osłonowy (fot. J. Rodzik)

3.4. Gleby

3.4.1. Charakterystyka gleb

Obszar Parku cechuje się znacznym zróżnicowaniem pokrywy glebowej, zarówno pod względem typu, rodzaju, gatunku gleb, jak i kompleksów przydatności rolniczej (Ryc. 11). Jest to efekt zróżnicowania: skał macierzystych, rzeźby terenu, biosfery, stosunków wodnych oraz historii zagospodarowania terenu (Dobrzański, Uziak 1969; Uziak i in. 2010). Dla rozwoju pokrywy glebowej w holocenie duże znaczenie miały warunki klimatyczne, które zdecydowały o ewolucji szaty roślinnej. Lokalnie ważną rolę glebotwórczą odegrała także obfitość wody, szczególnie w powstawaniu gleb hydrogenicznych i semihydrogenicznych oraz napływowych. Od wkroczenia kultur rolniczych istotnym czynnikiem glebotwórczym stał się człowiek (Turski i in. 1993).



Ryc. 11. Gleby SzPK

W obszarze Parku dominują gleby płowe, w różnym stopniu przekształcone przez działalność człowieka. Skałą macierzystą tych gleb są głównie lessy eoliczne, zalegające na utworach późniejszej kredy oraz niekiedy na osadach lodowcowych i fluwioglacjalnych. Znaczną powierzchnię zajmują występujące w dnach dolin mady rzeczne, wytworzone z luźnych osadów holoceniowych, naniesionych przez rzeki. Podmokłości zajmują gleby hydrogeniczne i semihydrogeniczne, z kolei luźne piaski – zwłaszcza wydmowe – gleby bielicoziemne. Na wychodniach późnokredowych opok i geiz wykształciły się odwapnione gleby brunatne, zaś na mioceńskich wapieniach – rędziny (Uziak i in. 2010).

Cambisols – to gleby korelowane głównie z glebami brunatnymi właściwymi (typowymi i wylugowanymi). Wykształciły się one na różnych podłożach i posiadają profil, w którym pod poziomem próchnicznym zalega poziom brunatnienia. Na obszarze Parku skałami macierzystymi tych gleb są przeważnie późnokredowe opoki i gezy, których niewielkie wychodnie występują głównie na stromych zboczach dolin. z uwagi na odwapnienie węglanowego podłoża nazywane były „rędzinami rzekomymi”. Wiek powstania tych gleb szacuje się na przełom plejstocenu i holocenu (Uziak i in. 2010).

Glaysols – to gleby z grupy gleb gruntowo-glejowych oraz murszowatych, kształtujące się pod dominującym wpływem wysokiego poziomu wody gruntowej. Pod względem właściwości są to gleby silnie zróżnicowane, co wiąże się z chemizmem wody warunkującej ich rozwój. Zalicza się je do gleb słabych i bardzo słabych i kwalifikuje pod zadarnienie i użytkowanie w charakterze użytków zielonych (Chodorowski i in. 2015). Na terenie Parku ten typ gleb występuje w dolinach Wieprza, Poru i Gorajca.

Luvissols – to gleby, którym odpowiadają gleby płowe, przeważające na terenie Parku. Wytworzyły się one z lessów lub utworów lessopodobnych, utworów pyłowych wodnego pochodzenia, rzadziej piasków naglinowych i glin lekkich (Uziak 1994). Ich cechą charakterystyczną jest wymywanie węglanów a następnie pionowe przemieszczanie frakcji koloidalnej, części związków glinu i żelaza, a także niektórych zdegradowanych związków próchnicznych. Są to gleby o odczynie kwaśnym lub obojętnym i mają zróżnicowaną wartość użytkową. Najlepsze są te wytworzone z lessów, natomiast najgorsze te wytworzone z utworów piaszczystych całkowitych i niecałkowitych (Chodorowski i in. 2015). Zwykle charakteryzuje je rozbudowany profil o miąższości kilkunastu decymetrów, na który składają się różnobarwne poziomy i podpoziomy glebowe: A-Et-Bt1-Bt2-BC-C-Ck. Na terenie Parku gleby te zostały w znacznej części wylesione i zajęte pod uprawę. Na garbach terenu i zboczach dolin ulegają w związku z tym erozji i mają w różnym stopniu zredukowane profile, upodabniające je niekiedy do gleb brunatnych (Rodzik 2009).

Podzols – to gleby bielnicowe, bielice, glejobielicowe i glejobielice. Są to głównie gleby leśne, wykształcone z piasków luźnych i słabogliniastych różnej genezy, przeważnie pod roślinnością borową tj. zespołami boru sosnowego, boru jodłowego lub boru mieszanego o zróżnicowanym stopniu uwilgotnienia. Ich właściwości chemiczne i fizyczne wynikają z uziarnienia oraz rodzaju skały macierzystej, z której się wytworzyły. Cechują się kwaśnym odczynem, małą zawartością próchnicy oraz ubóstwem, dostępnych dla roślin, makro- i mikrośladników. Wartość użytkowa tych gleb jest bardzo niska. Nie są to gleby przydatne rolniczo, natomiast mogą stanowić cenne siedlisko borowe i dlatego powinny być przeznaczone pod zalesienia. Na terenie Parku ten typ gleb występuje w jego południowej części oraz lokalnie we wschodniej.

Z wychodniami skał węglanowych wiążą się nieznaczne powierzchnie Leptosols – rędzin, które powstały głównie na obszarach wierzchołków i stromych stoków, gdzie procesy erozji doprowadziły do „zdarcia” warstwy osadów czwartorzędowych i odsłonięcia skał węglanowych z różnych okresów (Uziak i in. 2010). Rędziny to gleby stosunkowo płytkie z profilem, w którym wyróżnia się tylko dwa poziomy – próchniczny i skały macierzystej. Charakterystyczną cechą tych gleb jest bardzo duży udział części szkieletowych, będących fragmentami węglanowej zwietrzliny skały macierzystej. Ich odczyn jest zasadowy. Wartość użytkowa tych gleb jest co najwyżej średnia. Na terenie Parku ten typ gleb występuje w miejscach, gdzie skały węglanowe występują bardzo płytko w podłożu, głównie w jego południowej części.

3.4.2. Ocena stanu ochrony i przekształceń gleb, ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego 20-lecia

Fizyczna degradacja gleb w obszarze Parku spowodowana została przede wszystkim zmianami użytkowania ziemi, związanymi z odlesieniem i rozwojem rolnictwa. Erozja gleb w tej części Roztocza, w obrębie urzeźbionych bloków, jest generalnie intensywna i miejscami zagraża całkowitą redukcją profilu glebowego (Mazur 1971). Jednak stosunkowo duży (w niektórych zlewniach >50%) udział powierzchni leśnych oraz terasowanie pól, znacznie zmniejszają zagrożenie szeroko pojętymi procesami erozji gleb. Obszary użytkowane rolniczo zlokalizowane są przede wszystkim na wierzchołkach i sterysowanych stokach, a więc tam gdzie natężenie tych procesów jest stosunkowo małe (Zgłobicki 1998). Poza tym, w odróżnieniu od pozostałej części Roztocza Zachodniego, układ pól na Roztoczu Szczeczeszyńskim (między dolinami Wieprza i Gorajca) jest przeważnie prawidłowy, z wyjątkiem zbocza doliny Wieprza (Mazur 1971). z kolei silnej erozji sprzyja struktura upraw, zwłaszcza w gminie Szczeczeszyn, gdzie tradycyjne uprawy fasoli „tyczkowej” zajmują znaczną powierzchnię gleb nalessowych (Rodzik 2009). Fizykochemiczne właściwości zarówno samego lessu, gleby z niego wytworzonej, jak i namułów lessowych, stwarzają korzystne warunki tej uprawy z roku na rok nie tylko na wierzchołkach i pokrywach proluwialnych (Fot. 8, Fot. 27), ale także na erodowanych zboczach (Fot. 28). Ta uprawa okopowa słabo jednak chroni glebę i stwarza warunki do występowania spektakularnej erozji wodnej (Fot. 29). Szczególnie podatne na zmyw są uprawy fasoli na glebach piaszczystych w południowej części bloku Turzyńca (Fot. 30).

Użytkowane rolniczo stoki modelowane są jednak, wraz z pokrywą glebową, przede wszystkim przez erozję uprawową (agrotechniczną). Orka w poprzek spadku na stoku podzielonym na wąskie zagony powoduje jego terasowanie. Terasy rolne (uprawowe) mają tu charakter wąskich i długich spłaszczeń oddzielonych skarpami o wysokości zwykle 1-2 m. Skarpa jest to forma terenu w postaci stromego stoku, ograniczonego dwiema powierzchniami o małym nachyleniu. Tempo przyrostu skarp szacowane jest na około $1 \text{ cm} \cdot \text{rok}^{-1}$, przy czym może być ono kilkakrotnie szybsze w początkowej fazie rozwoju. Terasy rolne zmieniają profil poprzeczny i bilans denudacyjny stoku, gdyż tworzy się szereg lokalnych baz denudacyjnych, które zatrzymują materiał glebowy (Pałys 1985). w rezultacie, w obrębie terasy rolnej zaznaczają się trzy subhoryzontalne strefy: erozji – z glebą silnie erodowaną (pod miedzą niekiedy całkowicie), transportu – z glebą nieerodowaną lub słabo erodowaną (pośrodku działki) oraz depozycji – z glebą namytą nad miedzą.



Fot. 27. Przegradzający lewobrzeżną część doliny Wieprza w Kawęczynie wał osłonowy (w głębi) do ochrony upraw fasoli na pokrywie proluwialnej (fot. J. Rodzik)



Fot. 28. Uprawy fasoli na sterasowanym, erodowanym zboczu suchej doliny w Kawęczynie (fot. J. Rodzik)



Fot. 29. Skutki spływu wody z pola fasoli i erozji wodnej gleby na zboczu suchej doliny Kawęczyna (fot. J. Rodzik)



Fot. 30. Erozja wodna gleby piaszczystej na polu fasoli w okolicy Lipowca (fot. J. Rodzik)

Na wierzchołkach lessowych erozja agrotechniczna redukuje połogie garby terenu, przemieszczając materiał glebowy do niecek oraz zagłębień bezodpływowych, powodując ich wypełnianie. z uwagi na krótkofalistość rzeźby lessowej zróżnicowanie profili gleby płowej (w różnym stopniu zerodowanej

lub namytej) występuje na małej odległości (Rodzik 2009), co warunkuje charakterystyczną mozaikowatość pokrywy glebowej (Fot. 31).



Fot. 31. Mozaika różnobarwnych poziomów na powierzchni erodowanej, nalessowej gleby płowej na Roztoczu (fot. J. Rodzik)

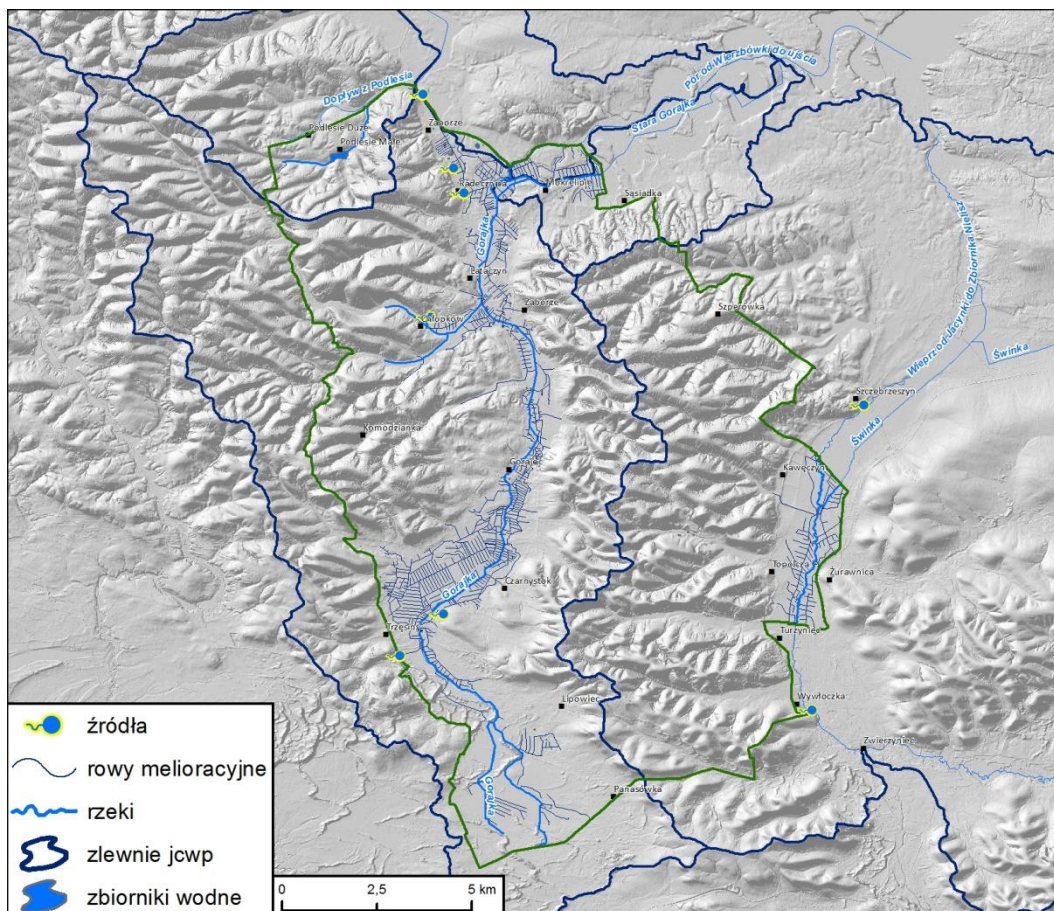
Transport materiału glebowego na większe odległości, ze stoków w dna dolin, powoduje tworzenie się rozległych powierzchni gleb namytych na terasach podstokowych oraz stożkach i pokrywach proluwialnych. w dolinach rzecznych, w strefie podboczowej, przykrywają one mady i gleby podmokłe (Fot. 8, Fot. 27). Taki proces zachodzący nieprzerwanie od setek lat, powoduje zmianę gleb użytków zielonych na grunty orne (Stworzyński 1834; Ziernicki 1972).

3.5. Zasoby wodne

Obszar Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego znajduje się w dorzeczu Wisły w Regionie Wodnym Środkowej Wisły. Park w całości położony jest w zlewni Wieprza, który przepływa w jego wschodniej części na długości 5,5 km. Centralna oraz zachodnia część Parku odwadniania jest przez Gorajec (Gorajka) o długości 23,5 km, biorący swój początek z południowego fragmentu bagna Tałandy, a uchodzi do Poru (Pór). Jest to jedyna rzeka w Parku, której bieg w całości znajduje się na jego obszarze. Por jest rzeką graniczną, na której kończy się Park od strony północnej, a jego długość w granicach Parku wynosi 5,5 km. z pozostałych dopływów ważna jest Stara Gorajka (3,1 km) uchodząca do Poru oraz Dopływ z Chłopkowa (3,3 km) i Bagna Tałandy, zasilające Gorajec. Średnia gęstość sieci hydrograficznej (nie uwzględniając rowów i kanałów) w Parku wynosi 0,25 km/km² (Ryc. 12).

Praktycznie cała sieć hydrograficzna z wyjątkiem rzeki Wieprz ma wybitnie charakter antropogeniczny, związane z melioracją i regulacją, które były prowadzone na tym obszarze od lat 50.

XX w. Rzeki płyną w uregulowanych korytach, kształtem przypominających rowy lub kanały. Należy także podkreślić, że obecne koryto Wieprza jest quasinaturalne gdyż jest pochodną prac przeprowadzonych w pierwszej połowie XIX wieku. w tym okresie Wieprz na całym obszarze Roztocza był rzeką silnie meandrującą. w czasie prostowania koryta (w okolicach Bondyrza, Guciowa, Zwierzyńca, Wywłoczki i Kawęczyna), w drugiej połowie XIX wieku, odcięto na znacznych odcinkach rzeki dobrze czytelny w rzeźbie dna system małopromiennych starorzeczy (10-30 m), ukształtowany przez kilka ostatnich stuleci. Skrócenie koryta zwiększyło dynamikę procesów korytowych, co spowodowało obniżanie się dna, przy jednoczesnym zanikaniu meandrowania. Wzrost zasilania koryta materiałem klastycznym w wyniku wzrastającej antropopresji oraz zabiegi konserwujące wpłynęły na stabilizację takiego układu (Kociuba, Brzezińska-Wójcik 1999).



Ryc. 12. Sieć hydrograficzna SzPK

W bezpośrednim sąsiedztwie Parku, od strony południowo-zachodniej, biegnie dział II. rzędu, rozdzielający zlewnie Sanu i Wieprza. Przez centralną część Parku, w kierunku północ-południe biegnie dział wodny III. rzędu rozdzielający zlewnie Wieprza i Poru.

W miejscowości Zakłodzie, przez które przepływa rzeka Por, działa zarówno posterunek hydrologiczny jak i opadowy sieci Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego.

Obszar Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego znajduje się w granicach 5 jednolitych części wód, administrowanych przez RZGW w Lublinie. Są to:

- Wieprz od Jacynki do Zbiornika Nielisz (kod RW2000924159, typ 9 – z wodami o dobrym stanie ekologicznym i chemicznym oraz rolno-leśnym charakterze zlewni),

- Por (Pór) od Wierzbówki do ujścia (RW200092417499, typ 9 – z wodami o dobrym potencjalnie ekologicznym i chemicznym oraz rolnym charakterze zlewni),
- Gorajka/Gorajec (RW200062417489, typ 6 – z wodami o dobrym stanie ekologicznym i chemicznym oraz rolnym charakterze zlewni),
- Stara Gorajka (RW200062417492, typ 6 – z wodami o dobrym stanie ekologicznym i chemicznym oraz rolnym charakterze zlewni),
- Dopływ z Podlesia (RW200062417472, typ 6 – z wodami o dobrym stanie ekologicznym i chemicznym oraz rolnym charakterze zlewni),

Charakterystykę pozostałych, wybranych elementów w Jednolitych Częściach Wód rzecznych Parku oraz ustalenia w Planie Gospodarowania Wodami w ich obrębie, zawarto w tabeli 2 (https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gpm=gpPGW).

Tab. 2. Charakterystyka wybranych elementów Jednolitych Częściach Wód rzecznych Parku

Charakterystyka JCWP – Wieprz od Jacynki do Zbiornika Nielisz		
Kategoria JCWP	JCWP rzeczna	
Nazwa JCWP	Wieprz od Jacynki do Zbiornika Nielisz	
Kod JCWP	RW2000924159	
Typ JCWP	9	
Długość JCWP [km]	38,81	
Powierzchnia zlewni JCWP [km ²]	226,05	
Obszar dorzecza	obszar dorzecza Wisły	
Region wodny	region wodny Środkowej Wisły	
Zlewnia bilansowa	zlewnie Wieprza	
Ocena stanu za lata 2010 - 2012	Stan/potencjał ekologiczny	umiarkowany
	Wskaźniki determinujące stan	fosforany, fitobentos (wskaźnik okrzemkowy IO), makrobezkręgowce bentosowe (indeks MMI)
	Stan chemiczny	dobry
	Wskaźniki determinujące stan	
	Stan (ogólny)	zły
Rodzaj użytkowania części wód	rolno-leśna	
Presje/oddziaływania i zagrożenia antropogeniczne	presja komunalna	
Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego	zagrożona	
CEL ŚRODOWISKOWY DLA JCWP	dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny	
Termin osiągnięcia celów środowiskowych	2021	
Uzasadnienie odstępstwa	Brak możliwości technicznych. w zlewni JCWP występuje presja komunalna. w programie działań zaplanowano działania podstawowe, obejmujące uporządkowanie gospodarki ściekowej, które są wystarczające, aby zredukować tę presję w zakresie wystarczającym dla osiągnięcia dobrego stanu. z uwagi jednak na czas niezbędny dla wdrożenia działań, a także okres niezbędny aby wdrożone działania przyniosły wymierne efekty, dobry stan będzie mógł być osiągnięty po roku 2021.	
CHARAKTERYSTYKA JCWP – Por od Wierzbówki do ujścia		
Kategoria JCWP	JCWP rzeczna	
Nazwa JCWP	Por od Wierzbówki do ujścia	
Kod JCWP	RW200092417499	
Typ JCWP	9	
Długość JCWP [km]	33,81	

Powierzchnia zlewni JCWP [km ²]		128,39
Obszar dorzecza		obszar dorzecza Wisły
Region wodny		region wodny środkowej Wisły
Zlewnia bilansowa		zlewnie Wieprza
Ocena stanu za lata 2010-2012	Stan/potencjał ekologiczny	umiarkowany
	Wskaźniki determinujące stan	fitobentos (wskaźnik okrzemkowy IO)
	Stan chemiczny	dobry
	Wskaźniki determinujące stan	
	Stan (ogólny)	zły
Rodzaj użytkowania części wód		rolna
Presje/oddziaływania i zagrożenia antropogeniczne		nierozpoznana presja
Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego		zagrożona
CEL ŚRODOWISKOWY DLA JCWP		dobry potencjał ekologiczny dobry stan chemiczny
Termin osiągnięcia celów środowiskowych		2021
Uzasadnienie odstępstwa		Brak możliwości technicznych. w zlewni JCWP nie zidentyfikowano presji mogącej być przyczyną występujących przekroczeń wskaźników jakości. Konieczne jest dokonanie szczegółowego rozpoznania przyczyn w celu prawidłowego zaplanowania działań naprawczych. Rozpoznanie przyczyn nieosiągnięcia dobrego stanu zapewni realizacja działań na poziomie krajowym: utworzenie krajowej bazy danych o zmianach hydromorfologicznych, przeprowadzenie pogłębionej analizy presji pod kątem zmian hydromorfologicznych, opracowanie dobrych praktyk w zakresie robót hydrotechnicznych i prac utrzymaniowych wraz z ustaleniem zasad ich wdrażania oraz opracowanie krajowego programu renaturyzacji wód powierzchniowych
CHARAKTERYSTYKA JCWP – Gorajka		
Kategoria JCWP		JCWP rzeczna
Nazwa JCWP		Gorajka
Kod JCWP		RW200062417489
Typ JCWP		6
Długość JCWP [km]		29,17
Powierzchnia zlewni JCWP [km ²]		174,32
Obszar dorzecza		obszar dorzecza Wisły
Region wodny		region wodny środkowej Wisły
Zlewnia bilansowa		zlewnie Wieprza
Ocena stanu za lata 2010 - 2012	Stan/potencjał ekologiczny	poniżej dobrego
	Wskaźniki determinujące stan	brak danych dla JCWP
	Stan chemiczny	dobry
	Wskaźniki determinujące stan	brak danych dla JCWP
	Stan (ogólny)	zły
Rodzaj użytkowania części wód		rolna
Presje/oddziaływania i zagrożenia antropogeniczne		nierozpoznana presja
Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego		zagrożona
CEL ŚRODOWISKOWY DLA JCWP		dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny
Termin osiągnięcia celów środowiskowych		2021
Uzasadnienie odstępstwa		Brak możliwości technicznych oraz dysproporcjonalne koszty. z uwagi na niską wiarygodność oceny i związany z tym brak

	możliwości wskazania przyczyn nieosiągnięcia dobrego stanu brak jest możliwości zaplanowania racjonalnych działań naprawczych. Zaplanowanie i wdrożenie jakichkolwiek działań będzie generowało nieuzasadnione koszty. w związku z tym w JCWP zaplanowano działanie mające na celu rozpoznanie rzeczywistego stanu ekologicznego – przeprowadzenie monitoringu badawczego. w przypadku potwierdzenia złego stanu po 2 latach wprowadzone zostanie działanie mające na celu rozpoznanie jego przyczyn. Takie etapowe postępowanie pozwoli na racjonalne zaplanowanie niezbędnych działań i zapewnienie ich wymaganej skuteczności.	
CHARAKTERYSTYKA JCWP – Stara Gorajka		
Kategoria JCWP	JCWP rzeczna	
Nazwa JCWP	Stara Gorajka	
Kod JCWP	RW200062417492	
Typ JCWP	6	
Długość JCWP [km]	10,01	
Powierzchnia zlewni JCWP [km ²]	19,88	
Obszar dorzecza	obszar dorzecza Wisły	
Region wodny	region wodny środkowej Wisły	
Zlewnia bilansowa	zlewnie Wieprza	
Ocena stanu za lata 2010 - 2012	Stan/potencjał ekologiczny	poniżej dobrego
	Wskaźniki determinujące stan	brak danych dla JCWP
	Stan chemiczny	dobry
	Wskaźniki determinujące stan	brak danych dla JCWP
	Stan (ogólny)	zły
Rodzaj użytkowania części wód	rolna	
Presje/oddziaływania i zagrożenia antropogeniczne	nierozpoznana presja	
Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego	zagrożona	
CEL ŚRODOWISKOWY DLA JCWP	dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny	
Termin osiągnięcia celów środowiskowych	2021	
Uzasadnienie odstępstwa	Brak możliwości technicznych oraz dysproporcjonalne koszty. z uwagi na niską wiarygodność oceny i związany z tym brak możliwości wskazania przyczyn nieosiągnięcia dobrego stanu brak jest możliwości zaplanowania racjonalnych działań naprawczych. Zaplanowanie i wdrożenie jakichkolwiek działań będzie generowało nieuzasadnione koszty. w związku z tym w JCWP zaplanowano działanie mające na celu rozpoznanie rzeczywistego stanu ekologicznego – przeprowadzenie monitoringu badawczego. w przypadku potwierdzenia złego stanu po 2 latach wprowadzone zostanie działanie mające na celu rozpoznanie jego przyczyn. Takie etapowe postępowanie pozwoli na racjonalne zaplanowanie niezbędnych działań i zapewnienie ich wymaganej skuteczności.	
CHARAKTERYSTYKA JCWP – Dopływ z Podlesia		
Kategoria JCWP	JCWP rzeczna	
Nazwa JCWP	Dopływ z Podlesia	

Kod JCWP	RW200062417472	
Typ JCWP	6	
Długość JCWP [km]	4,15	
Powierzchnia zlewni JCWP [km ²]	18,02	
Obszar dorzecza	obszar dorzecza Wisły	
Region wodny	region wodny środkowej Wisły	
Zlewnia bilansowa	Zlewnie Wieprza	
Ocena stanu za lata 2010 - 2012	Stan/potencjał ekologiczny	poniżej dobrego
	Wskaźniki determinujące stan	brak danych dla JCWP
	Stan chemiczny	dobry
	Wskaźniki determinujące stan	brak danych dla JCWP
	Stan (ogólny)	zły
Rodzaj użytkowania części wód	rolna	
Presje/oddziaływania i zagrożenia antropogeniczne	nierozpoznana presja	
Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego	zagrożona	
CEL ŚRODOWISKOWY DLA JCWP	dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny	
Termin osiągnięcia celów środowiskowych	2021	
Uzasadnienie odstępstwa	Brak możliwości technicznych oraz dysproporcjonalne koszty. z uwagi na niską wiarygodność oceny i związany z tym brak możliwości wskazania przyczyn nieosiągnięcia dobrego stanu brak jest możliwości zaplanowania racjonalnych działań naprawczych. Zaplanowanie i wdrożenie jakichkolwiek działań będzie generowało nieuzasadnione koszty. w związku z tym w JCWP zaplanowano działanie mające na celu rozpoznanie rzeczywistego stanu ekologicznego – przeprowadzenie monitoringu badawczego. w przypadku potwierdzenia złego stanu po 2 latach wprowadzone zostanie działanie mające na celu rozpoznanie jego przyczyn. Takie etapowe postępowanie pozwoli na racjonalne zaplanowanie niezbędnych działań i zapewnienie ich wymaganej skuteczności.	

Oprócz rzek stale prowadzących wodę, na terenie Parku występują również ciekі okresowe, zasilane przez młaki, wycieki i wysięki. w większości przypadków płyną one w dnach młodych rozcięć erozyjnych. Ich długości są zróżnicowane, od kilkudziesięciu do kilkuset metrów. Ciekі te najczęściej wody prowadzą wiosną i latem, potem zanikają na skutek wyczerpywania zasobów płytkich, czwartorzędowych warstw wodonośnych. w niektórych z nich po gwałtownych i lokalnych opadach, objętość płynącej wody zmniejsza się systematycznie w miarę oddalania od obszarów zasilania, a niektóre z nich zanikają w proluwiach, nagromadzonych w dnach wąwozów albo w lejkowatych zagłębieniach bezodpływowych (ponikach).

Na terenie Parku występują źródła o bardzo zróżnicowanej wydajności od kilku do kilkuset dm³·s⁻¹ (Ryc. 12). w zlewni Gorajca źródła są zlokalizowane w miejscowościach: Radecznicą (2 obiekty: św. Antoniego oraz przy byłym skupie mleka), Czarnystok (1 obiekt) i Latyczyn (1 obiekt), który w literaturze krenologicznej częściej występuje pod nazwą Chłopków, natomiast w zlewni Poru w miejscowości Zaporze (1 obiekt). Poza Parkiem, ale w jego bezpośrednim sąsiedztwie funkcjonują źródła w Trzęsinach (1 obiekt), Sąsiadce (1 obiekt), a także w Szczepieszyńcu (1 obiekt) i Wywłoczce (1 obiekt). Źródła w Szczepieszyńcu i Wywłoczce odprowadzają wody bezpośrednio do Wieprza, przy czym ich zlewnie podziemne odwadniają wschodnią część Parku.

W miejscowości Zaporze, na wysokości 206,5 m n.p.m., położone jest największe źródło Wyżyny Lubelskiej i Rostocza. Jego wydajność zmienia się w zakresie 209,0-353,7 $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ przy średniej szacowanej na około 300 $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Należy ono także do grupy najwydajniejszych źródeł w Polsce. Miejsce wypływu zlokalizowane jest około 50 m od rzeki Por, u podnóża prawego zbocza doliny. Jest to typowe źródło ascensyjne. w jego niszy o powierzchni kilkudziesięciu m^2 widoczne są małe lejcowate zagłębienia o głębokościach do kilkudziesięciu cm, w których intensywnie pulsuje woda. Są one nierównomiernie rozmieszczone, a ich liczba zmienia się w zależności od zasobów wód podziemnych. Nisza źródła zajmuje około 970 m^2 i ma bardzo nieregularny kształt. Ze względu na jego położenie (dno doliny Poru) jest to obiekt trudno dostępny, gdyż jego najbliższe otoczenie jest podmokłe i zarośnięte trzcinami (Fot. 32). Wody źródła wykazują niemal stałą temperaturę utrzymującą się na poziomie 9,3 °C oraz mają odczyn zbliżony do obojętnego. Ogólna mineralizacja wynosi około 0,5 $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$. Woda wykazuje naturalny skład wód źródłanych, w której dominują wapń i wodorowęglany i zawiera bardzo mało azotanów, siarczanów, chlorków oraz jonów sodu i potasu (Michalczyk 1993).



Fot. 32. Źródło w Zaporzu (fot. A. Kieliszek)

Źródło św. Antoniego w Radechnicy położone jest w dolinie Gorajca w odległości około 20 m od zbocza doliny na wysokości 207,0 m n.p.m. Jest to typowe źródło ascensyjne, zasilane ze skał późnej kredy. Obszar zasilania źródła znajduje się na obszarze Rostocza Zachodniego. Warstwę wodonośną, stanowią utwory mastrychtu, wykształcone w postaci opok i margli. Woda wypływa przynajmniej czterema dużymi szczelinami, które swoje ujście znajdują w dnach dwóch zbiorników wodnych. Obecny układ zbiorników oraz łączących ich urządzeń i elementów hydrograficznych, wynika z prac wykonanych w 1987 roku. Do tego roku źródło tworzyło naturalną misę o powierzchni 0,29 ha i średniej głębokości 0,6 m. Na powierzchni wody tego zbiornika utrzymywała się bujna roślinność, która „maskowała” estetyczne walory źródła. To właśnie problem gęstej i utrzymującej się długo roślinności stał się powodem przebudowy najbliższego otoczenia źródła. w wyniku przeprowadzonych prac pierwotny zbiornik podzielono groblą o długości 40 m na dwie części,

następnie połączono owalnym odprowadzalnikiem o średnicy 40 cm długości 10 m. U ujścia dolnego zbiornika wybudowano młoch spustowy, co spowodowało wzrost pojemności pierwszego zbiornika do większej, aniżeli miała pierwotna nisza, przy jednoczesnej jej regulacji. Brzegi zbiorników umocniono na całym obwodzie płytami ażurowymi do wysokości 1,0 m, a dno zbiornika górnego, wokół kaplicy na palach, zostało wybetonowane z pominięciem miejsc wypływu wody (Fot. 33). Po tych pracach problem bujnej roślinności dalej nie ustąpił. Źródło to nie jest objęte stałym monitoringiem, dlatego trudno jest oszacować jego średnią wydajność. Niemniej z danych z roku 1988 wynika, że jego wydajność zmieniała się od 3,5 do 28,2 $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, a w 2009 od 28,92 do 71,20 $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ przy średniej rocznej 50,46 $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Grad 1989, Konrad 2009).



Fot. 33. Źródło św. Antoniego w Radecznicy (fot. Ł. Chabudziński)

Źródło w Radecznicy przy byłym skupie mleka (Fot. 34) znajduje się w odległości około 700 m na południe od źródła św. Antoniego. Wypływa ono u podnóża zbocza doliny Gorajca na wysokości 206,5 m n.p.m. Jest to wypływ descensyjny, drenujący skały późnej kredy. w latach 1961-1966 wydajność tego źródła zmieniała się w przedziale od 5,3 do 12 $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, w 1988 roku od 25,8 do 38,6 $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, a w 2009 roku od 10,59 do 34,62 $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, przy średniej rocznej 21,91 $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dość znaczna różnica wydajności pomiędzy tymi okresami jest wynikiem budowy ujęcia wody podziemnej na potrzeby wodociągu, który częściowo drenuje zbiornik wód podziemnych zasilający źródło. Woda źródła cechuje się dobrą jakością ze stosunkowo niskim stężeniem substancji pochodzenia antropogenicznego (Grad 1989, Konrad 2009).



Fot. 34. Źródło w Radeczniczy (przy byłym skupie mleka) (fot. Ł. Chabudziński)

Źródłisko w Latyczynie (Chłopkowie) znajduje się u podnóża lewego zbocza doliny Gorajca na wysokości 213,1 m n.p.m. (Fot. 35). Jest to wypływ descensyjny, drenujący skały późnej kredy. Skrajne wydajności źródła zawierają się w przedziale $7,5-15 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Zawartość rozpuszczonych minerałów wynosi około $550 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$. Woda źródła cechuje się dobrą i stałą jakością ze stosunkowo niskim stężeniem substancji pochodzenia antropogenicznego (Michalczyk 1996, Zwolak 1996).



Fot. 35. Źródło w Latyczynie (fot. Ł. Chabudziński)

Źródliko w Czarnymstoku znajduje się u podnóża prawego zbocza doliny Gorajca na wysokości 221,5 m n.p.m. Jest to wypływ descensyjny drenujący skały późnej kredy. w jego niszy odstaniają się dobrze widoczne szczeliny, przez które wypływa woda podziemna (Fot. 36). Skrajne wydajności źródła zawierają się w przedziale $4,2-37,7 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Źródliko tworzą dwie odrębne nisze, które są obudowane. Zawartość rozpuszczonych minerałów wynosi około $410 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$. Woda źródła cechuje się dobrą i stałą jakością ze stosunkowo niskim stężeniem substancji pochodzenia antropogenicznego (Michalczyk 1996, Zwolak 1996).



Fot. 36. Źródło w Czarnymstoku (fot. Ł. Chabudziński)

Źródło w Szczepreszynie położone jest na wysokości 208,1 m n.p.m. w południowej części miasta przy ulicy Klasztornej, pod stromym zboczem doliny Wieprza, nadbudowanym warstwą lessów. Obszar zasilania źródła znajduje się na terenie Roztocza Szczepreszyńskiego, wchodzącego w obręb Roztocza Zachodniego. Warstwę wodonośną stanowią utwory mastrychtu, wykształcone w postaci opok i margli. Bezpośrednio na nich zalega gruba pokrywa utworów pylastych – przeważnie lessów, których miąższość wynosi od kilku do ponad 25 m. Jego wydajność zmienia się w zakresie $19,5-67,2 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ przy średniej szacowanej na około $38 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Liczne wypływy wody podziemnej tworzą wyraźną niszę, wcinającą się w zbocze doliny, znajdującą się w odległości około 15 m od koryta Wieprza i ponad 3 m powyżej średniego poziomu wody w rzece. Woda w niszy, w zależności od zasobów wód podziemnych, wypływa na różnej wysokości. w czasie wysokich zasobów wód podziemnych, ujawniających się dużą wydajnością źródła, różnica ta może sięgać nawet 60 cm. Natomiast w okresie niskich zasobów funkcjonują tylko wypływy w szczelinach najniższej położonych (Michalczyk 1983).

Źródło w Wywłocze jest wypływem podzboczowym i przykorytowym. Woda wypływa z różnej wielkości szczelin w geozach dolnego mastrychtu, w miejscu, gdzie Wieprz podcina lewe, strome zbocze doliny na odcinku o długości ponad 100 m. Zbocze, a w zasadzie krawędź, pod którą znajduje się źródłisko jest nachylona pod kątem około 55° , a jej wysokość wynosi około 4-5 m. Bezpośrednio nad źródłiskiem przebiega lokalna droga asfaltowa Szczepreszyn-Zwierzyniec. Linię źródeł tworzą dwa duże wypływy, oraz liczne mniejsze, w tym kilkanaście wypływów korytowych i kilka młak. Nisze są słabo wykształcone i przy wysokich stanach wody zalewane są przez wody rzeki Wieprz. Dominują wypływy descensyjne, znajdujące się tuż pod zboczem. Obserwuje się także małe wypływy ascensyjne, które funkcjonują bliżej koryta Wieprza. w dolnych częściach nisz, w niektórych ich fragmentach, obserwuje się wychodnie skał późniejszej kredy. Źródło jest interesujące ze względu na sposób wypływu wody – przy wysokich stanach Wieprza funkcjonuje jako źródło korytowe, przy niskich – podzboczowe/przykorytowe. w bezpośrednim sąsiedztwie nisz na powierzchni odsłaniają się piaski rzeczne terasy nadzalewowej i mułki lessopodobne deluwialne, natomiast w dnie doliny

Wieprza – piaski rzeczne terasy zalewowej. Od źródłiska ku zachodowi na powierzchni odsłaniają się gezy mastrychtu dolnego, przykryte cienką warstwą gleby utworzonej na utworach lessopodobnych. Wydajność źródłiska zmienia się od 42 do 56 dm³·s⁻¹. Średnia temperatura wody wynosi 9,5°C. Pod względem składu chemicznego są to wody dwujonowe typu HCO³-Ca. Jon wodorowęglanowy stanowi około 80-90% sumy miliwali anionów. Wśród kationów dominuje jon wapnia.

3.5.1. Małe zbiorniki wodne

Określenie małe zbiorniki wodne oznacza naturalne lub antropogeniczne zbiorniki retencjonujące wodę. Mają one zwykle niewielką głębokość i różną wielkość – od bardzo małych, utrzymujących się w lokalnych obniżeniach nieprzepuszczalnego podłoża – po zbiorniki o powierzchni kilku ha. Zbiorniki takie mogą być stale lub okresowo wypełnione wodą. Do tej grupy zaliczane są także stawy, definiowane jako płytkie, naturalne bądź sztuczne, zagłębienia wypełnione wodą (Kajak 2001). Małe zbiorniki wodne poprawiają strukturę zasobów wodnych na terenach zagospodarowanych, natomiast ich rola retencyjna jest często niesterowalna, trudna do zwymiarowania, ponieważ jest uzależniona w dużym stopniu od zasilania atmosferycznego. Podkreślić należy, że mogą być one wykorzystywane jako rezerwuary przeciwpożarowe i retencyjne oraz do celów gospodarczych – jako miejsca czerpania wody (w tym do zaopatrzenia gospodarstw), hodowli ryb, a także do wypoczynku i rekreacji.

Całkowita powierzchnia 87 małych zbiorników wodnych, zlokalizowanych w Parku, wynosi 0,23 km². Największy zbiornik, o powierzchni 7,9 ha i maksymalnej głębokości 2 m, położony jest w Podlesiu Małym (Duszyńska 1981) (Fot. 37), natomiast średnia powierzchnia pozostałych wynosi około 0,26 ha. Najwięcej zbiorników występuje w zlewni Gorajca (59), a najmniej w zlewni Poru (6) i Wieprza (3), przy czym są to naturalne obiekty – starorzecza wypełnione wodą. Najczęściej zbiorniki położone są w dnach dolin, rzadziej występują u podnóża ich zboczy, a najmniej zlokalizowanych jest na wierzchołkach. Generalnie zbiorniki te można podzielić na dwie grupy: naturalne i antropogeniczne.

Naturalne zbiorniki wodne znajdują się w różnych położeniach w odniesieniu do form rzeźby. Przeważają te, zlokalizowane w największych dolinach (Fot. 38) oraz suchych odcinkach dolin denudacyjnych, do nich uchodzących. Większość małych naturalnych zbiorników wodnych funkcjonuje w granicach zabudowy wiejskiej lub w jej bliskim sąsiedztwie. Niektóre spośród nich zostały zaadaptowane na cele gospodarcze (gromadzenie wody), natomiast inne wykorzystywane są do hodowli ryb lub na potrzeby rekreacyjne.



Fot. 37. Największy quasinaturalny zbiornik wodny SzPK w Podlesiu Małym (fot. A. Kieliszek)

Na terenie Parku planuje się budowę dwóch nowych zbiorników retencyjnych w dolinach rzek Gorajca i Wieprza: Brody Małe oraz Czarnystok-Ruś

Zbiornik Brody Małe

Zgodnie z uchwałą NR XVII/241/2021 RADY MIEJSKIEJ w SZCZEPRESZYŃNIE z dnia 24 lutego 2021 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Szczepreszyn dla zbiornika wodnego "Brody Małe", planowany zbiornik o powierzchni 35 ha i pojemności 450 tys. m³ miałby znajdować w północno-wschodniej części Parku pomiędzy Szczepreszynom, Brodami Małymi i Kawęczynem. Planuje się budowę zbiornika nieprzepływowego zasilanego z rzeki Wieprz, który ma pełnić funkcję retencyjną i rekreacyjną.

Zbiornik Czarnystok-Ruś. Zbiornik planowany w górnej części zlewni Gorajca w pobliżu miejscowości Czarnystok, o powierzchni 140 ha, miałby pełnić funkcję retencyjną i rekreacyjną. Został on wyznaczony w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Radeczna (dolina Gorajca z polami wydmyowymi i torfowiskami pomiędzy Lipowcem, Czarnymstokiem, Trzęsinami i Kajetanówką)



Fot. 38. Mały zbiornik wodny w dolinie Gorajca (fot. Ł. Chabudziński)

3.5.2. Ocena jakości wód powierzchniowych

Obowiązek badania i oceny jakości wód powierzchniowych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ) wynikał z ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tj. Dz. U. z 2017 r. poz. 1121), zastąpionej obowiązującą od 1 stycznia 2018 r. ustawą z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2268). Minister Środowiska wydał Rozporządzenie z dnia 15 listopada 2011 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz.U. 2011 Nr 258, poz. 1550) oraz rozporządzenie z dnia 21 listopada 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz.U. 2013, poz. 1558).

Ocena jakości wód powierzchniowych za lata 2020 i 2021, wykonana została na podstawie nowego rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. z 2016 r., poz. 1187).

Na podstawie tych rozporządzeń prowadzony był monitoring jakości wód powierzchniowych na obszarach dorzeczy w Polsce. Monitoring wód powierzchniowych jest częścią funkcjonującego w Polsce Państwowego Monitoringu Środowiska.

Celem monitoringu wód powierzchniowych jako elementu gospodarowania wodami jest dostarczenie zarządzającemu wodami danych o jakości wód na potrzeby planowania w gospodarowaniu wodami. Ocena stanu lub potencjału ekologicznego, stanu chemicznego oraz stanu wód w badanych jednolitych częściach wód powierzchniowych wynika z Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW, 2000/60/WE). w monitoringu wód powierzchniowych wyróżnia się następujące formy monitoringu:

- monitoring diagnostyczny – czyli sieć punktów pomiarowo-kontrolnych (ppk), pozwalających na ocenę stanu wód w dorzeczach oraz na zebranie informacji o rodzajach i wielkości oddziaływań antropogenicznych, na które narażone są jednolite części wód. Dostarcza także danych do projektowania przyszłych programów monitorowania i oceny długoterminowych zmian spowodowanych działalnością człowieka. Monitoring prowadzony jest

w reprezentatywnych punktach pomiarowo-kontrolnych w cyklach rocznych, nie rzadziej niż raz w każdym 6-letnim cyklu planu gospodarowania wodami,

- monitoring operacyjny – ma na celu określenie stanu części wód, w przypadku których uznano, że istnieje ryzyko nieosiągnięcia dla tych wód celów środowiskowych oraz w JCWP, do których odprowadzane są substancje priorytetowe. Prowadzony jest w reprezentatywnych punktach pomiarowo-kontrolnych w cyklach rocznych, nie rzadziej niż 2 razy w każdym 6-letnim cyklu planu gospodarowania wodami,
- monitoring badawczy – prowadzony jest w przypadkach wystąpienia przekroczeń norm parametrów jakości wody, dla których nie zidentyfikowano źródła zanieczyszczeń lub w celu określenia wielkości i oceny wpływu incydentalnych zanieczyszczeń oraz tam, gdzie monitoring diagnostyczny wykazuje, że cele środowiskowe mogą nie zostać osiągnięte, a nie został ustanowiony tam monitoring operacyjny,
- monitoring wód na obszarach chronionych – ma charakter uzupełniający do monitoringu stanu JCWP (diagnostycznego i operacyjnego) i ma na celu ustalenie stanu jednolitych części wód powierzchniowych występujących na obszarach chronionych.

Na terenie woj. lubelskiego monitoring wód na obszarach chronionych prowadzi się w celu ustalenia stanu:

- JCWP występujących na obszarach chronionych, przeznaczonych do ochrony siedlisk lub gatunków dla których utrzymanie lub poprawa stanu wód jest ważnym czynnikiem w ich ochronie,
- wód wrażliwych na eutrofizację wywołaną zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł komunalnych,
- wód przeznaczonych do celów rekreacyjnych, w tym kąpieliskowych,
- wód wykorzystywanych do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia.

Zakres i częstotliwość pomiarów i badań wskaźników w ramach poszczególnych rodzajów monitoringu ustalane są dla każdego punktu pomiarowo-kontrolnego osobno z uwzględnieniem aktualnego wykazu JCWP określających status oraz typologię, cele środowiskowe oraz zagrożenie nieosiągnięcia celów środowiskowych a także rodzaj presji oddziaływającej na JCWP.

Przy projektowaniu sieci monitoringu wykorzystuje się także uaktualnione wykazy obszarów chronionych. Nową sieć monitoringu tworzy się poprzez weryfikację sieci istniejącej w poprzednim cyklu gospodarowania wodami. Sieć punktów pomiarowo-kontrolnych (ppk), na którą składają się reprezentatywne punkty diagnostyczne i operacyjne, stanowi podstawę oceny stanu jednolitych części wód (Tab. 2).

Ocena jakości wód powierzchniowych w granicach Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego została wykonana na podstawie danych WIOŚ w Lublinie udostępnionych na stronie internetowej (<http://www.wios.lublin.pl/>) oraz danych z geobazy KZGW dostępnej na stronach PGW „Wody Polskie” (<http://www.kzgw.gov.pl>). Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej przygotował zestaw informacji ułatwiających gospodarowanie wodami na obszarach dorzeczy na podstawie przyjętych 18 października 2016 r. przez Radę Ministrów aktualizacji planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy (apgw). Dane udostępnione przez WIOŚ w Lublinie podsumowują sześcioletni cykl wodny, obejmujący realizację badań monitoringowych wód w latach 2010-2015. Uzupełniono ją o dane z lat 2016-2020, czyli nowego cyklu sześcioletniego monitoringu środowiska. w latach 2010-2012 monitoring jakości wód powierzchniowych realizowany był zgodnie z *Programem Państwowego Monitoringu Środowiska województwa lubelskiego na lata 2010-2012 (wraz z aneksem)*,

zatwierdzonym przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. Od 2016 do 2018 roku badania i ocena stanu wód powierzchniowych prowadzona przez WIOŚ w Lublinie prowadzona była na podstawie: *Programu Państwowego Monitoringu Środowiska województwa lubelskiego na lata 2016-2020 (wraz z aneksami)*.

Ocenę stanu wód powierzchniowych wykonano w jednolitych częściach wód powierzchniowych (JCWP), na podstawie wyników badań poszczególnych elementów w reprezentatywnych punktach pomiarowo-kontrolnych (ppk). Ocena ta wykonana została z zastosowaniem procedury dziedziczenia, co oznacza uzupełnienie oceny o wyniki klasyfikacji poszczególnych wskaźników lub całych punktów badanych w latach wcześniejszych. Podstawą klasyfikacji i oceny stanu wód powierzchniowych było rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. 2014 r., poz. 1482) oraz wytyczne opracowane przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Uwzględniono również dodatkowe wymagania dla obszarów chronionych zawarte w odrębnych przepisach.

W województwie lubelskim w latach 2010-2020 badaniami monitoringowymi objęto 151 z 389 JCWP, co stanowi 38% jednolitych części wód powierzchniowych na terenie całego województwa. Oceny dokonano na podstawie wyników klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego (w tym klasyfikacji elementów: biologicznych, hydromorfologicznych, fizykochemicznych) oraz wyników klasyfikacji stanu chemicznego. O ogólnej ocenie wód decyduje gorszy ze stanów. w ocenie ogólnej uwzględniono ocenę spełnienia wymogów dla wód na obszarach chronionych, która w żadnym przypadku nie wpłynęła na pogorszenie końcowej oceny stanu wód.

W roku 2018, zgodnie z Aneksem nr 4 do *Programu Państwowego Monitoringu Środowiska Województwa Lubelskiego na lata 2016-2020*, realizowano monitoring wód powierzchniowych w 130 jednolitych częściach wód rzecznych (w tym w 1 zbiorniku zaporowym). Na podstawie zweryfikowanych wyników badań dokonano klasyfikacji stanu i potencjału ekologicznego oraz oceny stanu wód dla 149 jcwpc rzecznych w tym dla 1 zbiornika zaporowego. Podstawą sporządzenia oceny było rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie 41 sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Stan środowiska ... 2020). Na podstawie klasyfikacji elementów biologicznych i fizykochemicznych dokonano klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego 149 jcwpc, w tym 128 naturalnych oraz 21 sztucznych i silnie zmienionych. Wśród nich znajdowały się jcwpc należące do Parku z dobrym i umiarkowanym stanem ekologicznym, stanem chemicznym poniżej dobrego, który zdecydował, że wody tych jednostek zostały miały zły stan wód (Stan środowiska ... 2020). Wpływ na to ma gospodarka wodno-ściekowa w zakresie której Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie przeprowadził w 2018 roku 9 kontroli interwencyjnych w oczyszczalniach ścieków. Jedną z nich objął ZGK w Zwierzyńcu. w trakcie kontroli w wszystkich oczyszczalniach stwierdzono przekraczanie określonych w pozwoleniach wodno-prawnych warunków emisji ścieków. Odprowadzanie niedostatecznie oczyszczonych ścieków przyczyniło się do zanieczyszczenia rzek będących ich odbiornikami. Wszystkie kontrolowane podmioty poinformowały o usunięciu nieprawidłowości. Przesłane przez zakłady wyniki badań automonitoringowych ścieków odprowadzanych do środowiska wykazują obecnie poprawę efektów oczyszczania i zaprzestanie naruszania warunków posiadanych pozwoleń wodno-prawnych (Stan środowiska ... 2020).

Z szczegółowych badań prowadzonych przed 2000 rokiem wynika, że wody w rzekach Roztocza, tym samym w Parku, charakteryzowały się prostym składem chemicznym, uwarunkowanym dominującą rolą węglanów, których przeciętne stężenie wynosiło ok. 200 mg·dm⁻³, z wyraźną zmiennością

w ciągu roku powodowaną sposobem zasilania rzek. w okresach zasilania podziemnego ich poziom był stabilny, zbliżony do tego jaki występował w wodach źródłanych, a w podczas spływów powierzchniowych malał. Odczyn wód rzecznych był lekko zasadowy. Na obszarach lessowych, tak jak ma to miejsce na obszarze Parku, utrzymywał się na poziomie 8. Wody rzeczne mają na ogół więcej antropogenów niż wody podziemne, przy czym w rzekach zawartość chlorków, siarczanów, azotanów i wapnia (wyliczonego z twardości niewęglanowej) nie przekraczała $50 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$. Podobne relacje dotyczyły koncentracji sodu i potasu. Zawartość pierwiastków decydujących o eutrofizacji wód rzecznych określona przez azot azotanowy, azotynowy, amonowy oraz fosfor — występujący w formie ortofosforanów — wykazała nieznacznie niższe wartości w obszarach lessowych niż w obszarach bezlessowych. Na zbliżonym poziomie stężeń występował azot mineralny. w wodach rzek rejestrowano prawie dwukrotnie więcej, niż w wodach podziemnych, fosforanów. Zauważono wyższą koncentrację związków azotu i fosforu w rzekach nad którymi istnieje zwarta zabudowa oraz są zlokalizowane zakłady przemysłowe. w okresie, kiedy rzeki były zasilane tylko przez wody podziemne, stwierdzono podobną zawartość strontu w wodach źródłanych i rzecznych. Inaczej wyglądała zawartość żelaza i manganu, których stężenie było kilkakrotnie wyższe w rzekach niż w wodach podziemnych. Generalnie wody rzeczne miały nieco więcej metali ciężkich niż wody podziemne (Chibowski i in. 1998).

3.5.3. Charakterystyka obiektów hydrotechnicznych, infrastruktury przeciwpowodziowej oraz systemów melioracyjnych

Na obszarze Parku, mimo istniejącego zagrożenia powodziowego w dolinach Wieprza i Poru nie ma infrastruktury przeciwpowodziowej w postaci np. wałów przeciwpowodziowych. Szczegółowe dane odnośnie prawdopodobieństwa i skutków wystąpienia powodzi zawierają mapy zagrożenia powodziowego (MZP) i mapy ryzyka powodziowego (MRP). Są to dokumenty planistyczne, których obowiązek opracowania wynika z dyrektywy 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim (Dyrektywa Powodziowa), i sporządza się je w oparciu o następujące akty prawne:

- wspomnianą już Dyrektywę 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim (Dyrektywa Powodziowa),
- Ustawę – Prawo wodne,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 4 października 2018 r. w sprawie opracowania map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego (Dz. U z 2018 r. poz. 2031).

Mapy zagrożenia powodziowego sporządza się dla obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi, wskazanych we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego, tj. obszarów na których stwierdza się istnienie znaczącego ryzyka powodziowego lub jego wystąpienie jest prawdopodobne.

Na mapach zagrożenia powodziowego przedstawia się obszary o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi:

- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi 0,2% (raz na 500 lat) lub na których istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia ekstremalnego,
- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1% (raz na 100 lat),

- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi 10% (raz na 10 lat),
- obszary obejmujące tereny narażone na zalanie w przypadku: zniszczenia lub uszkodzenia wału przeciwpowodziowego, zniszczenia lub uszkodzenia wału przeciwsztormowego, zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej.

Ponadto na mapach zagrożenia powodziowego przedstawia się:

- głębokość wody,
- prędkość wody i kierunki przepływu wody – dla miast wojewódzkich i miast na prawach powiatu oraz innych miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 100 000 osób.

MZP i MRP stanowią podstawę do oceny ryzyka powodziowego oraz podejmowania działań mających na celu ograniczenie negatywnych skutków powodzi dla zdrowia i życia ludzi, działalności gospodarczej, środowiska i dziedzictwa kulturowego.

W związku z wykorzystaniem zupełnie nowych, dokładniejszych danych wejściowych do modelowania, obszary zagrożenia powodziowego mogą różnić się od obszarów wskazanych w studiach ochrony przeciwpowodziowej, wykonanych wcześniej przez dyrektorów regionalnych zarządów gospodarki wodnej. Należy pamiętać, że studia ochrony przeciwpowodziowej dla odcinków rzek, dla których nie wykonano map w i cyklu planistycznym, zachowują ważność do czasu sporządzenia i przekazania właściwym organom map zagrożenia powodziowego, opracowanych w kolejnych cyklach planistycznych.

Na terenie Parku powierzchnia obszarów wskazanych we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego, zakończonej w 2011 roku, wynosi 7,93 km². Obszary te wskazano tylko w dolinie Wieprza i Poru. Dla tych samych obszarów w okresie 2016-2021 opracowane zostały dane dotyczące zagrożenia i ryzyka powodziowego (Ryc. 13). z ich analizy wynika, że powierzchnia obszarów Parku, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest:

- niskie i wynosi: 1,02 km²,
- średnie i wynosi: 0,66 km²,
- wysokie i wynosi: 0,33 km².

Całkowita długość sieci rowów melioracyjnych w granicach Parku wynosi prawie 242,0 km. Najwięcej rowów o łącznej długości 169,5 znajduje się w dolinie Gorajca. w dolinie Poru jest ich 40,8 km, a w dolinie Wieprza 31,6.

Na szczególną uwagę zasługuje zlewnia rzeki Gorajec, która odwadnia zasadniczą część Parku. Obecny układ sieci hydrograficznej tej zlewni jest wynikiem zmian antropogenicznych, związanych z pracami regulacyjnymi i melioracyjnymi (Fot. 39). Projekt regulacji rzeki Gorajec opracowany został w 1950 roku, a prace terenowe wykonano w latach 1951-1954, przy czym wprowadzono wiele odstępstw od pierwotnego projektu w trakcie jego realizacji. Według opracowanej na tamten czas dokumentacji zmiany miały dotyczyć rzeki Gorajec na długości 16,6 km i nawiązywać do już istniejącego projektu regulacji rzeki Por. Zasadnicze powody dla których wykonano prace regulacyjne wynikały z ogólnych założeń i potrzeb melioracji takich jak:

- regulacja poziomu wód gruntowych w okresie wegetacji,
- dostarczenie wody dla nawadniania w okresie wegetacyjnym,
- szybkie odprowadzenie wód w okresie wiosny w celu przyspieszenia początku okresu wegetacji,

- dostosowanie głębokości koryta dla uzyskania możliwości retencji i odprowadzenia wielkiej wody letniej (Kimaczyńska 1997).

W dolinie Gorajca istotnym powodem melioracji było także silne zabagnienie terenów łąkowych. Przeważającymi glebami w dolinie Gorajca były torfy średnio rozłożone i przejściowe, zajmujące około 50% obszaru dna doliny. Torf zalegał do głębokości od 1,5 m do 4,5 m. Około 40 % zajmowały gleby mułowo-próchniczne, torfowe i pyłowe, zaś pozostałą część gleby wytworzone z piasków i gleby próchniczne (Kimaczyńska 1997).

Po zmeliorowaniu poziom wody gruntowej w obszarze dna doliny rzeki Gorajec obniżył się o około 0,5 m. Teren ten wykazuje oznaki przesuszenia, co ujawnia się w zaniku torfowisk i przekształcaniu ich w łąki trawiaste, co w konsekwencji spowodowało spadek zdolności retencyjnych gleb. Obecnie, poza niewielkim fragmentem w południowej części doliny, nie występują torfy przejściowe, jedynie gleby bagienne torfowe, wytworzone z torfów niskich, natomiast torfy turzycowo-mszyste występują na bardzo małych obszarach (Kimaczyńska 1997).



Fot. 39. Dolina górnego Gorajca z widocznym, charakterystycznym systemem rowów melioracyjnych (fot. A. Kieliszek)

W projekcie melioracji doliny Gorajca nie rozważano wzajemnych powiązań pomiędzy doliną a zlewnią, procesów erozji wgłębnej i bocznej oraz zasilania podziemnego. Przy projektowaniu przebiegu obecnego koryta Gorajca, tylko częściowo wzięto pod uwagę pierwotny jego przebieg. Np. ujściowy fragment rzeki niemal w całości pokrywa się z przebiegiem przed regulacją, natomiast źródłowy, zwłaszcza powyżej 11,000 km, stanowi sztuczny przekop przecinający liczne meandry, istniejące przed melioracją. w projekcie przyjęto trapezowe koryto rzeki o nachyleniu skarp 1:2 i szerokości dna 2,0 m w rejonie ujścia do Poru, 1,5 m w części środkowej i 1,2 m w części źródłowej. Maksymalny spadek dna koryta rzeki określono na 1,0‰ (Kimaczyńska 1997).

Dla skutecznego przeciwdziałania erozji w dnie zaprojektowano stopnie betonowe o wysokości 0,3 m. Na rzece miało się znajdować 9 stopni betonowych, 9 zastawek, 1 jaz piętrzący oraz 2 mosty

betonowe. w wyniku odstępstw od pierwotnych założeń szerokość dna już uregulowanej rzeki wynosiła 3 m na 10,000 km, 2 m na 12,000 km do 1,2 m na 16,600 km, a nachylenie skarp na całej długości rzeki zmieniono na: 1:1,5. Wody ze źródeł w Radecznicy skierowano rowem (odprowadzalnikiem) do ujściowego odcinka Gorajca. Obecnie stan rzeki przedstawia się następująco:

- od obszaru źródłowego (km 16,600) do drogi Lipowiec-Trzęsiny (km 15,000) rzeka przepływa przez kompleks leśny. Koryto rzeki na tym odcinku jest proste. Długość tego odcinka wynosi 1,560 km,
- od drogi Lipowiec-Trzęsiny do drogi Radecznica-Czarnystok (km 9,500) rzeka przepływa w dolinie, która zwiększa swoją szerokość do około 1,5-2,0 km. Na tym odcinku Gorajec jest także wyprostowany, natomiast w samym korcie funkcjonują małe budowle wodne: pięć zastawek betonowych, dwa stopnie betonowe oraz dwa mosty betonowe,
- od drogi Radecznica-Czarnystok (km 9,500) do drogi Radecznica-Zaburze (km 2,500) ten fragment rzeki uległ znacznym zmianom podczas prac regulacyjnych. Bieg rzeki został skrócony i wyrównany. Od drogi Radecznica-Czarnystok (km 9,500) do drogi Podborcze-Zagroble (km 7,000) wody rzeki zostały skierowane do sztucznego koryta, natomiast dawne koryto w części zostało zasypane, a w części wykorzystane jako rów melioracyjny. Na tym odcinku rzeki znajdują się cztery stopnie betonowe: trzy zastawki betonowe oraz jaz kołowy. Ostatni odcinek koryta to odcinek od drogi Radecznica-Zaburze do ujścia rzeki. Odcinek ten pokrywa się z przebiegiem koryta sprzed prac regulacyjnych. Znajdują się tu trzy stopnie betonowe oraz dwie zastawki betonowe. Na tym odcinku część wód z rzeki Gorajec skierowana jest do sztucznego rowu zwanego Stara Gorajką. Wody w tym rowie płyną w kierunku wschodnim i w okolicach wsi Sułów uchodzą do rzeki Por (Kimaczyńska 1997).

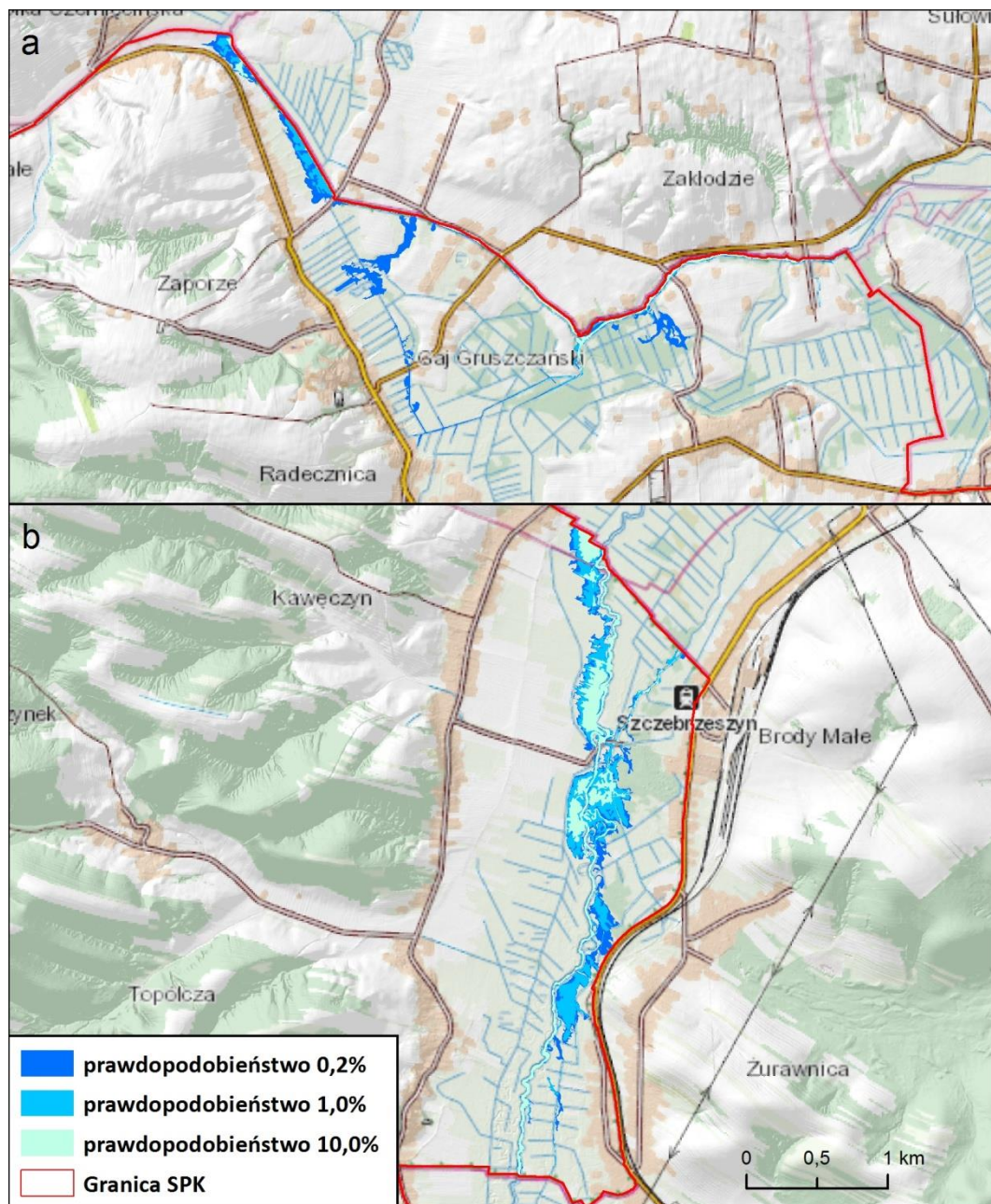
W dolinie Gorajca łączna długość rowów melioracyjnych wynosi 211,9 km. Wartość ta obejmuje także rowy, które z morfologicznego punktu widzenia należą do doliny Poru, natomiast zostały one włączone w system drenażu Gorajca. Obszar zmeliorowany urządzeniami szczegółowymi i podstawowymi wynosi 1637 ha, w tym zmeliorowane grunty orne to 92 ha, a zmeliorowane użytki zielone zajmują obszar 1545 ha. System rowów szczegółowych w poszczególnych częściach doliny Gorajca przedstawia się następująco:

- od odcinka źródłowego do drogi Trzęsiny-Lipowiec (km 15,000) rzeka płynie przez obszar leśny a po obu stronach koryta rzeki znajduje się niewielka liczba rowów, co przekłada się na okresowe nadmierne uwilgotnienie. Na odcinku od drogi Trzęsiny-Lipowiec do drogi Radecznica-Zagroble (km 9,500) szerokość doliny Gorajca wynosi od 1500 do 2000 m, a poszczególne jej części odwadniane są systemem rowów odpływowych 2. rzędu i rowów osuszających 3. rzędu. Układ tych rowów jest regularny. Rowy te są w dobrym stanie technicznym, a ich konserwacja w latach 90. XX w. odbywała się co 2-3 lata,
- na odcinku od drogi Radecznica-Zagroble (km 9,500) do drogi Podborcze-Zagroble (km 7,000) rowy główne zostały zaprojektowane po starych przebiegach rowów, wykonanych w roku 1939 i dlatego też wykazują układ nieregularny. Rowy te są konserwowane i utrzymują się w dobrym stanie,
- na odcinku od drogi Podborcze-Zagroble do ujścia rzeki Gorajec do rzeki Por obszar ten zajmuje około 604 ha. Rowy tu są w złym stanie technicznym. Część tych rowów na odcinku od km 2,700 do km 7,000 wykazuje układ nieregularny. Przebieg tych rowów pokrywa się z przebiegiem rowów z 1939 roku (Kimaczyńska 1997).

W odległości ok. 1 km na północ od obecnego ujścia rzeki Gorajec do Poru uchodzi Stara Gorajka – dość krótki ciek odwadniający obszar ujścia doliny Gorajca.

W latach 1988 i 1990 część rowów zostało wyłączone z użytku tj. w obszarze ok. 604 ha. Nieczynne rowy znajdują się na północ od wsi Podborcze. Obecnie pozostało 803 ha ze sprawnymi urządzeniami, w tym 772 ha użytków zielonych i 31 ha gruntów ornych. w wyniku przeprowadzonych prac tylko nieznaczna część powierzchni dna doliny cierpi na okresowo nadmierne uwilgotnienie, natomiast pozostała część ma warunki wodne zbliżone do optymalnych (Kimaczyńska 1997).

Stan techniczny infrastruktury, związany zarówno z uregulowanymi rzekami, jak i siecią rowów melioracyjnych, należy określić jako zły i to pomimo kilkukrotnych remontów niektórych budowli. Na wspomnianym uprzednio Gorajcu w stosunkowo najlepszym stanie zachowały się stopnie nr 1, 5 i 6, natomiast stopnie nr 2-4 są poważnie zagrożone, pomimo kilkukrotnych napraw, a stopnie nr 7–9 są całkowicie zniszczone. Zasadniczą przyczyną uszkodzeń stopni jest ich niewłaściwa konstrukcja, niedostosowana do lokalnych warunków terenowych. Uszkodzenia były wywołane zarówno przez wodę płynącą w korycie (erozja dna powyżej i poniżej budowli) jak i przez dopływ boczny do koryta. Zazwyczaj występowały oba te procesy jednocześnie, a ich skutki nakładały się na siebie, co przyspieszyło niszczenie infrastruktury. Jeśli chodzi o samo koryto to w dobrym stanie utrzymuje się ono na trzech odcinkach: ujściowym, w rejonie wsi Latyczyn oraz w rejonie wsi Podborcze. Na tych fragmentach nie stwierdza się poważniejszych uszkodzeń brzegów, dno jest ustabilizowane. Odmiennie przedstawia się stan koryta na odcinkach zabudowanych stopniami wodnymi, występuje silna erozja denna a lokalnie i boczna. w wielu miejscach skarpy rzeki są zagrożone na skutek podmycia ich podstaw, co jest przyczyną obrywów ziemnych. Poza erozją wgłębną i boczną duży wpływ na warunki hydromorfologiczne koryta ma roślinność podwodna i brzegowa. Zarastanie dna występuje na odcinkach najsilniej erodowanych np. pomiędzy stopniami nr 2 i nr 4. Odmiennie przedstawia się stan koryta w rejonie zniszczonych stopni nr 7, 8 i 9, gdzie nie występuje zarastanie dna, a roślinność na brzegach dobrze je chroni (olchy i wierzby) (Kimaczyńska 1997).



Ryc. 13. Ryzyko powodzi w dolinach Poru (a) i Wieprza (b)



Fot. 40. Jedna z lepiej zachowanych zastawek na rzece Gorajec położona w pobliżu drogi Trzęsiny-Czarnystok

3.5.4. Charakterystyka wód podziemnych i ich zasobów

Na obszarze Parku wody podziemne występują przede wszystkim w skałach węglanowych późnej kredy i luźnych utworach czwartorzędu, natomiast w południowej części Parku na niewielkim obszarze zawadnione są także zróżnicowane litogenetycznie utwory mioceńskie. Tworzą one jeden zasadniczy, użytkowy poziom wodonośny, który stanowi główne źródło zasilania, zarówno studni wierconych, jak i studni gospodarskich.

W związku z koniecznością wdrożenia Ramowej Dyrektywy Wodnej (Ramowa..., 2000) gospodarowanie wód w Polsce opiera się na podziale regionalnym słodkich wód podziemnych na Jednolite Części Wód Podziemnych (JCWPd) (Paczyński, 2007a, b; Nowicki i Sadurski 2007). Przedmiotem monitoringu do roku 2015 było 161 jednolitych części wód podziemnych (JCWPd), a od roku 2016 są 172 jednolite części wód podziemnych. Opracowując JCWPd, brano pod uwagę dane geologiczne i hydrogeologiczne, opis izolacji warstw wodonośnych, ilość dostępnych zasobów, wielkość poborów oraz opis jakości wód.

W podziale na jednolite części wód podziemnych (JCWPd) Park znajduje się w jednostce nr: 90 (kod europejski PL200090_014 według podziału na 172 części), natomiast w podziale na Główne Zbiorniki Wód Podziemnych praktycznie cały położony jest w niecce lubelskiej (Lublin) (nr 406), a tylko jego wschodni skraj należy do niecki lubelskiej (Chełm-Zamość, nr 407).

JCWPd nr 90 obejmuje dwa piętra wodonośne, z których na obszarze SzPK najistotniejsze jest piętro późnej kredy. Zasilanie warstw wodonośnych odbywa się przez infiltrację opadów atmosferycznych. Moduł infiltracji efektywnej jest bardzo zróżnicowany, zależny od wielkości opadów i przepuszczalności skał odślanających się na powierzchni terenu. Na obszarze Parku średnia jego wartość jest zbliżona do modułu odpływu podziemnego ze zlewni Wieprza i wynosi około 4-5 $\text{dm}^3 \cdot \text{km}^{-2}$. Naturalnymi strefami drenażu wewnątrz JCWPd są Wieprz, Por i Gorajec. Funkcję drenażu pełnią również źródła oraz ujęcia wód podziemnych (studnie wiercone i kopane). Kierunki krążenia wód podziemnych są często bardzo skomplikowane ze względu na zaangażowanie tektoniczne obszaru oraz zróżnicowaną przepuszczalność warstw wodonośnych i występowanie pomiędzy nimi utworów półprzepuszczalnych i/lub nieprzepuszczalnych. Generalnie jednak wody wszystkich

poziomów wodonośnych odpływają do naturalnych stref drenażu. Oddziaływanie ujęć zaburza naturalne kierunki krążenia wód podziemnych tylko lokalnie i na niewielkich obszarach.

Późnokredowy poziom wodonośny, ze względu na duże zasoby i dobrą jakość wody, został uznany za jeden z głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony. Jest to zbiornik nr 406 – *zbiornik niecka lubelska (Lublin)* o całkowitej pow. 7476,66 km² (Kleczkowski, 1990). Praktycznie cały obszar Parku znajduje się w obrębie tego zbiornika, dlatego przy dalszej charakterystyce pominięto zbiornik nr 407 *niecka lubelska (Chełm-Zamość)*.

Warunkiem zakwalifikowania zbiornika wód podziemnych jako GZWP jest m.in. odpowiednia wydajność potencjalnego otworu studziennego, wydajność ujęcia, przewodność warstwy wodonośnej i klasa jakości wody (Kleczkowski, 1998). Chronione wody podziemne powinny być wykorzystywane wyłącznie na potrzeby komunalne jako woda pitna i ewentualnie w przemyśle spożywczym bezpośrednio do produkcji żywności.

Zasoby odnawialne zbiornika nr 406 – *niecka lubelska (Lublin)* wynoszą 747804 m³ · d⁻¹, a zasoby dyspozycyjne oszacowano na 1 052 700 m³ · d⁻¹. Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 140,8 m³ · d⁻¹ · km². Pobór wód podziemnych stanowi ok 54 816 tys. m³ · rok⁻¹, co stanowiło 14,3% szacunkowych zasobów dyspozycyjnych GZWP nr 409 (Mikołajków, Sadurski, 2017). Jednostkowe zasoby dyspozycyjne na terenie Parku we wschodniej jego części wynoszą 100-200 oraz 200-300 m³ · d⁻¹ · km² w części zachodniej.

Przeważnie wody podziemne na obszarze występowania zbiornika są dobrej jakości i należą do klasy I-III. Na jakość wód wpływają zarówno czynniki geogeniczne, jak i antropogeniczne. Obszar GZWP nr 406 jest rejonem typowo rolniczym z przewagą gospodarstw indywidualnych. Potencjalne ogniska zanieczyszczeń stanowić mogą oczyszczalnie ścieków, które na terenie Parku znajdują się w Radecznicy. Zbiornik jest podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę pitną na tym obszarze. Zbiornik nr 406 jest tzw. zbiornikiem otwartym, bez warstwy izolującej od doływu zanieczyszczeń z powierzchni. Istnieje zatem pewne ryzyko narażenia wód zbiornika na wpływy zanieczyszczenia antropogenicznego szczególnie w obszarach przemysłowych, który w Parku nie ma (Mikołajków, Sadurski, 2017).

Przeważająca część obszaru GZWP nr 406 charakteryzuje się wysoką i bardzo wysoką podatnością na zanieczyszczenia. z oceny stopnia zagrożenia wód podziemnych wynika, że przeważająca część zbiornika to obszary silnie zagrożone i zagrożone (Mikołajków, Sadurski, 2017).

Dla GZWP nr 406 wydzielono obszar ochronny ze względu na występowanie w jego obrębie terenów podatnych i bardzo podatnych na zanieczyszczenie. Proponowany obszar ochronny zajmuje ok. 6751,5 km² (90,3% powierzchni zbiornika). Granica obszaru ochronnego wykracza miejscami poza granice zbiornika, co jest związane bezpośrednio z uszczegółowieniem przebiegu tej granicy i dopasowaniem jej do działek ewidencyjnych. Ze względu na duże rozmiary obszaru ochronnego i związane z tym koszty jego ustanowienia, celem jest zróżnicowanie działań ochronnych w zależności od lokalnych warunków hydrogeologicznych i znaczenia gospodarczego. w tym celu obszar ochronny GZWP nr 406 podzielono na 4 podobszary:

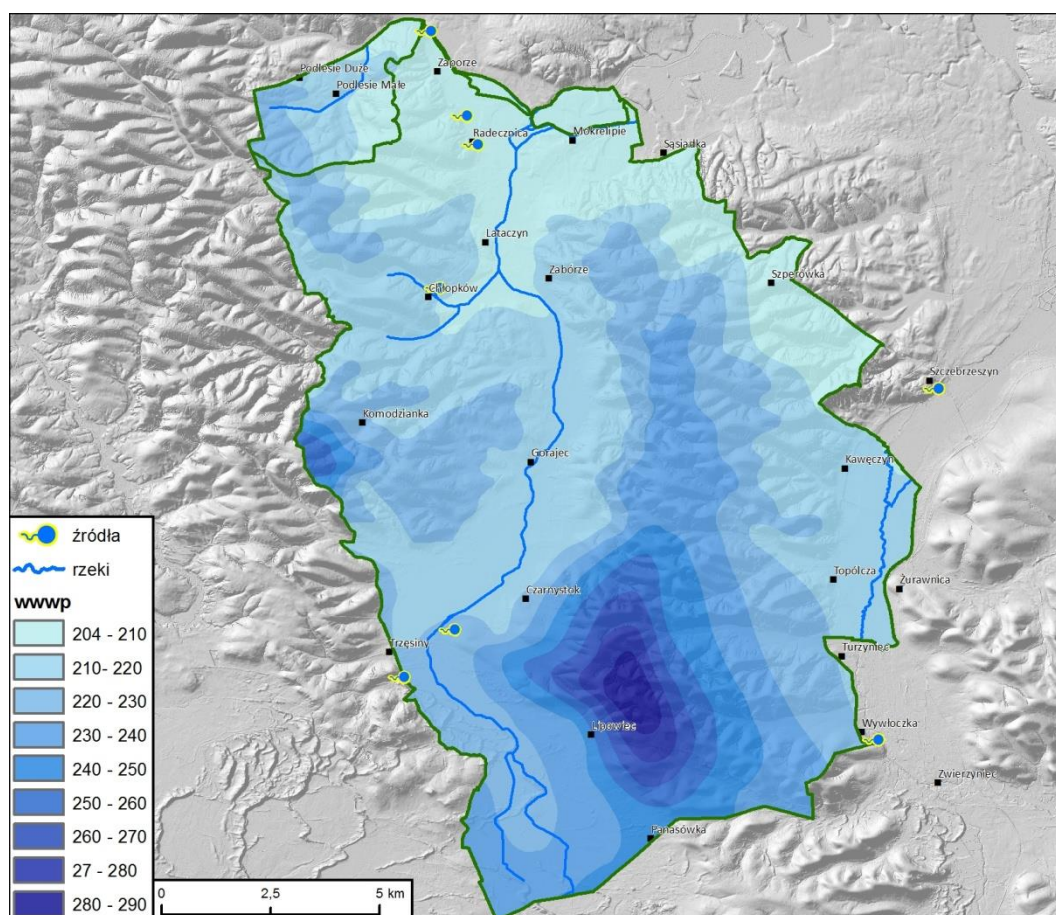
A – tereny bardzo podatne na zanieczyszczenie, czas przepływu wody z powierzchni terenu do poziomu wodonośnego wynosi <5 lat i obejmuje tereny płytkiego występowania utworów szczelinowych, gdzie zbiornik wód podziemnych jest praktycznie pozbawiony izolacji od powierzchni terenu;

B – tereny podatne na zanieczyszczenie, gdzie czas przepływu wody wynosi 5–25 lat, a poziom zbiornikowy występuje pod nieprzepuszczalnymi osadami czwartorzędu, których miąższość jest stosunkowo niewielka i nie zapewnia wystarczającej izolacji zbiornika;

C – obszary miejskie, obejmujące tereny położone w obrębie miast: Puławy, Lubartów, Lublin, Świdnik, Krasnystaw, Kraśnik, Janów Lubelski;

D – strefy ochrony pośredniej ujęć wód podziemnych, które aktualnie obowiązują na obszarze GZWP nr 406.

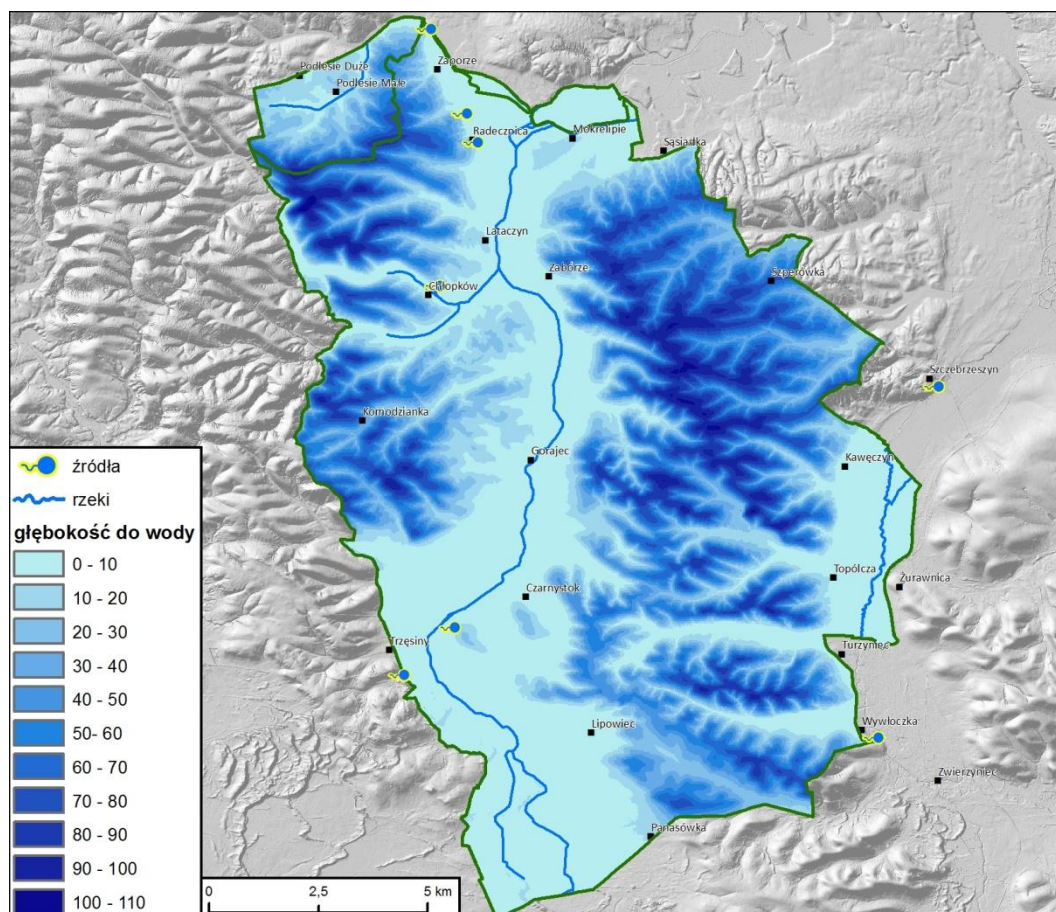
Woda podziemna w skałach węglanowych występuje na całym obszarze Parku poza obszarem zawodnionych dolin Poru, Gorajca i Wieprza, a także największych uchodzących do nich suchych dolin. Zwierciadło wody w przeważającej części ma swobodny charakter, a głębokość jego występowania zależy od morfologii terenu. Najwyżej bo na wysokości 280 m n.p.m. woda podziemna występuje na północ od Lipowca. Względnie wysoko, bo na wysokości 250 m n.p.m. jej zwierciadło znajduje się na zachód od Komodzianki (Ryc. 14).



Ryc. 14. Wysokość występowania wód podziemnych (wwwp) w SzPK [m. n.p.m.]

Duża aktywność tektoniczna tego obszaru spowodowała jego rozpad na mniejsze bloki, którym towarzyszą spękania zarówno poziome jak i pionowe o różnym kierunku i sile. w połączeniu z głęboko wcinającymi się dolinami rzeczными, doprowadziło to do dużych różnic głębokości do statycznego zwierciadła wód podziemnych. Sytuacja ta dobrze uwidacznia się na wierzchołach i w dolinach rzecznych. w przypadku wierzchołach strefa aeracji często przekracza kilkadziesiąt metrów, a przeciętna jej miąższość wynosi około 30 m (Ryc. 15). Maksymalne głębokości do wody (ponad 100 m) notowane są w centralnej części Roztocza Szczepreszyńskiego w okolicach Kolonii

Kawęczyn i Świniarek oraz na południowy-wschód od Hoszni Ordynackiej (Malinowski 1974, MHP). Zasadniczo zwierciadło wód piętra późnokredowego jest nachylone pod niewielkim kątem ku dolinom rzecznych i nie ma wyraźnej współkształtności z powierzchnią topograficzną, co doskonale jest widoczne na Ryc. 15. Taki układ sprawia, że jego głębokość występowania, w obrębie stoków i wyżej położonych wierzchołków, przeważanie nawiązuje do rzędnych den dolin rzecznych (Wieprza, Poru i Gorajca). Potwierdzeniem tego jest także średnia wysokość położenia zwierciadła wody podziemnej na terenie Parku wynosząca 224,0 m n.p.m., przy średniej wysokości terenu wynoszącej 253,0 m n.p.m.



Ryc. 15. Głębokość do zwierciadła wody podziemnej [m]

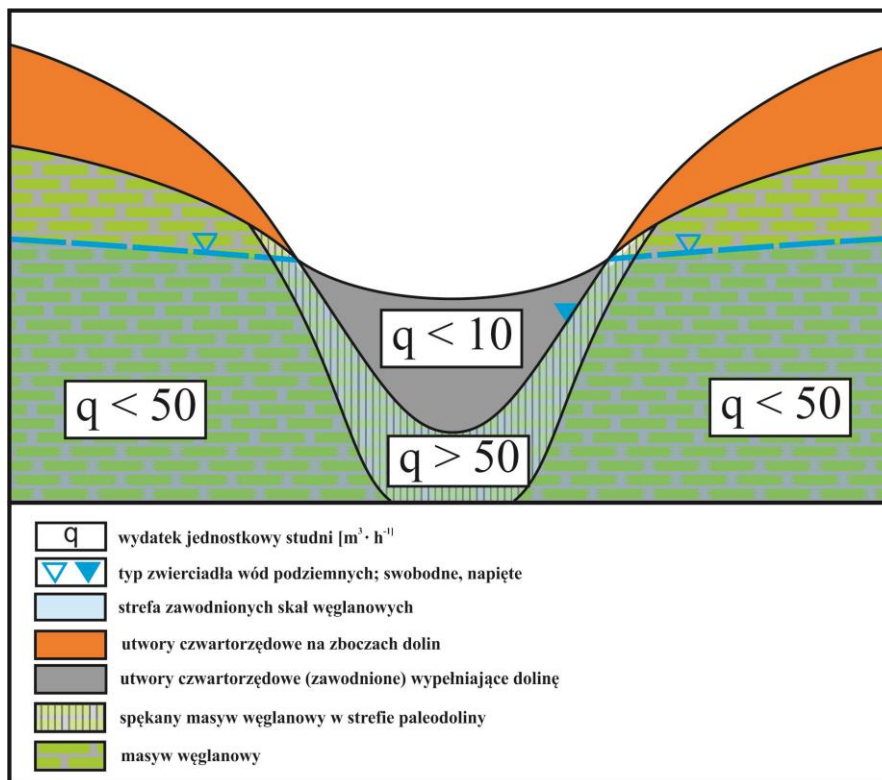
Główny zbiornik wód podziemnych na terenie Parku charakteryzuje się zróżnicowanymi warunkami hydrogeologicznymi z wodami szczelinowymi i porowo-szczelinowymi (Mikołajków, Sadurski 2017). Chociaż lokalnie mogą występować pustki kawernowe, które traktuje się raczej jako duże szczeliny niż homogeniczne systemy krasowe (Woźnicka 2005). z punktu widzenia zasobności wodnej obszaru istotna jest porowatość skał, rozumiana jako zespół różnego rodzaju mikroporów/porów/szczelin połączonych ze sobą i tworzących bardzo skomplikowaną sieć (Olszewski 1998; Woźnicka 2005), w której następuje przepływ wody (Zuber, Motyka 1994). Skały lite późnej kredy charakteryzują się zróżnicowaną porowatością całkowitą (28,0–53,0%), ale znikomą wodoprzepuszczalnością porową. Według S. Borczaka i in. (1990) oraz A. Olszewskiego (1998) współczynniki filtracji litego fragmentu skały wieku późnokredowego są rzędu $1,0 \cdot 10^{-11} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Zatem jest on praktycznie nieprzepuszczalny a pustki w nim zawarte nie biorą udziału w przepływie wód podziemnych (Woźnicka 2005).

Czwartorzędowe piętro wodonośne związane jest głównie z dolinami rzecznyymi, gdzie woda podziemna występuje przede wszystkim w piaskach i żwirach plejstoceniowych oraz w przewarstwieniach otoczków skał późnej kredy i miocenu. w dolinach zawodnionych, a także w suchych dolinach erozyjnych, zwierciadło wody podziemnej w poziomach najwyższych położonych ma charakter swobodny, natomiast głębiej mogą występować poziomy ze zwierciadłem napiętym. w dolinie Gorajca pierwszy poziom wodonośny o swobodnym zwierciadle występuje na głębokości 4-8 m, a na głębokości 27-28 m nawiercono także drugi poziom o zwierciadle napiętym, który charakteryzuje się bardzo małą wydajnością.

Zasoby najpłytszych wodonośców są uzupełniane przez infiltrację wód opadowych i roztopowych, natomiast te położone głębiej zasilane są przez wody dopływające (pod ciśnieniem hydrostatycznym) z utworów późnej kredy i miocenu (Janiec 1984).

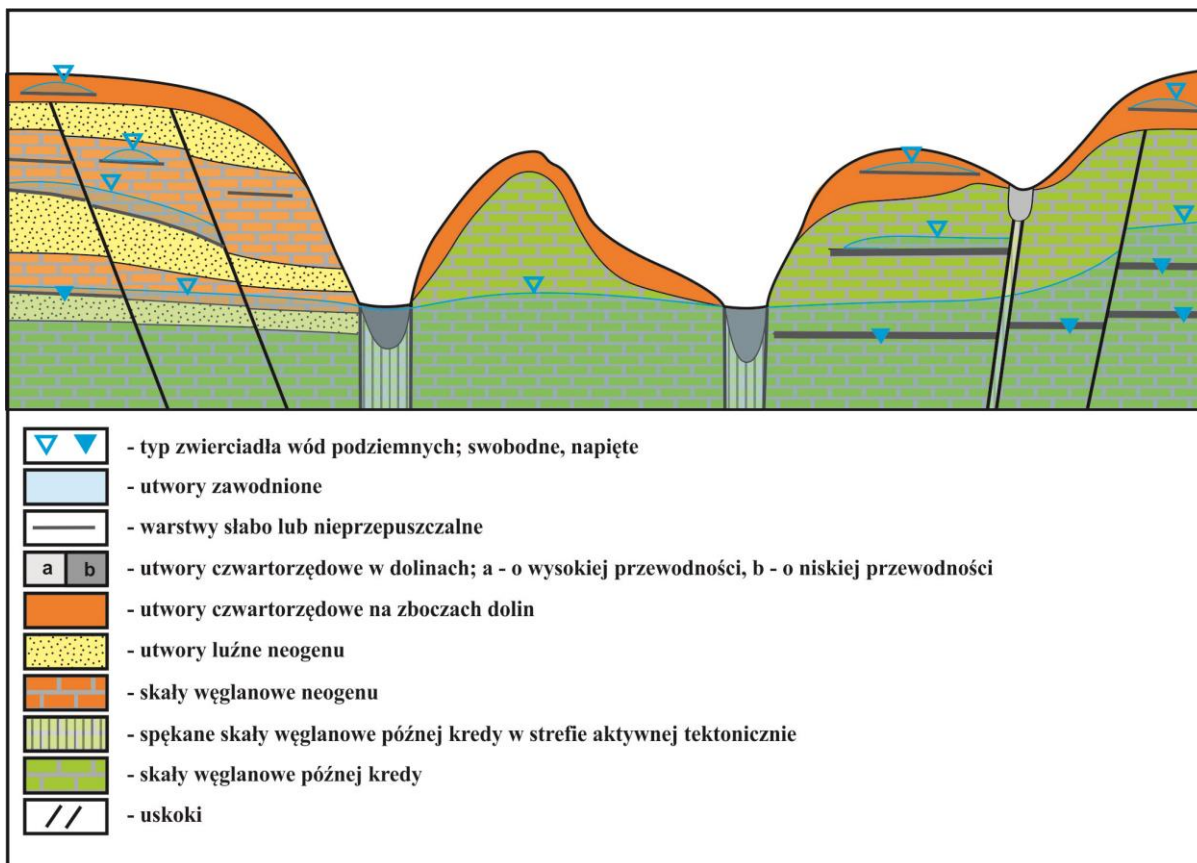
W wyniku nagromadzenia się utworów nieprzepuszczalnych lub słabo przepuszczalnych w sąsiedztwie cieków mogą tworzyć się lokalne podmokłości. Ich funkcjonowanie wynika także z łączności hydraulicznej pomiędzy wodą podziemną zasadniczego poziomu wodonośnego a wodami w utworach czwartorzędowych. Obecnie takich miejsc jest mało, gdyż zostały one osuszone poprzez sieć rowów melioracyjnych.

Na obszarze Parku przepływ wód podziemnych zachodzi w strefach aktywnych tektonicznie, które cechują się bardzo wysokimi parametrami filtracyjnymi. Strefy te najczęściej nawiązują do przebiegu głównych, zawodnionych dolin, które są wypełnione materiałem czwartorzędowym o bardzo słabej przewodności wodnej. Powoduje to, że wody podziemne zasadniczego poziomu wodonośnego w strefie doliny często znajdują się pod ciśnieniem, tak samo jak wody głębszych poziomów, które poza dolinami są lokalnie izolowane warstwami o słabej przepuszczalności (Ryc. 16).

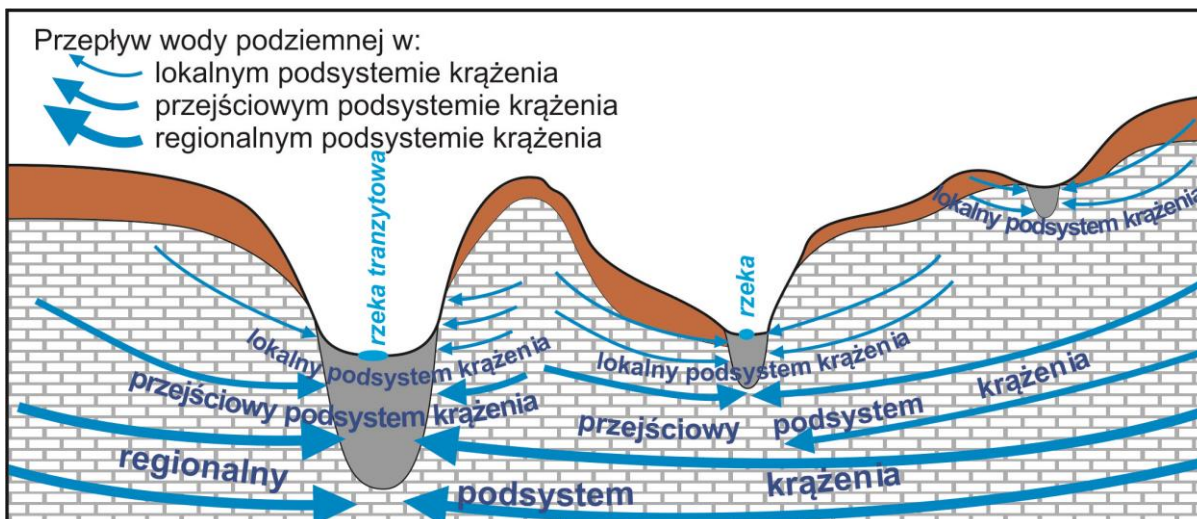


Ryc. 16. Schemat warunków hydrogeologicznych w największych dolinach SzPK (opracowanie własne na podstawie: Chabudziński 2020)

Drenaż wód podziemnych poszczególnych poziomów następuje najczęściej poprzez źródła oraz największe doliny (Ryc. 17). Kierunki przepływu wody są zgodne z nachyleniem poszczególnych wodonośców. Natomiast przepływ wody podziemnej w zasadniczym poziomie wodonośnym zawsze zachodzi w kierunku największych dolin o charakterze tranzytowym i odbywa się w przejściowym i regionalnym podsystemie krążenia (Ryc. 18).



Ryc. 17. Model występowania i krążenia wód podziemnych na Rztoczu Zachodnim, w tym SzPK (opracowanie własne na podstawie Chabudziński 2020)



Ryc. 18. Systemy krążenia wód podziemnych na obszarze SzPK (opracowanie własne na podstawie Chabudziński 2020)

Jakość wód w utworach późnokredowych nie budzi na ogół zastrzeżeń. Są to wody średnio twarde i twarde typu $\text{HCO}^3\text{-Ca}$ (wodorowęglanowo-wapniowe). Rzadko spotyka się w nich ponadnormatywne zawartości związków azotu (amoniaku) i azotynów, a obecność żelaza lub manganu na ogół nie przekracza zawartości dopuszczalnych dla wód do picia i potrzeb gospodarczych.

Wody podziemne na obszarze Rztocza a tym samym i źródeł Parku cechuje prosty skład chemiczny wyznaczony przez zdysocjowane minerały węglanowe. w głównej mierze o ich zawartości decyduje

wykształcenie litologiczne utworów strefy aeracji – utworów późnej kredy i lessów. Istotną rolę lessów w procesach kształtowania naturalnych i antropogenicznych cech jakościowych wód Rostocza podkreśla Janiec (1986, 1995, 1997).

Wody podziemne Parku charakteryzują się słabo alkaliczny odczynem (7,15-7,45), mineralizacją w zakresie wód słodkich (350-500 mg·dm⁻³), niską zawartością tlenu. Zawartość węglanów w wodzie mieści się w przedziale 245-330 mg·dm⁻³ CaCO₃, przy stosunku równoważnikowym Mg·Ca⁻¹ przekraczającym 0,15. Poziom zdysocjowanych węglanów w wodach określa odczyn wody. Przeważnie zależność ta jest odwrotna, a więc im więcej węglanów, tym niższe wartości odczynu. Udział wodorowęglanów wapnia i magnezu w mineralizacji całkowitej, wyliczonej z sumy jonów zazwyczaj wynosi w obszarze kredowym wynosi 90-95%, kredowym 80-90%, neogeńskim 75-85% i czwartorzędowym poniżej 70% (Michalczyk i in. 1997, 2015).

Wody wypływające ze źródeł w Parku mają stosunkowo niskie stężenia substancji pochodzenia antropogenicznego. Dotyczy to zwłaszcza wskaźników powszechnie uznawanych za wynik zanieczyszczenia środowiska, takich jak: siarczany, chlorki, azotany, sól, potas. Ich łączna wagowa zawartość w sumie jonów nie przekracza zazwyczaj 15%, a stężenia mieszczą się w zakresie: SO₄²⁻, 5–45 mg·dm⁻³, Cl⁻ –20 mg·dm⁻³, NO₃⁻ 2–25 mg·dm⁻³, Na⁺ 2,0–4,0 mg·dm⁻³, K⁺ 0,5–2,0 mg·dm⁻³. Wody źródłane mają także niskie stężenia jonów amonowych i azotynowych (odpowiednio <0,10 mg·dm⁻³ i <0,02 mg·dm⁻³), które także są wskaźnikami zanieczyszczeń wód. Zawierają natomiast stosunkowo wysokie stężenia ortofosforanów 0,10–0,65 mg·dm⁻³ oraz na podobnym poziomie fluorków. Metale ciężkie w źródłach występują na niskim poziomie. Żelazo i mangan, którym w wodach podziemnych przypisuje się głównie pochodzenie geochemiczne – mają stężenia poniżej 100 µg·dm⁻³ i 50 µg·dm⁻³. Metale ciężkie (Pb, Ni, Cu, Cr) o charakterze toksycznym mają również niskie stężenia, nie przekraczające kilku µg·dm⁻³, a Cd, Co – µg·dm⁻³ (Michalczyk i in. 2015).

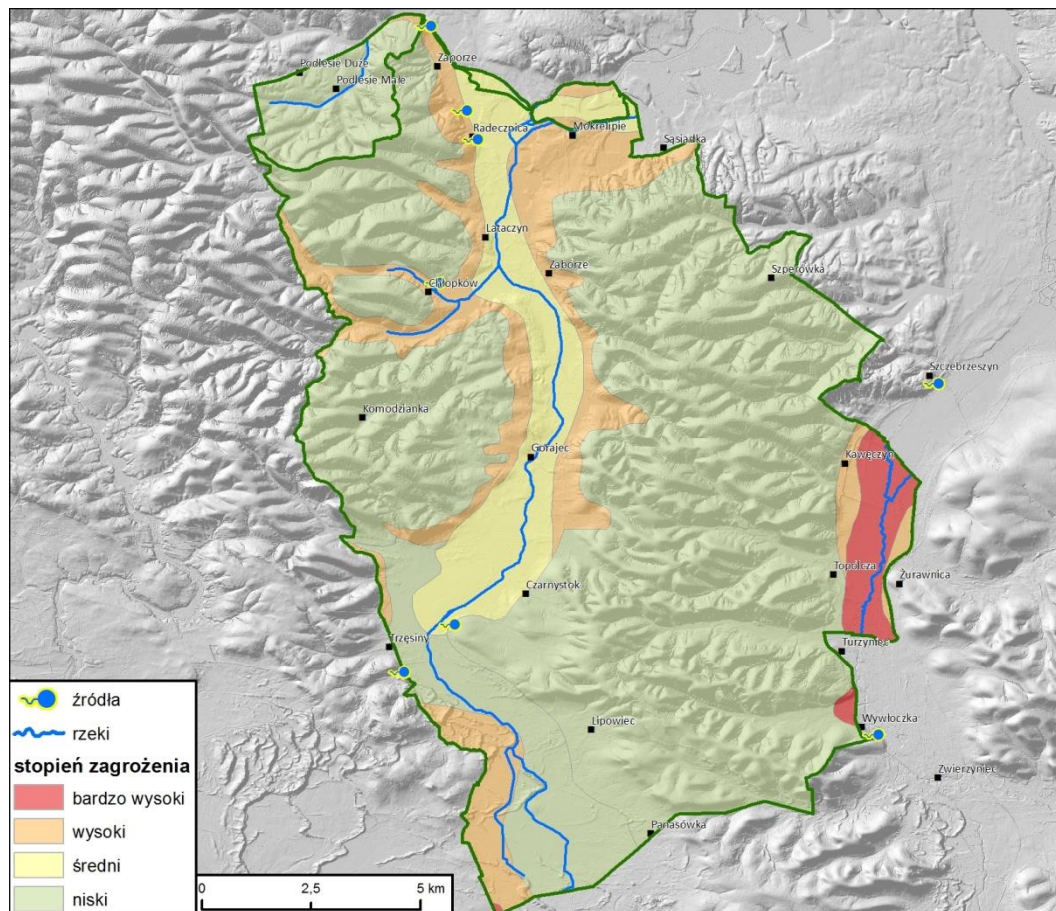
W źródłach Parku jak i całej Wyżyny Lubelskiej i Rostocza obserwuje się dużą stabilność wskaźników warunkowanych geochemią środowiska. w przypadku odczynu wody, PEW, stężenia jonów HCO₃⁻, Ca²⁺, Mg²⁺, współczynniki zmienności nie przekraczają na ogół wartości 0,05. Niewielkie zmiany obserwuje się w okresach wiosennych roztopów oraz po obfitych opadach deszczu – wraz ze wzrostem wydajności źródeł ich poziom się obniża. w przypadku pozostałych wskaźników, których obecność w wodach podziemnych w znacznej mierze wynika z antropopresji, wykazują większą dynamikę zmian. Wraz ze wzrostem wydajności źródeł ich zawartość na ogół również wzrasta, a współczynniki zmienności kształtują się w przedziale 0,05–1,00 (Michalczyk i in. 2015).

Od 2000 roku prowadzone są badania jakości wód poziomu późnokredowego w ramach działań Inspekcji Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, które potwierdzają ich dobrą jakość. Najbliższe punkty badań monitoringowych zlokalizowane są poza granicami SzPK w Hedwiżynie i Koszarsku.

Pomimo dobrej jakości stopień zagrożenia wód podziemnych w Parku jest bardzo wysoki. Ujawnia się to w dolinie Wieprza, gdzie praktycznie nie ma izolacji a to z kolei determinuje obecność ognisk zanieczyszczeń oraz przekroczeniem wartości granicznych wskaźników jakości wody ustalonych dla wód pitnych. Dotyczy to przede wszystkim żelaza, którego zawartość w wodzie wynosi 2,0 mg/dm³ oraz manganu. Wysokie zagrożenie cechuje obszary teras nadzalewowych oraz podnóży stoków, tam gdzie następuje większa koncentracja zabudowy. Są to obszary bez wyraźnej izolacji wód podziemnych oraz bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń, chociaż w Starej Wsi wody podziemne przekraczają wymagania dla wód pitnych pod względem zawartości żelaza i manganu. Średni stopień zagrożenia to obszary o słabej izolacji, gdzie stwierdza się obecność ognisk zanieczyszczeń. Na terenie Parku są to doliny Gorajca i Poru. Największy obszary zajmują tereny o niskim zagrożeniu, bez

stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń, nawiązujące do obszarów węglanowych przykrytych warstwą utworów czwartorzędowych, głównie lessów.

Wody prawie całego Parku charakteryzują się dobrą jakością, która może być nietrwała ze względu na brak izolacji oraz nie wymagają uzdatniania. Wyjątek stanowią doliny Gorajca i Poru, gdzie woda ma średnią jakość, co wymaga jej prostego uzdatniania (Ryc. 19).



Ryc. 19. Stopień zagrożenia wód podziemnych na obszarze SzPK

Tab. 3. Stopień zagrożenia wód podziemnych na obszarze SzPK

Stopień zagrożenia	Pow. [km ²]	Udział % w pow. Parku
bardzo wysoki	5,14	2,65
wysoki	141,92	73,23
średni	18,97	9,79
niski	27,76	14,32

opracowanie własne na podstawie Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000

Według danych na rok 2019 z monitoringu diagnostycznego stanu chemicznego jednolitych części wód podziemnych woda podziemna najbliższego punktu pomiarowego nr 1156 znajdującego się w miejscowości Koszarsko (gmina Żółkiewka) należała do III klasy – wód o zadowalającej jakości. Znajduje się to potwierdzenie w wodach z punktu nr 2081, który wprawdzie należy już do sąsiadującej od południa JCWPd nr 120, jednak położony jest tuż obok Parku i drenaże obszar o warunkach hydrogeologicznych takich, jakie występują w południowej jego części.

Dane uzyskane podczas badań monitoringowych w 2019 roku posłużyły do oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, która została wykonana zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. 2019 poz. 2148) w podziale na 172 JCWPd. Zarówna jednostka JCWPd nr 90 jak i sąsiadująca z nią jednostka JCWPd nr 120 charakteryzują się dobrym stanem.

Według danych geologicznych i sozologicznych ujęcia zaopatrujące wodociągi wiejskie w wodę z warstw późnokredowych znajdują się w Parku w miejscowościach: Radecznicza, Gorajec Zagroble, Szperówce, Kawęczynku, Turzyńcu i Lipowcu. w bezpośrednim sąsiedztwie Parku znajdują się także ujęcia w: Sąsiadce oraz Szczepreszynie, których maksymalny zasięg oddziaływania, odpowiednio 1180 m oraz 1453 m, może wywierać niekorzystny wpływ na zasoby wód podziemnych Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego.

Na obszarze Parku nie stwierdzono znaczących presji na zasoby wód podziemnych poza ujęciami wód podziemnych, które mogą powodować powstanie lokalnych lejów depresji. Potencjalne zagrożenie dla zasobów wodnych może stanowić rolnictwo.

3.5.1. Ocena stanu ochrony i przekształceń zasobów wodnych, ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego 20-lecia

Podstawowy problem dla zasobów wodnych w SzPK to ich eksploatacja, która może powodować zmniejszenie zasobów wodnych obszaru, a także zanieczyszczenie (np. nadmierne stężenie żelaza, manganu czy siarczanów). Pokazuje to sytuacja z gminy Radecznicza, dla której w dniu 26 listopada 2020 r. została wydana decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego dla inwestycji polegającej na budowie ujęcia wody „Gorajec 2” w miejscowości Gorajec–Zagroble na działkach nr ewid. 111/2, 110, 108, 48, 143, 134, 1555, 1557/2, 1557/3, 1572, 133 obręb 0005 Gorajec–Zagroble. Budowa nowego ujęcia wody wskazuje na zwiększenie poboru wód w istniejących już ujęciach, co okresowo może prowadzić do zatrzymania wydobywania np. ze względu na ograniczony dopływ do ujęć wód podziemnych. Należy tutaj podkreślić, że gmina Radecznicza jest w całości zwodociągowana, długość sieci wodociągowej z przyłączami wynosi 108,8 km, zaś ilość przyłączy 1933 szt. Sporadycznie zaopatrzenie gospodarstw domowych w wodę – poza wodociągiem zbiorowym – odbywa się z lokalnych studni wierconych i kopanych na terenach zabudowy zagrodowej i jednorodzinnej.

Poza ujmowaniem wód, bardzo istotny problem stanowi odprowadzanie ścieków. Rozwój istniejącej sieci wodociągowej, przy braku sieci kanalizacyjnej, jest dużym zagrożeniem dla wód powierzchniowych. Dotyczy to zarówno samego Parku, jak i jego otoczenia. Większość miejscowości w obrębie Parku nie posiada sieci kanalizacyjnej z wyjątkiem Radeczniczy i miejscowości ościennych. Kanalizacja w tej miejscowości była budowana etapami od 2012 roku, a finansowana głównie z środków UE oraz środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego. Nieczystości są odprowadzane i dowożone do oczyszczalni ścieków – jedynej na terenie Parku, wybudowanej w 2013 roku ze środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego. z wielu gospodarstw na terenie Parku odprowadza się nieczystości bezpośrednio do gruntu lub są one gromadzone w zbiornikach bezodpływowych. Tylko pewna część zbiorników na ścieki jest systematycznie opróżniana. w ostatnich latach niektórzy mieszkańcy parku budują przydomowe oczyszczalnie ścieków, co może stanowić jeden ze sposobów rozwiązania tego podstawowego problemu gospodarki wodnej na tym obszarze.

W województwie lubelskim na przestrzeni lat 2008-2018 widoczny jest trend spadku zanieczyszczeń wprowadzanych do wód lub ziemi. Systematycznie maleje zawartość substancji biogennych

w ściekach po oczyszczeniu. w 2018 r. średni roczny ładunek zanieczyszczeń fosforu ogólnego wprowadzanego po oczyszczeniu ścieków do wód w stosunku do 2008 r. uległ zmniejszeniu o 45,3 %, a azotu ogólnego o 5%. Natomiast średni roczny ładunek zanieczyszczeń BZT₅ wprowadzany po oczyszczeniu ścieków do wód lub do ziemi zmniejszył się w 2018 r. w stosunku do 2008 r. o 8%. Malejąca ilość ładunków wprowadzanych do wód jest wynikiem poprawy jakości oczyszczania ścieków (Raport o stanie ... 2020)

Niekontrolowana gospodarka ściekowa znajduje swoje odzwierciedlenie w jakości wód podziemnych oraz źródeł. Np. w latach 2000–2001 wody podziemne w punkcie obserwacyjnym PIG-PIB, położonym w Hedwizynie, należały do III klasy, a wskaźnikiem w zakresie stężeń odpowiadających wodzie niskiej jakości był azot azotynowy (N-NO₃). w 2004 roku wody podziemne tego punktu należały do IV klasy, a wskaźnikiem w zakresie stężeń odpowiadających wodzie niskiej jakości oraz wskaźnikowi przekraczającemu normy dla wód przeznaczonych do spożycia przez ludzi, była zawartość azotu. w 2005 roku woda została sklasyfikowana w III klasie, natomiast dalej przekraczała normy dla wód przeznaczonych do spożycia przez ludzi ze względu na zawartość azotanów. w III klasie sklasyfikowano ją także w 2007 roku.

W przypadku naturalnych wypływów wód podziemnych w 2000 roku wody np. źródła w Zaporzu mieściły się w klasie jakości Ib, a miano coli zmieniało się w przedziale 5–100. w 2001 roku wody źródeł w Szczepreszynie i Wywłoczce należały do klasy 1b, a miano coli zmieniało się w przedziale 5–50 w pierwszym oraz 5–11 w drugim. w 2004 roku wody źródeł w Szczepreszynie i Zaporzu należały do klasy II, przy czym w pierwszych z nich nie stwierdzono bakterii coli typu kałowego, a w drugim ich zawartości mieściła się w przedziale od 1 do 3. w 2007 roku wody źródeł w Szczepreszynie i Radechnicy (kaplica św. Antoniego) należały do klasy II, przy czym w pierwszych z nich nie stwierdzono bakterii coli typu kałowego, a w drugim ich zawartości wynosiła 2. Zawartość azotanów wyniosła odpowiednio 7,08 i 6,19 mg·dm⁻³.

3.6. Warunki klimatyczne, jakość powietrza i hałas

3.6.1. Charakterystyka warunków klimatycznych i topoklimatycznych

Warunki klimatyczne pozostają w ścisłym związku z położeniem geograficznym Parku oraz ukształtowaniem powierzchni terenu. Park znajduje się pod wpływem klimatu umiarkowanego przejściowego o cechach kontynentalnych (Kaszewski i in. 2015). w regionalizacji klimatu Polski, opartej na częstości występowania dni z różnymi typami pogody, obszar ten należy do Regionu Lubelskiego (Woś 2010). w skali Polski wyróżnia się on najmniejszym zachmurzeniem w lecie (53–64%) oraz największą liczbą dni pogodnych w roku (46–50) i w poszczególnych jego porach. Według podziału Lubelszczyzny na regiony klimatyczne, Park położony jest w Regionie VII (Kaszewski 2008). Jest to obszar najchłodniejszy, ze średnią roczną temperaturą powietrza 7,4°C oraz roczną sumą opadu 600–650 mm. Warunki klimatyczne kształtowane są tu przez napływy mas powietrza różnego pochodzenia. Najczęściej pojawia się powietrze polarne morskie (65%) lub kontynentalne (18%), natomiast najrzadziej napływają masy powietrza arktycznego (13%) oraz zwrotnikowego (4%). Największa zmienność pogody wiąże się z przechodzeniem frontów atmosferycznych, rozdzielających poszczególne masy powietrza. Średnio w roku notuje się ich 134. Przejawem cyrkulacji atmosferycznej jest wiatr. Przeważają tu wiatry z kierunku zachodniego, wiejące ze średnią prędkością 3,5 m·s⁻¹ (Kaszewski i in. 2015). Średnie promieniowanie słoneczne na obszarze Parku wynosi 10,3 MJ·⁻²·d⁻¹ (Miara i in. 1987). Jego maksimum przypada na czerwiec (ok. 20,0 MJ·⁻²·d⁻¹), natomiast minimum na grudzień (ok. 2,0 MJ·⁻²·d⁻¹). Średnie zachmurzenie szacuje się na ok. 64% w ciągu roku. w styczniu wzrasta ono do ok. 79%, natomiast w lipcu maleje do ok. 53%. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,2–7,5°C. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec ze średnią

temperaturą 18,3°C, a najzimniejszym styczni: -3,6°C. Roczna amplituda temperatury wynosi 21,5°C i należy do najwyższych w Polsce (Kaszewski i in. 2015). Okres wegetacyjny na obszarze badań zaczyna się w pierwszej dekadzie kwietnia, a kończy pod koniec października i trwa przeciętnie ok. 213 dni (Zinkiewicz, Zinkiewicz 1975). z temperaturą powietrza wiąże się ilość parującej wody. Ocena tej wartości jest niezwykle trudna i wynika głównie z przestrzennego zróżnicowania warunków ewapotranspiracji. Na podstawie uproszczonych bilansów wodnych zlewni J. Jaworski (1968), określa parowanie terenowe na ok. 450 mm.

Najbardziej zmiennym elementem meteorologicznym, uwarunkowanym cyrkulacją atmosferyczną, wysokością nad poziomem morza i ekspozycją terenu jest opad atmosferyczny. Na obszarze badań rozkład sum opadu atmosferycznego charakteryzuje się wzrostem wraz z wysokością oraz w kierunku południowo-wschodnim. Przewaga wiatru z sektora zachodniego wpływa dodatkowo na lokalne zróżnicowanie pola opadowego, zwiększając zasilanie stoków dowietrznych. Znaczne wyniesienie Roztocza nad poziom morza oraz nad obszary przyległe powoduje wznoszenie się mas powietrza i spadek jego temperatury, co ułatwia kondensację pary wodnej. Tym samym ilość opadu zwiększa się początkowo z południo-zachodu na północno-wschód, osiągając maksymalne wartości w centralnej części Roztocza (Michna, Paczos 1972) i powodując następnie tzw. zjawisko cienia opadowego w północnej części Roztocza. Średnia suma opadu zmierzonego zawiera się w przedziale 620–670 mm. Najniższy opad notuje się w zimie (XII–II), natomiast najwyższy – w lecie (VI–VIII). Opad letni stanowi 40% sumy zmierzonego opadu całkowitego, co wskazuje na kontynentalny typ jego przebiegu rocznego (Kaszewski i in. 2015). w zimie na obszar Parku spada średnio ok. 60 cm śniegu. Współczynnik śnieżności wynosi ok. 15% (Niedźwiedź, Paszyński 1999). z punktu widzenia zasilania wód podziemnych, obok miąższości śniegu, ważny jest także czas jego zalegania, który wynosi tu ok. 65–70 dni w roku (Lorenc 2005). Okres ten wydłuża się w suchych, zalesionych dolinach eksponowanych na północ, jak również na ich słabo nachylonych zboczach dolin i stokach, gdzie śnieg topnieje znacznie wolniej. Rzadka sieć stacji meteorologicznych na obszarze Roztocza i ich położenie głównie na odkrytych obszarach powoduje, że uzyskiwane dane z działających stacji tylko w sposób ogólny charakteryzują cechy klimatu obszaru i nie pokazują dużego zróżnicowania warunków topoi mikroklimatycznych (Kaszewski i in. 2015). Zróżnicowanie to jest spowodowane urozmaiconą rzeźbą terenu oraz mozaiką ekosystemów, które warunkują wysokość i zwartość pokrycia terenu szatą roślinną (Kaszewski i in. 2015).

3.6.1. Ocena stanu jakości powietrza

Ocenę stanu powietrza opracowano na podstawie dokumentu przygotowanego przez Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Lublinie, Departamentu Monitoringu Środowiska Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska - *Roczna ocena jakości powietrza w województwie lubelskim, Raport wojewódzki za rok 2020* oraz literatury tam przywołanej. Najbliżej zlokalizowane stacje pomiarowe od Parku monitoringu powietrza znajdują się w Zamościu przy ul. Hrubieszowskiej 69A (krajowy kod stacji – LbZamoHrubie) oraz na terenie Roztoczańskiego Parku Narodowego w miejscowości Florianka. Zarówno jedna jak i druga prowadzi monitoring tła, co pozwala określić stan zanieczyszczenia powietrza oraz stopnia dotrzymania obowiązujących kryteriów jakości powietrza. w Florianie mierzy się stężenia takich zanieczyszczeń jak: NO₂, NO_x, O₃, PM₁₀, SO₂, a w Zamościu BaP(PM₁₀), C₆H₆, NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} SO₂. Punktową analizę wartości zanieczyszczeń uzupełniono, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, o wyniki matematycznego modelowania transportu i przemian substancji w powietrzu opracowane przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy (IOŚ-PIB). Zgodnie z rozporządzeniem Ministra

Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu wykorzystano wyniki oceny dla następujących substancji:

- benzen, dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, ołów, tlenek węgla, ozon, pył zawieszony PM10 i PM2,5, arsen, kadm, nikiel, benzo(a)piren dla kryteriów ochrony zdrowia;
- dwutlenek siarki, tlenki azotu, ozon dla kryteriów ochrony roślin.

Do oceny jakości powietrza w Parku wykorzystano także wyniki pomiarów jakości powietrza substancji objętych Programem ochrony powietrza dla strefy lubelskiej ze względu na przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz docelowego benzo(a)pirenu prowadzonych w roku 2018 oraz w latach poprzednich tj. 2013-2017.

Zasadniczym elementem analiz było sklasyfikowanie obszaru Parku oraz terenów do niego przylegających pod kątem spełniania wymagań w zakresie jakości powietrza oraz wskazanie i opisanie przypadków występowania przekroczeń określonych prawem poziomów.

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza na obszarze i w okolicach Parku jest emisja antropogeniczna związana ze źródłami powierzchniowymi, punktowymi oraz liniowymi (transport drogowy). Największy wpływ na wielkość emisji pyłu PM10 i PM2,5 mają źródła bytowo-komunalne, określane jako źródła przypowierzchniowe tzw. niskiej emisji.

W stacjach pomiarowych Florianka i Zamość w przypadku pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 w 2018 roku, podobnie jak w latach poprzednich, odnotowano przekroczenia dozwolonej liczby dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego dla stężeń 24-godzinnych. w Tab. 4 przedstawiono wyniki pomiarów w zakresie liczby dni z przekroczeniami dobowego stężenia PM10 na stacjach pomiarowych w latach 2013- 2018, gdzie dopuszczalna liczba dni wynosi 35.

Tab. 4. Liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24- godz. dla PM10 w latach 2013-2018 w stacjach położonych najbliżej SzPK

Lp.	Kod stacji	Adres stacji	m/a*	Liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24- godz. dla PM10					
				2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	LbFlorianRPN	Florianka	m	-	-	-	-	-	2
2	LbZamoHrubie	Zamość ul. Hrubieszowska 69A	m	45	39	50	38	40	42
3	LbZamoHrubie	Zamość ul. Hrubieszowska 69A	a	-	-	-	-	36	17

Można zauważyć, że przekroczenia dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 występowały od 2013 roku i trwały do roku 2018. Większą liczbę dni z przekroczeniem notuje się na stacji w Zamościu. w 2018 roku liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych w poszczególnych miesiącach wynosiła maksymalnie 1 we Floriance i 10 w Zamościu (stacja manualna). Wartości te przypadły na okres półroczny zimowego, co wiąże się z intensywnym stosowaniem paliw w sektorze komunalno-bytowym i niekorzystnymi warunkami meteorologicznymi.

W roku 2018 wyniki stacji pomiarowych pyłu PM10 wskazały na brak przekroczeń dopuszczalnego poziomu średniorocznego ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) i wynosiły od 21,5 do $31,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. w latach poprzednich norma roczna dla pyłu PM10 nie była przekroczona (Tab. 5).

Tab. 5. Stężenie średnioroczne pyłu PM10 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] w latach 2013-2018 w stacjach położonych najbliżej SzPK

Lp.	Kod stacji	Adres stacji	m/a*	Stężenie średnioroczne pyłu PM10 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]					
				2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	LbFlorianRPN	Florianka	m	-	-	-	-	-	21,5
2	LbZamoHrubie	Zamość ul. Hrubieszowska 69A	m	31,2	31,0	32,0	29,2	30,6	31,0
3	LbZamoHrubie	Zamość ul. Hrubieszowska 69A	a	-	-	-	-	31,4	25,8

Analiza za 2018 r. pod kątem pyłu PM2,5 dokonana w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego dla fazy I ($25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) oraz dla poziomu dopuszczalnego dla fazy II ($20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), który musiał zostać osiągnięty do 2020 roku, pokazuje że przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla II fazy w latach 2015-2018 roku miało miejsce tylko na stacji pomiarowej Zamościu. Wartości te zawierały się w przedziale 21,7-24,0. Dla 2018 roku wskazano obszary na terenie województwa lubelskiego, w których wartości stężeń PM10, PM2,5, przekraczała dopuszczalne normy. Na terenie Parku były to fragmenty gminy wiejskiej Szczepreszyn, a przekroczenia dotyczyły stężenia pyłu zawieszonego PM10 oraz benzo(a)pirenu. Przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 obserwowane były w strefie lubelskiej również w latach 2013-2018. Przy czym w tym okresie zachodziło stopniowe obniżanie wysokości stężeń oraz liczby dni z przekroczeniem dopuszczalnego poziomu dobowego PM10. Nieco inna sytuacja jest w przypadku benzo(a)pirenu, którego stężenia w 2013 roku były na poziomie ok. $1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, a w kolejnych latach wyraźnie wzrosły i utrzymują się na poziomie 2-3 krotnie przekraczającym poziom docelowy.

W roku 2018 realizowane były również inwestycje w największych zakładach przemysłowych Lubelszczyzny. Podejmowane przez zakłady działania zmierzały do zapobiegania zanieczyszczeniom poprzez inwestowanie w nowe techniki i technologie spalania paliw oraz modernizacje kotłowni i ciepłowni. w szeregu zakładów przemysłowych została przeprowadzona modernizacja procesów technologicznych oraz zastosowanie wysokosprawnych odpylaczy, co pozwoliło na znaczne ograniczenie emisji pyłów. Jednym działań zmierzającym do poprawy standardów jakości powietrza w bliskim otoczeniu Parku (według danych Wydziału Inspekcji WIOŚ) było wyłączenie z eksploatacji jednego z trzech kotłów węglowych typu Rumia eksploatowanych w okresie grzewczym Zakładu Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Szczepreszynie dla potrzeb osiedla mieszkaniowego wielorodzinnego i zastąpienie go trzema kotłami gazowymi zamontowanymi w poszczególnych blokach mieszkalnych.

3.6.2. Charakterystyka źródeł hałasu

Jednym z głównych elementów zanieczyszczających środowisko przyrodnicze jest hałas. w Polsce za hałas uważa się wszelkie niepożądane, nieprzyjemne, dokuczliwe lub szkodliwe drgania mechaniczne ośrodka sprężystego działającego za pośrednictwem powietrza na organ słuchu i inne elementy organizmu człowieka (Błażejczyk, Kunert 2011). Jego dokuczliwość, a nawet szkodliwość, zależy od częstotliwości i amplitudy fal akustycznych. Na obszarze SzPK nie jest prowadzony punkty ani obszarowy monitoring hałasu. Tłem do określenia charakterystyki warunków akustycznych Parku są wyniki innych opracowań z obszaru województwa lubelskiego.

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku zawarte są w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. (Dz. U. 2014, poz. 112) (tab. 1). Są one określone w celu:

- 1) długookresowych działań w zakresie ochrony środowiska przed hałasem ukrytych pod hałasami:

LDWN - długookresowy średni poziom dźwięku a wyrażony w decybelach [dB], wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia od godz. 6.00–18.00, pory wieczoru od godz.18.00–22.00 oraz pory nocy od godz. 22.00–6.00;

LN - długookresowy średni poziom dźwięku a wyrażony w decybelach [dB], wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku od godz. 22.0-6.00,

2) ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby:

LAeqD - równoważny poziom dźwięku a dla pory dnia, rozumianej jako przedział czasu od godz. 6.00 do 22.00;

LAeqN - równoważny poziom dźwięku a dla pory nocy, rozumianej jako przedział czasu od godz. 22.00 do 6.00.

Tab. 6. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu

Lp.	Rodzaj terenu	Drogi lub linie kolejowe		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu					
		LDWN	LN	LAeqD	LAeqN				
[dB]									
1.	a) strefa ochronna „A” uzdrowiska b) tereny szpitali poza miastem	50	45	50	45	45	40	45	40
2.	a) tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży c) tereny domów opieki społecznej d) tereny szpitali w miastach	64	59	61	56	50	40	50	40
3.	a) tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) tereny zabudowy zagrodowej c) tereny rekreacyjno-wypoczynkowe d) tereny mieszkaniowo-usługowe	68	59	65	56	55	45	55	45
4.	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	70	65	68	60	55	45	55	45

Główne źródła hałasu na opisywanym terenie mają przebieg liniowy i są związane z siecią komunikacyjną. Są to drogi krajowe nr 74 (Wieluń – Bełchatów – Piotrków Trybunalski – Opatów – Ożarów – Annapol – Kraśnik – Janów Lubelski – Frampol – Gorajec – Szczepieszki – Zamość – Hrubieszów – Zosin – granica państwa), oraz droga wojewódzka nr 848 (Szczepieszki – Sułów – Turobin – Tarnawa Mała). Należy tutaj zwrócić uwagę, iż na odcinku drogi nr 74 pomiędzy Janowem Lubelskim a Szczepieszki obowiązuje ograniczenie ruchu pojazdów o nacisku do 8 ton. Hałas

generuje także ruch kolejowy linii nr 65 (Sławków Południowy – most na rzece Bug; LHS) i linii nr 69 (Rejowiec – Hrebenne), których przebieg na obszarze Parku pokrywa się i tworzy jeden szlak kolejowy.

Na poziom hałasu generowany przez pojazdy wpływa szereg czynników, takich jak: prędkość i rodzaj ruchu (płynny lub niejednostajny), natężenie i struktura ruchu (liczby pojazdów lekkich i ciężkich), rodzaj i stan techniczny nawierzchni jezdni, rodzaj pojazdów, położenie drogi (na nasypie, w wykopie, w poziomie terenu), ukształtowanie terenu, a także rodzaj pokrycia terenu pomiędzy źródłem hałasu (drogą), a punktem obserwacji.

Dla dróg krajowych i wojewódzkich województwa lubelskiego został opracowany program ochrony środowiska przed hałasem *Program ochrony środowiska przed hałasem dla województwa lubelskiego dla terenów poza aglomeracjami położonych wzdłuż odcinków dróg*. Dotyczy on dróg poza aglomeracjami o ruchu powyżej 3 000 000 pojazdów rocznie. Wyniki badań prowadzonych dla drogi krajowej nr 74, przecinającej Park w kierunku północ-południe wskazują, że jest ona znaczącym źródłem hałasu. Na terenie Parku największa emisja hałasu (>75 dB) jest wzdłuż osi jezdni i w sąsiedztwie kilku metrów od niej, na odcinku pomiędzy Smoryniem a Szczepreszynem. Natężenie hałasu wykazuje silny związek z intensywnością ruchu na poszczególnych drogach, a różnicowanie zależy w dużym stopniu od pory dnia, tygodnia i roku. Badania przeprowadzone w pobliżu Parku (w miejscowości Zawada DK 74 od km 264+749 do km 271+013) wskazują, że niezależnie od analizowanego wskaźnika (Tab. 6), pierwsza linia zabudowy znajduje się w zasięgach oddziaływania hałasu o poziomie przekroczeń 0-5 dB. Pozostała zabudowa znajduje się w zasięgach, gdzie jest brak przekroczeń wartości dopuszczalnych lub znajdują się tereny o nieokreślonych wartościach dopuszczalnych, przy czym o 6,4 dB wystąpiły przekroczenia w porze nocnej. Należy tutaj podkreślić że na tym odcinku odnotowano 4189 pojazdów ·dobę³, co stanowi ok. 63% wzrost pojazdów w stosunku do 2005 roku. w przypadku pomiarów długookresowych stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w Szczepreszynie od 0,8 dB do 1 dB i od 1,5 dB do 1,6 dB w porze nocnej.

Jeśli chodzi o linie kolejowe na terenie Parku to jest to szlak kolejowy niezelektryfikowany, przeznaczony dla pociągów towarowych i osobowych. Maksymalna dopuszczalna prędkość to 60 km·h⁻¹. Ruch kolejowy na linii odbywa się całodobowo, ze zmiennym natężeniem. Niestety nie prowadzone były badania emisji hałasu w trakcie przejazdu składu pociągu przez opisywany teren. w latach 2017 – 2018 pomiary krótkookresowe hałasu kolejowego wykonano w 2 punktach sąsiadujących z Parkiem: przy linii kolejowej nr 66 w Zwierzyńcu i przy linii LHS Majdan w Zamościu. Pomiary te były prowadzone w ramach państwowego monitoringu środowiska. Przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w porze dziennej wystąpiły w obu punktach pomiarowych: w Zamościu, gdzie wartość przekroczenia wyniosła 0,7 dB i w Zwierzyńcu – 4 dB (wykres 4.7), a w porze nocnej osiągnęły: 9 dB w Zamościu i 9,6 dB w Zwierzyńcu.

3.6.3. Ocena zmian klimatu, jakości powietrza oraz hałasu, ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego 20- lecia

Obserwowane zmiany klimatu nie są korzystne z punktu widzenia ochrony komponentów abiotycznych. Coraz większe zróżnicowanie i pogłębianie ekstremów opadowych i termicznych, przesunięcia pór roku powodują istotne zaburzenia w zakresie np. czasowo-przestrzennego rozkładu zasobów wodnych. Duże zróżnicowanie zasilania opadowego między poszczególnymi latami prowadzi do długookresowych, niekorzystnych przemian zasobów wodnych i przekształceń ekosystemów zależnych od wody. Nawet, jeżeli długotrwały deficyt sumy miesięcznej opadów zostaje uzupełniony w wyniku intensywnych opadów trwających krócej niż dobę, nie doprowadza to do powrotu

równowagi zasobów wodnych, a może powodować zjawiska ekstremalne w postaci gwałtownych wezbrań czy spływów powierzchniowych. Należy pamiętać, że południowa krawędź Roztocza jest regionem częstego występowania burz i intensywnych opadów konwekcyjnych. Na tym tle podobna sytuacja dotyczy zanieczyszczenia powietrza.

Na terenie Parku główna emisja zanieczyszczeń do atmosfery pochodzi ze źródeł niskiej emisji (przypowierzchniowej) w miejscowościach. Problemem zaczyna być narastająca presja osadnicza w dolinach Gorajca i Wieprza. Poważne źródło zagrożeń to szlaki komunikacyjne (kolejowe i drogowe) przecinające Park. z jednej strony należy je mieć na uwadze w kontekście hałasu, ale też zanieczyszczenia powietrza. Jest to problem z gatunku niezależnych od Parku.

4. ZBIORCZA WALORYZACJA ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH I GLEB

4.1. Obiekty i obszary szczególnie cenne ze względu na zasoby abiotyczne lub gleby

Identyfikacji a następnie wybór odpowiednich kryteriów waloryzacji zasobów przyrody nieożywionej Szczepieszyńskiego Parku Krajobrazowego jest procesem wielowątkowym, przy czym na samym początku należy zwrócić uwagę na dwie zasadnicze kategorie form rzeźby terenu:

- 1) formy pochodzenia naturalnego;
- 2) formy pochodzenia antropogenicznego.

Na obszarze Parku zdecydowanie dominuje pierwsza kategoria, przy czym o jej wysokich walorach decyduje duże zróżnicowanie cech, ujawniające się w bogactwie form rzeźby terenu o znacznych deniwelacjach i zróżnicowanej budowie geologicznej. Znaczne przekształcenia rzeźby terenu nastąpiły pod wpływem działalności człowieka, zwłaszcza w: neolicie, kulturze łużyckiej oraz od średniowiecza do czasów obecnych. Szczególnie spektakularna jest rozgałęziona sieć wąwozów dolinnych, rozcinających nadrzędne formy, zwłaszcza suche doliny erozyjno-denudacyjne. Wąwozy te, aczkolwiek uwarunkowane działalnością człowieka (eksploatacją lasu i rozwojem rolnictwa) uważane są za formy naturalne, gdyż są skutkiem oddziaływania naturalnych procesów erozyjnych, jak: erozja liniowa, czołowa (eworsja) i podziemna (sufozja), zaś ich zbocza kształtowane są przez procesy grawitacyjne (obrywanie, osuwanie i spętywanie) bez bezpośredniego udziału człowieka.

Za formy antropogeniczne, na których rozwój bezpośredni, aczkolwiek raczej nieintencjonalny wpływ ma człowiek, można uznać wąwozy drogowe (głęboznice), niecki drogowe oraz skarpy rolne, czyli wysokie miedze, ograniczające terasy rolne. Na rozwój form drogowych istotny wpływ ma/miało oddziaływanie kół pojazdów i kopyt zwierząt pociągowych, a zwłaszcza udróżniające prace naprawcze, likwidujące skutki erozji liniowej. Terasowanie stoków jest natomiast skutkiem oddziaływania głównie erozji agrotechnicznej. Intencjonalne formy antropogeniczne (sensu stricto) są stosunkowo mało liczne i rozproszone. Są to przede wszystkim rowy, kanały, wały, nasypy drogowe i wkopy drogowe. Działalność człowieka na tym obszarze jest pod tym względem prowadzona intensywnie od kilkuset lat, a jej skutkiem najbardziej widocznym w terenie są proste koryta rzek i sieć rowów melioracyjnych. Zmieniając sieć hydrograficzną zasypano lub zagospodarowano niektóre starorzecza, a regulacja takich rzek jak Por czy Gorajec została zabezpieczona przez szereg progów w korycie, które ograniczają wystąpienie naturalnych procesów erozyjnych.

W latach 60. XX wieku prace melioracyjne spowodowały zmiany w biegu naturalnych rzek Gorajca, Poru i Wieprza oraz powstanie gęstej sieci kanałów i rowów melioracyjnych. Konsekwencją zmian

w sieci hydrograficznej, były zmiany całych stosunków wodnych Parku, które z kolei miały wpływ na pozostałe komponenty środowiska, w tym biotyczne.

Najcenniejsze obiekty Parku są objęte różnymi formami ochrony przyrody. Należą do nich pomniki przyrody, wśród których są 2 obiekty chroniące przyrodę nieożywioną, tj. źródła w Zaporzu i Radechnicy (Rozporządzenie Nr 31 Wojewody Lubelskiego z dnia 18 grudnia 2008 r. w sprawie uznania za pomniki przyrody (Dz. Urz. Woj. Lub. z 2009 r. Nr 6, poz. 133)). w granicach Parku znajdują się ponadto obszary sieci Natura 2000: OSOP „Roztocze”, OSOP „Puszcza Solska” i SOOP „Uroczyska Puszczy Solskiej”. w granicach SzPK nie ma rezerwatów przyrody. Najcenniejsze obiekty przyrody nieożywionej w Parku są, tzw. geostanowiskami, czyli obiektami geologicznymi ważnymi z punktu widzenia prezentacji i zachowania georóżnorodności Polski, a także istotnym dla nauki, kultury i historii. Do tej grupy według danych PIG-PIB należą:

1. Najwydajniejsze źródło Lubelszczyzny w Zaporzu (rozdz. 3.5).
2. Odślonięcie lessów z glebą kopalną w Turzyńcu.

Lessy vistuliańskie odślaniające się w kopance w Turzyńcu są zapiaszczone, zaś ich barwa jest szarżółta do kremowżółtej. w północnej części odślonięcia, w obrębie ściany widoczna jest gleba kopalna, tworząca tu dwa rozczłonkowane poziomy. Górny poziom barwy ciemnopopielato-szarej ma grubość 25 cm i tworzą go porozrywane soczewy długości ok. 0,7 m. Niższy, starszy poziom jest silniej zaburzony i rozczłonkowany: soczewy popielato-szarej gleby kopalnej są cieńsze (5-10 cm), silniej rozczłonkowane (tworzą kilka zgrupowań równoległych do stoku), a w ich obrębie występują węgle drzewne. Zaburzenia (fragmentacja) poziomów gleby kopalnej nie noszą cech krioturbacji, są one zapewne spowodowane procesami stokowymi występującymi w obrębie kopalnego stoku. Pozycja poziomów glebowych w obrębie kompleksu lessowego, wskazuje, iż jest to prawdopodobnie gleba typu "Komorniki", formowana w interpleniglacjaie denekamp górnego vistulianu (Centralny Rejestr Geostanowisk Polski).

3. Odślonięcie utworów późnej kredy w Lipowcu.

W tym odślonięciu widoczny jest fragment profilu geologicznego utworów późnej kredy i miocenu. Jest to jedno z nielicznych dobrze zachowanych w tym obszarze wychodni skał mezozoicznych (Fot. 41).



Fot. 41. Odślonięcie utworów późnej kredy w Lipowcu (fot. Ł. Chabudziński)

Słaba odporność na wietrzenie utworów późnej kredy powoduje szybkie rozłaskowanie i zapętlanie odślonięć. w utworach tych często spotykane są fragmenty fauny m.in. amonity, belemnity czy małże. Odślaniające się w Lipowcu gezy są wieku późnokredowego (piętro mastrycht) i są one charakterystyczne dla rejonu lubelskiego. Gezy to krzemionkowe skały osadowe zawierające kwarc detrytyczny i krzemionkę pochodzenia organogenicznego (najczęściej z igieł gąbek, radiolari i okrzemek), lokalnie zawierają zwiększoną ilość węgla wapnia oraz minerały ilaste. Są to skały lekkie i niekiedy bardzo porowate o barwie białej, szarej lub żółtawej (Centralny Rejestr Geostanowisk Polski).

4. Odślonięcie utworów piaszczystych miocenu w Lipowcu.

Odślonięcie ma wysokość ok. 10-12 m i szerokości 6-8 m. w spągu kompleksu piaszczystego odślaniają się zielonkawoszare piaski kwarcowe z glaukonitem, o strukturze masywnej, drobnoziarniste, o łącznej miąższości około 6 m. w ich środkowych partiach występuje około 2-metrowy kompleks kremowych piasków kwarcowych z charakterystycznym warstwowaniem przekątnym rynnowym. Kilka poziomów ciemnoszarych mułowców o miąższości od 10 do 40 cm znajduje się jako przeławicenia w obrębie piasków. Piaski te są utworem osadzonym podczas transgresji morza w miocenie. Ponad nimi występuje kompleks żółtych i rdzawych piasków w większości masywnych o miąższości ok. 4 m. Cechy osadu i obecne tu niekiedy struktury sedymentacyjne (warstwowania przekątne) sugerują depozycję w strefie falowania morza miocenijskiego. Wiercenia (rdzeniowane) wykonane w sąsiedztwie kopanki wskazują, że spąg piasków oliwkowozielonych z glaukonitem występuje tu na głębokości ok. 7 m poniżej powierzchni terenu (lokalnie piaski są przeławicone iłem), zaś w spągu kompleksu piaszczystego są utwory ilaste (ok. 1,5 m miąższości), zalegające bezpośrednio na utworach kredowych. w trakcie budowy drogi z Lipowca-Gór do Czarneostoku (która przecina kompleks utworów piaszczystych) w obrębie piasków zostały znalezione niewielkie fragmenty skrzemieniałego drewna. Stanowisko Lipowiec jest najdalej na północ wysuniętym miejscem występowania tej osobliwości przyrodniczej (Centralny Rejestr Geostanowisk Polski).



Ryc. 20. Odślonięcie utworów piaszczystych miocenu w Lipowcu (fot. B. Chabudzińska)

5. Odślonięcie warstwowanych przekątnie piasków miocenu w Lipowcu-Górach.

Ma ono wysokość ok. 2,5-3,0 m, długość (szerokość) ok. 8-10 m. w dolnych częściach odślaniającego się kompleksu piaszczystego, widoczne są białe i kremowobiałe piaski kwarcowe miocenu, warstwowane przekątnie: występują tu wielozestawy warstwowań przekątnych rynnowych, wskazujące na dużą dynamikę sedymentacji morskiej. Piaski te są utworem osadzonym podczas transgresji morza w miocenie. Ponad nimi występuje kompleks żółtych i ciemnożółtych piasków kwarcowych, także warstwowanych przekątnie; bogactwo i różnorodność struktur sedymentacyjnych wzrasta ku górze kompleksu. w stropowych partiach odkrywki (współcześnie nieco zapełnionej i zadarnionej), występuje poziom ze żwirkami (średnica żwirów do 2 cm). Cechy osadu i występujące tu struktury sedymentacyjne (warstwowania przekątne) wskazują na depozycję piasków w strefie falowania morza (Centralny Rejestr Geostanowisk Polski).

6. Piekiełko Szczepreszyńskie – Wąwóz Ukaszowiec.

Obszar występowania licznych, zalesionych, dolinnych i zboczowych wąwozów oraz głęboznic na różnych etapach rozwoju, rozdzielonych płatami sterasowanych pól. Terasy

rolne (uprawowe) mają tu charakter wąskich i długich spłaszczeń oddzielonych skarpami o wysokości zwykle 1-2 m (Centralny Rejestr Geostanowisk Polski).

7. Torfowisko Bagno Tałandy koło Kajetanówki.

Zespół torfowisk zwany "Bagno Tałandy" stanowi strefę źródłkową Gorajca. Obszar torfowiska, wypełniającego rozległą misę deflacyjną (zespół mis), otoczony jest wydłużonymi wałami wydmowymi wznoszącymi się 3-6 m ponad poziom torfowiska. Powierzchnię torfowiska porasta mech torfowiec (*Sphagnum*), turzyce, sit, wełnianka oraz kępy żurawin. Występują tu także licznie młode sosny i brzozy. Miąższość torfu w obrębie misy deflacyjnej nie jest duża i wynosi ok. 65 cm. w spągu torfowiska występuje silnie rozłożony humotorf (25cm), który zalega na piaskach humusowych. Ponad nim znajduje się warstwa torfu niskiego turzycowego (30 cm), na którym występuje wierzchnica utworzona z nierozłożonego mchu *Sphagnum*. Początek akumulacji materii organicznej w torfowisku datowano radiowęglowo na 2570 +/- 80 BP (po kalibracji: 850-410 cal BC). Początek tworzenia się torfowiska nastąpił więc na początku fazy subatlantyckiej holocenu, kiedy to miał miejsce szczególnie silny wzrost wilgotności klimatu (Centralny Rejestr Geostanowisk Polski).

8. Występowanie skrzemieniałego drewna na polach w Lipowcu.

Geostanowisko to zlokalizowane jest kilkadziesiąt metrów na zachód od drogi prowadzącej z Lipowca do Lipowca Górnego. Obejmuje ono fragment pola ornego, na powierzchni którego odślania się rozmyty poziom piasków miocenu z fragmentami skrzemieniałego drewna (gatunek *Taxodioxylon sequoianum*) w dobrze czytelnym profilu geologicznym, odsłoniętym w wyższej części drogi w Lipowcu Górnym, widoczne są wychodnie podmioceńskiego podłoża, zbudowanego z późnokredowych gez, na którym osadzone są mioceńskie utwory piaszczyste. w najwyższej części tego profilu (przemieszczonego w wyniku zrzutu uskoku) odsłaniają się piaski glaukonitowe. Uskok o przebiegu SE-NW, zgodny prawdopodobnie ze skarpią u wylotu wąwozu, powoduje ścięcie bloku Lipowca. Znajdujący się w bloku zrzuconym poziom pola ornego odpowiada poziomowi piasków mioceńskich. Do kumulacji skrzemieniałych pni znajdujących na polu doszło w wyniku rozmycia poziomu piasków (Centralny Rejestr Geostanowisk Polski).

9. Wąwóz lessowy Jedliczny Dół w Turzyńcu

Ten rozgałęziony system wąwozowy istniał już prawdopodobnie na przełomie epok: brązu i żelaza w I tysiącleciu p.n.e., o czym świadczy dobrze rozwinięta gleba płowa na jego zboczach. Druga faza rozwoju wąwozu (erozja górnych odcinków i wypełnianie dolnych) przypada na XIV-XVI w. Trzecia faza (rozcinięcie wypełnień i rozwój form krawędziowych) trwa od połowy XIX w. Większość wąwozów w systemie Jedlicznego Dołu rozwinęła się wskutek procesów erozyjnych, uwarunkowanych pozyskiwaniem drewna jodłowego i bukowego. Erozja liniowa pogłębia rzyzy zrywkowe i drogi zwózki drewna oraz spływy z halizn (Centralny Rejestr Geostanowisk Polski).

10. Wąwóz lessowy w Sąsiadce (rozdz. 3.3.1) (Centralny Rejestr Geostanowisk Polski).

11. Wąwóz lessowy w Topólczy (rozdz. 3.3.1) (Centralny Rejestr Geostanowisk Polski).

W ujęciu waloryzacji naturalnych zasobów abiotycznych, najbardziej cenne wydają się być:

- 1) obiekty związane z geologią/rzeźbą terenu,
- 2) obiekty związane z wypytami wód podziemnych,

3) obiekty związane z wodami powierzchniowymi,

4) obiekty antropogeniczne o istotnych walorach poznawczych, edukacyjnych i naukowych.

Do najcenniejszych obiektów z pierwszej grupy należy zaliczyć:

- wąwóz Jedliczny Dół – geostanowisko,
- odsłonięcia skał późnej kredy i miocenu oraz występowanie skrzemienianego drewna w Lipowcu.

Do najcenniejszych obiektów z drugiej grupy należą:

- źródłisko w Zaporzu – pomnik przyrody/geostanowisko,
- źródłisko w Radeczniczy – pomniki przyrody,
- źródłisko w Radeczniczy,
- źródłisko w Lataczynie,
- źródłisko w Czarnymstoku.

Do najcenniejszych obiektów z trzeciej grupy należą:

- quasinaturalny zbiornik wodny w Podlesiu Małym,
- Bagno Tałandy,
- quasinaturalny fragment rzeki Wieprz pomiędzy Turzyńcem a Kawęczynem,

Do najcenniejszych obiektów z czwartej grupy należą:

- głąbocznica w Kawęczynie,
- systemy rowów melioracyjnych w dolinie Gorajca i Poru.

Natomiast jeśli chodzi o pozostałe komponenty, to ich waloryzacja ma nieco inny wymiar, który wiąże się z ich zasięgiem przestrzennym.

Gleby

Ze względu na fakt, że dużą część powierzchni SzPK stanowią kompleksy leśne, całościowa waloryzacja gleb na podstawie wyróżnienia kompleksów przydatności rolniczej mija się z celem, ponieważ może być ona przeprowadzona jedynie na stosunkowo niewielkiej powierzchni Parku.

Wody (powierzchniowe i podziemne)

Waloryzacja zasobów wodnych uwzględnienia szereg kryteriów takich jak elementy hydromorfologiczne, jakości wód (cechy fizyczno-chemiczne, cechy biologiczne) oraz zasoby (wyrażone różnymi miarami) i powinna być przeprowadzona w zlewniach topograficznych i zlewniach wód podziemnych.

Wody powierzchniowe

Waloryzację zasobów wód powierzchniowych utrudnia brak hydrologicznej stacjonarnej sieci obserwacyjnej. Jeśli chodzi o jakość wód powierzchniowych, to żadna z rzek przepływających przez Park nie jest obecnie objęta monitoringiem wód płynących. Podobnie wypływy wód podziemnych nie są stale badane pod kątem jakości i ilości zasobów wodnych. Rodzajem waloryzacji, chociaż znacznie uogólnionej i trudnej do przeprowadzenia na obszarze Parku, jest ocena stanu wód w ramach monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych.

Kryterium przekształcenie cieków w jednolitych częściach wód powierzchniowych pozwala na wydzielenie następujących kategorii:

- naturalna część wód obejmująca ciek naturalne, nieprzekształcone – do tej kategorii można zaliczyć rzekę Wieprz od Jacynki do Zbiornika Nielisz (RW2000924159),
- silnie zmieniona część wód obejmująca odcinki cieków naturalnych, przekształcone w wyniku melioracji i prowadzenia prac hydrotechnicznych (wzmocnienia brzegów, progi, jazy, zastawki, itp.); do tej kategorii można zaliczyć rzekę Por od Wierzbówki do ujścia (RW200092417499) oraz Gorajec (RW200062417489),
- sztuczna część wód, która obejmuje ciek sztuczne – zalicza się do nich rowy i kanały melioracyjne, rowy odwadniające drogi, ciek doprowadzające wodę do stawów hodowlanych itp. Do tej kategorii zaliczono można zaliczyć Starą Gorajkę (RW200062417492)

Niekiedy odróżnienie cieków sztucznych od przekształconych jest bardzo trudne lub niemożliwe. Przesłanką, która pozwala na ich identyfikację może być tylko wielkość przepływu, choć i ten element może być niewystarczający lub mylący. Na obszarze Parku przekształcenia sieci melioracyjnej następują w dwóch kierunkach. Pierwszy z nich związany jest z zarastaniem rowów melioracyjnych, które po pewnym czasie mogą nabierać cech cieków naturalnych, co powoduje że stają się one trudne do odróżnienia od naturalnych. Drugi kierunek jest zgoła przeciwny. Funkcjonujące rowy pod wpływem zarówno naturalnych procesów (obniżenie poziomu wód podziemnych), jak i antropogenicznych (zabiegi agrotechniczne), przestają pełnić swoje pierwotne funkcje i powoli zanikają. Proces ten jest doskonale widoczny na mapach z różnych okresów. Jeśli chodzi o naturalne ciek, to niektóre ich przekształcone odcinki zaczynają powoli powracać do stanu zbliżonego do naturalnego.

Zasoby i jakość wód podziemnych

Elementy waloryzacji zasobów wód podziemnych, zawarte w opisie zasobowych jednostek hydrogeologicznych oraz kartach informacyjnych JCWPd, uwzględniają dwa główne kryteria: ich jakość i stopień izolacji horyzontu wodonośnego.

Jakość wody ujęta jest w 4 klasach:

- bardzo dobra – niewymagająca uzdatniania,
- dobra – wymagająca nieznacznego uzdatniania bez komponentów chemicznych, lecz wrażliwa na zanieczyszczenia,
- średnia – zdatna do picia po nieskomplikowanych zabiegach uzdatniających,
- zła – wymagająca skomplikowanych i kosztownych procesów oczyszczania.

Stopień izolacji horyzontu wodonośnego uwarunkowany jest miąższością i udziałem w nadkładzie (ponad zwierciadłem wody podziemnej) utworów słabiej przepuszczalnych. Izolację horyzontu wodonośnego umownie dzieli się na:

- pełną – brak kontaktu zwierciadła wód podziemnych z powierzchnią terenu,
- dobrą – występują nieciągłości w izolacji zwierciadła wody, ale brak ognisk zanieczyszczeń,
- średnią – występują nieciągłości w izolacji zwierciadła wody i obserwuje się ogniska zanieczyszczeń,
- brak izolacji – brak warstw nieprzepuszczalnych w nadkładzie horyzontu wodonośnego.

W myśl powyższych kryteriów można stwierdzić, że wody użytkowego horyzontu wodonośnego na obszarze SzPK charakteryzują się w większości dobrą jakością. Jako kryterium uzupełniające w ocenie wód podziemnych można brać pod uwagę ich zasobność. Zasoby użytkowe wód podziemnych są mniej więcej równomierne na obszarze Parku, przy czym największe wydajności studni nawiązują do stref przejściowych pomiędzy zboczem a dnem doliny. Są to wody ujmowane przez studnie

gospodarskie i lokalne ujęcia wodociągowe, które są w różnym stopniu izolowane od powierzchni terenu.

4.2. Waloryzacja jednostek krajobrazowych w zakresie zasobów abiotycznych i gleb

Tylko niektóre zasoby abiotyczne Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego wyróżniają go na tle otaczających terenów. Najbardziej charakterystyczna jest rzeźba terenu. Duże deniwelacje wraz z gęstą siecią wąwozów stanowią zasadnicze elementy, które można uznać za najbardziej charakterystyczne dla SzPK. Towarzyszą im głębocznicze, a także stosunkowo rzadko spotykane formy antropogeniczne, takie jak niecki drogowe i wały (podłużne stożki) akumulacyjne, szczególnie dobrze rozwinięte w rejonie lewego zbocza doliny Wieprza. w SzPK dobrze widoczne są szerokie padoły przez które przepływają największe rzeki Parku oraz uchodzące do nich duże doliny asymetryczne, w których odślaniają się węglanowe skały podłoża. Występowanie zarówno jednych jak i drugich form świadczy o młodej aktywności tektonicznej tego obszaru.

Dużą wartość ekologiczną i krajobrazową mają rzeki Parku – zarówno o naturalnym, jak i antropogenicznym charakterze koryt. Wśród nich na wyróżnienie zasługuje malowniczy, meandrujący Wieprz. Cenne pod względem krajobrazowym są również pozostałości torfowiska Bagno Tałandy. Ma to związek z występowaniem w tym rejonie specyficznego układu zarówno wód powierzchniowych jak i podziemnych – bardzo niskiego wododziału zlewni Gorajca i Szumu, które w tym rejonie biorą swój początek. Leśny krajobraz urozmaicają wzniesienia wydmowe, czasem dochodzące do kilkunastu metrów wysokości względnej.

Gleby Parku są w większości glebami leśnymi i rolnymi o umiarkowanej żyzności (przeważają gleby płowe), pokrytymi szatą leśną. Stanowią one jednak podłoże dla występowania pełnego spektrum nizinnych typów siedliskowych lasu i leśnych zbiorowisk roślinnych, począwszy od ubogich i suchych na szczytach wydm, po żyzne i wilgotne w dolinach cieków i obniżeniach terenu.

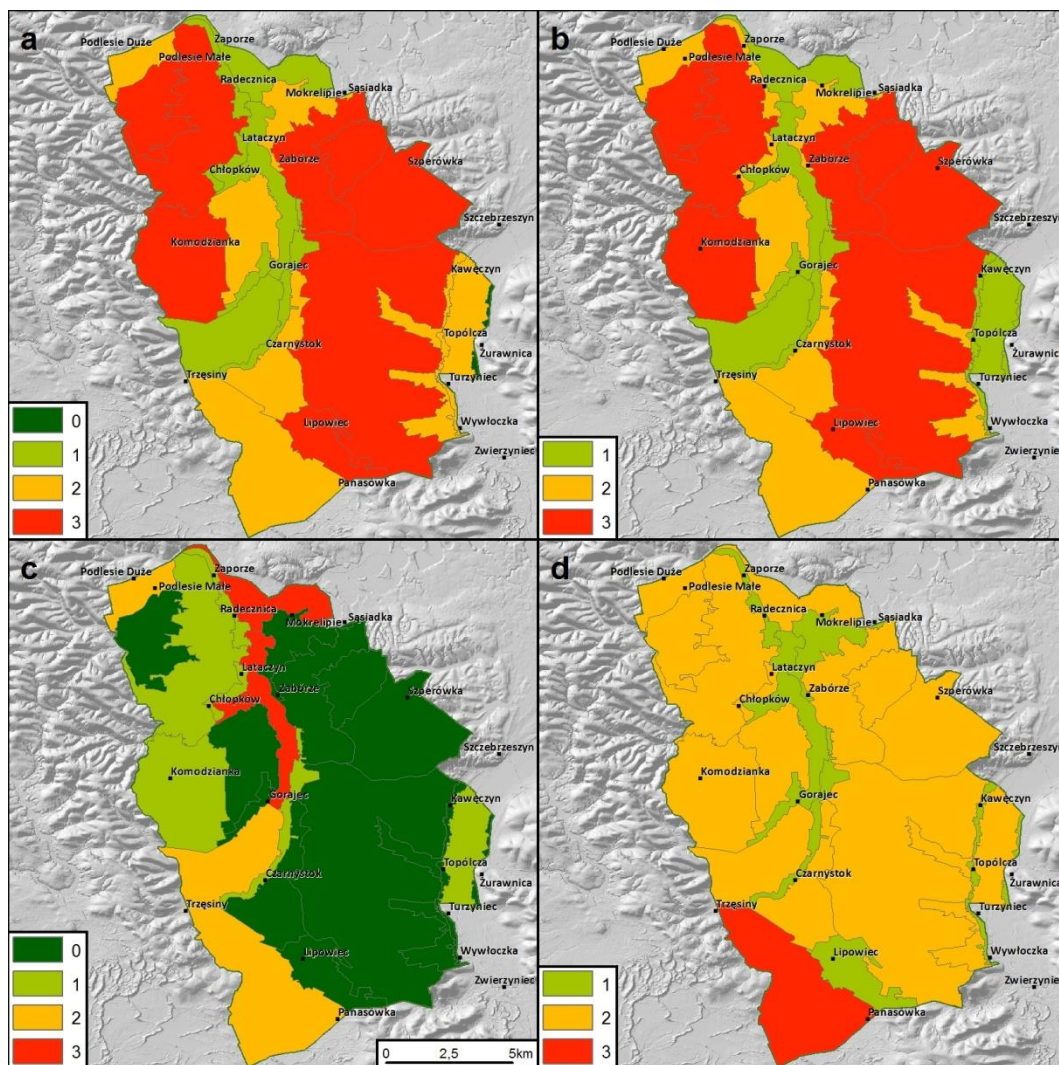
W warunkach Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego powyższe, wyróżniające się, cechy środowiska abiotycznego stanowiły podstawę jego waloryzacji w obrębie poszczególnych 64 krajobrazów lokalnych, w której przyjęto skalę bonitacji, tak jak w Tab. 7. Na tej podstawie opracowano mapy oceny cech środowiska zarówno dla poszczególnych kryteriów (Ryc. 21) jak i mapę o łącznej bonitacji (Ryc. 22).

Tab. 7. Zestawienie cech środowiska abiotycznego w obrębie krajobrazów lokalnych

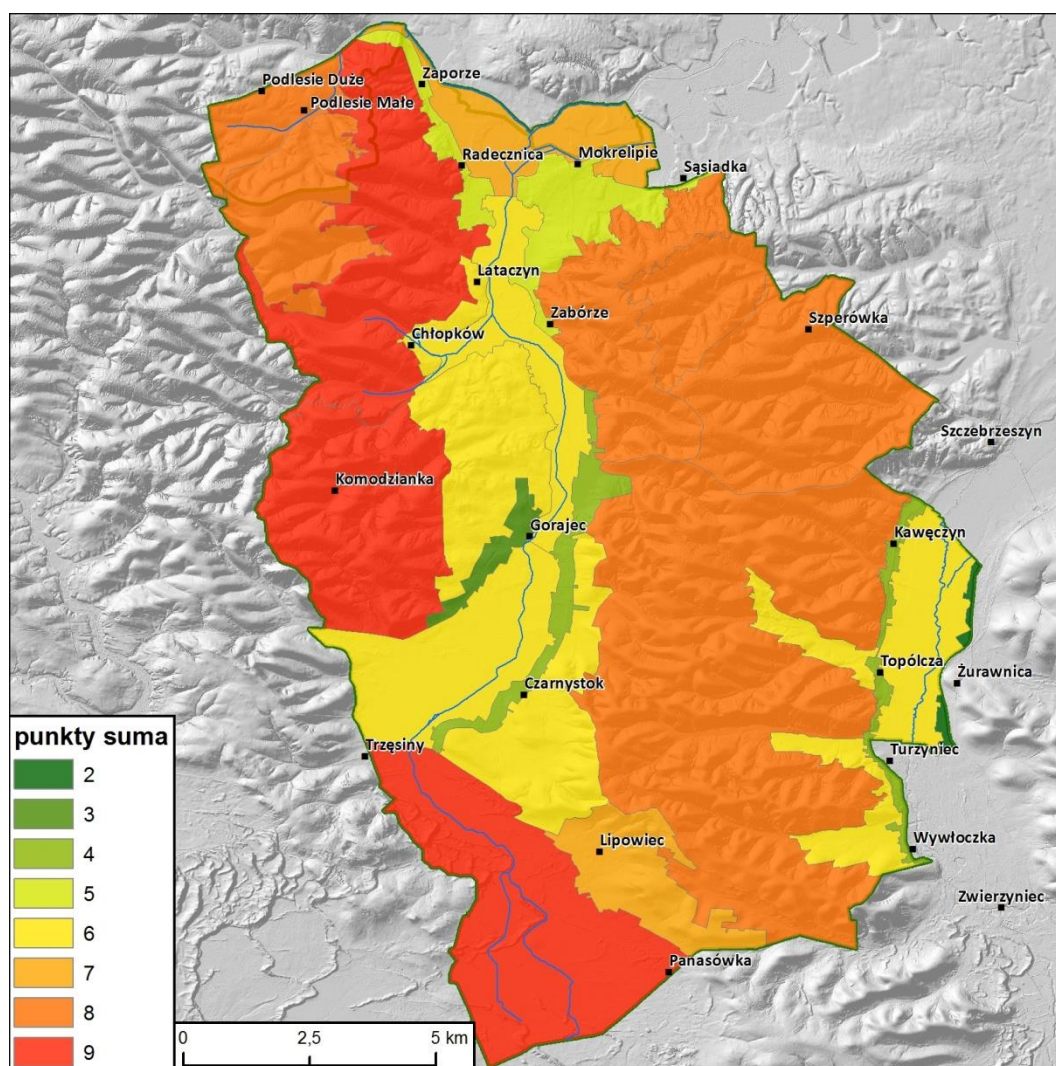
Oceniane cechy środowiska	Skala bonitacji (pkt)
1. Interesujące lub (i) charakterystyczne formy geologiczne i geomorfologiczne (liczba i ranga)	0 – 3
2. Zróżnicowanie rzeźby terenu	1* – 3
3. Wody powierzchniowe: źródła, rzeki, jeziora, oczka wodne, stawy (zasoby i walory przyrodnicze)	0 – 3
4. Gleby: zasoby i walory przyrodnicze**	1* - 3
Bonitacja łączna	max. 12 pkt

*Nie ma bonitacji 0 tej cechy, bo każdy krajobraz lokalny ma określoną rzeźbę terenu i pokrywą glebową

** Walory przyrodnicze gleb: znaczenie gleb dla wykształcenia się charakterystycznych / wyróżniających cech całego mezoregionu oraz znaczenie dla wykształcenia się cennych siedlisk przyrodniczych w danym krajobrazie lokalnym



Ryc. 21. Waloryzacja wybranych cech środowiska abiotycznego SzPK: a) formy geologiczne i geomorfologiczne, b) zróżnicowanie rzeźby terenu, c) wody powierzchniowe, d) gleby



Ryc. 22. Zbiorcza waloryzacja wybranych cech środowiska abiotycznego SzPK

5. UWARUNKOWANIA PRAWNE, SPOŁECZNE I GOSPODARCZE OCHRONY ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH I GLEB

Zasadnicze uwarunkowania prawne mające znaczenie dla ochrony zasobów abiotycznych i gleb wynikają z powszechnie obowiązujących ustaw i aktów wykonawczych. w szczególności należą do nich:

- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 6 z późn.zm.),
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1161 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. 2020 poz. 1219 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 310 z późn. zm.),
- Ustawa z 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 55 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 797 z późn.zm.),
- rozporządzenia wydane do ww. ustaw.

Obowiązujące w granicach Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego zakazy wymienione są w cytowanej wcześniej uchwale XXVI/383/2017 Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 30 stycznia 2017 r. Do kwestii związanych z ochroną zasobów abiotycznych i gleb odnoszą się następujące zakazy (§ 3 ust. 1):

- 1) realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2016 r. poz. 353, 831, 961, 1250, 1579 i 2003);
 - 2) pozyskiwania do celów gospodarczych skał, w tym torfu, oraz skamieniałości, w tym kopalnych szczątków roślin i zwierząt, a także minerałów i bursztynu;
 - 3) wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu, z wyjątkiem prac związanych z zabezpieczeniem przeciwsztormowym, przeciwpowodziowym lub przeciwsuwiskowym lub budową, odbudową, utrzymaniem, remontem lub naprawą urządzeń wodnych;
 - 4) dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli zmiany te nie służą ochronie lub racjonalnej gospodarce rolnej, leśnej, wodnej lub rybackiej;
 - 5) budowania nowych obiektów budowlanych w pasie szerokości 100 m od:
 - a) linii brzegów rzek, jezior i innych naturalnych zbiorników wodnych,
 - b) zasięgu lustra wody w sztucznych zbiornikach wodnych usytuowanych na wodach płynących przy normalnym poziomie piętrzenia określonym w pozwoleniu wodnoprawnym, o którym mowa w art. 122 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2015 r. poz. 469, z późn.zm.)
- z wyjątkiem obiektów służących turystyce wodnej, gospodarce wodnej lub rybackiej;
- 6) likwidowania, zasypywania i przekształcania zbiorników wodnych, starorzeczy oraz obszarów wodno-błotnych;

Przy czym zakazy, o których mowa w ust. 1 pkt. 1 i 2, nie dotyczą realizacji przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, jeżeli:

- 1) obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko nie został stwierdzony na podstawie przepisów ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko;
- 2) przeprowadzona procedura oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko wykazała brak niekorzystnego wpływu na przyrodę i krajobraz Parku.

Zakazy, o których mowa w ust. 1 pkt 3 i 4, nie dotyczą wykonywania prac związanych z robotami budowlanymi dopuszczonymi do realizacji przez właściwe organy na podstawie ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r. poz. 290, 961, 1165, 1250 i 2255) na terenach:

- 1) przeznaczonych pod zabudowę w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego albo;
- 2) co do których wydano ostateczne decyzje o warunkach zabudowy.

Zakaz ujęty w ust. 1 pkt 3 nie dotyczy także terenów, na których wykonywanie prac ziemnych związane jest z koncesją na wydobywanie kopalin ze złóż.

Zakaz, o którym mowa w ust. 1 pkt 5 nie dotyczy budowy nowych obiektów budowlanych, które będą uzupełniać lub przylegać do terenów położonych w obrębie jednostek osadniczych w rozumieniu ustawy z dnia 29 sierpnia 2003 r. o urzędowych nazwach miejscowości i obiektów fizjograficznych (Dz. U. Nr 166, poz. 1612 oraz z 2005 r. Nr 17, poz. 141) pod warunkiem uwzględnienia ich lokalizacji w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego lub wydania ostatecznych decyzji o warunkach zabudowy.

Uwarunkowaniem prawnym dotyczącym ochrony zasobów abiotycznych i gleb są także miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego oraz z nimi związane zapisy fragmentów gmin położonych w granicach Parku, stanowiących akty prawa miejscowego. Są one formowane na podstawie studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin (SUiKZP). w SUiKZP gmin, które mają największy udział w powierzchni Parku (o ile posiadają one aktualny dokument) respektowane są regulacje odnośnie ochrony zasobów abiotycznych w ramach SzPK. Podobnie rzecz się ma ze strategiami rozwoju. Są to dokumenty generalnie zbieżne z Programami Ochrony Środowiska opracowanymi na poziomie powiatów czy też gmin. We wszystkich jednostkach administracyjnych uznaje się za priorytety ochronę jakości powietrza, zasobów wód powierzchniowych i podziemnych. Podobnie jak w przypadku powiatów, studia uwarunkowań w gminach charakteryzują się różną aktualnością. Uwarunkowania ochrony mogą wynikać także z innego rodzaju dokumentów planowania społeczno-gospodarczego. Poniżej omówiono najważniejsze z nich, przywołując lub omawiając zapisy mające znaczenie dla ochrony zasobów abiotycznych i gleb SzPK.

Plan Gospodarowania Wodami dla dorzecza Wisły

Szczególnie istotne znaczenie mają ustalenia Planu Gospodarowania Wodami dla dorzecza Wisły. Wyciąg z zaleceń odnośnie Jednolitych Części Wód, które znajdują się w granicach SzPK i jego otuliny zawiera Tab. 2 w większości przypadków zalecenia są zbieżne z postulatami Programów Ochrony Środowiska i dotyczą uporządkowania systemu gospodarki ściekowej oraz wdrożenia Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych. w niektórych przypadkach są to też kwestie wdrożenia monitoringu wód, czy kontrola użytkowników prywatnych i przedsiębiorstw. Dla zlewni nr RW2000924159 (Wieprz od Jacynki do Zbiornika Nielisz) zwrócono uwagę na zachowanie walorów przyrodniczych, krajobrazowych, kulturowych, historycznych i turystycznych środowiska, co wymaga zachowania funkcjonowania procesów erozji lessowej; zachowania i odtworzenia bagiennych walorów wodnych Bagna Tałandy w tym borów bagiennych i olsów; zachowania źródeł w dolinie Poru koło Zaporza; zachowanie bagiennych, wilgotnych i zmiennowilgotnych walorów w dolinach rzecznych stosownie do naturalnego ich zróżnicowania.

Jednym z zadań inwestycyjnych zamieszczonych w *Planie gospodarowania wodami w obszarze dorzecza Wisły* jest odbudowa koryta rzeki Por i regulacja stosunków wodnych w jej dolinie. Odbudowa i modernizacja koryta rzeki Por dla uregulowania gospodarki wodnej na użytkach rolnych oraz odbudowa (kształtowanie przekroju podłużnego i poprzecznego i układu poziomego koryta rzeki na odcinku 4+150-15+050 na dł. 10,90km) Sułów, Radecznicza.

Inwestycje zawarte w Programie nie mogą powodować negatywnych skutków i oddziaływań na wody podziemne i powierzchniowe. Działania dotyczące rozbudowy sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, które zostały także wskazane w innych dokumentach strategicznych (np. *Strategia rozwoju powiatu zamojskiego 2007-2020*, *Lokalny program rewitalizacji Gminy Biłgoraj na lata 2017-2023*, *Program ochrony środowiska dla Gminy Biłgoraj na lata 2008-2020*, *Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy*

Biłgoraj (2015-2020), Strategia rozwoju Gminy Radecznicza na lata 2016-2022) są inwestycjami proekologicznymi i nie powinny przynieść negatywnych skutków.

W *Strategii Rozwoju Gminy Szczepieszyn na lata 2016-2022* na obszarze Parku przewidziano realizację 5 ścieżek poznawczych (19 km) z elementami małej infrastruktury turystycznej łączącej tereny o znacznej wartości historycznej, przyrodniczej i krajobrazowej, budowę zbiornika wodnego w dolinie rzeki Wieprz i Świnka w miejscowości Brody Małe, wykonanie promenady pieszej wraz ze ścieżką rowerową, przyrodniczą, edukacyjną i ornitologiczną wzdłuż rzeki Wieprz, a także remont oraz utwardzenie ścieżki rowerowej (Sołectwo Kawęczynek).

W kierunkach i zasadach rozwoju rolnictwa i jego otoczenia zawartych w *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Szczepieszyn*, wskazuje się na potrzebę ochrony przed erozją poprzez utrzymanie istniejących i tworzenie nowych fitomelioracji (zadrzewienia i zakrzewienia), zalesianie lub przeznaczanie na pastwiska gleb o niskiej bonitacji (V-VI) oraz na stokach o nachyleniu powyżej 12%.

W *Programie Ochrony Środowiska dla Powiatu Biłgorajskiego na lata 2018-2021 z perspektywą do roku 2025* oraz *Programie Ochrony środowiska dla Gminy Frampol na lata 2019-2022 z perspektywą do roku 2026*, w zakresie elementów abiotycznych wskazano następujące cele:

- poprawa jakości powietrza do osiągnięcia poziomów wymaganych przepisami prawa, spełnianie standardów emisyjnych z instalacji oraz promocja wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- zmniejszenie zagrożenia mieszkańców ponadnormatywnym hałasem, zwłaszcza emitowanym przez środki transportu drogowego,
- stała kontrola potencjalnych źródeł pól elektromagnetycznych,
- osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu wód powierzchniowych i podziemnych oraz zapewnienie skutecznej ochrony przed powodzią i suszą,
- osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu wód powierzchniowych i podziemnych oraz rozbudowa infrastruktury związanej z oczyszczaniem ścieków,
- optymalizacja wykorzystania zasobów kopalin oraz ograniczenie presji na środowisko w trakcie prowadzenia geologicznych prac poszukiwawczych i rozpoznawczych oraz w trakcie eksploatacji złóż kopalin,
- ochrona gleb na terenach rolnych i leśnych, ograniczenie negatywnego oddziaływania procesów gospodarczych na środowisko glebowe oraz zwiększenie skali rekultywacji terenów zdegradowanych,
- ograniczenie ilości odpadów kierowanych do składowania, zapobieganie powstawaniu odpadów, zwiększenie poziomu recyklingu odpadów i przygotowania do ponownego użycia, zwiększenie udziału odpadów zbieranych selektywnie,
- zachowanie i wzmocnienie różnorodności biologicznej i krajobrazowej, a także rozwój trwale zrównoważonej, wielofunkcyjnej gospodarki leśnej oraz wdrożenie systemu prewencyjnego, mającego na celu zapobieganie szkodom w środowisku i sygnalizującego możliwość wystąpienia szkody,

Zgodnie z *Programem ochrony środowiska dla gminy Radecznicza* zasady ochrony obszarów chronionych powinny w szczególności objąć wzmożoną ochroną:

- kompleksy leśne, jako ważne elementy systemu ekologicznego oraz elementu krajobrazu,

- doliny rzeczne Gorajca z torfowiskami niskimi z terenami podmokłymi łączącymi węzeł „Bagna Tałandy” z korytarzem ekologicznym rzeki Por oraz doliny rzeki Por łączącej cenne odcinki górnego Poru z krajowym korytarzem ekologicznym rzeki Wieprz
- obszarów leśnych z zakazem przeznaczania gruntów leśnych na nieleśne,
- zalesianie terenów rolnych o nachyleniu ponad 20 stopni oraz terenów źródliskowych zespołów przyrodniczych o walorach szczególnych tj. Kotliny Podlesia, torfowiska wysokiego o charakterze leśnym na „Bagnie Tałandy”, jako użytku ekologicznego, strefy rozrodu i przebywania orlika krzykliwego na południe od Mokregolipia,
- obszarów źródliskowych tj. górnego odcinka doliny rzeki Gorajec, doliny rzeki Por,
- naturalnych źródeł w Mokremlipiu, Radeczniczy, Czarnymstoku i Latyczynie,
- quasinaturalnego zbiornika wodnego w Polesiu Małym przez odbudowę biologiczną i zabezpieczeniem przed spływem zanieczyszczeń związanych z erozją lessową.

Z tegoż samego *Programu* wynikają następujące wnioski:

- dla ochrony jakości wód powierzchniowych konieczna jest budowa kanalizacji sanitarnej i realizacja oczyszczalni ścieków.
- ochrona wód powierzchniowych wymaga wprowadzenia nowych zasad dobrego gospodarowania w gospodarce rolnej w zakresie stosowania nawozów i środków ochrony roślin, a także wykorzystania rolniczego odchodów płynnych zwierzęcych, przeciwdziałania w redukcji stopnia zanieczyszczeń obszarowych – rolnych.
- konieczność przyspieszenia działań związanych z porządkiem gospodarki ściekowej i likwidacji nieszczelnych szamb,
- konieczność rozwiązania problemów odprowadzania ścieków w indywidualnych gospodarstwach oraz gospodarowania odpadami (szczelność szamb, składowanie obornika, kiszonki itp.),
- konieczność uporządkowania gospodarki odpadami w wymiarze gminnym, przyjęcie systemu segregacji, zbiórki i unieszkodliwiania odpadów,
- uporządkowanie gospodarki odpadami płynnymi i stałymi zwierzęcymi,
- przestrzeganie zasad gospodarowania w strefach ochronnych ujęć wody,
- realizacja kanalizacji i oczyszczalni ścieków - wg przyjętych rozwiązań szczegółowych.
- przyjęcie w zabudowie rozproszonej systemu oczyszczania ścieków w formie przydomowej grupowej lub indywidualnej,
- opracowanie koncepcji budowy kanalizacji i urządzeń do oczyszczania ścieków z uwzględnieniem występujących wymogów miejscowych (terenowych i glebowych), z ujęciem tych problemów w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego,
- stan jakości powietrza na terenie gminy jest zadowalający z wyjątkiem wzrostu opadu pyłów (w okresie grzewczym), gdyż wszystkie źródła oparte są głównie o stosowanie paliw stałych - węgla,
- ograniczanie emisji gazów i pyłów w tym tzw. „niskiej emisji” (przypowierzchniowej) poprzez przejście na wykorzystanie źródeł przyjaznych dla środowiska, jak: paliwo gazowe, olejowe, biogaz, biomasa i odnawialne źródła energii, jak: woda, słońce i wiatr,
- eliminowanie spalania odpadów w paleniskach domowych oraz na powierzchni ziemi.
- eliminowanie z użytkowania etyliny, zastępując ją benzyną bezołowiową i olejem napędowym,
- utworzenie okresowych punktów monitoringu lokalnego do zbadania skutków ruchu komunikacyjnego,

- opracowanie Planu gospodarowania odpadami – wypracowanie i wdrożenie systemu segregacji odpadów i odzysku surowców wtórnych oraz selekcji odpadów niebezpiecznych to zadania naczelną wynikające z ustaw wiodących, które są podstawą właściwej gospodarki odpadami.

a także stawia się następujące cele:

- optymalne wykorzystanie istniejącego i zmieniającego się potencjału przy zrównoważonym korzystaniu z zasobów środowiska i ochronie jakości gleby, wody i powietrza (biosfery), zachowaniu specyfiki kulturowej i krajobrazowej wsi, forsowaniu wielofunkcyjnego rozwoju rolnictwa dla osiągnięcia głównego celu zmierzającego do stałego poziomu jakości życia mieszkańców,
- wzbogacanie i racjonalna eksploatacja zasobów leśnych z zachowaniem funkcji: ekologicznej, produkcyjnej i społecznej w ramach prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej,
- kontynuacja działalności istniejących zakładów, tworzenie nowych oraz rozbudowa usług w obszarze rolnictwa przy zachowaniu zasad zrównoważonego rozwoju środowiska, gdzie emisje zanieczyszczeń nie będą uciążliwością i zagrożeniem dla życia i zdrowia ludzi a rozwój tego sektora będzie miał miejsce tylko na ściśle wyznaczonych terenach w planie zagospodarowania przestrzennego,
- wzmocnienie zaplecza turystycznego i rekreacyjnego w zgodzie z zasadami zrównoważonego rozwoju, w tym ochrony walorów przyrodniczych i krajobrazowych, dążenie do zachowania różnorodności biologicznej oraz do osiągnięcia głównego celu - zapewnienia dodatkowych miejsc pracy oraz poprawy warunków przebywania ludzi w środowisku i ich zdrowotności.
- prowadzić należy proekologiczne nierozłączne planowania przestrzeni przyrodniczą i urbanizacyjną obszarów wiejskich zapewniającą funkcjonowanie ekosystemów przyrodniczych, których celem jest zachowanie bioróżnorodności oraz harmonii i estetyki krajobrazowej otoczenia środowiskowego dla zachowania warunków zdrowotnych ludzi i wypoczynku,
- dążyć należy do rozwoju transportu i komunikacji w układzie transgranicznym tranzytowym - oraz transportu lokalnego zmierzającego w kierunku zabezpieczenia dostępności do wszystkich terenów,
- zachowanie i wzmocnienie istniejącej struktury ekologicznej obszarów chronionych - oraz ochrona i wzrost różnorodności biologicznej przy prowadzeniu przyjaznej środowisku polityki w zakresie rozwoju różnych form turystyki, głównie kulturowej i przyrodniczej,
- w trybie pilnym uporządkować należy gospodarkę odpadami (wszystkimi) poprzez przyjęcie odpowiedniego systemu gospodarowania odpadami, przy wykorzystaniu aktualnie dostępnych mechanizmów i instrumentów (administracyjnych i ekonomiczno-rynkowych oraz społecznych) w tej dziedzinie z zachowaniem zasad zrównoważonego rozwoju zmierzającego do poprawy życia i zdrowotności ludności

W Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Radecznica z 1999-r. ustala się kierunki ochrony wartości i zasobów środowiska przyrodniczego (wskazuje się zakres obowiązującej i planowanej ochrony prawnej (m.in. leja krasowego „Babi Dół” o pow. 0,07 ha w Podlesiu Małym w formie stanowiska dokumentacyjnego, obszarów źródliskowych, naturalnego zbiornika wodnego w Podlesiu Małym). Ponadto wskazuje się na potrzebę zwiększenia retencyjności poprzez pogłębienie zbiornika naturalnego w Podlesiu Małym oraz budowę zbiornika wodnego na Gorajcu w miejscowości Czarnystok-Ruś.

W dokumentach strategicznych wskazuje się także na działania związane z zalesianiem terenów porolnych, czy scalanie gruntów (*Strategia rozwoju powiatu zamojskiego 2007-2020*, *Uchwała nr XXIV/152/2013 Rady Gminy Sułów z dnia 22 marca 2013 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenów do zalesienia*, *Uchwała nr XXXIV/192/05 Rady Miejskiej w Szczepieszyźnie z dn.13.06.2005 w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenów leśnych i gruntów do zalesienia na obszarze Gminy Szczepieszyzn*) oraz ochroną małych zbiorników wodnych (*Program ochrony środowiska dla Gminy Biłgoraj na lata 2008-2020*).

W zakresie gospodarki niskoemisyjnej, większości gmin i powiatów na których leży SzPK planuje bądź już realizuje następujące cele:

- poprawa efektywności energetycznej energochłonnych obiektów oraz instalacji poprzez wdrożenie technologii niskoemisyjnych.
- wzrost wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii poprzez wdrożenie inwestycji proekologicznych.
- zmniejszenie emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych.
- wzrost świadomości mieszkańców w zakresie postaw ekologicznych oraz kreowanie ekoinnowacji.

W celu poprawy stanu środowiska przyrodniczego w *Programie Ochrony Przyrody w Nadleśnictwie Zwierzyniec* szczególną uwagę zwraca się na:

- pozostawianie w lesie biomasy (części stojących drzew, martwych, połamanych, wykrotów, gałęzi, igliwia i kory), o ile nie jest to sprzeczne z zasadami ochrony lasu,
- wytyczanie i wykorzystywanie okresowych szlaków zrywkowych,
- w miarę możliwości stosowanie maszyn i urządzeń napędzanych przez silniki spalinowe z katalizatorami, stosowanie olei biodegradowalnych do pilarek,
- unikanie zniszczeń stanowisk chronionych gatunków roślin i grzybów m.in. poprzez pozostawianie wokół stanowiska biogrup oraz w miarę możliwości wykonywanie zabiegów w okresie zimowym przy pokrywie śnieżnej,
- ochronę stanowisk gatunków chronionych, rzadkich i cennych podczas trzebieży i innych zabiegów, m.in. poprzez zwracanie uwagi na miejsca obalania drzew, omijanie stanowisk gatunków chronionych, stosowanie szlaków zrywkowych omijających stanowiska,
- przestrzeganie terminów ochrony okresowej gatunków „strefowych”; w strefach ochrony całorocznej zabiegi wykonywać wyłącznie w uzasadnionych przypadkach, poza okresem lęgowym i w sposób nie pogarszający siedliska (za zgodą RDOŚ),
- pozostawianie drzew biocenotycznych w drzewostanach, m.in. drzew dziuplastych i gatunków o miękkim drewnie, ochrona różnorodności biologicznej m.in. poprzez: zachowanie cennych elementów środowiska takich jak: torfowiska, bagna, łąki śródleśne, ciek i zbiorniki wodne; stwarzanie lub poprawianie warunków egzystencji w środowisku leśnym organizmom uważanym za pożyteczne, np. mrówkom i innym drapieżnym owadom, płazom, gadom, ptakom, nietoperzom; poprawę naturalnej bazy żerowej oraz utrzymywanie liczebności zwierzyny na poziomie, przy którym wyrządzane szkody umożliwiają osiągnięcie celu hodowli lasu; kształtowanie ekotonów,
- niewykaszenie roślinności szuwarowej na zbiornikach wodnych i nie usuwanie zadrzewień i zakrzaczeń w sąsiedztwie naturalnych zbiorników wodnych, a w zakresie ochrony różnorodności biologicznej stosować w praktyce zapisy zawarte w IOL,

- wykonywanie zabiegów fitomelioracyjnych w celu biologicznego uodpornienia drzewostanów zgodnie z zapisami w IOL,
- kształtowanie stref ekotonowych zgodnie z zapisami zawartymi w IOL, pozostawianie kęp starodrzewu (biogrup) na zrębach zgodnie z zapisami zawartymi w Zasadach Hodowli Lasu,
- ochrona pożytecznej fauny owadożernej: pasożytów i drapieżnych stawonogów, mrówek, płazów i gadów, ptaków, nietoperzy i innych pożytecznych ssaków zgodnie z zapisami zawartymi w IOL,
- w odniesieniu do siedlisk przyrodniczych: dostosowanie składów gatunkowych upraw i TD do warunków siedliskowych, uwzględnianie mikrosiedlisk,

a w Nadleśnictwie Biłgoraj na:

- utrzymanie optymalnego uwilgotnienia, poprzez zachowanie naturalnego poziomu wody, oraz zakaz pozyskiwania torfu
- zachowanie stosunków wodnych właściwych dla siedliska,
- stosowanie cięć pielęgnacyjno-ochronnych mających na celu poprawę struktury drzewostanu
- wyłączenie z użytkowania rębniami zupełnymi.

Oprócz działań mających na celu poprawę stanu środowiska przyrodniczego należy zwrócić także uwagę na przedsięwzięcia mogące negatywnie oddziaływać na Park. Do nich należy zaliczyć przede wszystkim:

- rozwój energetyki wiatrowej, obejmującej tereny rolnicze w miejscowościach Goraj, Bononia oraz w miejscowości Abramów (ok. 7 km od granic Parku), miejscowościach: Radzięcin, Stara Wieś, Katy, Kolonia Teodorówka, Wola Radziecka i Smoryń w bliskim sąsiedztwie SzPK (wys. wież elektrowni do 150 m.), oraz tereny na wschód od Szczepieszki (Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Goraj. Uchwała nr XXVIII/141/2001 r Rady Gminy Goraj z dnia 28 grudnia 2001 r.zm, Uchwała nr XIX/128/04 Rady Gminy Goraj z dnia 30 września 2004 r. w sprawie uchwalenia studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy, Uchwała Nr XXIV/170/05 Rady Gminy Goraj z dnia 30 marca 2005r. w sprawie uchwalenia zmian w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Goraj, Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Frampol, Uchwała Nr VIII/22/99 Rady Miasta i Gminy we Frampolu z dnia 27 kwietnia 1999 r. z późniejszymi zmianami, Uchwała Nr X/46/07 Rady Miejskiej we Frampolu z dnia 21 września, Uchwała Nr XXXVII/233/14 Rady Miejskiej we Frampolu z dnia 14 lutego 2014 r., Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Szczepieszki" (uchwała Nr IX/42/99 Rady Miasta Szczepieszki z dnia 26 marca 1999 r.). zmiana: uchwała Nr XLIII/243/10 Rady Miejskiej w Szczepieszki z dn. 26.03.2010 r. w sprawie uchwalenia zmian w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Szczepieszki)
- pogłębienie zbiornika naturalnego w Podlesiu Małym, budowę zbiornika wodnego na Gorajcu w m. Czarnystok-Ruś oraz budowę wielozadaniowego zbiornika wodnego (z funkcją wypoczynku) w Brodach Małych (Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Radecznica. Zarząd Gminy Radecznica.1999, Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Szczepieszki" (uchwała Nr IX/42/99 Rady Miasta Szczepieszki z dnia 26 marca 1999 r.); zmiana: uchwała Nr XLIII/243/10 Rady Miejskiej w Szczepieszki z dn. 26.03.2010 r. w sprawie uchwalenia zmian w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Szczepieszki).

W ramach prac nad Planem ochrony przygotowano wspólną dla wszystkich operatów, syntetyczną mapę diagnostyczną, prezentującą najważniejsze uwarunkowania formalne (prawne) oraz uwarunkowania przyrodnicze, krajobrazowe i kulturowe mające znaczenie dla strategii ochrony. Mapa ta ma charakter jedynie informacyjny, a wydzieleniom nie przypisano żadnych działań. Mapa uwarunkowań ochrony stanowi załącznik nr 2 do uchwały Sejmiku Województwa Lubelskiego w sprawie Planu ochrony dla Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego.

Typologię wydzielen w ramach grupy A przedstawiono w tabeli 8, przy czym warto zwrócić uwagę, że obejmuje ona zakres wykraczający poza specyfikę Operatu ochrony zasobów abiotycznych i gleb.

Tab. 8. Typologia wydzielen prezentujących wybrane uwarunkowania ochrony SzPK

Kod strefy	Nazwa strefy
A	Uwarunkowania
AP	Obszary i obiekty przyrodnicze objęte ochroną z mocy ustawy o ochronie przyrody:
AP_1	pomniki przyrody
AP_2	obszary Natura 2000
AP_3	park narodowy
AK	Obszary i obiekty kulturowe objęte ochroną z mocy ustawy o ochronie zabytków:
AK_1	obiekty wpisane do rejestru zabytków
AK_2	obiekty wpisane do ewidencji zabytków
AI	Obszary i obiekty objęte ochroną z mocy innych aktów prawnych:
AI_1	lasochronne
AI_2	strefy ochronne ujęć wód podziemnych
AI_3	strefy zagrożenia powodziowego
AI_4	udokumentowane złoża kopalin
AI_5	Rezerваты biosfery UNESCO
AI_6	Główne Zbiorniki Wód Podziemnych
AI_7	projektowany Geopark „Kamienny Las”
AA	Inne uwarunkowania przyrodnicze, krajobrazowe i kulturowe:
AA_1	krajobrazy o cechach priorytetowych
AA_2	ponadlokalne korytarze ekologiczne: AA_2.1 korytarze ekologiczne wg. W. Jędrzejewskiego 2005 AA_2.2 korytarze wg Planu zagospodarowania przestrzennego województwa lubelskiego 2015 AA_2.3 korytarze wg. Planu ochrony dla Roztoczańskiego Parku Narodowego
AA_3	lokalne korytarze ekologiczne: AA_3.1 lokalne korytarze ekologiczne: mokradłowe AA_3.2 lokalne korytarze ekologiczne: leśno-polne AA_3.3 lokalne korytarze ekologiczne: stepowe AA_3.4 - Obszary niewralgiczne z punktu widzenia zachowania ciągłości lokalnych korytarzy ekologicznych
AA_4	obszary występowania szczególnie cennych siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk gatunków objętych ochroną prawną
AA_5	główne centra bioróżnorodności
AA_6	obszary wodno-błotne
AA_7	źródłiska
AA_8	Geostanowiska
AA_9	punkty widokowe
AA_10	ciągi widokowe
AA_11	cenne obiekty kulturowe nie objęte ochroną prawną
AA_12	strefy wysokiego i bardzo wysokiego zagrożenia erozją

AZ	Inne uwarunkowania zagospodarowania przestrzennego:
AZ_1	obszary przeznaczone do zainwestowania w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego obowiązujących na dzień sporządzenia Planu ochrony
AZ_2	obszary wyłączone z zabudowy na mocy zapisów § 3 ust. 1 pkt 5 uchwały XXVI/383/2017 Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 30 stycznia 2017 r. (Dz. Urz. Woj. Lubel. z 2017 r. poz. 661) (strefa 100 m od linii brzegów naturalnych rzek, jezior i innych zbiorników wodnych)

6. ZAGROŻENIA DLA ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH I GLEB ORAZ MOŻLIWE SPOSOBY ICH ELIMINACJI LUB OGRANICZENIA

6.1. Charakterystyka i źródła zagrożeń wewnętrznych oraz możliwe sposoby ich eliminacji lub ograniczenia

Zgodnie z Ustawą o ochronie przyrody zagrożenie wewnętrzne to czynnik mogący wywołać niekorzystne zmiany cech fizycznych, chemicznych lub biologicznych zasobów, tworów i składników chronionej przyrody, walorów krajobrazowych oraz przebiegu procesów przyrodniczych, wynikający z przyczyn naturalnych lub z działalności człowieka w granicach obszarów lub obiektów podlegających ochronie prawnej.

Zagrożenia zostały zdefiniowane na podstawie diagnozy zasobów abiotycznych i gleb przedstawionej w rozdziale II niniejszego opracowania. Zagrożenia wewnętrzne zasobów abiotycznych i gleb SzPK zestawiono w Tab. 9.

Tab. 9. Charakterystyka i źródła zagrożeń wewnętrznych dla zasobów abiotycznych i gleb SzPK oraz możliwe sposoby ich eliminacji lub ograniczenia

Lp.	Kod*	Opis wg listy zagrożeń EEA*	Przyczyna (źródło)	Skutki (w odniesieniu do zasobów abiotycznych i gleb)	Obszar oddziaływania	Intensywność**	Możliwe sposoby eliminacji lub ograniczenia negatywnych oddziaływań i ich skutków
1	A06.01.01	Intensywne uprawy roczne na potrzeby produkcji żywności / intensyfikacja	Monokulturowa uprawa fasoli	Inicjacja oraz intensyfikacja spłukiwania i erozji liniowej	Gmina Szczepleszyna – zbocza dolin	8	<ul style="list-style-type: none"> zmiana struktury upraw na stokach zagrożonych erozją
2	B02.02	Wycinka lasu	Pozyskiwanie drewna na potrzeby gospodarcze przez Lasy Państwowe, oraz indywidualnych właścicieli	Inicjacja oraz intensyfikacja spłukiwania i erozji liniowej	Obszary leśne Parku	5	<ul style="list-style-type: none"> zwiększenie lesistości, racjonalna gospodarka leśna, realizacja programu zalesień
3	B03	Eksploatacja lasu bez odnawiania czy naturalnego odrastania	Pozyskiwanie drewna na potrzeby gospodarcze przez indywidualnych właścicieli	Inicjacja oraz intensyfikacja spłukiwania i erozji liniowej	Obszary leśne Parku	5	<ul style="list-style-type: none"> zwiększanie lesistości, racjonalna gospodarka leśna, realizacja programu zalesień
4	C01.01	Wydobywanie piasku i żwiru	Potrzeby gospodarcze – cele budowlane	Przekształcanie rzeźby, niszczenie gleb	Południowo-zachodni skraj Parku	4	<ul style="list-style-type: none"> rekultywacja wyrobisk
5	C01.03	Wydobywanie torfu	Stosowanie do użytkowania gleby na potrzeby ogrodnictwa	Przekształcanie rzeźby, niszczenie gleb, odwodnienie terenu	Doliny Poru i Gorajca	2	<ul style="list-style-type: none"> zwiększenie stopnia ochrony torfowisk
6	D01.01	Ścieżki, szlaki piesze, szlaki rowerowe	Ruch turystyczny	Inicjacja procesów erozji, intencjonalne przekształcenia rzeźby terenu	Cały obszar Parku w szczególności miejsca o dużych walorach turystycznych	6	<ul style="list-style-type: none"> wprowadzenie elementów infrastruktury zabezpieczającej z lokalnych materiałów naturalnych
7	D01.02	Drogi, autostrady	Ruch samochodowy	Intencjonalne przekształcenia rzeźby terenu	Obszary zabudowane oraz drogi	6	<ul style="list-style-type: none"> promocja i rozwój komunikacji zbiorowej

8	D01.03	Parkingi samochodowe i miejsca postojowe	Ruch samochodowy	Niszczenie gleby	Obszary zabudowane oraz drogi	6	<ul style="list-style-type: none"> wprowadzenie elementów infrastruktury zabezpieczającej z lokalnych materiałów naturalnych
9	D02.01.01	Napowietrzne linie elektryczne i telefoniczne	Rozwój infrastruktury przesyłu energii	Przecinka lasu; utrata walorów krajobrazowych	Cały obszar Parku	1	<ul style="list-style-type: none"> racjonalna gospodarka leśna
10	D01	Drogi, ścieżki i drogi kolejowe	Ruch samochodowy	Zanieczyszczenie powietrza, zanieczyszczenie wody, hałas komunikacyjny	Obszary zabudowane oraz drogi	5	<ul style="list-style-type: none"> promocja i rozwój komunikacji zbiorowej
11	E01	Tereny zurbanizowane, tereny zamieszkałe	Rozwój zabudowy i infrastruktury towarzyszącej	Przekształcanie rzeźby, niszczenie gleb, uszczelnianie warstwy czynnej, zmniejszenie możliwości retencyjnych gleb, intensyfikacja spływu powierzchniowego	Obszary zabudowane	6	<ul style="list-style-type: none"> wprowadzenie ograniczeń w zakresie wykorzystania powierzchni terenu poprzez określenie wskaźników kształtowania zabudowy i zagospodarowania terenu: minimalnego udziału powierzchni biologicznie czynnej w odniesieniu do działki budowlanej, minimalnej i maksymalnej intensywności zabudowy, dostosowane do specyfiki lokalizacji i funkcji terenu
12	E03.01	Pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych / obiektów rekreacyjnych	Niska świadomość społeczna z zakresu gospodarowania odpadami, brak infrastruktury związanej z gospodarowaniem odpadami, koszty	Zaśmiecenie lasów, obrzeży dróg i wyrobisk, zmiana właściwości fizykochemicznych gleb, zanieczyszczenie wód powierzchniowych i podziemnych	Obszary zabudowane Nieużytki, Obszary leśne	4	<ul style="list-style-type: none"> ograniczanie ilości wytwarzanych odpadów edukacja w zakresie gospodarki odpadami, wspieranie działań podmiotów zajmujących się gospodarowaniem odpadami, selekcja odpadów niebezpiecznych i wielkogabarytowych, urządzenie gminnego punktu gromadzenia odpadów,

							<ul style="list-style-type: none"> • działania w zakresie likwidacji „dzikich” składowisk, • włączenie gmin w zintegrowany system gospodarki odpadami, • współdziałanie z podmiotami gospodarczymi w zakresie racjonalnego gospodarowania odpadami w tym z odpadami z hodowli zwierząt, • organizowanie konkursów w zakresie czystej posesji i gospodarki odpadami,
13	G01.02	<i>Turystyka piesza, jazda konna i jazda na pojazdach niezmotoryzowanych</i>	Nieuregulowany i niekontrolowany ruch turystyczny	Przyspieszenie procesów erozji gleb, inicjacja erozji liniowej	Wąwozy, lasy, obszary o urozmaiconej, żywej rzeźbie	9	<ul style="list-style-type: none"> • w miejscach szczególnie wrażliwych i cennych przyrodniczo przygotowanie specjalnych, zabezpieczonych tras o różnej skali trudności
14	G01.03.01	<i>Regularne kierowanie pojazdami zmotoryzowanymi</i>	Nieuregulowany i niekontrolowany zmotoryzowany ruch turystyczny	Przyspieszenie procesów erozji gleb, antropogeniczne przekształcenia rzeźby terenu, zanieczyszczenie powietrza (spaliny i hałas), zanieczyszczenia gleb (oleje i inne ropopochodne)	Duże systemy wąwozowe, nieużytki, obszary o urozmaiconej, żywej rzeźbie i dużych deniwelacjach	9	<ul style="list-style-type: none"> • egzekwowanie prawa dotyczącego zmechanizowanego poruszania się w obrębie obszarów chronionych, • opracowanie tras dedykowanych samochodom terenowym, a w miejscach szczególnie wrażliwych i cennych przyrodniczo, przygotowanie specjalnych, zabezpieczonych tras o różnej skali trudności (torów do jazdy samochodami terenowymi i quadami) na terenach nieużytków, czy porzuconych wyrobisk, lub poza miejscami cennymi przyrodniczo
15	G01.05	<i>Lotniarstwo, szybownictwo, paralotniarstwo</i>	Loty na paralotni	Wydeptywanie roślinności, inicjacja procesów erozji	Krawędzie doliny Gorajca na wschód od Bud	5	<ul style="list-style-type: none"> • wyznaczenie i przygotowanie miejsc predysponowanych do startu paralotniarzy poza

					Drugich		rezerwatami i obszarami cennymi przyrodniczo
16	G05.01	Wydeptywanie, nadmierne użytkowanie	Wydeptywanie nowych ścieżek przez mieszkańców i turystów	Inicjacja i przyspieszenie procesów erozji, antropogeniczne przekształcenia rzeźby terenu	Obszary zamieszkałe; obszary presji turystycznej - głównie okolice Szczepieszyna, Czarnegostoku, Radeczniczy		<ul style="list-style-type: none"> utrzymanie dotychczas wyznaczonych ścieżek i tras poruszania się, modernizacja, rozwój i stały nadzór nad trasami turystycznymi, monitoring i zapobieganie tworzeniu „dzikich” ścieżek (np. ustawianie tablic informacyjnych oraz nasadzenia gatunków roślin utrudniających penetrację),
17	H01.03	Inne zanieczyszczenie wód powierzchniowych ze źródeł punktowych	Zabudowa nie podłączona do infrastruktury kanalizacyjnej połączona z przesiąkaniem ścieków z nieszczelnych szamb lub pozbywaniem się ich bezpośrednio do gruntu lub wód powierzchniowych	Zanieczyszczenie wód powierzchniowych i podziemnych	Obszary zabudowy nieuzbrojone w sieć kanalizacyjną	7	<ul style="list-style-type: none"> rozwój gospodarki wodno-ściekowej oraz modernizacja istniejącej infrastruktury; podniesienie sprawności istniejących instalacji w oczyszczalniach, monitoring jakości wód, kontrola podmiotów gospodarczych i mieszkańców pod względem wywozu ścieków, edukacja i uświadamianie ekologiczne społeczeństwa, edukacja w zakresie racjonalnej gospodarki wodno-ściekowej rozbudowa kanalizacji i podniesienie sprawności istniejących instalacji w oczyszczalniach
18	H01.05	Rozproszone zanieczyszczenie wód powierzchniowych z powodu działalności związanej z rolnictwem i leśnictwem	Niewłaściwe stosowanie środków chemicznych w rolnictwie	Zmiana właściwości gleb fizycznych i chemicznych, zanieczyszczenie gleb metalami	Obszary użytkowane rolniczo w Parku	5	<ul style="list-style-type: none"> właściwe stosowanie środków chemicznych w rolnictwie; szkolenia i edukacja rolnicza odpowiednia struktura upraw, tj.

				ciężkimi, zanieczyszczenie wód podziemnych i powierzchniowych			<ul style="list-style-type: none"> przewaga powierzchni zasiewów zbóż nad okopowymi, optymalny poziom nawożenia mineralnego, racjonalne stosowanie środków ochrony roślin,
19	H01.08	<i>Rozproszone zanieczyszczenie wód powierzchniowych z powodu ścieków z gospodarstw domowych</i>	Stosowanie gnojowicy i ścieków do użycia gruntów w pobliżu cieków wodnych lub zbiorników wód	Zmiana właściwości fizycznych i chemicznych, zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi	Obszary użytkowane rolniczo w Parku	7	<ul style="list-style-type: none"> wprowadzenie zaleceń Planu Gospodarowania Wodami; Uporządkowanie gospodarki ściekowej; rozbudowa kanalizacji i podniesienie sprawności istniejących instalacji w oczyszczalniach; edukacja w zakresie racjonalnej gospodarki wodno-ściekowej likwidacja nielegalnych zrzutów ścieków, posiadania dokumentów potwierdzających wywóz nieczystości przez jednostki prowadzące działalność w tym zakresie lub dokumentu wywozu we własnym zakresie do miejsca unieszkodliwiania (oczyszczalnia ścieków)
20	H02.02	<i>Zanieczyszczenie wód podziemnych z powodu przecieków ze składowisk odpadów</i>	Nieczynne składowiska odpadów	Zmiana właściwości fizycznych i chemicznych wód podziemnych, zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi	Obszar na południo-zachód od Szczepieszyzna	2	<ul style="list-style-type: none"> monitoring i kontrola obszaru ze szczególnym uwzględnieniem kierunku przepływu wód podziemnych
21	H02.07	<i>Rozproszone zanieczyszczenie wód podziemnych z powodu terenów nieskanalizowanych</i>	Nieuporządkowana gospodarka ścieków bytowo-gospodarczych	Zmiana właściwości fizycznych i chemicznych, zanieczyszczenie gleb metalami	Obszary zabudowane w Parku	7	<ul style="list-style-type: none"> wprowadzenie zaleceń Planu Gospodarowania Wodami; uporządkowanie gospodarki

			<p>i odpadów, przenikania do podłoża zanieczyszczeń powstałych z zabiegów agrotechnicznych, oddziaływania zanieczyszczonych wód powierzchniowych na wody podziemne</p>	ciężkimi			<p>ściekowej;</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozbudowa kanalizacji i podniesienie sprawności istniejących instalacji w oczyszczalniach; • edukacja w zakresie racjonalnej gospodarki wodno-ściekowej
22	H04	Zanieczyszczenie powietrza, zanieczyszczenia przenoszone drogą powietrzną	Spalanie śmieci lub niskiej jakości paliw, w tym zwłaszcza węgla i mialu	Zanieczyszczenie powietrza	Cały obszar Parku, w szczególności obszary najbardziej zabudowane	5	<ul style="list-style-type: none"> • modernizacja systemu energetycznego; • skuteczne egzekwowanie zakazu spalania odpadów w kotłowniach przydomowych; • termomodernizacja budynków; • wymiana źródeł energii cieplnej zasilanych paliwem nieodnawialnym na urządzenia o mniejszym stopniu negatywnego oddziaływania na środowisko; • zastosowanie odnawialnych źródeł energii; • ograniczenie zużycia energii poprzez wdrażanie systemów efektywnych energetycznie; • tworzenie instrumentów finansowo-prawnych motywujących mieszkańców do wykorzystywania OZE, • prowadzenie szkoleń i akcji promocyjnych i edukacyjnych wykorzystywania OZE

23	H05	Zanieczyszczenie gleby i odpady stałe (z wyłączeniem zrzutów)	Pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych, obiektów rekreacyjnych Pozostawianie śmieci przez turystów	Zanieczyszczenie gleb i wód gruntowych/podziemnych	Bezpośrednie sąsiedztwo terenów zabudowy; systemy wąwozowe Bezpośrednie sąsiedztwo terenów atrakcyjnych turystycznie, główne szlaki i ścieżki turystyczne;	4	<ul style="list-style-type: none"> • egzekwowanie wytycznych oraz prawa dotyczącego składowania i pozbywania się odpadów • ustawianie i regularne opróżnianie pojemników na śmieci, • edukacja społeczeństwa
24	H06.01	Uciążliwości hałasu, zanieczyszczenie hałasem	Intensywny ruch kołowy, presja turystyczna	Zanieczyszczenie hałasem	Główne drogi i ciągi komunikacyjne, centra miast (Szczebrzeszyn, Radecznicza) w okresie wzmożonej presji turystycznej, główne atrakcja turystyczne	6	<ul style="list-style-type: none"> • stosowanie do budowy dróg nawierzchni o obniżonej hałaśliwości; • wymiana nawierzchni dróg na cichszą; • montaż barier akustycznych; • promowanie komunikacji rowerowej i pieszej; • promocja komunikacji zbiorowej • ograniczenie dopuszczalnych prędkości na odcinkach dróg w Parku • działania prewencyjne na etapie planowania przestrzennego, • lokalizacja obiektów „hałaśliwych” poza obszarem stref chronionych akustycznie, • utrzymanie obszarów o potencjalnych walorach przyrodniczo-turystycznych

							w stanie eliminującym zagrożenie hałasem,
25	J02	<i>Modyfikacje systemu naturalnego - spowodowane przez człowieka zmiany stosunków wodnych</i>	Melioracje	Zmiana stosunków wodnych - obniżenie poziomu wód podziemnych	Dolina Poru, Gorajca	3	<ul style="list-style-type: none"> doprowadzanie w sposób nietechniczny bądź techniczny do renaturyzacji cieków i spowolnienia odpływu, ograniczanie przekształceń w dolinie rzecznej (regulacje, melioracje), zwiększenie retencyjności zlewni poprzez zmianę typu pokrycia terenu (renaturyzacja mokradła na obecnych użytkach zielonych)
26	J02.01	<i>Zасыpywanie terenu, melioracje i osuszanie - ogólnie</i>	Melioracje	Zmiana stosunków wodnych - obniżenie poziomu wód podziemnych, zanik naturalnych małych zbiorników wodnych np. starorzeczy	Dolina Wieprza	3	<ul style="list-style-type: none"> opracowanie działań i projektów opartych na zasadach racjonalnej gospodarki wodnej
27	J02.03	<i>Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych i zmiana przebiegu koryt rzecznych</i>	Melioracje	Zmiana stosunków wodnych - obniżenie poziomu wód podziemnych, przyśpieszenie odpływu ze zlewni, w tym zwiększenie prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi	Dolina Wieprza	2	<ul style="list-style-type: none"> opracowanie działań i projektów opartych na zasadach racjonalnej gospodarki wodnej
28	J02.05.03	<i>Modyfikowanie akwenów wód stojących np. tworzenie stawów rybnych</i>	Potrzeby gospodarcze i rekreacyjne	Zmiana stosunków wodnych - obniżenie poziomu wód podziemnych np. poprzez odwodnienie obszaru	Dolina Gorajca i Poru	6	<ul style="list-style-type: none"> przegląd pozwoleń wodnoprawnych istniejących obiektów stawowych i ocena ich roli w retencjonowaniu wody

29	J02.07.02	<i>Pobór wód podziemnych na potrzeby publicznego zaopatrzenia w wodę</i>	Potrzeby gospodarcze i rekreacyjne, w tym zaopatrzenie ludności w wodę do spożycia	Zmiana stosunków wodnych - obniżenie poziomu wód podziemnych	Obszary w sąsiedztwie funkcjonujących ujęć wód podziemnych	9	<ul style="list-style-type: none"> przegląd wydanych pozwoleń wodno-prawnych i kontrola użytkowników wód
30	J02.12.01	<i>Modyfikacje systemu naturalnego</i>	Budowa wałów i ochrona przeciwpowodziowa w śródlądowych systemach wodnych	Zmniejszanie terenów zalewowych, boczne podpiętrzenie wód powodziowych, antropogeniczne przekształcenia rzeźby terenu	Dolina Wieprza (odcinkowo)	3	<ul style="list-style-type: none"> zwiększanie terenów zalewowych rzeki, renaturyzacja i spowolnienie odpływu ze zlewni wprowadzenie ograniczeń w zakresie wykorzystania powierzchni ziemi poprzez określenie wskaźników kształtowania zabudowy i zagospodarowania terenu: minimalnego udziału powierzchni biologicznie czynnej w odniesieniu do działki budowlanej, minimalnej i maksymalnej intensywności zabudowy, dostosowane do specyfiki lokalizacji i funkcji terenu
31	K01.01	<i>Erozja</i>	Erozja gleb (agrotechniczna i wodna), erozja wąwozowa	Mozaikowość pokrywy gleb nalessowych, zagrożenie intensywną erozją wodną/wąwozową stoków użytkowanych rolniczo, tworzenie gleb o typologicznie niewykształconym profilu, ciągle odmładzanych w efekcie zmywania lub namywania, różnicowanie żyzności i fizykochemicznych właściwości gleb,	Rolniczo wykorzystywane tereny SzPK, gleby piaszczyste i nalessowe	11	<ul style="list-style-type: none"> ograniczenie erozji uprawowej poprzez wprowadzenie alternatywnych do płuźnego systemów i zabiegów agrotechnicznych, stosowanie odpowiedniego płodozmiaru, zmiana struktury użytkowania ziemi wprowadzenie zadrzewień śródpolnych i/lub pozostawienie resztek roślinnych na powierzchni pól (jako mulczu) na okres późnojesiennie-zimowy

				<p>zmiana miąższości poziomów genetycznych gleby poprzez redukcję lub bezproduktywne nadbudowywanie profilu glebowego,</p> <p>degradowanie szaty roślinnej – dotyczy szczególnie upraw polowych na zboczach i łąk w dolinach rzecznych. Rośliny na zboczach, głównie okopowe są niszczone przez spłukiwanie powierzchniowe i erozję, u podnóży zboczy i na dnach dolin zamulane, czego efektem jest obniżenie plonów,</p> <p>uszkodzenie urządzeń technicznych i obiektów – następuje w wyniku ubytku lub akumulacji wyerodowanego materiału glebowego lub gruntu. Zamulane i niszczone są zwykle urządzenia melioracyjne i drogowe, także budowle wodne, wymagające częstej renowacji</p>			
32	K01.02	Zamulanie	Wynoszenie materiału z wąwozów i suchych dolin podczas spływów deszczowych i roztopowych	Zamulanie posesji i ciągów komunikacyjnych u wylotów wąwozów i suchych dolin	Rolniczo wykorzystywane tereny SzPK, w szczególności dna wąwozów i dolin	11	<ul style="list-style-type: none"> • wprowadzenie alternatywnych do płużnego systemów i zabiegów agrotechnicznych, • stosowanie odpowiedniego płodozmianu ozimego, • wprowadzanie roślinności w celu ustabilizowania form terenu i gleb, • akcje edukacyjne w zakresie

							dobrych praktyk rolniczych
33	K01.03	Wyschnięcie	Melioracje, zmiana struktury sieci hydrograficznej Parku, obniżenie poziomu wód gruntowych/podziemnych	Zanik małych zbiorników wodnych, cieków i rzek Spadek wielkości przepływu w rzekach Spadek wydajności źródeł	Rzeki, ciek, źródła i małe zbiorniki wodne w Parku	3	<ul style="list-style-type: none"> • opracowanie działań i projektów opartych na zasadach racjonalnej gospodarki wodnej • lobbing na rzecz małej retencji wód, • właściwa gospodarka rolna - zabiegi agrotechniczne, właściwy płodozmian, • zwiększanie powierzchni czynnej, • zmiany sposobu użytkowania terenu, • wszelkie możliwe pośrednie sposoby spowolnienia spływu powierzchniowego i zwiększenie retencji wód opadowych i roztopowych
34	L05	Zapadnięcie się terenu, osuwiska	Procesy sufozji, ruchy masowe (obrywy i zsuwy) podczas roztopów i ulew	Niekontrolowane, gwałtowne zmiany rzeźby terenu	Strome zbocza wąwozów, zwłaszcza głębocznic	5	<ul style="list-style-type: none"> • zabezpieczanie skarp i stoków możliwie jak najmniej nieinwazyjnymi metodami (zadarnianie, zakrzewianie, stosowanie siatek hamujących ruchy masowe), • zmniejszanie spływu powierzchniowego i erozji wąwozowej, • wprowadzanie roślinności w celu ustabilizowania form terenu i gleb, • akcje edukacyjne w zakresie dobrych praktyk rolniczych

35	L08	<i>Powódź (procesy naturalne)</i>	Roztopowe i opadowe wezbrania wód w rzekach Parku	Zmiany rzeźby koryta rzecznoego, Wpływ na gleby terasy zalewowej, Akumulacja osadów	Obszary zalewowe Wieprza, Poru, Gorajca	5	<ul style="list-style-type: none"> • wszelkie możliwe pośrednie sposoby spowolnienia spływu powierzchniowego i zwiększenie retencji wód opadowych i roztopowych, • lobbing na rzecz małej retencji wód, • właściwa gospodarka rolna - zabiegi agrotechniczne, właściwy płodozmian, • zwiększanie powierzchni czynnej, • zmiany sposobu użytkowania terenu
----	-----	-----------------------------------	---	---	---	---	--

* Kody i opis zagrożeń wg: Lista referencyjna zagrożeń, presji i działań Dyrekcja Generalna ds. Środowiska, Europejska Agencja Środowiska (EEA), aktualizacja: 12.04.2011

** Zagrożenia oceniono stosując skalę bonitacji zagrożeń T.J. Chmielewskiego i in. (2014) według przyjętej skali:

- 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.
- ? – zagrożenie trudne do oceny

6.2. Charakterystyka i źródła zagrożeń zewnętrznych oraz możliwe sposoby ich eliminacji lub ograniczenia

Zgodnie z Ustawą o ochronie przyrody zagrożeniem zewnętrznym jest każdy czynnik mogący wywołać niekorzystne zmiany cech fizycznych, chemicznych lub biologicznych zasobów, tworów i składników chronionej przyrody, walorów krajobrazowych oraz przebiegu procesów przyrodniczych, wynikający z przyczyn naturalnych lub z działalności człowieka, mający swoje źródło poza granicami obszarów lub obiektów podlegających ochronie prawnej.

Tab. 10. Charakterystyka oraz źródła zagrożeń zewnętrznych dla zasobów abiotycznych i gleb SzPK oraz możliwe sposoby ich eliminacji lub ograniczenia

Lp.	Kod*	Opis wg listy zagrożeń EEA*	Przyczyna (źródło)	Skutki (w odniesieniu do zasobów abiotycznych i gleb)	Obszar oddziaływania	Intensywność**	Możliwe sposoby eliminacji lub ograniczenia negatywnych oddziaływań i ich skutków
1.	C02.01	Odwierty poszukiwawcze	Potrzeby gospodarcze (energetyczne)	Zmiana krążenia i jakości wód podziemnych	Cały obszar Parku	1	<ul style="list-style-type: none"> ograniczenie liczby odwiertów, wykonanie odwiertów w miejscach już przekształconych lub zdewastowanych, monitoring zasobów i jakości wód,
2.	C03.03	Produkcja energii wiatrowej	Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w zasobach energetycznych kraju	Zwiększenie hałasu	Strefy zewnętrzne Parku: północna i wschodnia	1	<ul style="list-style-type: none"> lobbing w kierunku lokalizacji na obszarach położonych jak najdalej od Parku
2.	H01.03	Inne zanieczyszczenie wód powierzchniowych ze źródeł punktowych	Zabudowa nie podłączona do infrastruktury kanalizacyjnej połączona z przesiąkaniem ścieków z nieszczelnych szamb lub pozbywaniem się ich bezpośrednio do gruntu lub wód powierzchniowych	Zanieczyszczenie wód powierzchniowych i głębinowych	Obszary zabudowy nieuzbrojone w sieć kanalizacyjną w obrębie Parku	5	<ul style="list-style-type: none"> rozwój gospodarki wodno-ściekowej oraz modernizacja istniejącej infrastruktury, podniesienie sprawności istniejących instalacji w oczyszczalniach, monitoring jakości wód, kontrola podmiotów gospodarczych i mieszkańców pod względem wywozu ścieków
3.	H01.05	Rozproszone zanieczyszczenie wód powierzchniowych z powodu	Niewłaściwe stosowanie środków chemicznych w rolnictwie	Zmiana właściwości gleb fizycznych i chemicznych; zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi; zanieczyszczenie wód	Obszary użytkowane rolniczo w bezpośrednim sąsiedztwie Parku	5	<ul style="list-style-type: none"> Właściwe stosowanie środków chemicznych w rolnictwie

		<i>działalności związanej z rolnictwem i leśnictwem</i>		podziemnych i powierzchniowych			
4.	H02.06	<i>Rozproszone zanieczyszczenie wód podziemnych z powodu działalności związanej z rolnictwem i leśnictwem</i>	Niewłaściwe stosowanie środków chemicznych w rolnictwie	Zmiana właściwości gleb fizycznych i chemicznych; zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi; zanieczyszczenie wód podziemnych i powierzchniowych	Obszary użytkowane rolniczo w bezpośrednim sąsiedztwie Parku i jego otuliny	5	<ul style="list-style-type: none"> Właściwe stosowanie środków chemicznych w rolnictwie
5.	H04	<i>Zanieczyszczenie powietrza, zanieczyszczenia przenoszone drogą powietrzną</i>	Spalanie śmieci lub niskiej jakości paliw, w tym zwłaszcza węgla i miazgi w sektorze komunalno-bytowym; emisja punktowa	Zanieczyszczenie powietrza; emisja tlenków azotu; emisja pyłów zawieszonych (PM10 i PM2,5) oraz benzo(a)pirenu	Cały obszar Parku	4	<ul style="list-style-type: none"> zapobieganie spalania odpadów w domowych paleniskach, stosowanie najlepszych dostępnych technologii w zakresie ograniczania zanieczyszczeń przemysłowych, termomodernizacja budynków, wymiana źródeł energii cieplnej zasilanych paliwem nieodnawialnym na urządzenia o mniejszym stopniu negatywnego oddziaływania na środowisko, w tym zastosowanie odnawialnych źródeł energii, ograniczenie zużycia energii poprzez wdrażanie systemów efektywnych energetycznie, tworzenie instrumentów finansowo-prawnych motywujących mieszkańców do wykorzystywania OZE, prowadzenie szkoleń i akcji promocyjnych i edukacyjnych
6.	H05	<i>Zanieczyszczenie gleby i odpady stałe (z wyłączeniem zrzutów)</i>	Pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych, obiektów rekreacyjnych	Zanieczyszczenie gleb i wód gruntowych	Bezpośrednie sąsiedztwo Parku; systemy wąwozowe, obszary leśne	4	<ul style="list-style-type: none"> egzekwowanie prawa dotyczącego składowania i pozbywania się odpadów

7.	J02.07	<i>Pobór wód z wód podziemnych</i>	Nadmierny pobór wód podziemnych	Pogłębianie się deficytu wód powierzchniowych i gruntowych; zjawisko suszy glebowej i hydrologicznej pogarszające bilans wodny	Cały obszar Parku	6	<ul style="list-style-type: none"> • propagowanie i rozwój małej retencji, • wykorzystywanie warunków środowiskowych dla potrzeb zwiększenia retencji wodnej (zwiększenie powierzchni leśnych, zadrzewień i zakrzaczeń, ochrona mokradeł, renaturyzacja dolin rzecznych), • propagowanie zachowań sprzyjających oszczędzaniu wody przez działania edukacyjno-promocyjne (akcje, kampanie skierowane do wszystkich grup społecznych)
8.	L08	<i>Powódź (procesy naturalne)</i>	Wezbrania wód w dolinach rzecznych	Zmiany rzeźby koryta rzeczno, wpływ na gleby terasy zalewowej, zmiany rzeźby	Obszary zalewowe Wieprza i Poru	5	<ul style="list-style-type: none"> • wszelkie możliwe pośrednie sposoby spowolnienia spływu powierzchniowego i zwiększenie retencji wód opadowych i roztopowych, • lobbing na rzecz małej retencji wód, • zmniejszanie spływu powierzchniowego, • właściwa gospodarka rolno - zabiegi agrotechniczne, właściwy płodozmian, • zwiększanie powierzchni czynnej, • zmiany sposobu użytkowania terenu, • akcje edukacyjne
9.	M01.01	<i>Zmiana (wzrost) temperatury</i>	Wzrost średniej rocznej temperatury powietrza	Zmiany warunków klimatycznych	Cały obszar Parku	3	<ul style="list-style-type: none"> • brak możliwości przeciwdziałania w skali lokalnej; konieczne działania w skali globalnej
10.	M01.02	<i>Susze i zmniejszenie opadów</i>	Długie okresy suszy	Zjawisko suszy glebowej następnie hydrologicznej; wzrost intensywności erozji wietrznej	Cały obszar Parku	3	<p>Konieczne działania w skali regionalnej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zwiększenie retencji wód opadowych i roztopowych; • lobbing na rzecz małej retencji wód, • propagowanie zachowań sprzyjających oszczędzaniu wody przez działania edukacyjno-promocyjne (akcje, kampanie skierowane do wszystkich grup społecznych)

11.	M01.03	<i>Powodzie i zwiększenie opadów</i>	Wzrost częstotliwości opadów nawałnych i burz	Zwiększenie częstości występowania powodzi na Wieprzu; intensyfikacja procesów erozji wodnej	Cały obszar Parku	3	Konieczne działania w skali regionalnej: <ul style="list-style-type: none"> wykorzystywanie warunków środowiskowych dla potrzeb zwiększenia retencji wodnej (poprawa struktury gleb, zwiększenie lesistości, zadrzewień i zakrzaceń, ochrona mokradeł, renaturyzacja rzek i ich dolin)
-----	--------	--------------------------------------	---	--	-------------------	---	---

* Kody i opis zagrożeń wg: Lista referencyjna zagrożeń, presji i działań Dyrekcja Generalna ds. Środowiska, Europejska Agencja Środowiska (EEA), aktualizacja: 12.04.2011

**Skala bonitacji jak w Tab. 9

Część II

Strategia ochrony

7. CELE OCHRONY ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH I GLEB

Zasoby przyrody nieożywionej są determinantą, która wpływa na kształtowanie się pozostałych cech środowiska. Niezbędna jest ich ochrona mająca na celu zachowanie naturalnego charakteru danego obszaru oraz wszystkich współistniejących w nim siedlisk wraz z żyjącymi w nich organizmami. Dlatego zachowanie właściwego/pierwotnego stanu zasobów abiotycznych ma podstawowe a zarazem kluczowe znaczenie dla zachowania walorów Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego. Uwzględniając specyfikę SzPK, ochrona elementów przyrodniczych powinna nawiązywać do uwarunkowań związanych z działalnością człowieka, w szczególności w sektorze rolniczym, ale także turystycznym i leśnym, gospodarce wodnej oraz w zagospodarowaniu przestrzennym. Obecność człowieka oddziałuje różnorodnie i wielokierunkowo na cechy środowiska abiotycznego, powodując dobrze widoczne, przy czym różnokierunkowe jego zmiany.

W warunkach Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego ogólnie można stwierdzić, że stan zasobów abiotycznych jest zadowalający, przynajmniej w odniesieniu do tych zasobów, np. gleb, na które oddziałują zasadniczo tylko czynniki lokalne. Alarmowy stan innych czynników, np. wód jest generalnie konsekwencją wpływu czynników lokalnych jak i spoza Parku, o szerszym zasięgu.

Właściwe określenie celów ochrony oraz kluczowych zasobów przyrodniczych, których zachowanie stanowi priorytet na danym terenie, jest istotne dla zastosowania właściwego i możliwie najbardziej adekwatnego do danych warunków podejścia. Uniwersalnym celem i zadaniem współczesnej ochrony przyrody stało się zachowanie różnorodności biologicznej, na którą składają się rośliny, zwierzęta, grzyby i mikroorganizmy w całej zmienności oraz ekosystemy wraz z procesami w nich zachodzącymi i będącymi podstawą ich kształtowania się zasobami przyrody nieożywionej.

Głównym i zasadniczym celem ochrony zasobów abiotycznych jest zachowanie ich struktury ilościowej i jakościowej w stanie możliwie niezmiennym, w jak najmniejszym stopniu przekształconym przez oddziaływanie czynników antropogenicznych. Jeśli to możliwe należy podejmować również działania w celu poprawy jakościowej zasobów abiotycznych, których stan w tym czystość powietrza, wód powierzchniowych i podziemnych, gleb, trwałość rzeźby terenu i struktur geologicznych, oddziałuje nie tylko na funkcjonowanie całych ekosystemów, ale też na jakość życia ludzi, w szczególności lokalnych społeczności.

Tak jak opisano w rozdz. 1.4, szczególny cel ochrony Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego został sformułowany w następujących sposób w uchwale Nr XXVI/383/2017 Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 30 stycznia 2017 r. (Dz. Urz. Woj. Lubel. z 2017 r. poz. 661):

§ 2. Szczególnym celem ochrony Parku jest zachowanie неповtarzalnych walorów przyrodniczych, krajobrazowych, kulturowych, historycznych i turystycznych środowiska

Powyższy zapis określa więc nadrzędny cel ochrony SzPK, którego rozwinięcie stanowią przyjęte w ramach prac nad Planem ochrony ujęte poniżej (Tab. 11) strategiczne i operacyjne cele ochrony zasobów abiotycznych i gleb. Cele te zostały sformułowane w odpowiedzi na zdiagnozowane w ramach prac diagnostycznych zagrożenia i możliwe sposoby ich eliminacji lub minimalizacji (patrz rozdz. 6).

Tab. 11. Strategiczne i operacyjne cele ochrony zasobów abiotycznych i gleb SzPK

Cele strategiczne	Cele operacyjne	Działania	Podmiot odpowiedzialny	Inne podmioty i osoby uczestniczące	Miejsca realizacji
Racjonalna\zrównoważona gospodarka wodna	Ograniczenie odpływu wód powierzchniowych	1. Budowa zbiorników retencyjnych na rzekach	Wody Polskie, samorządy gminne	-	Doliny Wieprza i Poru
		2. Budowa i utrzymanie zbiorników małej retencji	Indywidualni i właściciele gruntów	-	Doliny Wieprza, Poru i Gorajca
		3. Budowa systemów do gromadzenia oraz wykorzystania wody opadowej	Indywidualni i właściciele nieruchomości	-	Obszary zabudowane Parku
		4. Kształtowanie i odtwarzanie retencji naturalnej poprzez yrenaturyzację koryt i brzegów cieków, odtwarzanie starorzeczy	Wody Polskie, samorządy gminne	-	Koryta rzek Wieprza, Poru i Gorajca
		5. Zaprzestanie podejmowania nowych melioracji wodnych, pozostawienie dawnych melioracji bez odtwarzania/utrzymywania	Wody Polskie, samorządy gminne	-	Doliny Wieprza, Poru i Gorajca
		6. Odtworzenie lub budowa nowych zastawek piętrzących na rzekach	Wody Polskie, samorządy gminne	-	Górna część doliny Gorajca - Bagno Tałandy
	Zwiększenie uwilgotnienia gleb torfowych	1. Analiza aktualnego stanu i funkcjonowania systemu melioracyjnego oraz opracowanie projektu jego modernizacji i zarządzania, w tym eliminacji nielegalnej melioracji. 2. Kontrola oraz skuteczne egzekwowanie obowiązującego	Wody Polskie, samorządy gminne	-	Bagno Tałandy Dolina Poru poniżej ujścia Gorajca

		zakazu przekształcania powierzchni terenu i zmian stosunków wodnych			
	Zwiększenie zasobów i jakości wód podziemnych	1. Zalesianie	Lasy Państwowe, Indywidualni i właściciele gruntów	-	Obszary przyleśne całego Parku
		2. Rekultywacja w kierunku leśnym	Indywidualni i właściciele gruntów	-	Obszary przyleśne całego Parku
		3. Przebudowa systemów melioracyjnych z odwadniających na nawadniająco-odwadniające	samorządy gminne	-	Kotlina Podlesia
		4. Budowa zbiorników małej retencji w miejscach okresowego odpływu wody	Indywidualni i właściciele gruntów, samorządy gminne	-	Suche, duże doliny np. Komodzianki
Zapobieganie oraz ograniczenie erozji powierzchni terenu i gleb	Zmniejszanie powierzchni obszarów, w których dochodzi do inicjacji erozji	<p>1. Wprowadzenie alternatywnych do płużnego systemów i zabiegów agrotechnicznych.</p> <p>2. Stosowanie odpowiedniego płodozmianu,</p> <p>3. Zmiana struktury użytkowania ziemi</p> <p>4. Utrzymywanie miedz oraz stosowanie ich biologicznej zabudowy (zadrzewienia, i zakrzewienia śródpolne, żywopłoty),</p> <p>5. Wprowadzenie zadrzewień śródpolnych i/lub pozostawienie resztek roślinnych na powierzchni pól (jako mulczu) na okres późnojesiennie-</p>	Indywidualni i właściciele gruntów	-	Górne, najbardziej nachylone oraz zagospodarowane rolniczo fragmenty stoków doliny Wieprza, Poru i Gorajca

		<p>zimowy</p> <p>6. Zadarnianie lub zalesianie obszarów o największych nachyleniu</p> <p>7. Tarasowanie zboczy</p> <p>8. Tworzenie pasów chłonnych zarówno pomiędzy uprawami jak i wśród nich</p>			
Ochrona jakości gleb	Zapobieganiu procesom degradacji i dewastacji gleb na obszarach rolniczych i leśnych	<p>1. Optymalizacja sposobów intensywności nawożenia i ochrony roślin, w kierunku ograniczenia zużycia środków chemicznych oraz zwiększenia nawożenia organicznego, a także wykorzystania metod ochrony biologicznej</p>	Indywidualni i właściciele gruntów	-	Obszary rolnicze Parku
	Ograniczenie przeznaczenia gleb niezdegradowanych na cele nierolnicze i nieleśne,	Rekultywacja obszarów z glebami przekształconymi i ich ponowne wykorzystanie np. pod nową zabudowę	Indywidualni i właściciele gruntów, samorządy gminne	-	Obszary zabudowane Parku
Ochrona jakości powietrza	Ograniczenie emisji zanieczyszczeń z kotłowni opalanych tradycyjnymi paliwami oraz z pieców w gospodarstwach indywidualnych	<p>1. Promowanie urządzeń na paliwo ekologiczne, w tym wymiana pieców na nowoczesne</p>	Indywidualni i właściciele gruntów, samorządy gminne	-	Obszary zabudowane Parku
		<p>2. Wdrażanie instrumentów finansowo-prawnych wspierających mieszkańców do inwestowania w OZE (kolektory słoneczne, fotowoltaika)</p>	Indywidualni i właściciele gruntów, samorządy gminne	-	
Ochrona jakości wód powierzchniowych i podziemnych	Wzrost jakości wód powierzchniowych i podziemnych	<p>1. Budowa nowej oraz zwiększenie dostępności już istniejącej sieci</p>	Indywidualni i właściciele gruntów, samorządy	-	Obszary zabudowane Parku

		kanalizacyjnej	gminne		
		2. Racjonalne wykorzystanie nawozów oraz środków ochrony roślin w rolnictwie	Indywidualni i właściciele gruntów	-	Obszary rolnicze Parku
		3. Propagowanie rolnictwa ekologicznego z zastosowaniem tradycyjnych metod gospodarowania	Samorządy gminne	-	Obszary rolnicze Parku
		4. Ograniczenie w poruszaniu się sprzętem motorym po wodach stojących	Samorządy gminne	-	Zbiornik wodny w Podlesiu Małym

Przyjęte w Planie ochrony strategiczne i operacyjne cele ochrony znajdują swoje rozwinięcie w postaci propozycji konkretnych działań ochronnych opisanych w kolejnych rozdziałach Operatu.

8. STREFOWANIE OBSZARU PARKU

Przy sporządzaniu dokumentów planistycznych dla zróżnicowanych wewnętrznie obszarów, na potrzeby formułowania ustaleń dokonuje się ich strefowania (podziału na strefy). Dotyczy to zarówno dokumentów samorządowych różnych szczebli (plany zagospodarowania województw, studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin, miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego), Administracji Lasów Państwowych (plany urządzania lasu), jak i dokumentów innych jednostek. Zastosowanie takiego podziału ułatwia przestrzenne adresowanie ustaleń odnoszących się do wybranych fragmentów analizowanego obszaru. Metoda ta stosowana jest także powszechnie w przypadku planów ochrony dla parków krajobrazowych, a mapa stref staje się podstawową, a często wręcz jedyną mapą, mającą rangę aktu prawnego, uchwalaną jako załącznik do uchwały sejmiku wojewódzkiego w sprawie planu ochrony. w ramach prac nad aktualnym Planem ochrony dla SzPK przyjęto koncepcję podziału Parku na strefy działań ochronnych, których wyznacznikiem jest zakładany do osiągnięcia cel oraz zasadniczy kierunek ochrony zasobów i walorów Parku¹. Wydaje się, że takie podejście jest najbardziej czytelne dla odbiorców Planu ochrony, a jednocześnie praktyczne do stosowania.

Wypracowany w ramach uzgodnień całego zespołu autorskiego Planu ochrony podział obejmuje dwie zasadnicze grupy ustaleń Planu (stref działań ochronnych), pokrywających cały obszar Parku:

- grupa stref, w których wskazuje się na potrzebę kontynuowania istniejącego sposobu użytkowania terenu Parku lub ochrony jego zasobów (oznaczonych kodem BK),
- grupę stref, w których wskazuje się na potrzebę modyfikacji lub dopuszcza się rozwój istniejącego sposobu użytkowania Parku (oznaczonych kodem BM).

¹ w niektórych planach ochrony stosowane są podziały oparte na cechach fizjonomicznych krajobrazu, funkcjach spełnianych przez poszczególne strefy lub na ich waloryzacji

Cześć stref, mających charakter podstawowy, obejmuje cały obszar Parku i poszczególne strefy tej grupy nie nachodzą na siebie. Pozostałe, mające charakter uzupełniający mogą pokrywać się ze z innymi strefami (podstawowymi i uzupełniającymi).

W bezpośrednim otoczeniu Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego (który nie posiada wyznaczonej otuliny) wyznaczono także grupę stref, w których wskazuje się na potrzebę modyfikacji istniejącego sposobu użytkowania terenów wokół Parku w celu ochrony jego zasobów i walorów przyrodniczych, kulturowych i krajobrazowych (oznaczonych kodem BO).

Dodatkowo, w obrębie Parku i jego otoczenia wyróżniono obszary i obiekty objęte rekomendacjami Planu ochrony (kod wydziałów - C), obejmujące propozycje adresowane do różnych podmiotów, wykraczające

poza działania aktywnej ochrony. Obszary i obiekty z tej grupy mogą dotyczyć tylko wybranych fragmentów Parku „nakładając się” na wydziałenia z grupy B, mogą także „nachodzić na siebie (np. C_I na C_II). Typologię stref przyjętą dla Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego przedstawia Tab. 12.

Tab. 12. Typologia podziału obszaru SzPK na strefy ustaleń (działań ochronnych) i rekomendacji Planu ochrony (na niebieskim tle strefy o charakterze podstawowym)

Kod strefy	Nazwa strefy
BK	Kontynuacja istniejącego sposobu użytkowania terenu Parku lub ochrony jego zasobów:
BK_I	Zachowanie tradycyjnego krajobrazu rolniczego i innych terenów otwartych:
BK_I_1	Utrzymanie ekstensywnego użytkowania rolniczego łąk i pastwisk oraz otwartego charakteru innych siedlisk półnaturalnych
BK_I_2	Utrzymanie krajobrazu rolniczego pozostałych terenów, w tym pól i upraw trwałych
BK_II	Zachowanie krajobrazu leśnego i terenów zarastających (sukcesyjnych): utrzymanie aktualnego sposobu użytkowania ekosystemów leśnych
BK_III	Zachowanie śródłądowych wód powierzchniowych i obszarów podmokłych:
BK_III_1	Utrzymanie cieków, zbiorników wodnych i nisz źródliskowych
BK_III_2	Utrzymanie siedlisk zależnych od wód
BK_IV	Zachowanie tradycyjnych elementów kultury materialnej:
BK_IV_1	Utrzymanie tradycyjnego kulturowego układu przestrzennego jednostek osadniczych
BK_IV_2	Utrzymanie zabytkowych i innych cennych obiektów architektury i budownictwa i stanowisk archeologicznych
BK_V	Zachowanie innych cennych elementów krajobrazu:
BK_V_1	Utrzymanie systemu wąwozów lessowych z naturalnym charakterem podłoża
BK_V_2	Utrzymanie wielowstęgowego rozłogu pól
BK_V_3	Utrzymanie mozaiki podmokłych łąk i towarzyszących im zbiorowisk szuwarowych, łągów i olsów, torfowisk, zadrzewień nadwodnych, przydrożnych i śródpolnych, w tym zwłaszcza szpalerów, skupisk i okazów wierzby głowiastej
BM	Modyfikacja lub rozwój istniejącego sposobu użytkowania Parku:
BM_I	Modyfikacja sposobów użytkowania lub ochrony naturalnych i półnaturalnych ekosystemów nieleśnych: przywrócenie ekstensywnego użytkowania łąk i pastwisk lub otwartego charakteru innych siedlisk półnaturalnych
BM_II	Modyfikacja sposobów użytkowania lub ochrony ekosystemów leśnych

BM_III	Modyfikacja sposobów gospodarowania wodą
BM_IV	Modyfikacja sposobów użytkowania lub ochrony zasobów kulturowych i walorów krajobrazowych:
BM_IV_1	Rewaloryzacja wartości materialnych dziedzictwa historycznego
BM_IV_2	Wdrożenie kodeksu reklamowego
BM_IV_3	Wprowadzenia wzornika architektury regionalnej i ogrodów przydomowych
BM_V	Inne aktywne działania ochronne:
BM_V_1	Spowolnienie sukcesji poprzez wycinkę nalotu drzew i krzewów
BM_V_2	Rewitalizacja parków, cmentarzy i innych elementów kultury
BM_VI	Modyfikacja lub rozwój zainwestowania (obszary zainwestowane lub wskazane do zainwestowania):
BM_VI_1	Tereny przeznaczone do zainwestowania zgodnie z ustaleniami miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego
BM_VI_2	Tereny kierunkowego rozwoju zainwestowania zgodnie z ustaleniami studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego
BM_VI_3	Tereny zabudowane pozostałe
BM_VII	Ograniczenie przekształceń:
BM_VII_1	Tereny wyłączone spod zabudowy, wprowadzania nowych podziałów geodezyjnych oraz innych prac ingerujących w pasmowy układ pól
BM_VII_2	Tereny wyłączone z zalesień
BM_VII_3	Utrzymanie otwartego charakteru wnętrza krajobrazowych (obszary wyłączone z lokalizacji obiektów zaburzających widok z punktów i ciągów widokowych)
BM_VII_4	Ograniczenie dostępu, w tym w ramach turystyki i rekreacji, do najcenniejszych obszarów przyrodniczych, proponowanych do objęcia dodatkowymi formami ochrony, z dopuszczeniem infrastruktury edukacji ekologicznej
BM_VII_5	Tereny zmiany kierunkowego rozwoju zainwestowania wskazywanego w politykach przestrzennych gmin
BM_VII_6	Tereny wyłączone z zainwestowania zaburzającego drożność i ciągłość lokalnych korytarzy ekologicznych
BM_VIII	Dostosowanie infrastruktury turystycznej do istniejącej i potencjalnej presji na zasoby Parku:
BM_VIII_1	Rozwinięcie szlaku turystycznego
BM_VIII_2	Utworzenie ścieżki dydaktycznej
BM_VIII_3	Utworzenie miejsca postoju i odpoczynku
BO	Modyfikacja istniejącego sposobu użytkowania terenów wokół Parku w celu ochrony jego zasobów i walorów przyrodniczych, kulturowych i krajobrazowych:
BO_I	Tereny utrzymanie połączeń ekologicznych Parku z terenami sąsiednimi
BO_II	Tereny zmiany kierunkowego rozwoju zainwestowania wskazywanego w politykach przestrzennych gmin
C	Obszary i obiekty objęte rekomendacjami Planu ochrony
C_I	Strefy ochrony krajobrazów do uwzględnienia w ramach audytów krajobrazowych
C_II	Obiekty lub obszary o najwyższych wartościach przyrodniczo-krajobrazowych, zasługujące na objęcie dodatkową formą ochrony prawnej


C_III	Obiekty lub obszary o najwyższych wartościach kulturowych, zasługujące na objęcie dodatkową formą ochrony prawnej:
C_III_1	Obiekty lub obszary zasługujące na objęcie ochroną jako strefy planistyczne w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego
C_III_2	Obiekty lub obszary zasługujące na wpisanie do gminnych ewidencji zabytków
C_IV	Obszary zasługujące na włączenie do Parku
C_V	Obszary do objęcia miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego

Ustalenia Operatu ochrony zasobów abiotycznych i gleb, tam gdzie było to uzasadnione merytorycznie, zaadresowano do poszczególnych wydziałów z grupy B i C. Podział Parku na strefy przedstawiony został na mapie wspólnej dla wszystkich operatów szczegółowych, stanowiącej jeden z elementów dokumentacji Planu ochrony. Mapa ta stanowi załącznik nr 3 do uchwały Sejmiku Województwa Lubelskiego w sprawie Planu ochrony dla Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego. Na Ryc. 23 przedstawiono rozmieszczenie stref podstawowych w granicach SzPK.


 granica Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego

BK - strefy podstawowe


 BK_I_1 Utrzymanie ekstensywnego użytkowania rolniczego łąk i pastwisk oraz otwartego charakteru innych siedlisk półnaturalnych

 BK_I_2 Utrzymanie krajobrazu rolniczego pozostałych terenów, w tym pól i upraw trwałych


 BK_II Utrzymanie aktualnego sposobu użytkowania ekosystemów leśnych

 BK_III_1 Utrzymanie cieków, zbiorników wodnych i nisz źródłiskowych


- BK_III_1 Utrzymanie cieków, zbiorników wodnych i nisz źródłiskowych


 BK_III_1 Utrzymanie cieków, zbiorników wodnych i nisz źródłiskowych

BK_III_2 Utrzymanie siedlisk zależnych od wód:


 Bor bagienny


 Otoczenie zbiornika w Podlesiu Małym

 Siedliska mokradłowe

 Torfowiska przejściowe


BM - strefy podstawowe


 BM_I Modyfikacja sposobów użytkowania lub ochrony naturalnych i półnaturalnych ekosystemów nieleśnych: przywrócenie ekstensywnego użytkowania łąk i pastwisk lub otwartego charakteru innych siedlisk półnaturalnych

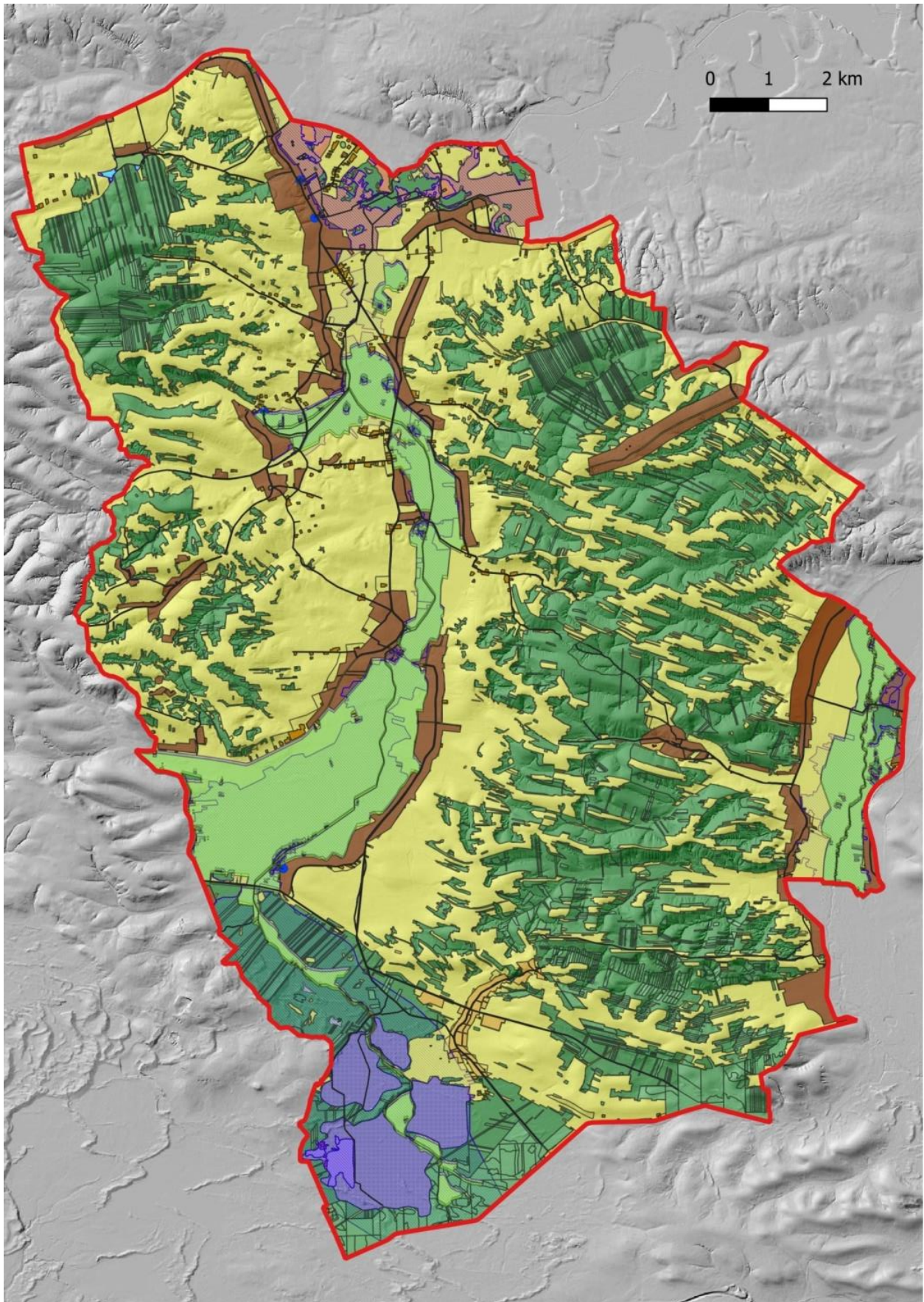
 BM_II Modyfikacja sposobów użytkowania lub ochrony ekosystemów leśnych

 BM_III Modyfikacja sposobów gospodarowania wodą

 BM_VI_1 Tereny przeznaczone do zainwestowania zgodnie z ustaleniami miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego

 BM_VI_2 Tereny kierunkowego rozwoju zainwestowania zgodnie z ustaleniami studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego

 BM_VI_3 Tereny zabudowane pozostałe



Ryc. 23. Strefowanie Parku - strefy podstawowe (opracowanie własne)

9. ZAKRES PRAC ZWIĄZANYCH z OCHRONĄ ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH i GLEB

9.1. Ogólne zasady ochrony zasobów abiotycznych i gleb

- 1) w celu ochrony naturalnych i quasinaturalnych form ukształtowania terenu:
 - a) wprowadzenie nieprzekraczalnej linii zabudowy możliwie daleko od krawędzi wąwozów,
 - b) zachowanie naturalnych i quasinaturalnych form rzeźby dna doliny Wieprza,
 - c) ograniczanie utwardzania den oraz ingerowania w profil podłużny i poprzeczny systemów wąwozowych i głęboznic, z wyjątkiem sytuacji uzasadnionych potrzebami społecznymi i gospodarczymi,
 - d) ograniczenie niekontrolowanego ruchu pojazdów zmotoryzowanych w miejscach szczególnie wrażliwych i cennych przyrodniczo, w szczególności w obrębie systemów wąwozowych i głęboznic,
 - e) kontrola ruchu turystycznego w miejscach szczególnie wrażliwych na degradację turystyczną, a cennych z punktu widzenia przyrody nieożywionej,
 - f) lokalizowanie nowej zabudowy możliwie daleko od krawędzi dolin rzecznych,
 - g) wprowadzenie elementów infrastruktury zabezpieczającej przed rozjeżdżaniem terenów nie dopuszczonych do ruchu kołowego;
- 2) w celu zachowania odstępów geologicznych i źródeł:
 - a) wdrożenie systemu informacyjno-edukacyjnego (tablice) wraz z infrastrukturą towarzyszącą: zadaszania, ławki, pomosty
 - b) ograniczenie zaśmiecania,
- 3) dla strefach C_II.6 i C_II.9 ograniczenie nieuregulowanej i nielegalnej penetracji poprzez wdrożenie systemu informacyjno-edukacyjnego poprzez poprowadzenie ścieżek edukacyjnych i dydaktycznych wraz z opracowaniem i postawieniem tablic informacyjnych;
- 4) w celu ograniczenia zanieczyszczenia gleb:
 - a) utworzenie skutecznego systemu odwadniania ciągów komunikacyjnych w celu ograniczenia dostawy zanieczyszczeń komunikacyjnych (metale ciężkie, pył drogowy, sole drogowe),
 - b) tworzenie i właściwe utrzymywanie pasów roślinności niskiej i wysokiej o charakterze stref ochronnych wzdłuż dróg o największym natężeniu ruchu,
 - c) właściwe magazynowanie i stosowanie środków chemicznych w rolnictwie,
 - d) ograniczenie ilości wytwarzanych odpadów wraz z rozwojem efektywnego systemu gospodarki odpadami,
 - e) działania informacyjne i edukacyjne na rzecz właściwej gospodarki odpadami komunalnymi i rolnymi;
- 5) w celu przeciwdziałania degradacji fizycznej gleb, w tym erozji wietrznej, wodnej i uprawowej:
 - a) ograniczenie niekontrolowanego rozwoju oraz nadmiernej koncentracji zabudowy w celu zmniejszenia uszczelniania gleb,
 - b) ochrona dobrych gleb pod względem przydatności rolniczej gleb (klasy bonitacyjne II – IVb) przed ich przeznaczeniem pod zabudowę,
 - c) stosowanie właściwego kierunku orki w poprzek stoku lub prowadzenie uprawy bezorkowej na stokach,

- d) wprowadzanie odpowiedniego płodozmianu i poprawnej struktury użytkowania ziemi oraz stosowanie międzyplonu ścierniskowego i mulczowania,
 - e) tworzenie i utrzymywanie zadrzewień i zakrzewień śródpolnych;
- 6) w celu przeciwdziałania nadmiernemu zanieczyszczeniu powietrza atmosferycznego w wyniku niskiej emisji z kotłowni przydomowych oraz emisji komunikacyjnej:
- a) opracowywanie i wdrażanie programów ograniczających „niską emisję” (przypowierzchniową),
 - b) działania na rzecz zmiany urządzeń grzewczych na niskoemisyjne,
 - c) skuteczne egzekwowanie zakazów spalania odpadów w gospodarstwach domowych,
 - d) opracowywanie i wdrażanie w ramach działalności samorządów lokalnych instrumentów finansowych i prawnych zachęcających mieszkańców do korzystania z odnawialnych źródeł energii (OZE),
 - e) prowadzenie akcji edukacyjnych, szkoleń i warsztatów z zakresu zadań ochrony środowiska w gospodarstwach domowych;
- 7) w celu przeciwdziałania zanieczyszczeniom komunikacyjnym i nadmiernemu hałasowi w sąsiedztwie szlaków komunikacyjnych:
- a) poprawę nawierzchni dróg,
 - b) promocję i rozwój komunikacji zbiorowej,
 - c) promocję i rozwój komunikacji rowerowej, w tym modernizację i rozwój tras rowerowych,
 - d) stosowanie wzdłuż szlaków komunikacyjnych ekranów pochłaniających hałas w postaci pasów zieleni;
- 8) w celu powstrzymania odwadniania i zwiększenia zasobów wodnych oraz utrzymania naturalnej struktury hydrograficznej i różnorodności biologicznej ekosystemów wodnych:
- a) odstąpienie od modyfikacji sieci hydrograficznej, jeżeli nie służy to ochronie przyrody i zrównoważonemu wykorzystaniu użytków rolnych i kompleksów leśnych lub ochronie przed powodzią i suszą, w tym od:
 - dalszej regulacji koryt rzek Wieprz, Por i Gorajec,
 - podejmowania działań powodujących obniżenie zwierciadła wód podziemnych, w szczególności budowy oraz odbudowy urządzeń drenarskich i rowów odwadniających na łąkach i pastwiskach na obszarach podmokłych, za wyjątkiem przypadków uregulowanych przepisami odrębnymi,
 - pogłębiania, przekopywania i modyfikacji brzegów koryt, poza związanymi z ochroną przeciwpowodziową, w obrębie den dolin rzecznych (dolina Wieprza),
 - budowy nowych zbiorników retencyjnych i stawów hodowlanych w dolinach rzecznych mogących zakłócać lokalny obieg wody, poza historycznymi obiektami małej retencji oraz niewielkimi spiętrzeniami wód mającymi na celu ochronę przyrody, ochronę przeciwpożarową lub ochronę przeciwpowodziową,
 - osuszania, zaśmiecania, zasypywania lub przekształcania śródleśnych, śródpolnych oczek wodnych oraz małych zbiorników wodnych, jeżeli zmiany te nie służą ochronie przyrody lub racjonalnej gospodarce rolnej i leśnej,
 - podejmowania innych działań skutkujących osuszaniem obszarów źródłiskowych oraz mokradł i podmokłości w dnach dolin,

- b) przywrócenie wartości przyrodniczych zdegradowanym starorzeczom oraz naturalnym i antropogenicznym zbiornikom wodnym, poprzez usunięcie odpadów i eliminację źródeł zanieczyszczeń,
 - c) utrzymanie lub odtworzenie naturalnego kształtu i przebiegu koryt cieków oraz rzek w granicach Parku, z wyjątkiem sytuacji wynikających z przepisów odrębnych,
 - d) prowadzenie prac utrzymaniowych na rzekach: Wieprzu, Porze i Gorajcu, tam gdzie jest to niezbędne, w taki sposób by maksymalnie zachować zróżnicowaną linię brzegową o nieregularnym kształcie, łagodne nachylenia brzegów, skarpy, płycizny i miejsca głębsze, w tym odstąpienie od łagodzenia lub prostowania łuków, meandrów i zakoli,
 - e) wyłączenie z konserwacji tych odcinków cieków, które nie są niezbędne dla ochrony przeciwpowodziowej a tym samym dopuszczenie do ich renaturyzacji,
 - f) ograniczenie nadmiernej eksploatacji wód powierzchniowych i podziemnych prowadzącej do zmiany stosunków wodnych negatywnie oddziałujących na zasoby biotyczne,
 - g) odtwarzanie i budowę mały zbiorników wodnych na wierzchołkach oraz w dnach suchych dolin;
- 9) w celu poprawy stanu Jednolitych Części Wód Powierzchniowych (JCW) i osiągnięcia planowanego stanu jakości wód płynących:
- a) prowadzenie działań zmierzających do ograniczenia zanieczyszczenia wód, w tym:
 - inwentaryzacji i likwidacji punktowych zrzutów nieoczyszczonych ścieków do wód powierzchniowych i do gruntu oraz kontroli szczelności szamb,
 - dbałości o zachowanie norm sanitarnych i ochrony środowiska w obrębie zagród gospodarskich, m.in. odpowiednie przechowywanie obornika i gnojowicy oraz nawozów sztucznych,
 - zachowania norm sanitarnych i ochrony środowiska w obrębie zagród gospodarskich,
 - uzależnienia rozwoju zabudowy mieszkalnej na obszarze Parku od uzbrojenia terenu w sieć kanalizacyjną,
 - ograniczenia odpływu biogenów z terenów użytkowanych rolniczo, w tym niewylewanie gnojowicy oraz zrezygnowanie z nawożenia w pasie do 100 metrów od stref ochronnych źródeł, ujęć wody, brzegów zbiorników wodnych, rowów, cieków oraz rzek,
 - pozostawienie lub tworzenie wzdłuż cieków i zbiorników wodnych, co najmniej 5-metrowego pasa trzcinowisk, zadrzewień i zakrzaczeń, tworzących naturalną strefę buforową, za wyjątkiem stanowisk cennych siedlisk przyrodniczych lub siedlisk gatunków związanych z terenami otwartymi,
 - b) wdrożenie zapisów aktualizowanego Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza, w tym:
 - kontrola sposobu użytkowania wód przez użytkowników,
 - przeglądu wydanych pozwoleń wodno-prawnych,
 - wprowadzenia lokalnego monitoringu jakości wód w obrębie wszystkich JCW,
 - uporządkowania gospodarki wodno-ściekowej.
- 3) w celu ograniczenia presji ze strony turystów na ekosystemy wodne:
- a) kontrola ruchu turystycznego na rzekach i wyznaczenie oraz zagospodarowanie przystani śródlądowych mających na celu kanalizację ruchu i ochronę brzegów rzek.

9.2. Propozycje objęcia dodatkową obszarową ochroną prawną najcenniejszych zasobów abiotycznych i gleb

Szczepreszyński Park Krajobrazowy dobrze zabezpiecza lokalne zasoby przyrody nieożywionej. Jego zróżnicowanie pod względem geologicznym, geomorfologicznym, hydrograficznym oraz użytkowania terenu powoduje, że charakter występujących tutaj zasobów jest różnorodny, przy czym najciekawsze obiekty są łatwo dostępne. Część z nich jest już chroniona jako pomniki przyrody. Do tej grupy należą: źródła w Zaporzu i Radecznicy. w granicach Parku znajdują się ponadto obszary sieci Natura 2000: OSOP „Roztocze”, OSOP „Puszcza Solska” i SOOP „Uroczyska Puszczy Solskiej”, które pośrednio zabezpieczają również elementy abiotyczne, jako kształtujące siedliska przyrodnicze oraz siedliska gatunków będących przedmiotami ochrony tych obszarów. w granicach SzPK nie ma rezerwatów przyrody, użytków ekologicznych oraz zespołów przyrodniczo-krajobrazowych. Nie mniej jednak, najcenniejsze obiekty przyrody nieożywionej mają charakter geostanowisk, których w Parku jest 11.

Poza przywołanymi formami ochrony przyrody SzPK znajdują się także jeszcze inne szczególnie cenne kompleksy ekosystemów. z uwagi na zasadnicze znaczenie wód powierzchniowych i podziemnych dla stanu ilościowego i jakościowego zasobów abiotycznych oraz ich wrażliwość na zanieczyszczenia, wskazuje się potrzebę ustanowienia nowych form ochrony przyrody lub podniesienia rangi form już istniejących. Dotyczy to:

- 1) źródeł w Radecznicy, Lataczynie i Czarnymstoku – jako pomników przyrody
- 2) odśnieżeń w Lipowcu i gębocznicy w Kawęczynie – jako stanowisk dokumentacyjnych
- 3) quasinaturalnego zbiornika w Podlesiu Małym i Bagna Tałandy – jako użytków ekologicznych
- 4) wąwozu *Jedliczny Dół* oraz sieci wąwozów *Piekielko Szczepreszyńskie* – jako zespołów przyrodniczo-krajobrazowych

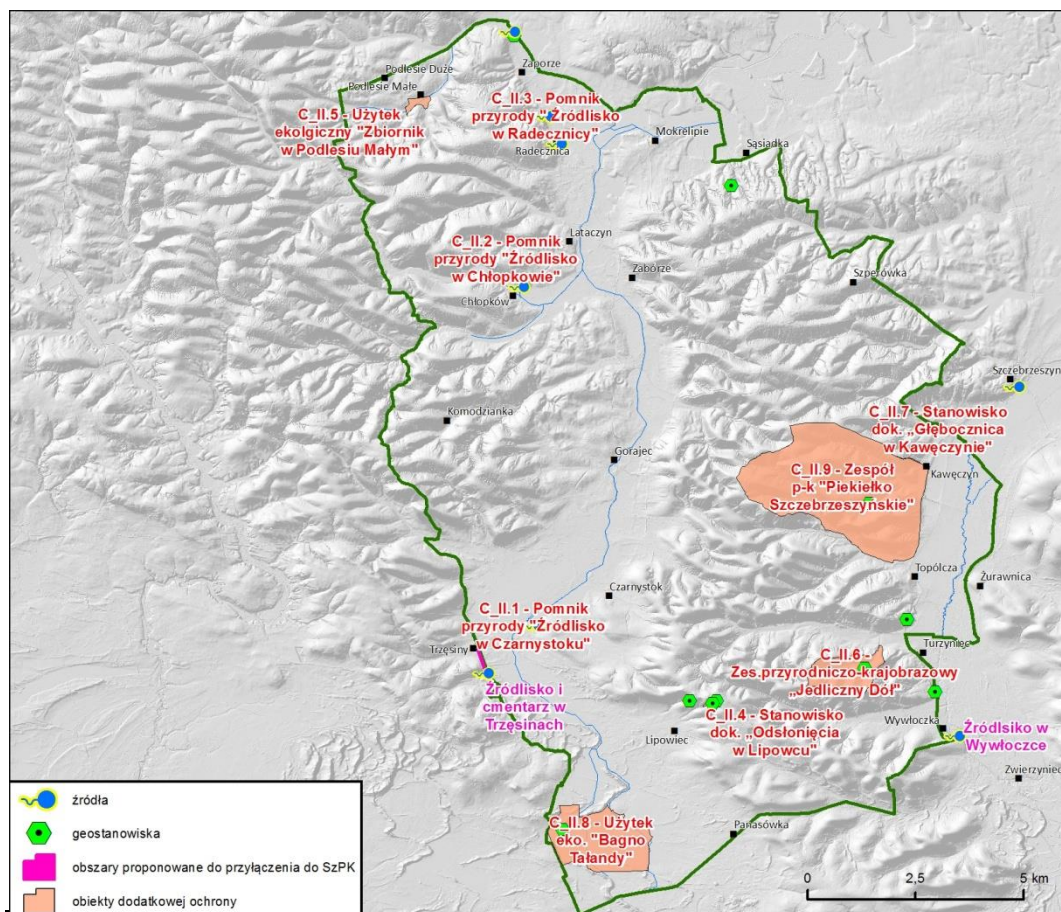
Powyższe propozycje zaliczono do strefy C_II.

Tab. 13. Propozycje dotyczące objęcia ochroną prawną najcenniejszych obiektów/fragmentów Parku

L.p.	Kod strefy	Zalecana forma ochrony i proponowana nazwa	Lokalizacja i orientacyjna powierzchnia [w ha]	Charakterystyka
1	C_II.1	Pomnik przyrody <i>Źródliko w Czarnymstoku</i>	Źródliko położone w miejscowości Czarnymstok	Źródliko znajduje się u podnóża prawego zbocza doliny Gorajca na wysokości 221,5 m n.p.m. Jest to wypływ descensyjny, drenujący skały późnej kredy. w jego niszy odślaniają się dobrze widoczne szczeliny, przez które wypływa woda podziemna. Skrajne wydajności źródła zawierają się w przedziale 4,2-37,7 dm ³ ·s ⁻¹ . Źródliko tworzą dwie odrębne nisze, które są obudowane. Zawartość rozpuszczonych minerałów wynosi około 410 mg·dm ⁻³ . Woda źródła cechuje się dobrą i stałą jakością ze stosunkowo niskim stężeniem substancji pochodzenia antropogenicznego.
2	C_II.2	Pomnik przyrody <i>Źródliko w Lataczynie</i>	Źródliko położone w miejscowości Lataczyna tuż przy granicy z Chłopkowem	Źródliko znajduje się u podnóża lewego zbocza doliny Gorajca na wysokości 213,1 m n.p.m. Jest to wypływ descensyjny, drenujący skały późnej kredy. Skrajne wydajności źródła zawierają się w przedziale 7,5-15,0 dm ³ ·s ⁻¹ . Zawartość rozpuszczonych minerałów wynosi około 550 mg·dm ⁻³ . Woda źródła cechuje się dobrą

				i stałą jakością ze stosunkowo niskim stężeniem substancji pochodzenia antropogenicznego.
3	C_II.3	Pomnik przyrody <i>Źródliko w Radeczniczy</i>	Źródliko położone w miejscowości Radecznicza	Źródliko położone jest w dolinie Gorajca w odległości około 20 m od zbocza doliny na wysokości 207,0 m n.p.m. Jest to typowe źródło ascensyjne zasilane ze skał późnej kredy. Obszar zasilania źródła znajduje się na obszarze Roztocza Zachodniego. Warstwę wodonośną, stanowią utwory mastrychtu, wykształcone w postaci opok i margli. z danych z roku 1988 wynika, że jego wydajność zmieniała się od 3,5 do 28,2 $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, a w 2009 od 28,92 do 71,20 $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ przy średniej rocznej 50,46 $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Woda źródła cechuje się dobrą i stałą jakością ze stosunkowo niskim stężeniem substancji pochodzenia antropogenicznego. Zawartość rozpuszczonych minerałów wynosi około 530 $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$.
4	C_II.4	Stanowisko dokumentacyjne <i>Odślonięcia w Lipowcu</i>	Obszar położony na północ od miejscowości Lipowiec	Zespół nielicznych dobrze zachowanych w tym obszarze wychodni odsłoneń geologicznych skał późnej kredy i miocenu zróżnicowanych pod względem petrograficznym. w odsłonięciach widoczny jest m. in. fragment profilu geologicznego utworów późnej kredy i miocenu oraz zróżnicowane kompleksy piasków mioceńskich.
5	C_II.5	Użytek ekologiczny <i>Zbiornik w Podlesiu Małym</i>	Zbiornik położony w miejscowości Podlesie Małe	Największy quasi naturalny zbiornik wodny na Roztoczu. Jego powierzchnia wynosi 0,79 ha a maksymalna głębokość 2 m. Zasilany jest z płytkich wód gruntowych, utrzymujących się w dolinie powyżej zbiornika. Jego genezę należy wiązać z osadami polodowcowymi, które znacząco ograniczają infiltrację, co powoduje, że woda utrzymuje się na powierzchni terenu.
6	C_II.6	Zespół przyrodniczo-krajobrazowy <i>Jedliczny Dół</i>	Wąwóz położony na zachód od Turzyńca	Ten rozgałęziony system wąwozowy istniał już prawdopodobnie na przełomie epok: brązu i żelaza w i tysiącleciu p.n.e., o czym świadczy dobrze rozwinięta gleba płowa na jego zboczach. Druga faza rozwoju wąwozu (erozja górnych odcinków i wypełnianie dolnych) przypada na XIV-XVI w. Trzecia faza (rozcinięcie wypełnień i rozwój form krawędziowych) trwa od połowy XIX w. Większość wąwozów w systemie Jedlicznego Dołu rozwinęła się wskutek procesów erozyjnych, uwarunkowanych pozyskiwaniem drewna jodłowego i bukowego. Erozja liniowa pogłębia ryzy zrywkowe i drogi zwózki drewna oraz spływy z halizn.
7	C_II.7	Stanowisko dokumentacyjne <i>Głębocznica w Kawęczynie</i>	Głębocznica położona w Kawęczynie	Do osadnictwa u podnóża zboczy dolin rzecznych i układu pól na wierzchołkach i zboczach dolin, dostosowana jest sieć dróg gruntowych. Erozja wodna użytkowanych od kilkuset lat dróg na stokach, doprowadziła do powstania głębokich wąwozów drogowych, czyli głębocznic. Stanowią wieloletnie dziedzictwo dawnych krajobrazów rolniczych, a wysokie walory przyrodnicze i kulturowe uzasadnia ich ochronę. Jedną z nich jest „Głębocznica w Kawęczynie”, rozcinająca pokrywę lessów młodszych oraz zalegającą pod nią, kopalną glebę eemską (ze śladami spłukiwania) na zboczu doliny Wieprza. U wylotu wąwozu powstał charakterystyczny, wydłużony stożek w formie wału

				drogowego. Ściany wąwozu miejscami ulegają obrywom, niekiedy z drzewami. w górnym odcinku, na skłonie wierzchowiny, głębocznica rozcina wypełnione osadami zagłębienie bezodpływowe. Od wąwozu drogowego „odchodzi” tutaj charakterystyczna niecka drogowa, przecinająca skośnie wąskie działki na zboczu bocznej, suchej doliny.
8	C_II.8	Użytek ekologiczny <i>Bagno Tałandy</i>	Obszar położony pomiędzy Dylami a Panasówką	Stanowi strefę źródliskową Gorajca na niskim wododziale Wieprza i Sanu. Torfowisko wypełnia bardzo rozległą misę deflacyjną (zespół mis), Torfowisko porasta mech torfowiec (<i>Sphagnum</i>), turzyce, sit, wetnianka oraz kępy żurawin. Występują tu także liczne młode sosny i brzozy. Miąższość torfu w obrębie misy deflacyjnej wynosi ok. 65 cm. w spągu torfowiska występuje silnie rozłożony humotorf, który zalega na piaskach humusowych. Ponad nim znajduje się warstwa torfu niskiego turzycowego, na którym występuje wierzchnica utworzona z nierozłożonego mchu <i>Sphagnum</i> . Początek akumulacji materii organicznej w torfowisku wydatowno na 2570 +-80 BP, co wskazuje na początek fazy subatlantyckiej holocenu, kiedy to miał miejsce szczególnie silny wzrost wilgotności klimatu.
9	C_II.9	Zespół przyrodniczo-krajobrazowy <i>Piekietko Szczepreszyńskie</i>	Obszar położony na południowy zachód od Szczepreszyna	Obszar występowania licznych, zalesionych, dolinnych i zboczowych wąwozów oraz głębocznic na różnych etapach rozwoju, rozdzielonych płacami sterasowanych pól. Terasy rolne (uprawowe) mają tu charakter wąskich i długich spłaszczeń oddzielonych skarpami o wysokości zwykle 1-2 m.



Ryc. 24. Propozycje dotyczące objęcia ochroną prawną najcenniejszych obiektów/fragmentów oraz przyłączenia nowych obszarów do Parku

9.3. Propozycje działań dotyczących ochrony zasobów abiotycznych i gleb wraz z oszacowaniem kosztów ich realizacji

1. Określa się następujący zakres prac związanych z ochroną zasobów abiotycznych i gleb odnoszący się do obszaru Parku lub wskazanych stref ustaleń Planu ochrony:

- 1) w celu ochrony naturalnych i quasinaturalnych form ukształtowania terenu:
 - a) wprowadzenie nieprzekraczalnej linii zabudowy możliwie daleko od krawędzi wąwozów,
 - b) zachowanie naturalnych form rzeźby dna doliny Wieprza,
 - c) ograniczanie utwardzania den oraz ingerowania w profil podłużny i poprzeczny systemów wąwozowych i głęboznic, z wyjątkiem sytuacji uzasadnionych potrzebami społecznymi i gospodarczymi,
 - d) ograniczenie niekontrolowanego ruchu pojazdów zmotoryzowanych w miejscach szczególnie wrażliwych i cennych przyrodniczo, w szczególności w obrębie systemów wąwozowych i głęboznic,
 - e) kontrola ruchu turystycznego w miejscach szczególnie wrażliwych na degradację turystyczną, a cennych z punktu widzenia przyrody nieożywionej,
 - f) wprowadzenie elementów infrastruktury zabezpieczającej przed rozjeżdżaniem terenów nie dopuszczonych do ruchu kołowego;
- 2) w celu zachowania odślonięć geologicznych i źródeł:

- a) wdrożenie systemu informacyjno-edukacyjnego (tablice) wraz z infrastrukturą towarzyszącą: zadaszona, ławki, pomosty
 - b) ograniczenie zaśmiecania,
- 3) dla strefach C_II.6 i C_II.9 ograniczenie nieuregulowanej i nielegalnej penetracji poprzez wdrożenie systemu informacyjno-edukacyjnego poprzez poprowadzenie ścieżek edukacyjnych i dydaktycznych wraz z opracowaniem i postawieniem tablic informacyjnych;
- 4) w celu ograniczenia zanieczyszczenia gleb:
- a) utworzenie skutecznego systemu odwadniania ciągów komunikacyjnych w celu ograniczenia dostawy zanieczyszczeń komunikacyjnych (metale ciężkie, pył drogowy, sole drogowe),
 - b) tworzenie i właściwe utrzymywanie pasów roślinności niskiej i wysokiej o charakterze stref ochronnych wzdłuż dróg o największym natężeniu ruchu,
 - c) właściwe magazynowanie i stosowanie środków chemicznych w rolnictwie,
 - d) ograniczenie ilości wytwarzanych odpadów wraz z rozwojem efektywnego systemu gospodarki odpadami,
 - e) działania informacyjne i edukacyjne na rzecz właściwej gospodarki odpadami komunalnymi i rolnymi;
- 5) w celu przeciwdziałania degradacji fizycznej gleb, w tym erozji wietrznej, wodnej i uprawowej:
- f) ograniczenie niekontrolowanego rozwoju oraz nadmiernej koncentracji zabudowy w celu zmniejszenia uszczelniania gleb,
 - g) ochrona dobrych gleb pod względem przydatności rolniczej gleb (klasy bonitacyjne II – IVb) przed ich przeznaczeniem pod zabudowę,
 - h) stosowanie właściwego kierunku orki w poprzek stoku lub prowadzenie uprawy bezorkowej na stokach,
 - i) wprowadzanie odpowiedniego płodozmianu i poprawnej struktury użytkowania ziemi oraz stosowanie międzyplonu ścierniskowego i mulczowania,
 - j) tworzenie i utrzymywanie zadrzewień i zakrzewień śródpolnych;
- 6) w celu przeciwdziałania nadmiernemu zanieczyszczeniu powietrza atmosferycznego w wyniku niskiej emisji z kotłowni przydomowych oraz emisji komunikacyjnej:
- a) opracowywanie i wdrażanie programów ograniczających przypowierzchniową „niską emisję”,
 - b) działania na rzecz zmiany urządzeń grzewczych na niskoemisyjne,
 - c) skuteczne egzekwowanie zakazów spalania odpadów w gospodarstwach domowych,
 - d) opracowywanie i wdrażanie w ramach działalności samorządów lokalnych instrumentów finansowych i prawnych zachęcających mieszkańców do korzystania z odnawialnych źródeł energii (OZE),
 - e) prowadzenie akcji edukacyjnych, szkoleń i warsztatów z zakresu zadań ochrony środowiska w gospodarstwach domowych;
- 7) w celu przeciwdziałania zanieczyszczeniom komunikacyjnym i nadmiernemu hałasowi w sąsiedztwie szlaków komunikacyjnych:

- a) poprawę nawierzchni dróg,
- b) promocję i rozwój komunikacji zbiorowej,
- c) promocję i rozwój komunikacji rowerowej, w tym modernizację i rozwój tras rowerowych,
- d) stosowanie wzdłuż szlaków komunikacyjnych ekranów pochłaniających hałas w postaci pasów zieleni;

Określa się następujący zakres prac związanych z ochroną zasobów i ekosystemów wodnych, odnoszący się do obszaru Parku lub wskazanych stref ustaleń Planu ochrony:

10) w celu powstrzymania odwadniania i zwiększenia zasobów wodnych oraz utrzymania naturalnej struktury hydrograficznej i różnorodności biologicznej ekosystemów wodnych:

- a) odstąpienie od modyfikacji sieci hydrograficznej, jeżeli nie służy to ochronie przyrody i zrównoważonemu wykorzystaniu użytków rolnych i kompleksów leśnych lub ochronie przed powodzią i suszą, w tym od:
 - i) dalszej regulacji koryt rzek Wieprz, Por i Gorajec,
 - ii) podejmowania działań powodujących obniżenie zwierciadła wód podziemnych, w szczególności budowy oraz odbudowy urządzeń drenarskich i rowów odwadniających na łąkach i pastwiskach na obszarach podmokłych, za wyjątkiem przypadków uregulowanych przepisami odrębnymi,
 - iii) pogłębiania, przekopywania i modyfikacji brzegów koryt, poza związanymi z ochroną przeciwpowodziową, w obrębie den dolin rzecznych (dolina Wieprza),
 - iv) budowy nowych zbiorników retencyjnych i stawów hodowlanych w dolinach rzecznych mogących zakłócać lokalny obieg wody, poza historycznymi obiektami małej retencji oraz niewielkimi spiętrzeniami wód mającymi na celu ochronę przyrody, ochronę przeciwpożarową lub ochronę przeciwpowodziową,
 - v) osuszania, zaśmiecania, zasypywania lub przekształcania śródleśnych, śródpolnych oczek wodnych oraz małych zbiorników wodnych, jeżeli zmiany te nie służą ochronie przyrody lub racjonalnej gospodarce rolnej i leśnej,
 - vi) podejmowania innych działań skutkujących osuszaniem obszarów źródliskowych oraz mokradeł i podmokłości w dnach dolin,
- b) przywrócenie wartości przyrodniczych zdegradowanym starorzeczom oraz naturalnym i antropogenicznym zbiornikom wodnym, poprzez usunięcie odpadów i eliminację źródeł zanieczyszczeń,
- c) utrzymanie lub odtworzenie naturalnego kształtu i przebiegu koryt cieków oraz rzek w granicach Parku, z wyjątkiem sytuacji wynikających z przepisów odrębnych,
- d) prowadzenie prac utrzymaniowych na rzekach: Wieprzu, Porze i Gorajcu, tam gdzie jest to niezbędne, w taki sposób by maksymalnie zachować zróżnicowaną linię brzegową o nieregularnym kształcie, łagodne nachylenia brzegów, skarpy, płycizny i miejsca głębsze, w tym odstąpienie od łagodzenia lub prostowania łuków, meandrów i zakoli,
- e) wyłączenie z konserwacji tych odcinków cieków, które nie są niezbędne dla ochrony przeciwpowodziowej a tym samym dopuszczenie do ich renaturyzacji,

- f) ograniczenie nadmiernej eksploatacji wód powierzchniowych i podziemnych prowadzącej do zmiany stosunków wodnych negatywnie oddziaływujących na zasoby biotyczne,
 - g) odtwarzanie i budowę mały zbiorników wodnych na wierzchołkach oraz w dnach suchych dolin;
- 11) w celu poprawy stanu Jednolitych Części Wód Powierzchniowych (JCW) i osiągnięcia planowanego stanu jakości wód płynących:
- a) prowadzenie działań zmierzających do ograniczenia zanieczyszczenia wód, w tym:
 - inwentaryzacji i likwidacji punktowych zrzutów nieoczyszczonych ścieków do wód powierzchniowych i do gruntu oraz kontroli szczelności szamb,
 - dbałości o zachowanie norm sanitarnych i ochrony środowiska w obrębie zagród gospodarskich, m.in. odpowiednie przechowywanie obornika i gnojowicy oraz nawozów sztucznych,
 - zachowania norm sanitarnych i ochrony środowiska w obrębie zagród gospodarskich,
 - uzależnienia rozwoju zabudowy mieszkalnej na obszarze Parku od uzbrojenia terenu w sieć kanalizacyjną,
 - ograniczenia odpływu biogenów z terenów użytkowanych rolniczo, w tym niewylewanie gnojowicy oraz zrezygnowanie z nawożenia w pasie do 100 metrów od stref ochronnych źródeł, ujęć wody, brzegów zbiorników wodnych, rowów, cieków oraz rzek,
 - pozostawienie lub tworzenie wzdłuż cieków i zbiorników wodnych, co najmniej 5. metrowego pasa trzcinowisk, zadrzewień i zakrzaczeń, tworzących naturalną strefę buforową, za wyjątkiem stanowisk cennych siedlisk przyrodniczych lub siedlisk gatunków związanych z terenami otwartymi,
 - b) wdrożenie zapisów aktualizowanego Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza, w tym:
 - kontrola sposobu użytkowania wód przez użytkowników,
 - przeglądu wydanych pozwoleń wodno-prawnych,
 - wprowadzenia lokalnego monitoringu jakości wód w obrębie wszystkich JCW,
 - uporządkowania gospodarki wodno-ściekowej.
- 4) w celu ograniczenia presji ze strony turystów na ekosystemy wodne:
- a) kontrola ruchu turystycznego na rzekach i wyznaczenie oraz zagospodarowanie przystani śródlądowych mających na celu kanalizację ruchu i ochronę brzegów rzek.

9.4. Propozycje ustaleń do studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz innych dokumentów strategicznych dotyczące eliminacji lub ograniczenia zagrożeń wewnętrznych lub zewnętrznych dla zasobów abiotycznych i gleb

Rekomendowane zapisy do studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, w przypadku ich zmian bądź rewizji:

- 1) na obszarach użytkowanych rolniczo stosować „tradycyjne i ekologiczne” sposoby produkcji rolniczej, uwzględniając zapisy kodeksu dobrej praktyki rolniczej (ograniczenie degradacji fizycznej i chemicznej gleb, eutrofizacji i zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych);
- 2) szczegółowo określić zasady „technicznej i biologicznej osłony” ciągów komunikacyjnych, obiektów uciążliwych dla środowiska i zdrowia człowieka i osiedli w zakresie odpowiednim do lokalnych warunków w celu ograniczenia stref zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza, hałasem, zanieczyszczeniem gleb itd.;
- 3) nie dopuszczać do zabudowy obszarów bez wodociągu i kanalizacji;
- 4) rozbudowywać "podziemną" infrastrukturę techniczną (dotyczy wodociągów, kanalizacji oraz sieci energetycznych) wraz z rozwojem zabudowy mieszkaniowej, usługowej i przemysłowej;
- 5) nie dopuszczać do zabudowy na:
 - a. terasach zalewowych dolin Wieprza, Poru i Gorajca,
 - b. u wylotu suchych dolin i wąwozów,
 - c. w sąsiedztwie źródeł,
 - d. obszarach zmeliorowanych;
- 6) nie dopuszczać do rozdrobnienia działek budowlanych, oraz rozpraszania zabudowy, dbając o zachowanie minimalnej przewidzianej prawem powierzchni i zachowanie odpowiedniego udziału powierzchni czynnej pozbawionej zabudowy;
- 7) nie dopuszczać do budowy farm wiatrowych w bezpośrednim sąsiedztwie Parku.

Wnioski do planów urzędzeniowych lasu:

- 1) w gospodarce leśnej stosować bardzo rygorystycznie wszelkie zabiegi „wodochronne” i „glebochronne”. Nie przyczyniać się do eutrofizacji gleb i siedlisk oraz mechanicznego niszczenia poziomów próchnicznych;
- 2) w pracach leśnych minimalizować stosowanie ciężkiego sprzętu oraz "zrywek", szczególnie w okresach wilgotnych;
- 3) szczególną uwagę zwracać na tereny występowania wąwozów i rozcięć erozyjnych, gdzie zmiana użytkowania (lokalne wylesienie) może doprowadzić do inicjacji i/lub uaktywnienia procesów erozji wąwozowej.

Wnioski do dokumentów planistycznych na poziomie powiatu i województwa:

- 1) należy dążyć do racjonalizacji poboru wody z głównego użytkowego poziomu wodonośnego w otoczeniu SzPK, a w konsekwencji ograniczać potencjalne zagrożenie deficytem zasobów wodnych;

- 2) należy uporządkować gospodarkę wodno-ściekową w całym dorzeczu Wieprza zgodnie z zapisami aktualizacji Planu Gospodarowania Wodami.

9.5. Propozycje wykorzystania zasobów abiotycznych i gleb w rozwoju funkcji turystycznych i edukacyjnych

Specyfika zasobów abiotycznych SzPK pozwala na wykorzystanie ich najbardziej cennych elementów w celu podniesienia atrakcyjności turystycznej (np. szlaki tematyczne), czy też promocji edukacji (np. ścieżki dydaktyczne, tablice informacyjne, wykłady, prelekcje, lekcje pokazowe) w Parku. w oparciu o te zasoby możliwa staje się realizacja tematów w zakresie:

- historii geologicznej obszaru – ścieżka dydaktyczna (np. odsłonięcia w Lipowcu, Bagno Tałandy),
- rozwoju i funkcjonowanie dolin rzecznych (np. dolina Wieprza, Gorajca i Poru),
- roli małych zbiorników wodnych w kształtowaniu zasobów wodnych obszaru (np. zbiornik wodny w Podlesiu Małym),
- przyczyn i skutków erozji wąwozowej – ścieżka dydaktyczna (np. Piekietko Szczepreszyńskie),
- ewolucji i zmian krajobrazów lessowych w wyniku pradziejowej i historycznej erozji gleb wywołanej przez naturalne procesy i zjawiska, jak i antropogeniczne zmiany użytkowania terenu (np. Jedliczny Dół),
- typów oraz roli źródeł w obiegu wody – szlak źródeł (np. źródła w Zaporzu, Radeczniczy, Czarnymstoku i Lataczynie),
- systemów krążenia wód podziemnych – tablica informacyjna (np. źródła w Zaporzu, Radeczniczy, Czarnymstoku i Lataczynie),
- przyczyn i skutków melioracji – ścieżka dydaktyczna (dolina Gorajca, Bagno Tałandy).

9.6. Propozycje monitoringu stanu i skuteczności ochrony zasobów abiotycznych i gleb

Zasadniczym celem monitoringu na obszarze SzPK powinno być gromadzenie informacji o stanie zasobów abiotycznych, ich analiza oraz ocena efektywności podjętych zabiegów ochronnych (np. w zakresie poprawy: jakości wód powierzchniowych i podziemnych, jakości powietrza, ochrony gleb przed erozją, zmian sieci hydrograficznej). Zaleca się:

- 1) podjęcie współpracy z IMGW-PIB, UMCS w Lublinie, celem rozbudowy (na terenie Parku działa posterunek opadowy IMGW-PIB w Zakłodziu) systemu monitoringu jakości opadów atmosferycznych (chemizm, cechy mikrobiologiczne). Monitoring wymaga instalacji nowych urządzeń i ich okresowej obsługi. Uzyskane wyniki prowadzonych pomiarów uzupełniłyby dane z sąsiednich posterunków (np. Stacja Bazowa Roztocze Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego), co pozwoliłoby zaktualizować tło klimatyczne i topoklimatyczne na obszarze Parku;
- 2) podjęcie współpracy WIOŚ w Lublinie celem włączenia rzek Parku do regionalnego systemu monitoringu badawczego wód powierzchniowych obejmującego zagadnienia związane z przede wszystkim z jakością (cechy fizyko-chemiczne i biologiczne). Monitoring powinien obejmować początkowy i ujściowy odcinek rzeki Gorajec. Zaleca się aby były to codzienne np. automatyczne pomiary stanu wody, obserwacje zarastania i zlodzenia (z wykorzystaniem monitoringu wizyjnego), okresowe pomiary natężenia przepływu oraz ocena jakości wód, prowadzona z częstotliwością raz na kwartał;

- 3) podjęcie współpracy z Państwowym Gospodarstwem Wodnym - Wody Polskie celem włączenia sieci hydrograficznej Parku do zrównoważonego systemu gospodarowanie wodami. Miałyby to polegać na kontroli oraz działaniach regulujących system melioracyjny w zlewni Gorajca. Zalec się aby były to działania utrzymujące obecny stan, bez podejmowania nowych działań zmieniających obecną sieć hydrograficzną;
- 4) podjęcie współpracy z Państwową Służbą Hydrogeologiczną PIG-PIB celem rozbudowy systemu monitoringu wód podziemnych w piezometrach zlokalizowanych na stokach i wierzchołkach obejmujących wody podziemne, głównego, późno kredowego poziomu wodonośnego. Program monitoringu powinien obejmować automatyczne pomiary stanu wód podziemnych oraz kwartalną ocenę jakości wód podziemnych;
- 5) podjęcie współpracy z Państwową Służbą Hydrogeologiczną PIG-PIB celem rozbudowy systemu monitoringu naturalnych wypływów wód podziemnych - źródeł w Radechnicy i Lataczynie. Program monitoringu powinien obejmować pomiary wydajności oraz ocenę jakości wód dokonywane w cyklu rocznym.
- 6) podjęcie współpracy z IUNG PIB celem monitorowania wielkości i natężenia współczesnych procesów erozji gleb a także erozji wąwozowej na obszarach użytkowanych rolniczo oraz ich uwarunkowań geomorfologiczno-glebowych.

9.7. Potrzeby uzupełnienia wiedzy dotyczącej zasobów abiotycznych i gleb

Rekomendowane jest poszerzenie stanu wiedzy w następujących zakresach tematycznych:

- 1) historia geologiczna obszaru;
- 2) zasoby wód powierzchniowych i podziemnych;
- 3) naturalne i antropogeniczne przekształcenia sieci hydrograficznej;
- 4) dynamika zwierciadła wód podziemnych;
- 5) zmiany wydajności źródeł i jakość wód podziemnych;
- 6) zróżnicowanie topoklimatyczne obszaru SzPK i jego związek z warunkami aerosanitarnymi,
- 7) dynamika współczesnych procesów rzeźbotwórczych na obszarach lessowych.

9.8. Propozycja zmian granic Parku

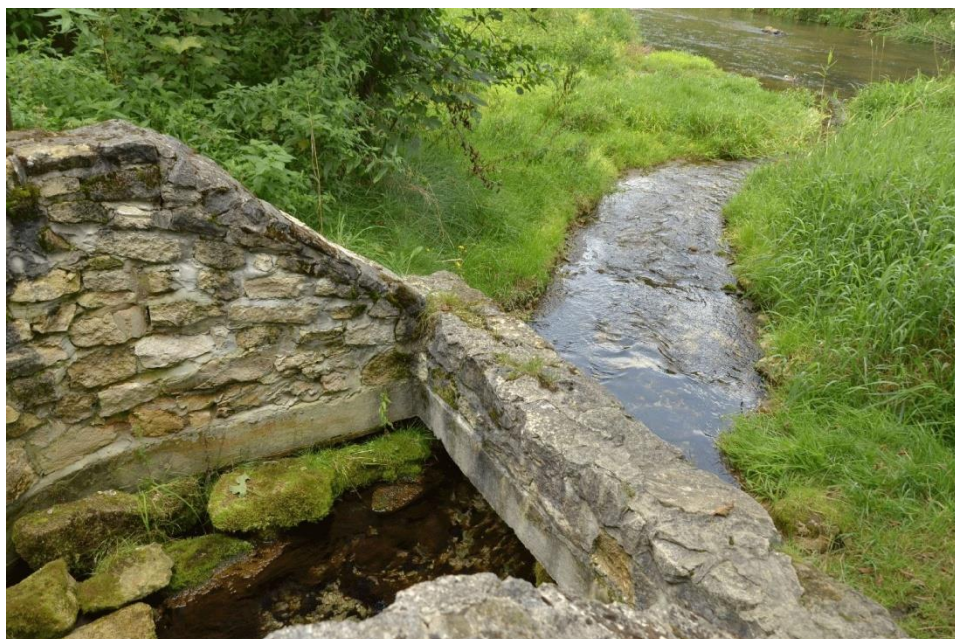
Proponuje się rozszerzyć obszar Parku o następujące obszary:

- 1) źródła w Trzęsinach (pomnik przyrody) – obręb geodezyjny: Trzęsiny; nr działek: 239, 240, oraz fragment 442 (droga) – jest to wypływ podzboczowy u podnóża zbocza doliny Gorajca na wysokości 223,8 m n.p.m (Fot. 42). Jest to wypływ descensyjny, drenujący skały późnej kredy. Skrajne wydajności źródła zawiera się w przedziale 16,3-32,8 dm³·s⁻¹. Zawartość rozpuszczonych minerałów wynosi ok. 340-380 mg · dm⁻³. Woda źródła cechuje się dobrą i stałą jakością ze stosunkowo niskim stężeniem substancji pochodzenia antropogenicznego



Fot. 42. Przekształcona nisza źródłiska w Trzęsinach (fot. Ł. Chabudziński)

- 2) źródłiska w Wywłoczce – obręb geodezyjny: Wywłoczka; numery działek: 1127 oraz fragment 1003 (droga) – jest to wypływ podzboczowy i przykorytowy, który tworzą trzy dość duże i wyraźne nisze, oraz kilkanaście źródeł korytowych i kilka młak. Nisze są słabo wykształcone i przy wysokich stanach wody zalewane przez wody rzeki Wieprz. Dominują wypływy descenzyjne, znajdujące się tuż pod skarpą (Fot. 43). w niektórych fragmentach nisz obserwuje się wychodnie skał późnej kredy. Interesujące ze względu na sposób wypływu wody – przy wysokich stanach wody wieprza źródła korytowe, przy niskich – podzboczowe przykorytowe. w bezpośrednim sąsiedztwie niszy na powierzchni odstaniają się piaski rzeczne terasy nadzalewowej i mułki lessopodobne deluwialne, natomiast w dnie doliny Wieprza – piaski rzeczne terasy zalewowej. Wydajność źródłiska zmienia się od 42 do 56 dm³·s⁻¹. Średnia temperatura wody wynosi 9,5°C. Pod względem składu chemicznego są to wody dwujonowe typu HCO³-Ca. Jon wodorowęglanowy stanowi ok. 80-90% sumy miawali anionów. Wśród kationów dominuje jon wapnia.



Fot. 43. Jedna z obudowanych nisz źródliska w Wywłoczce (fot. Ł. Chabudziński)

9.9. Propozycja zmian zakazów obowiązujących na obszarze Parku

Zespół ds. zasobów i gleb nie proponuje zmian zakazów obowiązujących w granicach Parku.

10. PROGNOZA STANU w PERSPEKTYWIE 20-LETNIEJ

10.1. Wariant „zerowy” – utrzymanie aktualnych trendów, bez podejmowania działań wskazanych w Planie ochrony

Prognoza stanu środowiska abiotycznego i gleb Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego w okresie obowiązywania planu, jest ściśle związana nie tylko z zaleceniami zawartymi w niniejszym Operacie, ale stanowi jedno z działań w ramach różnych form ochrony przyrody, obejmujących swoim zasięgiem obszar Roztocza (Geopark, Rezerwat Biosfery, otulina Parku Narodowego). Należy mieć także na uwadze, że pewna jego część znajduje się w gospodarczym wykorzystaniu, głównie leśnym, realizowanym przez Nadleśnictwa Zwierzyniec i Biłgoraj. Oznacza to, że na terenie SzPK realizowana jest ochrona przyrody i gospodarka na podstawie przepisów odrębnych.

Analiza literatury z zakresu klimatologii i meteorologii wskazuje na różne poglądy dotyczące kierunków zmian klimatycznych. Zarówno wyniki obliczeń różnych modeli klimatycznych, jak i stan pogody w ostatnich latach wskazują na coraz częstsze występowania zdarzeń ekstremalnych, szczególnie tych pojawiających się w półroczu letnim. Skutkować to będzie wzrostem częstości występowania opadów o bardzo dużej sumie i natężeniu, które lokalnie będą powodować podtopienia i powodzie oraz istotnie przyspieszą erozję gleb i erozję wąwozową, w szczególności na obszarach wykorzystywanych rolniczo. Jednocześnie wzrośnie prawdopodobieństwo pojawienia się długich okresów bez opadu, skutkujące występowaniem susz glebowych, a następnie bardzo głębokich susz hydrologicznych i hydrogeologicznych (szczególnie w połączeniu ze wzrastającą średnią temperaturą powietrza oraz intensywnym parowaniem).

Susze hydrologiczne, których przejawem są długotrwałe i częste niżówki, prowadzą do zmniejszenia się zasobów wód gruntowych a następnie podziemnych pierwszego horyzontu wodonośnego. Skutkuje to zmianami w profilach gleb oraz negatywnie oddziałują na siedliska flory i fauny. Może

także doprowadzać do nieodwracalnych zmian w naturalnych ekosystemach wodnych i od wody zależnych, których na terenie Parku jest bardzo mało. w niektórych latach suma opadów może być zbliżona do średniej wieloletniej, natomiast ich rozkład czasowy będzie przyczyną wystąpienia niżówki, szczególnie jeżeli dominować będą opady nawalne o charakterze krótkotrwałym i lokalnym.

Pojawiające się intensywne i obfite opady nie są także korzystne z punktu widzenia zasobów wodnych (zarówno tych powierzchniowych jak i podziemnych), ponieważ zasadnicza ich część spływa po powierzchni terenu inicjując/kontynuując erozję gleb oraz wąwozową, po czym powoduje lokalne powodzie i podtopienia.

Doraźnym efektem suszy hydrogeologicznej będzie nie tylko spadek przepływów w rzekach, ale także okresowy zanik wydajności źródeł oraz wody w studniach kopanych i głębinowych.

Czas posuch będzie sprzyjał wzrostowi natężenia procesów erozji wietrznej, szczególnie na obszarach upraw długotrwale odstaniających powierzchnię terenu. Do takich upraw należy fasola, która jest jedną z najczęściej uprawianych roślin w Parku,.

Skrajnie niekorzystny rozkład czasowo-przestrzenny opadu będzie wpływał negatywnie na zasoby abiotyczne Parku bez względu na przyjęty model zabiegów ochronnych. Należy zatem zachęcać władze samorządowe do opracowania i przyjęcia strategii adaptacji do zarysowanych powyżej kierunków zmian klimatu, co w konsekwencji powinno korzystnie wpłynąć na obszar SzPK. Natomiast zbyt duża objętość wody w gruncie i na stokach może ograniczać, utrudniać lub opóźniać prowadzenie prac polowych, co może wpływać lokalnie np. na rzeźbę powierzchni (erozja wodna i akumulacja pokryw podstokowych).

Innym czynnikiem zewnętrznym, który może potencjalnie wywierać negatywny wpływ na zasoby wodne SzPK jest antropopresja. Sposób gospodarowania wodą, tj. pobór wód powierzchniowych i podziemnych, zrzuty ścieków, melioracje, regulacja rzek, budowa dużych zbiorników retencyjnych będzie w istotny sposób wpływać na stan i jakość zasobów wodnych Parku. Bardzo ważnym zadaniem jest zatem uregulowanie gospodarki wodno-ściekowej i podjęcie starań w celu osiągnięcia dobrego stanu Jednolitych Części Wód (zarówno powierzchniowych jak i podziemnych).

W kontekście obserwowanych zmian klimatu i antropogenicznych przemian środowiska Parku należy rozpatrzyć zagrożenia dla pokrywy glebowej. Gleby obszarów zalesionych w Parku współcześnie są słabo przekształcane, natomiast w czasach historycznych i w okresie pradziejowym ulegały dużym przekształceniom, o czym świadczą badania prowadzone w Jedlicznym Dole. Głównym zagrożeniem dla pokrywy glebowej może być wylesianie (co może uaktywnić procesy erozji wodnej i wietrznej) i wkraczająca zabudowa.

W warunkach utrzymywania się obecnych trendów mogą wystąpić zmiany w natężeniu głównych procesów rzeźbotwórczych i glebotwórczych, a mianowicie:

- ze względu na postępujące zmiany klimatu, którego konsekwencją może być osuszanie terenu SzPK i zmiany w ekosystemach leśnych oraz wzrost częstości zdarzeń ekstremalnych skutkujących znacznym natężeniem erozji: wietrznej, gleb i wąwozowej;
- postępująca zabudowa oraz rozwój sieci komunikacyjnej przyczyni się do wzrostu zanieczyszczenia gleb, m.in. odpadami gospodarki człowieka, substancjami biogennymi oraz metalami ciężkimi;
- powierzchnia gleb gruntów ornych zmniejszy się wskutek odłogowania/zalesienia pól trudnodostępnych.

Przy zachowaniu obecnego sposobu ochrony zasobów wodnych w perspektywie 20 lat pogłębią się niekorzystne tendencje przekształcania stosunków wodnych:

- przyśpieszony odpływ wód opadowych przy przewidywanych pogłębiających się niedostatkach opadów w okresie letnim doprowadzi do zwiększenia dysproporcji odpływu w cyklu rocznym oraz powolnego zmniejszania się zasobów wód podziemnych. Skutkować to będzie zanikiem cieków oraz zmniejszeniem wydajności źródeł, szczególnie w okresie letnim. w bilansie wodnym obszaru SzPK zmniejszy się rola retencji, natomiast wzrośnie udział odpływu;
- rozwój inwestycji wymusi zwiększoną eksploatację wód podziemnych, co w konsekwencji zmniejszy ich zasoby. Po części wpłynie to na spadek średniego natężenie przepływu w rzekach, który uwarunkowany jest przede wszystkim składową zasilania podziemnego;
- rozwój sieci osadniczej wpłynie na jakość wód powierzchniowych, która będzie się pogarszała w wyniku przyrostu objętości ścieków bytowych odprowadzanych do rzek i gleb. Na utrzymanie się złego stanu wody w rzekach Parku istotnie wpłynie także spadek natężenia przepływu, co ograniczy zdolności cieków do samooczyszczenia;
- niestosowanie się do zaleceń związanych z ekologicznym kierunkiem produkcji rolnej doprowadzi do zwiększenia obszarowych zanieczyszczeń rolniczych, które wpłyną na wzrost trofii środowiska glebowo-wodnego;
- rozwój różnych inwestycji będzie także skutkował negatywnymi konsekwencjami jeśli chodzi o jakość powietrza atmosferycznego, np. rozwój zabudowy wewnątrz Parku spowoduje wzrost niskiej emisji do atmosfery, a rozwój sieci komunikacyjnej towarzyszący presji na zabudowę oraz przebudowę istniejących szlaków komunikacyjnych spowoduje wzrost emisji zanieczyszczeń oraz hałasu.

10.2. Wariant ochrony aktywnej – pełna realizacja ustaleń Planu ochrony

Prognozując rozwój i stan zasobów abiotycznych Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego przy uwzględnieniu pełnej realizacji ustaleń Planu ochrony, należy przede wszystkim założyć, że stan wielu elementów abiotycznych Parku nie zależy tylko od uwarunkowań lokalnych, ale związany jest z czynnikami zewnętrznymi, oddziałującymi w dużo szerszej skali. Wiąże się to zwłaszcza ze stanem wód podziemnych, stanem powietrza atmosferycznego, czy też warunkami klimatycznymi. Szczególnie te ostatnie przybierają często formy o charakterze ekstremalnym i nieprzewidywalnym.

Stosując wskazane zalecenia Planu Ochrony w zakresie ochrony czynnej należy spodziewać się:

- ograniczenia erozji gleb i wąwozowej (zarówno pod względem ograniczenia powierzchni obszarów jej występowania, jak i natężenia);
- poprawy struktury bilansu wodnego SzPK. Stopniowy samoczynny zanik rowów melioracyjnych oraz renaturyzacja rzek pozwoli na ograniczenie odpływu powierzchniowego, wzrost alimentacji wód powierzchniowych i podziemnych. Budowa zbiorników małej retencji będzie korzystnie oddziaływała na zasoby wód oraz topoklimat, czy też walory krajobrazowe. w przypadku utrzymywania się deficytu opadów, przy stosowaniu się do zaleceń ochronnych proces przesuszania terenu zostanie wydatnie spowolniony, ale nie odwrócony;
- wyrównania reżimu odpływu rzek w SzPK (ograniczenie wysychania małych cieków). Będzie to skutkiem odbudowy i wzrostu zasobów wód podziemnych. Jeżeli retencja wód podziemnych ustabilizuje się, uda się zahamować proces okresowego lub/i trwałego zaniku rzek i źródeł.

- utrzymania/poprawy jakości wód podziemnych. Ochrona wód przed zanieczyszczeniem winna być nie tylko związana z racjonalnym gospodarowaniem zasobami wodnymi oraz przywracaniem środowiska wodnego do wymaganego prawem stanu, ale również z zapobieganiem zanieczyszczeniom. Zapobieganie zanieczyszczeniom staje się coraz istotniejszym rodzajem środków ochronnych i winno stanowić istotną część strategii ochrony wód przed zanieczyszczeniem w myśl zasady „łatwiej zapobiegać, niż leczyć”

W przypadku podjęcia działań wskazanych w Operacie należy przypuszczać, że w perspektywie 20-letniej będzie następować także stała lecz powolna poprawa jakości wód, powietrza, gleb i innych składników abiotycznych z uwagi na stałe doskonalenie otoczenia prawnego i dostosowywanie go do norm Unii Europejskiej, nieuchronny postęp technologiczny w zakresie niskoemisyjnych i bezemisyjnych źródeł energii, powolne odejście od wykorzystania paliw kopalnych do celów transportowych. Dobra współpraca z władzami samorządowymi w celu stosowania bodźców pozwalających na niepowiększanie liczby i eliminację istniejących źródeł niskiej emisji pozwoli na zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza pyłami zawieszonymi oraz suchej depozycji zanieczyszczeń w gruncie.

Z działaniami w kierunku aktywnej ochrony Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego wiążą się także elementy otoczenia prawno-samorządowego w postaci proponowanych zapisów do dokumentów planistycznych gmin i pełnego egzekwowania przepisów obowiązującego prawa. Jest to istotne dla minimalizowania wewnętrznych jak i zewnętrznych zagrożeń o charakterze antropogenicznym.

Szczególnie korzystne dla zachowania zasobów abiotycznych w niepogorszonym stanie może stać się leśne wykorzystanie terenu Parku i niewielka towarzysząca mu antropopresja, co w znacznym stopniu zabezpieczy elementy abiotyczne Parku.

11.SYNTETA

11.1. Waloryzacja Parku z punktu widzenia zasobów abiotycznych i gleb

Kryteria waloryzacji zasobów przyrody nieożywionej Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego opierają się na dwóch zasadniczych kategoriach; pochodzenia naturalnego oraz antropogenicznego. Ujawniają się one w niemal wszystkich elementach środowiska abiotycznego, będących przedmiotem opracowania Operatu, takich jak: budowa geologiczna, rzeźba terenu, gleby, zasoby wodne, klimat oraz jakość powietrza i hałas. Dominują obiekty naturalne lub quasinaturalne, które nieznacznie ustępują pod względem liczebności obiektom antropogenicznym.

Spośród naturalnych form wyróżniają się wąwozy, które w granicach Parku mają ponad 550 km długości, a ich powierzchnię szacuje się na 8,8 km². Średnia ich gęstość wynosi 2,9 km·km⁻², zaś maksymalna osiąga 20 km·km⁻² na południo-zachód od Szczepreszyna. Ich występowanie decyduje, że w ocenie krajobrazów lokalnych pod względem form geologicznych i geomorfologicznych, obszary o ich największej koncentracji otrzymały maksymalną liczbę 3 punktów. Przy czym należy zauważyć, że tworzą one dwa, dość zwarte płaty (Ryc. 21). w tych krajobrazach lokalnych wąwozom zawsze towarzyszą głębocznice, które są dobitnym przykładem antropogenicznego wpływu gospodarki człowieka na rzeźbę terenu. Niemniej formy te podnoszą walory poznawcze dotyczące przyczyn i skutków erozji wąwozowej, przy czym stanowią istotny element krajobrazu.

W zasięgu krajobrazów lokalnych o maksymalnej liczbie punktów występują także inne ważne naturalne lub quasinaturalne formy dziedzictwa geologicznego takie jak wychodnie skał

przedczwartorzędowych. Największa ich koncentracja występuje w pobliżu miejscowości Lipowiec. Na dość małym obszarze odsłaniają się lub wychodzą na powierzchnię skały węglanowe późnej kredy i miocenu oraz piaski mioceńskie, w których lokalnie występuje skrzemieniałe drewno. Część z nich została włączona do geostanowisk, natomiast pozostałe nie są objęte żadną formą ochrony przyrody. Kluczowe są tutaj geostanowiska, które stanowią podstawę do tworzenia geoparków – obszarów o wybitnym dziedzictwie geologicznym.

Z wąwozami krajobrazów lokalnych, które uzyskały największą liczbę punktów, wiążą się także liczne odsłonięcia skał późnej kredy, zlokalizowane w dnach wąwozów oraz na ich zboczach, a także w największych dolinach o asymetrycznym przekroju. Najczęściej są to wychodnie rumoszu geż i opok, natomiast bardzo rzadko spotyka się odsłonięcia, w których widoczny jest pierwotny układ warstw oraz towarzyszące im spękania, czy też uskoki.

W krajobrazach lokalnych niższej rangi dominują formy, które są efektem procesów zachodzących w wąwozach i głębocznicach. Są to przede wszystkim dość rozległe stożki napływowe, towarzyszące im niekiedy terasy deluwialne oraz wały akumulacyjne. w skrajnej, południowej części Parku występują słabo widoczne w krajobrazie wydmy oraz towarzyszące im obniżenia deflacyjne, najczęściej podmokłe lub zabagnione.

Najmniej atrakcyjne wydają się być obszary dolin rzecznych, w których generalnie nie zachowały się formy warte szczególnej uwagi. Elementami, które mają pewną wymierną wartość są słabo widoczne w terenie starorzecza oraz pozostałości meandrów, np. Gorajca, Poru i Wieprza, podcinające terasy zalewowe tych dolin.

Druga grupa cech środowiska abiotycznego to zróżnicowanie rzeźby terenu, które na obszarze Parku nawiązuje bezpośrednio do waloryzacji cech pod względem form geologicznych i geomorfologicznych. Największym zróżnicowaniem wysokościowym charakteryzują się górne i środkowe fragmenty stoków i towarzyszące im wierzchowiny, mniejsze deniwelacje występują w dolnych partiach stoków oraz u ich podnóża, natomiast najmniejsze występują w dnach dolin rzecznych.

Przy ocenie trzeciej grupy – wód powierzchniowych – pod uwagę wzięto zarówno naturalne jak i antropogeniczne obiekty. Do pierwszej grupy wliczono: rzeki, źródła, podmokłości/bagna oraz naturalne lub quasinaturalne zbiorniki wodne, a do drugiej rowy melioracyjne oraz antropogeniczne małe zbiorniki wodne. w ujęciu krajobrazów lokalnych pod względem wód powierzchniowych wyróżnia się środkowa oraz północna (ujściowa) część doliny Gorajca. Występuje tutaj bardzo gęsta sieć rowów melioracyjnych oraz funkcjonują wydajne źródła w Zaporzu, Radechnicy (2 obiekty) oraz Latyczynie. Dwa z nich, Zaporze oraz Radechnica (przy skupie mleka), objęte są ochroną prawną jako pomniki przyrody nieożywionej. Szczegółowe charakterystyki źródeł pozwalają na określenie: zasobów wód podziemnych, tempa wymiany tych zasobów, dynamiki ich wyczerpywania, jakości wody oraz dróg jej krążenia (Jokiel 2007; Staśko 2007). Przestrzenne rozmieszczenie źródeł decyduje o liczbie cieków/rzek, które z kolei współtworzą sieć wód powierzchniowych.

Ponadto w samych dolinach występują małe zbiorniki wodne. w większości są to obiekty antropogeniczne, najczęściej lokowane w pobliżu zabudowy, a ich zasilanie następuje poprzez dopływ wód gruntowych oraz opad atmosferyczny. Małe zbiorniki wodne są zasadniczym narzędziem zwiększającym retencję. Przez ich budowę zmniejsza się udział spływu powierzchniowego w odpływie całkowitym, co pośrednio prowadzi do zmniejszenia wysokości fali wezbraniowej na rzekach.

Krajobrazy lokalne, niższej rangi (otrzymały one 2 punkty) to południowy fragment doliny Gorajca oraz Kotlina Podlesia. w południowej części doliny Gorajca występuje dość gęsta sieć rowów

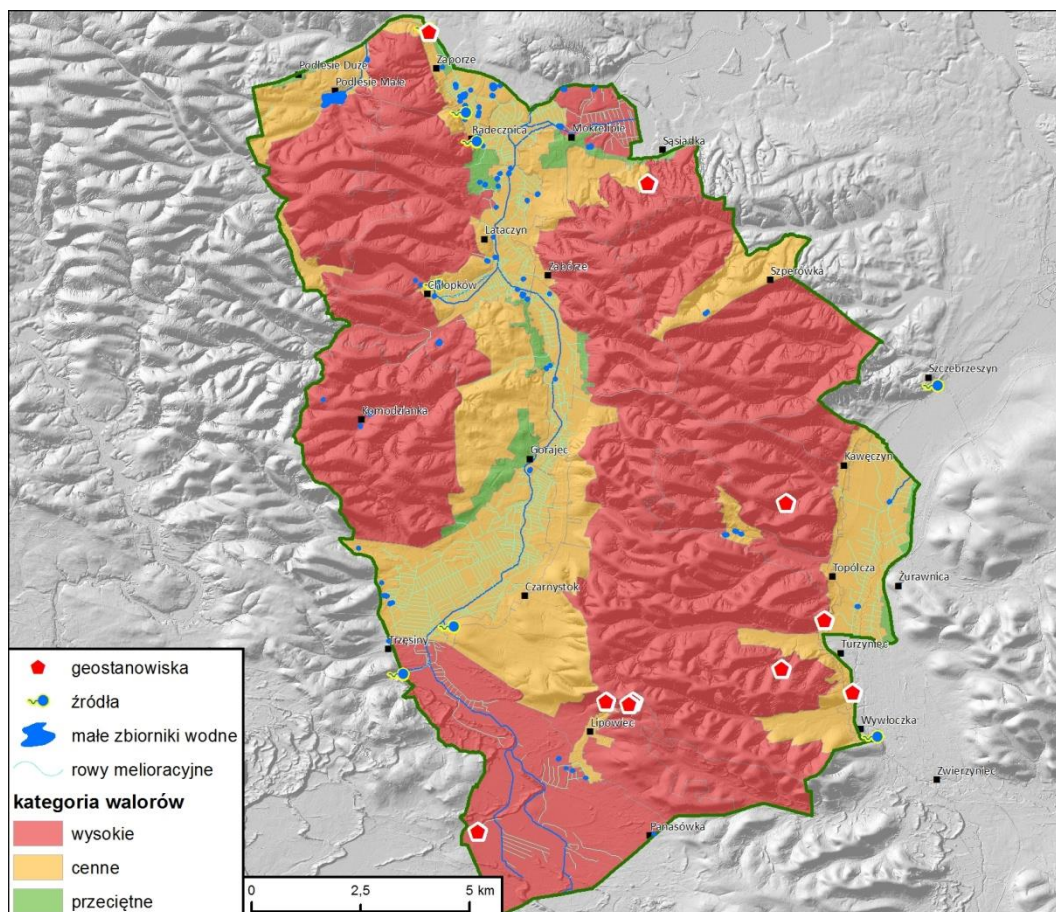
melioracyjnych oraz źródłisko w Czarnymstoku, a także pozostałości Bagna Tałandy. w Kotlinie Podlesia funkcjonuje sieć rowów oraz quasinaturalny zbiornik wodny w Podlesiu Małym. Małe zbiorniki wodne występują także w suchych dolinach oraz na wyżej położonych stokach, dlatego tym obszarom przypisano wartość najmniejszą. Krajobrazom, w których nie zidentyfikowano obiektów należących do systemu wód powierzchniowych, nie przyznano punktów. Są to przede wszystkim, wspomniane już, obszary występowania wąwozów na Roztoczu Szczepieszyńskim i Gorajskim.

Waloryzację przeprowadzono z wykorzystaniem kryteriów dla czterech uprzednio wspomnianych grup (Tab. 7), którym przypisano punkty w skali od 0 do 3, lub od 1 do 3. Przy tak przyjętej klasyfikacji, maksymalna liczba punktów jaka mogłaby zostać przypisana do danej jednostki krajobrazowej wynosiła 12 a minimalna 2. Otrzymany zatem przedział wartości (2-12) pozwoliłby zidentyfikować cztery kategorie obszarów:

- obszary o najwyższych walorach przyrodniczych (10-12),
- obszary o wysokich walorach przyrodniczych (7-9),
- obszary cenne pod względem przyrodniczym (4-6),
- obszary przeciętne pod względem przyrodniczym (2-3).

Tab. 14. Zbiorna kategoryzacja jednostek krajobrazowych

Walory przyrodnicze	Liczba jednostek	Powierzchnia	Elementy wyróżniające	Dominujące położenie
Najwyższe	-	-	-	-
Wysokie	17	131,0	duże deniwelacja, wąwozy	wierzchowiny i stoki
Cenne	36	58,6	elementy wód powierzchniowych średnie i małe deniwelacje	dna dolin,
Przeciętne	11	4,2	małe deniwelacje, silnie przekształcone antropogenicznie	podnóża stoków, terasy zalewowe



Ryc. 25. Rozmieszczenie skategoryzowanych jednostek krajobrazowych na obszarze SzPK

W Szczeczeszyńskim Parku Krajobrazowym nie ma obszarów, które można byłby uznać za tereny o najwyższych walorach przyrodniczych. Do drugiej kategorii – obszarów o wysokich walorach przyrodniczych – należy 17 jednostek krajobrazowych, z czego trzy uzyskało maksymalną wartość 9 punktów. Są to jednostki znajdujące się w zachodniej części Parku. O ich walorach przede wszystkim decyduje liczne występowanie form geologicznych i geomorfologicznych, deniwelacje terenu, a w mniejszym stopniu mozaika gleb, czy też występowanie obiektów wodnych. Te ostatnie nie występują w jednostkach (8), które otrzymały 8 punktów, sytuujących się w centralnej i północnej części Parku. Obejmują one swoim zasięgiem najwyżej położone obszary Parku, wierzchowiny i odchodzące od nich stoki, bezpośrednio do których przylegają jednostki, o łącznej liczbie punktów 7.

Do grupy obszarów cennych przyrodnie należy ponad połowa (36) jednostek krajobrazowych, przy czym 20 z nich uzyskało 6 punktów, 7 – 5 punktów, a 8 – 4 punkty. w tej grupie trudno jest dostrzec pewne prawidłowości lub elementy, które decydowałyby o ich randze. Bardziej znaczące wydaje się być ich położenie, które najczęściej nawiązuje do den dolin rzecznych oraz uchodzących do nich suchych dolin.

Do obszarów o przeciętnych walorach przyrodniczych należy 11 jednostek krajobrazowych. Ich lokalizacja najczęściej nawiązuje do obszarów zabudowanych, dość silnie przekształconych o małych deniwelacjach, bez elementów wód powierzchniowych. Zazwyczaj występują one na granicy pomiędzy terasą nadzalewową a podnóżem stoku.

Przeprowadzona w niniejszym opracowaniu waloryzacja jednostek przyrodniczych pozwoliła wyznaczyć obszary o najcenniejszych walorach przyrodniczych. Są to:

- obszary najwyżej położone, porozcinane systemami wąwozów oraz głębocznic,

- źródłowy fragment zlewni rzeki Gorajec.

11.2. Zagrożenia dla zasobów abiotycznych i gleb Parku

Na obszarze SzPK zidentyfikowano szereg zagrożeń wewnętrznych jak i zewnętrznych. Do najważniejszych zagrożeń wewnętrznych należy erozja gleb i wąwozowa oraz zmiany stosunków wodnych. Erozja zarówno gleb jak i wąwozowa jest zasadniczo procesem naturalnym, który zachodzi w obszarach o dużych deniwelacjach terenu oraz gdzie w podłożu występują skały podatne na rozmywanie takie jak np. lessy lub piaski. Właśnie takie warunki występują na obszarze SzPK. Sam proces erozji jest naturalny, natomiast na wielu obszarach, w tym także w SzPK potęgowany jest on działalnością człowieka, przybierającą różną formę oraz natężenie. w SzPK największymi zagrożeniami ze strony człowieka, inicjującymi i potęgującymi procesy erozji są:

- 1) intensywne uprawy roczne na potrzeby produkcji żywności, w tym coraz popularniejsza monokulturowa uprawa fasoli;
- 2) wycinka lasu (zarówno na terenach Lasów Państwowych jak i indywidualnych właścicieli);
- 3) niekontrolowany ruch lokalny, turystyczny oraz zmotoryzowany, a w szczególności aktywności związane z off-roadem;

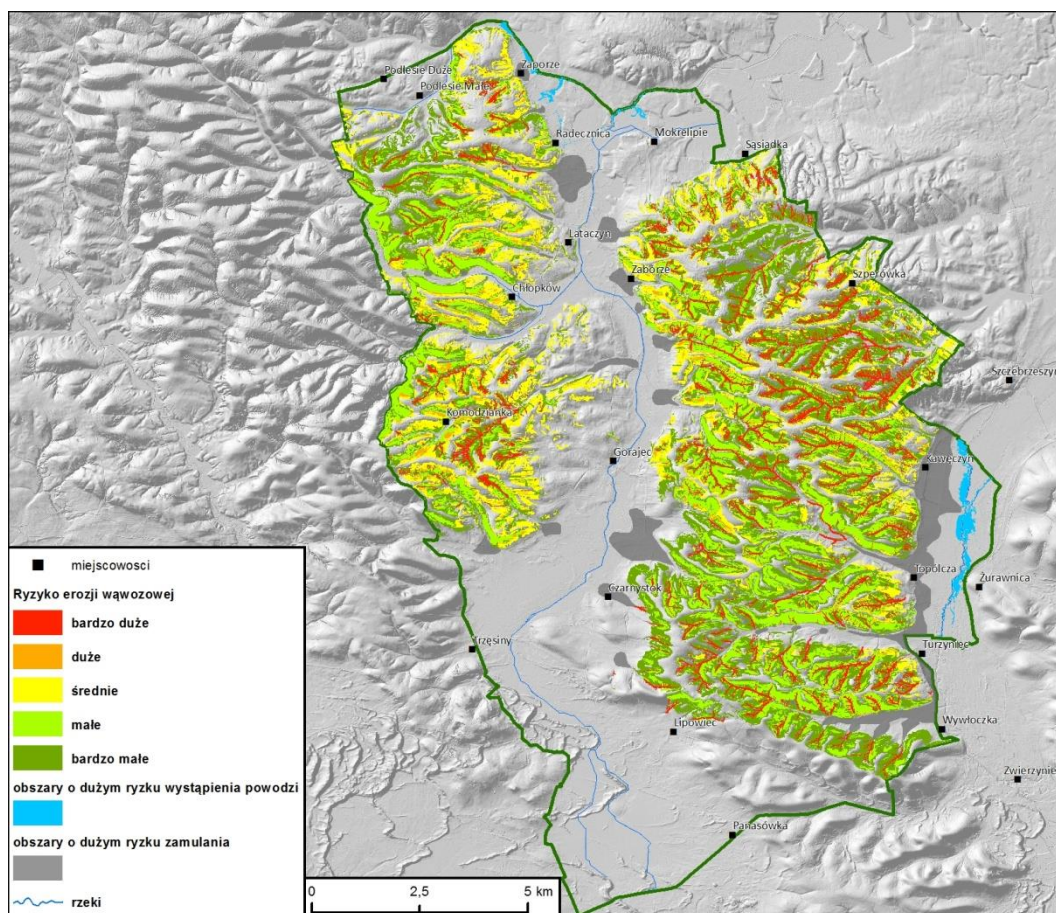
Skutkiem erozji gleb jest przede wszystkim zmiana miąższości poziomów genetycznych gleby poprzez redukowanie lub bezproduktywne nadbudowywanie profilu glebowego, co powoduje mozaikowatość pokrywy gleb nalessowych i zróżnicowanie ich żyzności oraz właściwości fizykochemicznych. w przypadku erozji wąwozowej główne skutki to powstawanie nowych oraz rozwój już istniejących wąwozów i głęboznic. z tworzeniem tych form wiąże się intensywne wymywanie materiału, co w konsekwencji powoduje uszkodzanie urządzeń technicznych i obiektów (w wyniku ubytku lub akumulacji wyerodowanego materiału) lub zamulanie posesji i ciągów komunikacyjnych w szczególności u wylotów wąwozów i suchych dolin. w konsekwencji, akumulacja materiału z wąwozów i głęboznic prowadzi do tworzenia się pokryw akumulacyjnych, stożków napływowych i drogowych "wałów" akumulacyjnych. Ryzyko wystąpienia erozji wąwozowej i jej skutków szczegółowo prezentuje Ryc. 26.

Sieć hydrograficzna Parku została bardzo silnie przekształcona w latach 50. i 60. XX w. w ostatnich latach nie obserwuje się istotnych działań związanych ze zmianami w systemie wód powierzchniowych. w tym kontekście największym zagrożeniem staje się odbudowa i renowacja pierwotnego układu rowów i kanałów melioracyjnych a także pogłębienie rzek i zbiorników wodnych. Podjęte działania w zakresie renowacji rowów i kanałów melioracyjnych mogłyby doprowadzić do negatywnych zmian zasobów wód powierzchniowych, co ujawniłoby się np. zanikiem małych zbiorników wodnych położonych w dnach dolin oraz spadkiem natężenia przepływu mniejszych rzek jak Por, czy Gorajec. Negatywnie wpłynęłoby to także na cały ekosystem Bagna Tałandy oraz gleby organiczne (torfy) w ujściowym fragmencie doliny Gorajca.

Potencjalnym ale bardzo realnym zagrożeniem jest ryzyko wystąpienia powodzi. z dostępnych danych wynika, że najbardziej zagrożona jest dolina Poru i Wieprza, przy czym znacznie większe obszary znalazłby się pod wodą w przypadku terasy zalewowej Wieprza. Sytuacja taka miała miejsce np. w roku 2014. kiedy w zlewni górnego Wieprza, na odcinku od Zwierzyńca do Krasnegostawu, sumy dobowe opadów na stacjach meteorologicznych wynosiły od 95 do 226 mm. Po dość krótkim i intensywnym opadzie pojawiało się gwałtowne wezbranie, którego efektem były wysokie straty zarówno materialne, jak i przyrodnicze. Woda zalała ponad 2,5 tys. ha upraw, wyrządziła szkody w inwentarzu, zniszczyła dziesiątki budynków oraz odcinek drogi Zamość–Hrubieszów (Siwek 2016).

Oceną ryzyka nie została objęta dolina Gorajca, natomiast w świetle opracowanych w Operacji danych oraz dostępnej literatury jest bardzo mało prawdopodobne, aby w tej dolinie wystąpiła powódź. Wynika to ze względnie małej powierzchni zlewni oraz rozległej terasy zalewowej doliny Gorajca, o bardzo dużych właściwościach retencyjnych. Bardziej realne jest lokalne pojawienie się podmokłości lub wystąpienie podtopień, charakterystycznych dla dużych dolin rzecznych, które może wywołać intensywny i długo utrzymujący się opad.

Istotny wydaje się także kontekst zjawisk typu *flash floods* (powodzie błyskawiczne), które mogą wystąpić na całym obszarze Parku, a w szczególności są na nie narażone dna dolin rzecznych niskiej rangi hydrologicznej, dna suchych dolin i wąwozy. Skutki tych zjawisk są najbardziej widoczne w obszarach najbardziej nachylonych, szczególnie w lessowym typie rzeźby, w mniejszym stopniu w krzemionkowym. Zdarzenia te charakteryzują się zwykle dużą dynamiką, gwałtownym przebiegiem i krótkim czasem trwania. Ich często lokalny charakter utrudnia rejestrację przez istniejącą sieć posterunków meteorologicznych i hydrologicznych.



Ryc. 26. Wybrane zagrożenia na obszarze SzPK

Doraźnym zagrożeniem jest zmniejszenie zasobów wód podziemnych i pogorszenie ich jakości. Na obniżenie poziomu wód podziemnych wpływają uwarunkowania meteorologiczne, takie jak suma opadu, temperatura powietrza, wiatr oraz użytkowanie terenu. To one zasadniczo decydują o zasobach wód podziemnych a wpływ człowieka jest marginalny. Lokalny niedobór wód podziemnych jest wynikiem zbyt intensywnej ich eksploatacji. Rozwiązaniem tego problemu staje się budowa kolejnych ujęć wód podziemnych w miejscach o korzystnych warunkach występowania i przepływu. Bezpośrednim skutkiem zmniejszenia się zasobów wód podziemnych jest spadek wydajności źródeł, a następnie ich zanik, co wpływa na obniżenie przepływu rzek szczególnie w okresach suszy, kiedy są

one zasilane w zasadzie tylko z wód podziemnych. Niezwykle istotne zagrożenia dla źródeł związane są z przebudową nisz, zakładaniem stawów hodowlanych oraz ze składowaniem różnorodnych odpadów. Wszystkie wypływy wody podziemnej, odznaczające się dobrą jakością, powinny być chronione przed zanieczyszczeniem i dewastacją nisz źródłanych oraz zmianą własności fizykochemicznych i bakteriologicznych. Konieczna jest również ochrona zlewni zasilającej źródła. Najwydajniejsze i najatrakcyjniejsze źródła proponowane są do ochrony jako pomniki przyrody. Przemawia za tym również duże znaczenie źródeł i wód podziemnych w zasilaniu rzek. Działania te mają zapewnić zachowanie wysokiej jakości wód podziemnych wypływających w źródłach oraz walorów przyrodniczych, krajobrazowych i naukowych nisz źródłanych i ich otoczenia.

Pogorszenie jakości wód powierzchniowych jak i podziemnych wynika przede wszystkim z braku podłączenia zabudowy do infrastruktury kanalizacyjnej, co skutkuje przesiąkaniem ścieków z nieuszczelnionych szamb lub pozbywaniem się ich bezpośrednio do gruntu lub wód powierzchniowych.

Poważnym problemem w zakresie zanieczyszczenia chemicznego wód podziemnych są stare, nieczynne po wybudowaniu wodociągów, studnie gospodarstw chłopskich, które w niektórych przypadkach mogły zostać zamienione na szamba. Są to punktowe ogniska zanieczyszczeń, które przenoszone są w pierwszym poziomie wodonośnym w strumieniu wód gruntowych na odległość kilkudziesięciu metrów i na tej drodze podlegają biodegradacji i rozcieńczeniu. Dodatkowo wpływ na jakość wód ma także niewłaściwe stosowanie środków chemicznych, gnojowicy i ścieków do użytkowania gruntów w pobliżu cieków wodnych lub zbiorników wód w rolnictwie.

11.3. Propozycje działań na rzecz ochrony zasobów abiotycznych i gleb oraz związanych z tym ustaleń do dokumentów strategicznych i planistycznych

Głównym i zasadniczym celem ochrony zasobów abiotycznych jest zachowanie ich struktury ilościowej i jakościowej w stanie możliwie niezmiennym, w jak najmniejszym stopniu przekształconym przez oddziaływanie czynników antropogenicznych. Jeśli to możliwe należy podejmować również działania w celu poprawy jakościowej zasobów abiotycznych, których stan w tym czystość powietrza, wód powierzchniowych i podziemnych, gleb, trwałość rzeźby terenu i struktur geologicznych, oddziałuje nie tylko na funkcjonowanie całych ekosystemów, ale też na jakość życia ludzi, w szczególności lokalnych społeczności. Do najważniejszych działań realizujących wskazane w Operacie cele strategiczne i operacyjne należą:

- budowa zbiorników retencyjnych na rzekach,
- budowa i utrzymanie zbiorników małej retencji,
- budowa systemów do gromadzenia oraz wykorzystania wody opadowej,
- kształtowanie i odtwarzanie retencji naturalnej poprzez renaturalizację lub renaturyzację koryt i brzegów cieków, odtwarzanie starorzeczy,
- zaprzestanie podejmowania nowych melioracji wodnych, pozostawienie dawnych melioracji bez odtwarzania/utrzymywania,
- odtworzenie lub budowa nowych zastawek piętrzących na rzekach, co ma pośrednio doprowadzić do zmiany funkcji systemów melioracyjnych z odwadniających na nawadniająco-odwadniające,
- stosowanie odpowiedniego płodozmianu,
- zmiana struktury użytkowania ziemi z jednoczesnym utrzymywaniem miedz oraz stosowanie ich biologicznej zabudowy (zadrzewienia, i zakrzewienia śródpolne, żywoploty),
- zadarnianie lub zalesianie obszarów o największych nachyleniu,

- optymalizacja sposobów intensywności nawożenia i ochrony roślin, w kierunku ograniczenia zużycia środków chemicznych oraz zwiększenia nawożenia organicznego, a także wykorzystania metod ochrony biologicznej,
- budowa nowej oraz zwiększenie dostępności już istniejącej sieci kanalizacyjnej.

Powyższe działania znajdują swoje odzwierciedlenie w:

I. rekomendacjach zapisów do studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, w przypadku ich zmian bądź rewizji:

- 1) na obszarach użytkowanych rolniczo stosować „tradycyjne i ekologiczne” sposoby produkcji rolniczej, uwzględniając zapisy kodeksu dobrej praktyki rolniczej (ograniczenie degradacji fizycznej i chemicznej gleb, eutrofizacji i zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych);
- 2) szczegółowo określić zasady „technicznej i biologicznej osłony” ciągów komunikacyjnych, obiektów uciążliwych dla środowiska i zdrowia człowieka i osiedli w zakresie odpowiednim do lokalnych warunków w celu ograniczenia stref zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza, hałasem, zanieczyszczeniem gleb itd.;
- 3) nie dopuszczać do zabudowy obszarów bez wodociągu i kanalizacji;
- 4) rozbudowywać "podziemną" infrastrukturę techniczną (dotyczy wodociągów, kanalizacji oraz sieci energetycznych) wraz z rozwojem zabudowy mieszkaniowej, usługowej i przemysłowej;
- 5) nie dopuszczać do zabudowy na:
 - e. terasach zalewowych dolin Wieprza, Poru i Gorajca,
 - f. u wylotu suchych dolin i wąwozów,
 - g. w sąsiedztwie źródeł,
 - h. obszarach zmeliorowanych;
- 6) nie dopuszczać do rozdrobnienia działek budowlanych, oraz rozpraszania zabudowy, dbając o zachowanie minimalnej przewidzianej prawem powierzchni i zachowanie odpowiedniego udziału powierzchni czynnej pozbawionej zabudowy;
- 7) nie dopuszczać do budowy farm wiatrowych w bezpośrednim sąsiedztwie Parku.

II. w rekomendacjach do planów urządzeń lasu:

- 1) w gospodarce leśnej stosować bardzo rygorystycznie wszelkie zabiegi „wodochronne” i „glebochronne”. Nie przyczyniać się do eutrofizacji gleb i siedlisk oraz mechanicznego niszczenia poziomów próchnicznych;
- 2) w pracach leśnych minimalizować stosowanie ciężkiego sprzętu oraz "zrywki", szczególnie w okresach wilgotnych;
- 3) szczególną uwagę zwracać na tereny występowania wąwozów i rozcięć erozyjnych, gdzie zmiana użytkowania (lokalne wylesienie) może doprowadzić do inicjacji i/lub uaktywnienia procesów erozji wąwozowej.

III. w rekomendacjach do dokumentów planistycznych na poziomie powiatu i województwa:

- 1) należy dążyć do racjonalizacji poboru wody z głównego użytkowego poziomu wodonośnego w otoczeniu SzPK, a w konsekwencji ograniczyć potencjalne zagrożenie deficytem zasobów wodnych.

12.LITERATURA

- Bąska Ł., Lewartowicz A., 2004. Rozwój wąwozu „Jedliczny Dół” koło Turzyńca pod wpływem gwałtownej ulewy, [W:] Z., Michalczyk (ed.) „Badania geograficzne w poznawaniu środowiska”, Wyd. UMCS, Lublin: 197–203.
- Bednarz L. 1998. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Szczepreszyn (860). Warszawa 1998.
- Belcarz-Rolewska L. 1998. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Tereszpol (893). Warszawa 1998.
- Bielecka M., 1967. Trzeciorzęd południowo-zachodniej części Wyżyny Lubelskiej. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 206: 115–170.
- Błażejczyk K., Kunert A., 2011. Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce, Monografie, 13, IGiPZ PAN, Warszawa: 367 ss.
- Borczak S., Motyka J., Pulido-Bosch A., 1990. The hydrogeological properties of the matrix of the chalk in the Lublin coal basin (southeast Poland). Hydrological Sciences Journal 35 (5): 523–534.
- Brzezińska-Wójcik T., Miłkowska D., 1999. Aktywność tektoniczna w dorzeczu górnego Wieprza (SE Polska) w świetle wybranych wskaźników morfometrycznych. Annales UMCS, sec. B 54: 13–32.
- Brzezińska-Wójcik T., 2013. Morfotektonika w annopolsko-lwowskim segmencie pasa wyżynnego w świetle analizy cyfrowego modelu wysokościowego oraz wskaźników morfometrycznych. Wyd. UMCS, Lublin: 397 ss.
- Buraczyński J., 1970. Typy dolin Rostocza Zachodniego. Annales UMCS, sec. B 23: 47–86.
- Buraczyński J., 1975. Erozja wąwozowa na Rostoczu – międzyrzecze Gorajca i Wieprza. Folia Soc. Sci. Lub., Geografia, 17 (1/2): 13–19.
- Buraczyński J. 1977. Natężenie erozji wąwozowej i erozji gleb na Rostoczu Gorajskim. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 193: 91–99.
- Buraczyński J., 1984. Wpływ tektoniki na rozwój dolin strefy krawędziowej Rostocza. Annales Soc. Geol. Polon. 54 (1/2): 209–225.
- Buraczyński J. 1989/90. Rozwój wąwozów lessowych na Rostoczu Gorajskim w ostatnim tysiącleciu. Annales UMCS, sec. B 44/45: 95–104.
- Buraczyński J. 1995. Jednostki geomorfologiczne Rostocza. Annales UMCS, sec. B 48: 59–73.
- Buraczyński J., 2002. Rostocze, Wyd. UMCS, Lublin: 328 ss.
- Buraczyński J., 2013. Rozwój rzeźby Rostocza. Wyd. UMCS, Lublin: 111 ss.
- Buraczyński J., 2015: Development of the relief of Rostocze Upland, with electronic geomorphological map 1:50 000 elaborated by J. Buraczyński and Ł. Chabudziński. Landform Analysis 27: 67–84.

- Chibowski S., Chmiel S., Michalczyk Z., Solecki J., Szczypa J. 1998. Monitoringowe badania stanu jakości wód oraz skażeń radiochemicznych gleb i roślinności Roztocza. *Przegląd Geologiczny* 46(9): 873-880
- Chizniakow A.W. Żelechowski A.M., 1974. Zarys tektoniki obszaru Lubelsko-lwowskiego. *Kwartalnik Geologiczny* 18(4): 707–719.
- Chodorowski J, Bartmiński P., Plak A., Klimowicz Z., Dębicki R., Pozniak S., Kit M., Pidkova O. 2015. Gleby. [W:] T. Grabowski, M. Harasimik, B. M. Kaszewski, Y., Kravchuk, B. Lorens, Z. Michalczyk, O. Shabliy, Roztocze – przyroda i człowiek. Roztoczański Park Narodowy. Zwierzynek: 93–103.
- Chmiel S., Michalczyk Z., Turczyński M., 1997. Aktualny stan jakości wód podziemnych i powierzchniowych Roztocza. *Annales UMCS, sec. B* 52: 77–102.
- Dobek K., Demczuk P., Rodzik J., Hołub B., 2011. Types of gullies and conditions of their development in silvicultural loess catchment (Szczebrzeszyn Roztocze region, SE Poland). *Landform Analysis* 17: 39–42.
- Dobrzański B., Uziak S., 1969. Pokrywa glebowa województwa lubelskiego. *Przegląd geograficzny* 41 (1): 67–78.
- Duszyńska E., 1981. Grad I., 1989. Stosunki wodne w dorzeczu Poru. Maszynopis pracy doktorskiej. Zakład Hydrografii UMCS w Lublinie.
- Formowicz R., Grędysa A. 2017a. Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000, ark. Szczebrzeszyn (860). Plansza A. Warszawa 2017.
- Formowicz R., Grędysa A. 2017b. Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000, ark. Tereszpol (893). Plansza A. Warszawa 2017.
- Gawrysiak L., Harasimiuk M., 2012. Spatial diversity of gully density of the Lublin Upland and Roztocze Hills (SE Poland). *Annales UMCS, sec. B* 67 (1): 27–43.
- GIOŚ 2020. Stan środowiska w województwie lubelskim: Raport 2020. Departament Monitoring Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Lublinie
- Grad I., 1989. Ocena zmienności właściwości fizyko - chemicznych wód źródlanych w Radecznicy. Maszynopis pracy magisterskiej. Zakład Hydrologii UMCS w Lublinie.
- Gurba J., 1961. Neolithic Settlements on the Lublin Loess Upland. *Annales UMCS, sec. B*, 15 (1960): 211–233.
- Gurba J., 1985. Zarys dziejów rejonu Roztoczańskiego Parku Narodowego. [W:] T. Wilgat (red.) Roztoczański Park Narodowy, KAW, Lublin: 7–12.
- Harasimiuk M., 1980. Rzeźba strukturalna Wyżyny Lubelskiej i Roztocza. Wyd. UMCS, Lublin: 136 ss.
- Hoczyk-Siwkowska S., 1999. Małopolska północno-wschodnia w VI-X wieku. Struktury osadnicze. Wyd. UMCS, Lublin: 149 ss.
- Janiec B., 1984. Wody podziemne w strefie południowo-zachodniej części Wyżyny Lubelskiej. Wyd. Geol. Warszawa: 137 ss.
- Janiec B., 1986. Nowy pogląd na szybkość reakcji źródeł na zasilanie infiltracyjne w południowo-zachodnich częściach Wyżyny Lubelskiej i Roztocza. II Zjazd Geografów Polskich, Łódź: 47–50.

- Janiec B., 1995. Wpływ człowieka na odpływ źródłany na Roztoczu. Materiały 44 Zjazdu PTG w Toruniu. Wyd. PTG, PAN, UMK: 105–108.
- Janiec B., 1997. Transformacje i translokacje jonowe w wodach naturalnych Roztocza Zachodniego. Wyd. UMCS. Lublin: 213 ss.
- Jankowski L., Margielewski W., 2015. Pozycja tektoniczna Roztocza w świetle historii rozwoju zapadliska przedkarpackiego. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 462: 7–28.
- Jaroszewski W., 1977. Sedymentacyjne przejawy mioceńskiej ruchliwości tektonicznej na Roztoczu Środkowym. Przegląd Geologiczny 15 (8-9): 418–427.
- Jaworski J., 1968. Zróżnicowanie przestrzenne średniego rocznego parowania terenowego w Polsce. Prace PIHM 95: 15–28.
- Jokiel P., 2007. Źródła – wodne perełki na granicy Terry i Hadesu. [W:] P. Jokiel, P. Moniewski, M. Ziulkiewicz (red.), Źródła Polski – wybrane problemy krenologiczne. Wyd. Regina Poloniae, Częstochowa: 7–14.
- Kajak, Z., (2001). Hydrobiologia-limnologia. Ekosystemy wód śródlądowych. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa: 360 ss.
- Kaszewski M.B., 2008. Warunki klimatyczne Lubelszczyzny. Wydawnictwo UMCS, Lublin: 60 ss.
- Kaszewski M., Siwek K., Gluza A., Shuber P., 2015. Klimat. [W:] T. Grabowski, M. Harasimik, B. M. Kaszewski, Y., Kravchuk, B. Lorens, Z. Michalczyk, O. Shabliy (red.), Roztocze – przyroda i człowiek. Roztoczański Park Narodowy. Zwierzyniec: 121–135.
- Kimaczyńska M., 1997. Przyrodnicza ocena skutków melioracji w dolinie rzeki Gorajec. Maszynopis pracy magisterskiej. Zakład Hydrologii UMCS w Lublinie.
- Kleczkowski A. 1998. Główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP) w Polsce – własności hydrogeologiczne, jakość wód, badania modelowe, AGH. Kraków.
- Kociuba W, Brzezińska-Wójcik T., 1999: Zarys paleogeografii roztoczańskiego odcinka doliny Wieprza (SE Polska) w czwartorzędzie. Annales UMCS sec. B 56(4): 49–82.
- Kondrat W., 2009. Charakterystyka hydrologiczna źródeł w Radeczniczy. Maszynopis pracy magisterskiej. Zakład Hydrologii UMCS w Lublinie.
- Krajewski S., Motyka J., 1999. Model sieci hydraulicznej w skałach węglanowych w Polsce. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 388: 115–138.
- Krassowska A., 1976. Kreda między Zamościem, Tomaszowem Lubelskim a Kryłowem. Biuletyn Instytutu Geologicznego 29 (1): 51–101.
- Krassowska A., 1977. Kreda okolic Kraśnika i Zakrzewa (na podstawie głębokich wierceń). Przegląd Geologiczny 25 (2): 65–70.
- Krąpiec M., Jankowski L., Margielewski W., Buraczyński J., Krąpiec P., Urban J., Wysocka A., Danek M., Szychowska-Krąpiec E., Bolka M., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., 2011. „Geopark Kamienny Las na Roztoczu” koncepcja geoochrony wraz z wykonaniem dokumentacji i badań naukowych niezbędnych dla funkcjonowania tej formy ochrony. Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i ochrony Środowiska. Kraków: 270 ss.

- Leszczyński K., 2010. Rozwój litofacjalny późnej kredy Niżu Polskiego. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 443: 33–54.
- Lorenc H., 2005. Atlas Klimatyczny Polski. Wyd. IMiGW, Warszawa: 116 ss.
- Malinowski J. 1964. Budowa geologiczna i własności geochemiczne lessów Roztocza i Kotliny Zamojskiej między Szczepreszynem a Tomaszowem. Prace Inst. Geol., 41: 122 ss.
- Malinowski J., 1974. Hydrogeologia Roztocza Zachodniego. Prace Hydrogeologiczne, s. spec., 6: 91 ss.
- Marszałek S., Małek M., Drzymała J. 1994. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Szczepreszyn (860). Warszawa 2000.
- Maruszczak H. 1954a. Przewodnik wycieczki na Roztocze. Okolice Szczepreszyna. Przew. V Ogólnopol. Zjazdu PTG, Lublin: 89–99.
- Maruszczak H., 1954b. Warteby obszarów lessowych Wyżyny Lubelskiej. Annales UMCS, sec. B 8: 123–262.
- Maruszczak H. 1973. Erozja wąwozowa we wschodniej części pasa wyżyn południowopolskich. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 151: 15–30.
- MAPA PODZIAŁU HYDROGRAFICZNEGO POLSKI wykonana przez Zakład Hydrografii i Morfologii Koryt Rzecznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej na zamówienie Ministra Środowiskai sfinansowana ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. <http://mapa.kzgw.gov.pl/>
- Mazur Z. 1971. Erozja wodna w zlewni rzeki Gorajec. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 119: 47–65.
- Miara K., Paszyński J., Grzybowski J., 1987. Zróżnicowanie przestrzenne bilansu promieniowania na obszarze Polski. Przegląd Geograficzny 59 (4): 487–508.
- Michalczyk Z., 1983. Charakterystyka hydrologiczna źródła w Szczepreszynie. Annales UMCS, sec. B, 35/36: 193–207.
- Michalczyk Z., 1993. Źródła w Zaporzu. [W:] Tektonika Roztocza i jej aspekty sedymentologiczne, hydrogeologiczne i geomorfologiczno-krajobrazowe, Wyd. Z-d Geologii UMCS, TWWP, Lublin: 105–108.
- Michalczyk Z., 1996. Źródła Roztocza – monografia hydrograficzna. Wyd. UMCS, Lublin: 199 ss.
- Michalczyk Z., Chmiel S., Głowacki S., Zielińska B. 2015. Monitoringowe badania Źródeł Wyżyny Lubelskiej i Roztocza. Przegląd Geologiczny 63 (10/2): 935–939.
- Michna E., Paczos S., 1972. Opady atmosferyczne na obszarze Roztocza. Annales UMCS, sec. B 27: 247–283.
- Mikołajków J., Sadurski A., 2017. Informator PSH. Główne Zbiorniki Wód Podziemnych w Polsce. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa: 413 ss.
- Nowicki Z., Sadurski A. 2007. Regionalizacja wód podziemnych Polski w świetle przepisów Unii Europejskiej [W:] Paczyński B., Sadurski A., Hydrogeologia regionalna Polski, tom 1, Wody słodkie. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 95–107.
- Olszewski A., 1998. Wybrane parametry budowy mikrostrukturalnej kredy piszącej i opoki marglistej. Przegląd Geologiczny 46 (9/1): 845–850.

- Pałys S., 1971. Erozja górnego i środkowego odcinka rzeki Wieprz na tle ogólnej charakterystyki zlewni, Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 16 (119): 67–89.
- Paczyński B. 2007a. Podstawy regionalizacji hydrogeologicznej. [W:] Paczyński B., Sadurski A., Hydrogeologia regionalna Polski, tom 1, Wody słodkie. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 56–69.
- Paczyński B. 2007b. Ogólna charakterystyka jednostek słodkich wód podziemnych [W:] Paczyński B., Sadurski A., Hydrogeologia regionalna Polski, tom 1, Wody słodkie. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 70–81.
- Popielski W. 1992. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Tereszpól (893). Warszawa 1996.
- Pożaryski W., 1962. Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Inst. Geol., Warszawa: Z. 10.
- Pożaryski W., 1997. Tektonika powaryscyjska obszaru świętokrzysko-lubelskiego na tle struktury podłoża. Przegląd Geologiczny 45: 1265–1270.
- Program ochrony środowiska przed hałasem dla województwa lubelskiego dla terenów poza aglomeracjami położonych wzdłuż odcinków dróg. 2014. Samorząd Województwa Lubelskiego. Lublin.
- Ramowa Dyrektywa Wodna (RDW): Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Dz.U. UE L z dnia 22 grudnia 2000 r.)
- Rodzik J., 2009. Wpływ układu pól i dróg gruntowych oraz struktury upraw na rozwój rzeźby zbocza doliny Wieprza (Roztocze Szczepreszyńskie). [W:] Procesy erozyjne na stokach użytkowanych rolniczo (metody badań, dynamika i skutki), Warsztaty Geomorfologiczne, Lublin-Guciów, 9-12 września 2009: 66–72.
- Rodzik J., Schmitt A., Zgłobicki W., 2004. Warunki rozwoju wąwozów Roztocza Szczepreszyńskiego. [W:] Red. R. Dobrowolski i S. Terpiłowski „Stan i zmiany środowiska geograficznego wybranych regionów wschodniej Polski”, Wyd. UMCS, Lublin: 117–123.
- Rodzik J., Zgłobicki W., 1998. Współczesne procesy rzeźbotwórcze w północno-wschodniej części Roztocza Szczepreszyńskiego. [W:] IV Zjazd Geomorfologów Polskich, „Główne kierunki badań geomorfologicznych w Polsce i ich perspektywy”, Lublin, 3-6 czerwca 1998 r., cz. III, red. Dobrowolski R., Przewodnik wycieczkowy: 105–112.
- Rodzik J., Zgłobicki W., 2010. Contemporary erosion processes in the Szczepreszyn Roztocze region. [W:] Warowna J. & Schmitt A. Human impact on upland landscapes of the Lublin region, Kartpol, Lublin: 181–194.
- Schmitt A., Dotterweich M., Rodzik J., Zgłobicki W., 2010. Evolution of gully system conditioned by landscape changes (Jedliczny Dół gully). [W:] Warowna J. & Schmitt A. Human impact on upland landscapes of the Lublin region, Kartpol, Lublin: 163–169.
- Schmitt A., Rodzik J., Zgłobicki W., Russok Ch., Dotterweich M., Bork H-R., 2006. Time and scale of gully erosion in the Jedliczny Dol gully system, south-east Poland. Catena 68: 124–132.
- Siwek G. 2016. Charakterystyka wezbrania opadowego w zlewni górnego Wieprza w maju 2014 roku. Annales UMCS, sec. B 71(1): 45–59.

- Skowronek E., 1998. Rozwój osadnictwa jako czynnik przeobrażeń środowiska przyrodniczego Rostocza. Główne kierunki badań geomorfologicznych w Polsce. Stan aktualny i perspektywy, IV Zjazd Geomorfologów Polskich, 3, Przewodnik wycieczkowy: 99–103.
- Skowronek E., 1999. Zmiany krajobrazu w dorzeczu górnego Wieprza pod wpływem działalności człowieka w ostatnim tysiącleciu. *Annales UMCS, sec. B 54*: 279–295.
- Solon J., Borzyszkowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorzczak I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S., Ziaja W., 2018. Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data. *Geographia Polonica 91 (2)*: 143–170.
- Staśko S., 2007. Źródła w hydrogeologii: ich znaczenie, metodyka badań i wykorzystanie wyników. [W:] P. Jokiel, P. Moniewski, M. Ziulkiewicz (red.), *Źródła Polski – wybrane problemy krenologiczne*. Wyd. Regina Poloniae, Częstochowa: 48–54.
- Stworzyński M., 1834. Opisanie statystyczno-historyczne dóbr Ordynacji Zamojskiej. Przepiski. Mpis (z rękopisu) w Archiwum Państwowym w Lublinie: 302.
- Śnieszko Z., 1995. Ewolucja obszarów lessowych Wyżyn Polskich w czasie ostatnich 15 000 lat. *Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego*, wyd. UŚ, Katowice: 124 ss.
- Turski R., Uziak S., Zawadzki S., 1993. Gleby. Środowisko przyrodnicze Lubelszczyzny. Wyd. LTN, Lublin: 106 ss.
- Uziak S., 1994. Gleby Rostoczańskiego Parku Narodowego i otuliny [W:] T. Wilgat, *Rostoczański Park Narodowy*, Wyd. RPN. Zwierzyniec: 82–94.
- Uziak S., Poznyak S. P., Wyszniowski J., 2010. Gleby Rostocza. *Ann. UMCS, sec. B 65 (1)*: 99–115.
- Woś A. 2010. Klimat Polski w drugiej połowie XX wieku. Wyd. Naukowe UAM, Poznań. ss. 490.
- Woźnicka M. 2007. Sieć hydrauliczna w węglanowych utworach kredy górnej niecki lubelskiej. XIII Sympozjum Współczesne Problemy Hydrogeologii. Wyd. AGH, Kraków: 371–380.
- Zgłobicki W., 1998. Antropogeniczne przekształcenia rzeźby i procesów rzeźbotwórczych na terenach lessowych użytkowanych rolniczo (Rostocze Szczepreszyńskie). *Annales UMCS, sec. B 53*: 305–321.
- Ziemnicki S. 1972. Przykład zastosowania kolmatacji dla odwodnienia terenu. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 130: 7–18.
- Zinkiewicz W., Zinkiewicz A., 1975. Atlas klimatyczny województwa lubelskiego 1951–60. Wyd. LTN, Lublin.
- Zuber A., Motyka J., 1994. Matrix porosity as the most important parameter of fissured rocks for solute transport at large scales. *Journal of Hydrology* 158: 19–46.
- Zwolak M., 1996. Charakterystyka hydrologiczna źródeł górnego Gorajca. Maszynopis pracy magisterskiej. Zakład Hydrologii UMCS w Lublinie.
- Żelichowski A.M., 1972. Rozwój budowy geologicznej obszaru między Górami Świętokrzyskimi i Bugiem. *Biuletyn Instytutu Geologicznego* 263: 92–97.

Żelichowski A.M., 1987. Development of the carboniferous of the SW margin of the East-European Platform in Poland. *Przełąd Geologiczny* 35: 230–237.

13.ZESTAWIENIE TABEL, MAP, RYCIN I FOTOGRAFII

Spis tabel:

Tab. 1. Zestawienie dostępczej literatury z analizą jej przydatności na potrzeby Operatu ochrony zasobów abiotycznych i gleb SzPK	10
Tab. 2. Charakterystyka wybranych elementów Jednolitych Częściach Wód rzecznych Parku.....	57
Tab. 3. Stopień zagrożenia wód podziemnych na obszarze SzPK.....	85
Tab. 4. Liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24- godz. dla PM10 w latach 2013-2018 w stacjach położonych najbliżej SzPK	89
Tab. 5. Stężenie średnioroczne pyłu PM10 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] w latach 2013-2018 w stacjach położonych najbliżej SzPK.....	90
Tab. 6. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu	91
Tab. 7. Zestawienie cech środowiska abiotycznego w obrębie krajobrazów lokalnych	100
Tab. 8. Typologia wydziałów prezentujących wybrane uwarunkowania ochrony SzPK	110
Tab. 9. Charakterystyka i źródła zagrożeń wewnętrznych dla zasobów abiotycznych i gleb SzPK oraz możliwe sposoby ich eliminacji lub ograniczenia.....	112
Tab. 10. Charakterystyka oraz źródła zagrożeń zewnętrznych dla zasobów abiotycznych i gleb SzPK oraz możliwe sposoby ich eliminacji lub ograniczenia.....	124
Tab. 11. Strategiczne i operacyjne cele ochrony zasobów abiotycznych i gleb SzPK.....	130
Tab. 12. Typologia podziału obszaru SzPK na strefy ustaleń (działów ochronnych) i rekomendacji Planu ochrony (na niebieskim tle strefy o charakterze podstawowym).....	134
Tab. 13. Propozycje dotyczące objęcia ochroną prawną najcenniejszych obiektów/fragmentów Parku	141
Tab. 14. Zbiorcza kategoryzacja jednostek krajobrazowych	157

Spis rycin:

Ryc. 1. Położenie Szczepieszyńskiego Parku Krajobrazowego na tle mezoregionów wg. Solona i in. (2018)	18
Ryc. 2. Położenie Szczepieszyńskiego Parku Krajobrazowego na tle jednostek podziału administracyjnego.....	19
Ryc. 3. Położenie Szczepieszyńskiego Parku Krajobrazowego na tle podziału Nadleśnictw	19
Ryc. 4. Położenie SzPK na tle paleozoicznego planu w annopolsko-lwowskim segmencie pasa wyżynnego (na podstawie zestawienia T. Brzezińskiej-Wójcik, 2013)	21

Ryc. 5. Utwory powierzchniowe SzPK (opracowanie własne na podstawie Szczegółowej Mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusze: Szczepreszyn i Terespol)	22
Ryc. 6. Uskoki, krawędzie oraz doliny asymetryczne w SzPK (opracowanie własne na podstawie zestawienia T. Brzezińskiej-Wójcik, 2013)	24
Ryc. 7. Aktywne współcześnie uskoki oraz obszary/bloki SzPK (opracowanie własne na podstawie zestawienia T. Brzezińskiej-Wójcik, 2013)	25
Ryc. 8. Różnicowanie wysokości względnych w SzPK.....	27
Ryc. 9. Mapa geomorfologiczna SzPK (opracowanie własne na podstawie: Buraczyński, Chabudziński 2015)	28
Ryc. 10. Główne bloki tektoniczne SzPK.....	32
Ryc. 11. Gleby SzPK.....	50
Ryc. 12. Sieć hydrograficzna SzPK.....	56
Ryc. 13. Ryzyko powodzi w dolinach Poru (a) i Wieprza (b).....	76
Ryc. 14. Wysokość występowania wód podziemnych (wwwp) w SzPK [m. n.p.m.]	79
Ryc. 15. Głębokość do zwierciadła wody podziemnej [m]	80
Ryc. 16. Schemat warunków hydrogeologicznych w największych dolinach SzPK (opracowanie własne na podstawie: Chabudziński 2020)	82
Ryc. 17. Model występowania i krążenia wód podziemnych na Roztoczu Zachodnim, w tym SzPK (opracowanie własne na podstawie Chabudziński 2020)	83
Ryc. 18. Systemy krążenia wód podziemnych na obszarze SzPK (opracowanie własne na podstawie Chabudziński 2020)	83
Ryc. 19. Stopień zagrożenia wód podziemnych na obszarze SzPK.....	85
Ryc. 20. Odślonięcie utworów piaszczystych miocenu w Lipowcu (fot. B. Chabudzińska).....	96
Ryc. 21. Waloryzacja wybranych cech środowiska abiotycznego SzPK: a) formy geologiczne i geomorfologiczne, b) różnicowanie rzeźby terenu, c) wody powierzchniowe, d) gleby	101
Ryc. 22. Zbiorcza waloryzacja wybranych cech środowiska abiotycznego SzPK.....	102
Ryc. 23. Strefowanie Parku - strefy podstawowe (opracowanie własne).....	137
Ryc. 24. Propozycje dotyczące objęcia ochroną prawną najcenniejszych obiektów/fragmentów oraz przyłączenia nowych obszarów do Parku	144
Ryc. 25. Rozmieszczenie zkateryzowanych jednostek krajobrazowych na obszarze SzPK	158
Ryc. 26. Wybrane zagrożenia na obszarze SzPK.....	160

Spis fotografii:

Fot. 1. Odślonięcie piasków miocenijskich w Lipowcu.....	23
Fot. 2. Lokalna piaskownia pod zboczem suchej doliny w Wywłoczce (fot. J. Rodzik)	26

Fot. 3. Sucha dolina w Kawęczynie z boczną dolinką rozciętą przez wąwóz; w tle niższy poziom zrównania porośnięty lasem (fot. J. Rodzik)	30
Fot. 4. Jedno z bocznych ramion wąwozu Jedliczny Dół k. Turzyńca (fot. P. Demczuk)	30
Fot. 5. Głęboznica w Kawęczynie (fot. J. Rodzik).....	31
Fot. 6. Fragment Kotliny Podlesia z wstęgowym rozłogiem pól i mozaiką erodowanych poziomów gleby płowej (fot. J. Rodzik)	33
Fot. 7. Sucha dolina Soch – jedna z dolin, rozcinających wschodnie skrzydło bloku Turzyńca; w tle pas zalesionych ostańców wapieni mioceńskich – Łyse Byki (fot. J. Rodzik).....	34
Fot. 8. Fragment rozległego stożka napływowego (pokrywy proluwialnej) w dnie doliny Wieprza u wylotu suchej doliny Kawęczyna, zajętego pod grunty orne (fot. J. Rodzik)	35
Fot. 9. Dobrze rozwinięta gleba płowa w dolnym odcinku zbocza wąwozu Jedliczny Dół k. Turzyńca (fot. A. Schmitt).....	37
Fot. 10. Ślady wycinki jodeł w wąwozie Jedliczny Dół k. Turzyńca (fot. P. Demczuk).....	37
Fot. 11. Wąwóz typu „debra” w systemie Jedliczny Dół k. Turzyńca, powstały z pogłębienia przez erozję ryzy zrywkowej (fot. P. Demczuk)	38
Fot. 12. Wąwóz boczny w systemie Jedliczny Dół k. Turzyńca powstały przez erozję drogi zwózki drewna (fot. P. Demczuk).....	38
Fot. 13. Niewielkie, tworzące badland wąwozy, utrwalone przez młody las, wyrosły w miejscu zrębu całkowitego w zlewni Jedliczny Dół k. Turzyńca (fot. P. Demczuk).....	39
Fot. 14. Grodzisko w Sąsiadce (fot. K. Stępniewski).....	40
Fot. 15. Gleba kopalna w dolnym odcinku zbocza wąwozu Jedliczny Dół k. Turzyńca, przykryta w XV-XVI w. przez różnofrakcyjne osady proluwialne (fot. A. Schmitt).....	41
Fot. 16. Wzdłużstokowy układ pól na zboczu doliny Wieprza w Kawęczynie z terasą podstokową na granicy użytkowania; po prawej wylot głęboznicy (fot. J. Rodzik)	42
Fot. 17. Poprzecznostokowy układ pól na zboczach suchej doliny w Kawęczynie (fot. J. Rodzik).....	42
Fot. 18. Skarpy rolne na zboczu suchej doliny w Kawęczynie (fot. J. Rodzik)	43
Fot. 19. Obryw ściany głęboznicy w Kawęczynie (fot. J. Rodzik)	45
Fot. 20. Nieformalna droga na zboczu suchej doliny w Kawęczynie biegnąca w poprzek działek własnościowych, warunkująca rozwój niecki drogowej (fot. J. Rodzik).....	45
Fot. 21. Uprawa roli na zboczach niecki drogowej w Kawęczynie (fot. J. Rodzik)	46
Fot. 22. Niecka drogowa skośna do pól i równoległa do nich głęboznica na skłonie wierzchowiny w Kawęczynie (fot. J. Rodzik)	46
Fot. 23. Obwałowana droga u wylotu suchej doliny w Kawęczynie, pełniąca rolę koryta epizodycznego podczas spływów powierzchniowych (fot. J. Rodzik).....	48
Fot. 24. Drogowy wał deluwialny u wylotu głęboznicy w Kawęczynie (fot. J. Rodzik)	48
Fot. 25. Kanał odprowadzający wodę z suchej doliny w Kawęczynie podczas spływów powierzchniowych (fot. J. Rodzik).....	49

Fot. 26. Kanał odprowadzający wodę z suchej doliny w Kawęczynie podczas spływów powierzchniowych oraz wał osłonowy (fot. J. Rodzik).....	49
Fot. 27. Przegradzający lewobrzeżną część doliny Wieprza w Kawęczynie wał osłonowy (w głębi) do ochrony upraw fasoli na pokrywie proluwialnej (fot. J. Rodzik).....	53
Fot. 28. Uprawy fasoli na sterasowanym, erodowanym zboczu suchej doliny w Kawęczynie (fot. J. Rodzik).....	53
Fot. 29. Skutki spływu wody z pola fasoli i erozji wodnej gleby na zboczu suchej doliny Kawęczyna (fot. J. Rodzik).....	54
Fot. 30. Erozja wodna gleby piaszczystej na polu fasoli w okolicy Lipowca (fot. J. Rodzik)	54
Fot. 31. Mozaika różnobarwnych poziomów na powierzchni erodowanej, nalessowej gleby płowej na Rزتoczcu (fot. J. Rodzik)	55
Fot. 32. Źródło w Zaporzu (fot. A. Kieliszek).....	61
Fot. 33. Źródło św. Antoniego w Radeczniczy (fot. Ł. Chabudziński).....	62
Fot. 34. Źródło w Radeczniczy (przy byłym skupie mleka) (fot. Ł. Chabudziński).....	63
Fot. 35. Źródło w Latyczynie (fot. Ł. Chabudziński).....	64
Fot. 36. Źródło w Czarnymstoku (fot. Ł. Chabudziński).....	65
Fot. 37. Największy quasinaturalny zbiornik wodny SzPK w Podlesiu Małym (fot. A. Kieliszek)	67
Fot. 38. Mały zbiornik wodny w dolinie Gorajca (fot. Ł. Chabudziński)	68
Fot. 39. Dolina górnego Gorajca z widocznym, charakterystycznym systemem rowów melioracyjnych (fot. A. Kieliszek).....	73
Fot. 40. Jedna z lepiej zachowanych zastawek na rzece Gorajec położona w pobliżu drogi Trzęsiny-Czarnystok.....	77
Fot. 41. Odślonięcie utworów późnej kredy w Lipowcu (fot. Ł. Chabudziński).....	95
Fot. 42. Przekształcona nisza źródlika w Trzęsinach (fot. Ł. Chabudziński)	151
Fot. 43. Jedna z obudowanych nisz źródlika w Wywłoczce (fot. Ł. Chabudziński)	152