



PLAN OCHRONY DLA KAZIMIERSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO

OPERAT OCHRONY ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH I GLEB



Warszawa, Lublin, 2020 - 2021

Operat ochrony zasobów abiotycznych i gleb opracował zespół w składzie:

dr Grzegorz Gajek
prof. dr hab. Wojciech Zgłobicki
dr Katarzyna Mięsiak-Wójcik
dr Sylwester Wereski

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



Rzeczpospolita
Polska



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



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 Szczebrzeszyńskiego 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: „Ośmiornica Rogowska”. Wąwóz strefy krawędziowej Równiny Bełżyckiej (fot. G. Gajek)

Spis treści

CZĘŚĆ I – CHARAKTERYSTYKA I DIAGNOZA STANU

1. WSTĘP	7
1.1. Cel opracowania i ogólna informacja o Planie ochrony	7
1.2. Metodyka i zakres prac	7
1.2.1. Ogólne założenia prac nad Planem ochrony	7
1.2.2. Metodyka i zakres prac w odniesieniu do zasobów abiotycznych i gleb	8
1.3. Zespół autorski	9
1.4. Ogólna charakterystyka Parku	9
2. OCENA DOTYCHCZASOWEGO STANU ROZPOZNANIA	12
2.1. Ogólna charakterystyka stanu wiedzy	12
2.2. Zestawienie dostępnego piśmiennictwa oraz ocena zasobów informacji pod kątem ich przydatności do potrzeb Operatu	13
3. CHARAKTERYSTYKA ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH I GLEB	25
3.1. Budowa geologiczna	25
3.1.1. Litostratygrafia i tektonika	25
3.1.2. Charakterystyka utworów powierzchniowych	28
3.1.3. Eksploatacja surowców mineralnych	30
3.1.4. Ocena stanu ochrony i przekształceń zasobów geologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego 20-lecia	36
3.2. Rzeźba terenu	37
3.2.1. Charakterystyka rzeźby terenu	37
3.2.2. Ocena stanu ochrony i przekształceń rzeźby terenu, ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego 20-lecia	44
3.3. Gleby	48
3.3.1. Charakterystyka gleb	48
3.3.2. Ocena stanu ochrony i przekształceń gleb, ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego 20-lecia	50
3.4. Zasoby wodne	53
3.4.1. Charakterystyka zasobów wód powierzchniowych	53
3.4.2. Ocena jakości wód powierzchniowych	63
3.4.3. Charakterystyka obiektów hydrotechnicznych, infrastruktury przeciwpowodziowej oraz systemów melioracyjnych	64
3.4.4. Charakterystyka wód podziemnych i ich zasobów	66

3.4.5.	Ocena stanu ochrony i przekształceń zasobów wodnych, ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego 20-lecia	74
3.5.	Warunki klimatyczne, jakość powietrza i hałas	75
3.5.1.	Charakterystyka warunków klimatycznych i topoklimatycznych	75
3.5.2.	Ocena stanu jakości powietrza	80
3.5.3.	Charakterystyka źródeł hałasu	83
3.5.4.	Ocena zmian klimatu, jakości powietrza oraz hałasu, ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego 20- lecia	85
4.	ZBIORCZA WALORYZACJA ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH I GLEB	87
5.	UWARUNKOWANIA PRAWNE, SPOŁECZNE I GOSPODARCZE OCHRONY ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH I GLEB	91
6.	ZAGROŻENIA DLA ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH I GLEB ORAZ MOŻLIWE SPOSOBY ICH ELIMINACJI LUB OGRANICZENIA	94
6.1.	Charakterystyka oraz źródła zagrożeń wewnętrznych oraz możliwe sposoby ich eliminacji lub ograniczenia	94
6.2.	Charakterystyka oraz źródła zagrożeń zewnętrznych oraz możliwe sposoby ich eliminacji lub ograniczenia	103
7.	CELE OCHRONY ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH I GLEB	107
8.	STREFOWANIE OBSZARU PARKU	109
9.	ZAKRES PRAC ZWIĄZANYCH Z OCHRONĄ ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH I GLEB	114
9.1.	Ogólne zasady ochrony zasobów abiotycznych i gleb	114
9.2.	Propozycje objęcia dodatkową obszarową ochroną prawną najcenniejszych zasobów abiotycznych i gleb	116
9.3.	Propozycje działań dotyczących ochrony zasobów abiotycznych i gleb wraz z oszacowaniem kosztów ich realizacji	123
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	135
9.5.	Propozycje wykorzystania zasobów abiotycznych i gleb w rozwoju funkcji turystycznych i edukacyjnych	136
9.6.	Propozycje monitoringu stanu i skuteczności ochrony zasobów abiotycznych i gleb	141
9.7.	Potrzeby uzupełnienia wiedzy dotyczącej zasobów abiotycznych i gleb	142
10.	PROGNOZA STANU W PERSPEKTYWIE 20-LETNIEJ	143
10.1.	Wariant „zerowy” – utrzymanie aktualnych trendów, bez podejmowania działań wskazanych w Planie ochrony	144

10.2.	Wariant ochrony aktywnej - pełna realizacja ustaleń Planu ochrony_____	145
11. SYNTEZA	_____	146
11.1.	Waloryzacja Parku z punktu widzenia zasobów abiotycznych i gleb _____	146
11.2.	Zagrożenia dla zasobów abiotycznych i gleb Parku_____	147
11.3.	Propozycje działań na rzecz ochrony zasobów abiotycznych i gleb oraz związanych z tym ustaleń do dokumentów strategicznych i planistycznych_____	148
12. LITERATURA	_____	151
13. ZESTAWIENIE TABEL, MAP, RYCIN I FOTOGRAFII	_____	167

Część I

Charakterystyka i diagnoza stanu

1. WSTĘP

1.1. Cel opracowania i ogólna informacja o Planie ochrony

Operat ochrony zasobów abiotycznych i gleb jest jednym z 6 operatów szczegółowych stanowiących wraz z Operatem generalnym dokumentację do Planu ochrony dla Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (KPK lub Park). Jego zasadniczym celem jest wskazanie działań na rzecz ochrony i zrównoważonego wykorzystywania tych walorów w perspektywie najbliższych 20. lat. Składa się on z dwóch zasadniczych części: diagnostycznej, charakteryzującej zasoby abiotyczne i gleby oraz strategicznej, w której zapisano proponowane cele i działania ochronne. Ustalenia Operatu stanowią podstawę merytoryczną dla zapisów projektu uchwały Sejmiku Województwa Lubelskiego w sprawie Planu ochrony dla Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Treść Operatu traktować należy 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 procedury uzgadniania i opiniowania projektu Planu ochrony, ostateczne brzmienie zapisów uchwały może różnić się od propozycji ujętych w niniejszym Operacie.

Wymóg sporządzania planów ochrony wynika z zapisów art. 18 ust. 1 Ustawy o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 55 z późn. zm.). Zawartość planu ochrony dla parku krajobrazowego określona jest w art. 20 ust. 4 tej ustawy, natomiast tryb jego sporządzenia, zakres wymaganych prac oraz zakres i możliwe sposoby ochrony zasobów parku 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 ochrony dla KPK jest dyrektor Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych, natomiast wykonawcą opracowania jest konsorcjum w składzie: Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska i Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej.

1.2. Metodyka i zakres prac

1.2.1. *Ogólne założenia prac nad Planem ochrony*

Zakres prac wykonanych w ramach sporządzania Planu ochrony dla Kazimierskiego Parku Krajobrazowego uwzględniał formalne wymogi wynikające z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 maja 2005 r., jak i rzeczywiste potrzeby rozpoznania aktualnego stanu i zagrożeń zasobów przyrodniczych, krajobrazowych i kulturowych Parku, niezbędnych do sformułowania długofalowej strategii ich ochrony.

Prace prowadzone nad wszystkimi operatami szczegółowymi składały się z następujących etapów:

- etap wstępny, obejmujący ocenę stanu rozpoznania analizowanych komponentów (zagadnień) oraz zaplanowanie niezbędnych prac uzupełniających,
- etap charakterystyki i diagnozy stanu, obejmujący:
 - analizę dostępnych danych,
 - wykonanie uzupełniających badań inwentaryzacyjnych,
 - ocenę zachodzących zmian i ocenę skuteczności dotychczasowych sposobów ochrony,
 - analizę uwarunkowań ochrony,
 - identyfikację zagrożeń wewnętrznych i zewnętrznych.
- etap strategii ochrony, obejmujący:
 - 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 wariantcie pełnej realizacji ustaleń Planu ochrony oraz w wariantcie utrzymania dotychczasowych trendów, a także oszacowanie kosztów realizacji proponowanych działań.

Istotnym elementem prac nad Planem ochrony było dokonanie podziału jego obszaru na strefy działań ochronnych (patrz Rozdz. 8), do których odnosi się część ustaleń zaproponowanych w niniejszym Operacie.

Poniżej omówiono bardziej szczegółowo metodykę prac diagnostycznych wykonanych w ramach opracowywania Operatu ochrony zasobów abiotycznych i gleb.

1.2.2. *Metodyka i zakres prac w odniesieniu do zasobów abiotycznych i gleb*

Prace diagnostyczne odniesieniu do zasobów abiotycznych i gleb KPK przebiegały dwutorowo obejmując kwerendę i analizę dostępnej literatury przedmiotu oraz badania terenowe.

Analizie został poddany bogaty materiał bibliograficzny w postaci artykułów naukowych, monografii naukowych i regionalnych, materiałów konferencyjnych, seryjnych map tematycznych wraz z objaśnieniami, raportów o stanie środowiska. Dodatkowo przeanalizowano materiały niepublikowane: szczegółowe operaty i plan ochrony KPK, prace dyplomowe, ekspertyzy czy dokumenty planistyczne będące w dyspozycji i udostępnione przez jednostki samorządowe oraz Zarząd Lubelskich Parków Krajobrazowych w Lublinie. Charakterystyka fizycznogeograficzna obszaru KPK została przeprowadzona na podstawie ortofotomapy, mapy topograficznej w skali 1:10000 (PUWG 1992), map typów i rodzajów gleb oraz map utworów powierzchniowych. W opracowaniu wykorzystano również archiwalne wiercenia badawcze oraz odkrywki, których opisy i analizy uzupełniły informacje zawarte na mapach topograficznych oraz na mapie glebowo-rolniczej w skali 1:25000. Ze względu na brak na obszarze KPK posterunków meteorologicznych warunki klimatyczne parku opracowano na podstawie serii pomiarowych ze stacji IMGW-PIB Puławy i IMGW-PIB Lublin-Radawiec, stacji uniwersyteckiej UMCS w Celejowie, stacji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie w Czesławicach oraz z nieistniejącej stacji meteorologicznej w Nałęczowie. Charakterystyki zasobów wodnych dokonano na podstawie objaśnień do tematycznych map seryjnych (hydrograficznych, sozologicznych, hydrogeologicznych i geologicznych) oraz ogólnodostępnych danych przestrzennych.

Wszelkie analizy przestrzenne i opracowania kartograficzne przeprowadzono na podstawie dostępnych danych wektorowych i rastrowych w oprogramowaniu ArcMap. 10.8.1.

Badania i wizje terenowe, prowadzone jesienią 2020 i wiosną 2021 pozwoliły na zebranie dodatkowych informacji o elementach środowiska abiotycznego KPK. W trakcie realizacji projektu inwentaryzacją terenową objęto wszystkie zasoby abiotyczne oraz gleby, dzięki czemu zebrano bogaty materiał dokumentacyjny wykorzystany w niniejszym opracowaniu.

1.3. Zespół autorski

Autorami Operatu są pracownicy Instytutu Nauk o Ziemi i Środowisku Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie:

- dr Grzegorz Gajek (budowa geologiczna, rzeźba terenu, gleby, zasoby wodne, warunki klimatyczne, koordynacja prac zespołu),
- prof. dr. hab. Wojciech Zgłobicki (rzeźba terenu),
- dr Katarzyna Mięsiak-Wójcik (zasoby wodne),
- dr Sylwester Wereski (warunki klimatyczne).

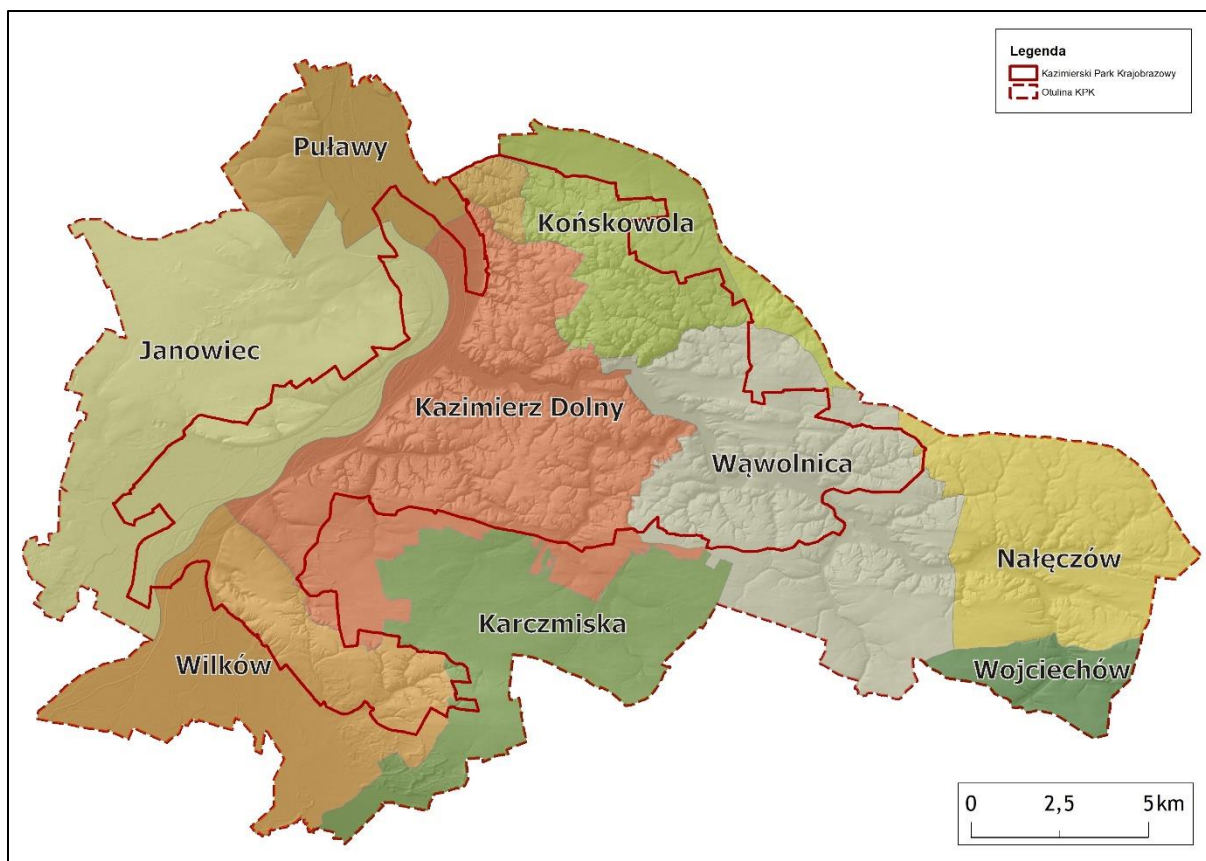
1.4. Ogólna charakterystyka Parku

Kazimierski Park Krajobrazowy jest najstarszym parkiem krajobrazowym w województwie lubelskim i jednym z najstarszych w Polsce. Utworzony został uchwałą nr XX/60/79 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Lublinie z dnia 27 kwietnia 1979 r. (Dz. Urz. WRN w Lublinie z 1979 r. Nr 4, poz. 24). Aktualną podstawę prawną jego funkcjonowania stanowi uchwała Nr XXIX/407/2017 Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 28 kwietnia 2017 r. (Dz. Urz. Woj. Lubel. z 2017 r. poz. 2324), Określa ona następujące szczególne cele ochrony Parku:

§ 2. Szczególnym celem ochrony Parku jest zachowanie niepowtarzalnych walorów przyrodniczych, krajobrazowych, kulturowych, historycznych i turystycznych środowiska ze szczególnym uwzględnieniem interesujących biocenoz zboczy doliny Wisły, wąwozów i skarp lessowych z licznie występującymi gatunkami rzadkich roślin

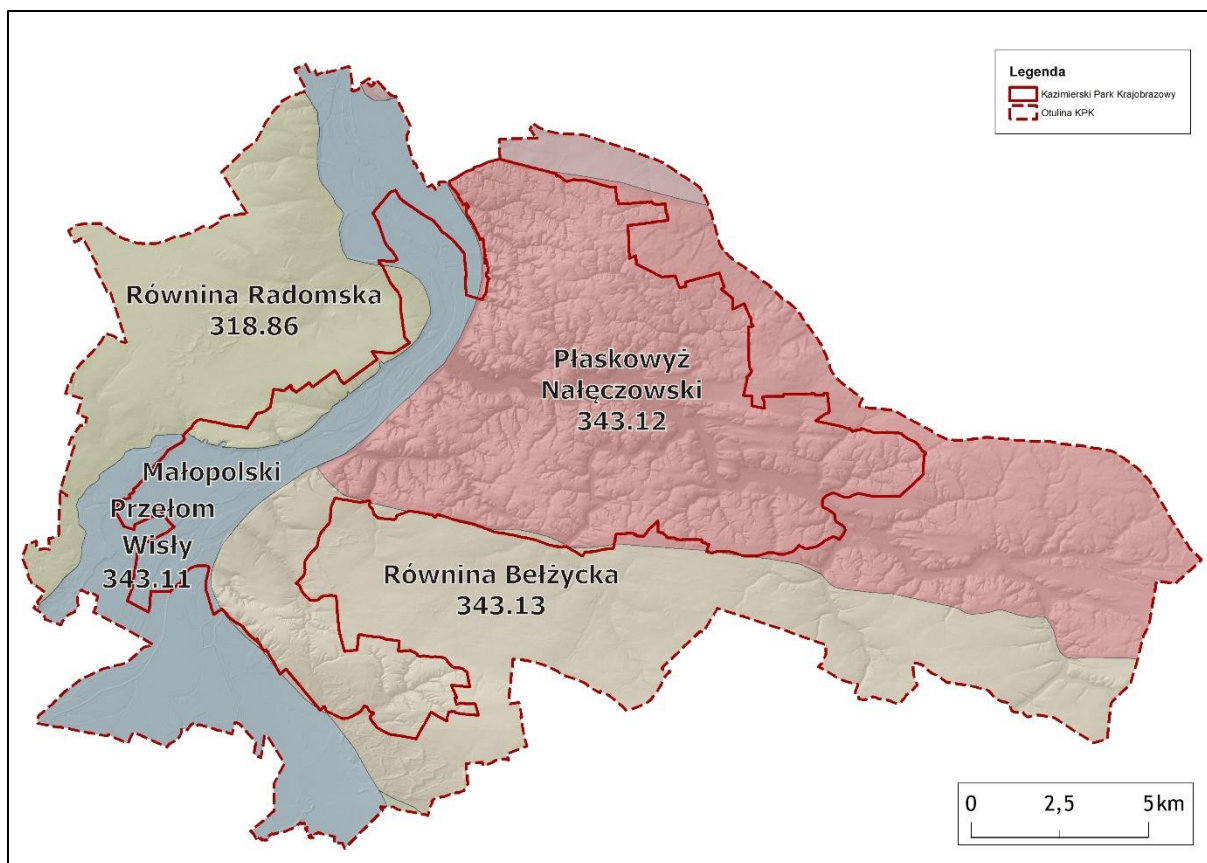
oraz obowiązujące w jego granicach zakazy.

Park wg danych z ww. Uchwały obejmuje 14 974,14 ha w obrębie następujących gmin: w powiecie puławskim: Janowiec, Końskowola, Nałęczów, Wąwolnica, Kazimierz Dolny, Puławy i Miasta Puławy oraz w powiecie opolskim: Karczmiska i Wilków. Wyznaczona Uchwałą otulina Parku obejmuje tereny o powierzchni 24 643,76 ha w powiecie puławskim na terenie gmin: Janowiec, Końskowola, Kurów, Wąwolnica, Kazimierz Dolny, Nałęczów, Puławy i Miasta Puławy, w powiecie opolskim na terenie gmin: Karczmiska i Wilków oraz w powiecie lubelskim na terenie gminy Wojciechów (Map. 1).



Map. 1. Położenie Parku na tle podziału administracyjnego (opracowanie własne; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html)

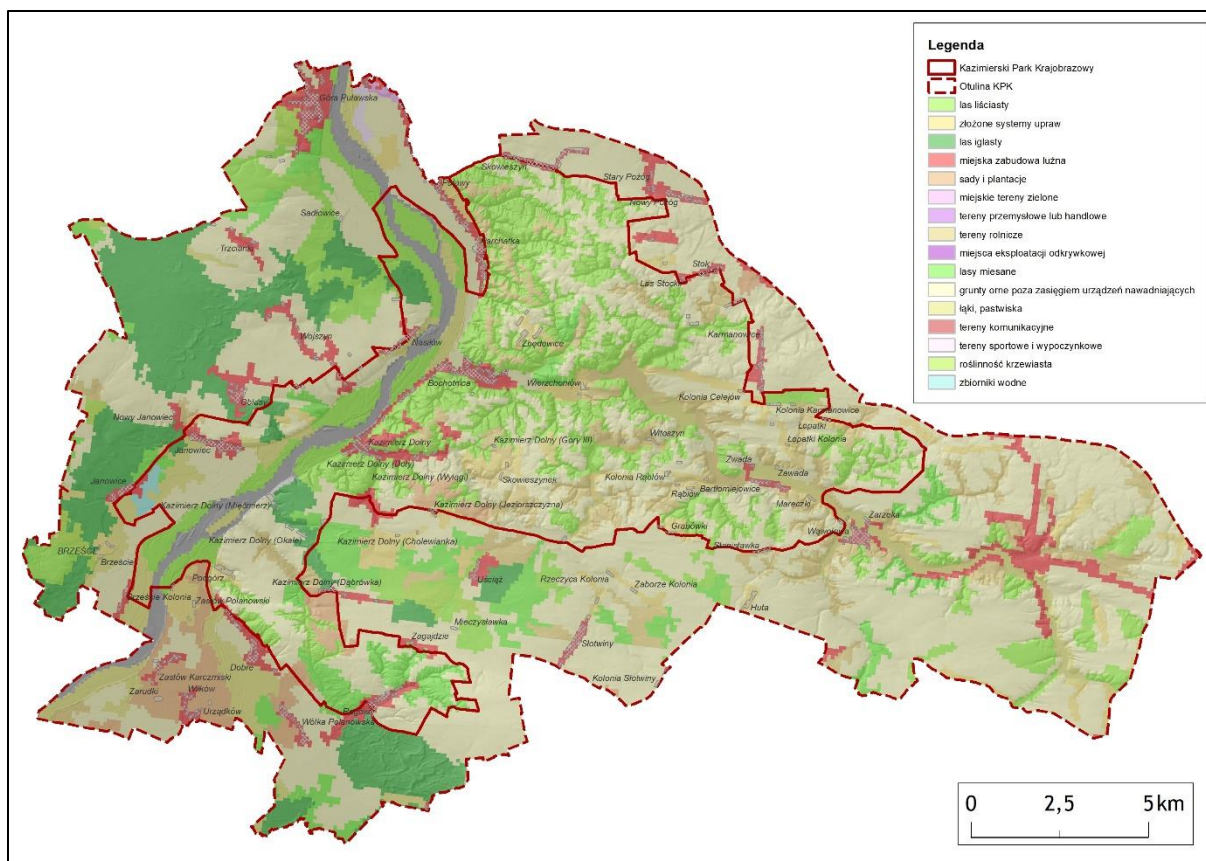
Zróżnicowanie elementów środowiska abiotycznego i gleb Kazimierskiego Parku Krajobrazowego jest konsekwencją jego położenia w granicach dwóch jednostek fizyczno-geograficznych o randze prowincji (Map. 2). Wschodnia część Kazimierskiego Parku Krajobrazowego leży w obrębie prowincji Wyżyny Polskie (34) i podprowincji Wyżyna Lubelsko-Lwowska (343), zaś niewielka część obszaru, na zachód od doliny Wisły wchodzi w skład prowincji Niż Środkowoeuropejski (31) i podprowincji Niziny Środkowopolskie (318). Głównym trzonem Parku jest leżący we wschodniej części mezoregion Płaskowyż Nałęczowski (343.12) wyróżniający się na tle pozostałych regionów charakterystyczną dla obszarów lessowych rzeźbą terenu z licznymi wąwozami, o niepotykanej w tej części Europy gęstości tych form. Od południa Płaskowyż Nałęczowski, wyraźną granicą o charakterze lessowej krawędzi akumulacyjnej, oddzielony jest od Równiny Bełżyckiej (343.13), mezoregionu o mało urozmaiconej, denudacyjnej rzeźbie, którego południową granicę stanowi krawędź o założeniach tektonicznych a zachodnią strome zbocze opadające w kierunku Wisły. Osią Parku jest Małopolski Przełom Wisły (343.11), który w tej części tworzy niezwykle widowiskowy, bardzo wąski, epigenetyczny przełom, tzw. odcinek lub przełom kazimierski. Na zachód od doliny Wisły rozciąga się Równina Radomska (318.86), równina o charakterze denudacyjnym.



Map. 2. Położenie Parku na tle podziału fizyczno-geograficznego (opracowanie własne na podstawie, Solon i in., 2018; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html)

Obszar Parku wyróżnia się wyjątkowymi, ponadregionalnymi walorami krajobrazowymi, przyrodniczymi i kulturowymi. Głównym ośrodkiem Parku jest Kazimierz Dolny, od którego pochodzi nazwa Parku. Granica Parku są dość nieregularna, a jej przebieg nawiązuje do sposobu użytkowania, własności gruntów oraz ciągów komunikacyjnych. Przyjęte granice otuliny zamykają stosunkowo zwartą powierzchnię wokół Parku.

Obszar Parku i jego otuliny to obszar użytkowany rolniczo, o niewielkiej lesistości (Map. 3) W granicach Parku znajdują się 2 rezerваты: „Krowia Wyspa” – utworzony w 1991 roku rezerwat faunistyczny, chroniący stanowiska łąkowe ptaków wodnych oraz rezerwat krajobrazowy „Skarpa Dobrska”, w obrębie którego, ochronie podlegają szczególne walory geologiczne, faunistyczne i krajobrazowe tektonicznej krawędzi o charakterze kuesty. W granicach otuliny, w północnej części znajduje się rezerwat „Łęg na Kępie”, którego zadaniem jest ochrona pozostałości lasu łąkowego. Na obszarze Parku za pomniki przyrody uznano 28 drzew. W Bochofnicy, w obrębie nieczynnych kamieniołomów komorowych, w 2002 roku zostało utworzone stanowisko dokumentacyjne „Ścianka Pożaryskich”, którego celem jest ochrona unikatowego w skali kraju profilu geologicznego przełomu er mezo- i kenozoicznej. W granicach Parku utworzono również zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Dolina Bystrej”. W rejonie Rogowa, na podstawie odrębnych przepisów (ustawa Prawo wodne), w obrębie strefy krawędziowej Równiny Bełżyckiej, ochronie podlega strefa źródeł Jaworzanki. Na terenie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego znajdują się fragmenty trzech obszarów Natura2000. Są to części OSO (obszar specjalnej ochrony ptaków) „Małopolski Przełom Wisły”, SOO (specjalne obszary ochrony siedlisk) „Płaskowyż Nałęczowski” oraz SOO „Przełom Wisły w Małopolsce”.



Map. 3. Klasy pokrycia terenu poziomy 3 (użytkowanie ziemi) CLC (Corine Land Cover, 2018) Kazimierskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną (opracowanie własne na podstawie CLC2018; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html)

2. OCENA DOTYCHCZASOWEGO STANU ROZPOZNANIA

2.1. Ogólna charakterystyka stanu wiedzy

Zasoby abiotyczne Kazimierskiego Parku Krajobrazowego są bardzo dobrze rozpoznane. W obrębie Parku prowadzone są badania naukowe, których wyniki były opublikowane w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, ogólnopolskim i regionalnym. Badania naukowe obszaru Parku skupiają się generalnie na dwóch odrębnych obszarach – przetomowym odcinku doliny Wisły przez Wyżyny Polskie (północny odcinek przetomu) oraz na zachodniej i środkowej części Płaskowyżu Nałęczowskiego wraz z południową częścią Równiny Bełżyckiej. Pierwsze opracowania naukowe pojawiły się pod koniec XIX i z początkiem XX wieku (Krzysztofowicz 1896; Lewiński 1914; Sawicki 1925; Samsonowicz 1934) i traktowały genezę i wiek doliny Wisły. Pożaryski (1953, 1955) określił wiek i charakter przetomu Wisły, wskazał na odmienność północnej części przetomu – odcinka kazimierskiego, który określił jako epigenetyczny, określił przebieg kopalnej doliny przedodrzańskiej, opisał poziomy teras w przetomie. Prace kierowanego przez jego zespół (Pożaryski, Mojski 1987; Pożaryski i in. 1993, 1994 a, b; 1995; 2002; Pożaryski, Kalicki 1995) pozwoliły usystematyzować i przedstawić stratyografię czwartorzędu w przetomie. Rzeźbą Wyżyny Lubelskiej zajmował się Jahn (1956). Założenia strukturalne, funkcjonowanie i charakterystykę geomorfologiczną przetomu przedstawili w swoich pracach Klimaszewski (1958), Falkowski (1967) oraz Maruszczak (1972), który wskazał związki pomiędzy elementami rzeźby i tektoniką podłoża (m.in. kuesta w Dobrem).

Tektoniczne założenia Skarpy Dobrskiej przedstawili również Harasimiuk i Henkiel (1984). Harasimiuk (1980) przedstawił kompleksowo strukturalne założenia rzeźby Wyżyny Lubelskiej. Od początku badań w przełomie prowadzono rozpoznanie zasięgów zlodowaceń plejstocenijskich (Samsonowicz 1925, 1934; Lindner i in. 1985; Buraczyński 1986; Harasimiuk i in. 1988; Harasimiuk i Henkiel 1978). Badania nad genezą lessów i rzeźbą lessową prowadził Maruszczak (1958a, 1960, 1973, 2001), a międzynarodowy zespół potwierdził pośredni udział człowieka w inicjacji procesów wąwozowych (Dotterweich i in. 2010). W ostatnich latach prace w obszarach lessowych skupiają się na procesach erozyjnych, tempie i intensyfikacji erozji oraz genezie form lessowych (m.in. Zgłobicki, Rodzik 2004; Rodzik 2006; Rodzik i in. 2009; Superson i in. 2014, 2016). Wyjątkowy na skalę europejską zapis transgresji kredowej, późniejszej regresji i nowego dańskiego cyklu sedymentacyjnego był i nadal pozostaje przedmiotem zainteresowań paleontologów (m.in. Samsonowicz 1925; Pożaryski 1938; Marcinowski & Radwański 1983; Voigt i in. 2008; Hancock & Kauffman 1977; Hancock 1989; Naidin & Volkov 1998; Skelton 2003; Pożaryska 1965; Krach 1974; Hansen et al. 1989; Machalski 1998).

Duży wkład w rozpoznanie i opracowanie poszczególnych elementów środowiska abiotycznego, szczególnie dla elementów geologii, rzeźby i wód przyniosły opracowania seryjne w podziale arkuszowym 1:50000. Wszystkie arkusze wraz z objaśnieniami dostępne są w wersji cyfrowej (rastrowej).

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

Zestawienie najważniejszych pozycji literaturowych wraz z oceną ich przydatności w pracach nad Planem ochrony przedstawiono w tabeli 1. W związku z niezwykle bogatą literaturą obejmującą zagadnienia dotyczące przyrody nieożywionej tej części Polski w tabeli 1 zdecydowano się przedstawić najważniejsze (najbardziej przydatne) pozycje bibliograficzne oraz takie, które pokazują całe spektrum problematyki poruszanej w pracach nad różnymi elementami środowiska. W pracy wykorzystano seryjne mapy poszczególnych elementów środowiska w skali 1:50000 dostępnych w wersji cyfrowej (rastrowej) wraz z objaśnieniami na portalu <https://geologia.pgi.gov.pl/> oraz liczne artykuły naukowe, monografie i opracowanie niepublikowane, będące w dyspozycji różnych jednostek samorządowych oraz Zarządu Lubelskich Parków Krajobrazowych.

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

Lp.	Dane bibliograficzne	Komentarz
1.	Andrejek S., 1990. Erozja wodna w okolicy Kazimierza Dolnego. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Lublin	Praca magisterska. Przegląd metod ochrony przed erozją, natężenie i rozmieszczenie erozji w okolicy Kaźmierza Dolnego, propozycje zapobiegania erozji wodnej. Dodatkowo załączniki: mapy - hipsometryczna, spadków rzeczywistych, użytkowania ziemi, dokumentacyjna
2.	Andrzejewska-Kubrak K., Gabryś-Godlewska A., Kozłowska O., Kwecko P., Miecznik J., Walentek I., Wojciechowska K., 2011. Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1:50000, Arkusz Nałęczów (747). Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1:50000, Arkusz Nałęczów (747).
3.	Andrzejewska-Kubrak K., Walentek I., Gabryś-Godlewska A., Kozłowska O., 2011. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000, Arkusz Nałęczów (747). Plansza A. Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Mapa geośrodowiskowa polski 1:50000, arkusz Nałęczów (747)

4.	Baran-Zgłobicka B., Harasimiuk M. 2007. Kazimierz Dolny nad Wisłą jako przykład harmonijnego współistnienia wartości geologicznych i kulturowych. Wydawnictwo UMCS, Lublin. 245-249. Harasimiuk M., Brzezińska-Wójcik T., Dobrowolski R., Mroczek P., Warowna J. (red.), Budowa geologiczna regionu lubelskiego i problemy ochrony litosfery	Dziedzictwo kulturowe i geologiczne Kazimierza Dolnego
5.	Baran-Zgłobicka B., Harasimiuk M., Zgłobicki W. 2000. Walory krajobrazowe i przyrodnicze wybranych parków krajobrazowych województwa lubelskiego i problemy ich ochrony w warunkach rolniczego użytkowania terenu [w:] S. Radwan, Z. Lorkiewicz (red.) Problemy ochrony i użytkowania obszarów wiejskich o dużych walorach przyrodniczych. Wyd. UMCS, Lublin; 35-44.	Walory krajobrazowe i przyrodnicze wybranych parków krajobrazowych województwa lubelskiego i problemy ich ochrony w warunkach rolniczego użytkowania terenu
6.	Bartoszewski S. 1993. Źródła w dorzeczu Chodelki [w] Michalczyk Z. (red). Źródła zachodniej części Wyżyny Lubelskiej, UMCS Lublin. 52-64.	Przegląd obszarów źródłkowych zachodniej części Wyżyny Lubelskiej
7.	Bartoszewski S. 2007. Komentarz do Mapy Hydrograficznej Polski 1: 50000 arkusz Kazimierz Dolny. Główny Geodeta Kraju, Warszawa.	Komentarz do Mapy Hydrograficznej Polski 1: 50 000 arkusz Kazimierz Dolny.
8.	Bartoszewski S., Gardziel Z., Harasimiuk M., Michalczyk Z., Rodzik J., Zgłobicki W. 1994. Ocena opracowań archiwalnych podejmujących problem ochrony miasta Kazimierza przed wodami opadowymi. Instytut Nauk o Ziemi UMCS, Lublin – Kazimierz.	Sposoby ochrony miasta przed opadami nawałnymi
9.	Bąk B., Szelaż A., Bojakowska I., Hrybowicz G., Kwecko P., Tomassi-Morawiec H. 2010. Objąsnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1:50000, Arkusz Puławy (710). Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Objąsnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1:50000, Arkusz Puławy (710).
10.	Bąk B., Szelaż A., Bojakowska I., Kwecko P., Tomassi-Morawiec H., Wojciechowska K., 2010. Objąsnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1:50000, Arkusz Kazimierz Dolny (746). Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Objąsnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1:50000, Arkusz Kazimierz Dolny (746).
11.	Błaszkiwicz, A. 1980. Campanian and Maastrichtian ammonites of the Middle Vistula Valley, Poland: a stratigraphic-palaeontological study. Prace Instytutu Geologicznego 92, 3-63.	Stratygrafia i paleontologia kampanu i mastrychtu w świetle badań poziomów amonitowych Wisły Lubelskiej
12.	Bogacki M., Zgorzelski M., 1990, Typologizacja i regionalizacja współczesnych procesów geomorfologicznych, [w:] Współczesne przemiany rzeźby Polski Południowo-Wschodniej, Prace Geograficzne, 153, 125-136.	Przemiany i współczesne procesy geomorfologiczne
13.	Bogdanowski J. (red), 1996. Kazimiersko-Naęczowski Park Krajobrazowy w ujęciu pierwszego studium i koncepcji (1973-1976). UMCS, Lublin. 71-78. Materiały z konferencji naukowej w Kazimierzu Dolnym, 18-20 września 1996. "Małopolski Przełom Wisły – walory, zagrożenia, ochrona"	Kazimiersko-Naęczowski Park Krajobrazowy w ujęciu pierwszego studium i koncepcji
14.	Borowy P. 2008. Obecne i historyczne górnictwo skał węglanowych w dolinie Środkowej Wisły - rejon Naęczowa. Arch. IHiGI. Wydziału Geologii UW. Warszawa. 1-126.	Górnictwo w Małopolskim Przełomie Wisły
15.	Brański J., 1975, Ocena denudacji dorzecza Wisły na podstawie wyników pomiaru rumowiska unoszonego, Prace Inst. Met. i Gosp. Wodnej, 6.	Procesy denudacji dorzecza Wisły
16.	Brochwicz-Lewiński W., Doktor S., Gąsiewicz A., Kaproń G., Kulas T., Różak Z., Szymkowiak A., Turant J. 2009. Zamek w Bochochnicy - fuzerka XIV-wiecznych muratorów czy	Budownictwo historyczne Bochochnicy

	pro wizorka na zlecenie?. Towarzystwo Przyjaciół Janowca nad Wisłą, Janowiec nad Wisłą. 88-107. Notatnik Janowiecki nr 16/2009	
17.	Brochwicz-Lewiński W., Kaproń G., Kulas T., Różak Z., Szymkowiak A., Turant J. 2009. Kaplica ze studnia - czy to jedna z najstarszych części zamku janowieckiego?. Towarzystwo Przyjaciół Janowca nad Wisłą, Janowiec nad Wisłą. Notatnik Janowiecki nr 16/2009	Budownictwo historyczne Janowca
18.	Buraczyński J., Henkiel A., Sz wajgier W., 2013. Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50000, Arkusz Nałęczów (747). Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50000, Arkusz Nałęczów (747).
19.	Buraczyński J., Henkiel A., Sz wajgier W., 2014. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50000, Arkusz Nałęczów (747). Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Szczegółowa mapa geologiczna polski 1:50000, arkusz Nałęczów (747).
20.	Chmielewski T.J. 1999. Projekt regionalnych zespołów obszarów chronionych Wisły Środkowej: problemy delimitacji i organizacji. Wyd. UMCS, Lublin. 69-83. Materiały z międzynarodowej konferencji naukowej w Kazimierzu Dolnym, 1-4 września 1999. "Problemy ochrony i denaturalizacji dolin dużych rzek Europy"	Idea regionalnych zespołów obszarów chronionych Wisły Środkowej. Struktura, organizacja, podział
21.	Chmielewski T.J., Harasimiuk M. 1996. Problemy kompleksowej ochrony Małopolskiego Przełomu Wisły. UMCS, Lublin. 13-18. Materiały z konferencji naukowej w Kazimierzu Dolnym, 18-20 września 1996. "Małopolski Przełom Wisły – walory, zagrożenia, ochrona"	Małopolski Przełom Wisły – problemy i sposoby kompleksowej ochrony
22.	Chmielewski T.J., Kucharczyk M., Kozłowski M., Kornijów A., Smorczevska A., Obel G., 1998. Plan ochrony Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Wytyczne do Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego gmin położonych na obszarze Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. TOM II. Zakład Planowania Przestrzennego Towarzystwa Urbanistów Polskich Pracownia w Lublinie, Lublin	Szczegółowe ustalenia dla gmin położonych na obszarze KPK
23.	Chmielewski T.J., Łopucka A., Michalewska I., 1998. Ocena naturalnej chłonności rekreacyjnej Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Zakład Planowania Przestrzennego Pracownia w Lublinie, Lublin	Ocena naturalnej chłonności turystycznej wraz ze wskazaniem alternatywnych (do Kazimierza Dolnego i Nałęczowa) kierunków rozwoju ruchu turystycznego na obszarze KPK (4 mapy, 15 tabel)
24.	Chmielewski T.J., Łopucka A., Michalewska I., 1998. Plan ochrony Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Operat szczegółowy zagospodarowania przestrzennego. Strategia kształtowania funkcji turystycznej i dydaktycznej Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Zleceniodawca: Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych. Wykonawca: Zakład Planowania Przestrzennego Towarzystwa Urbanistów Polskich Pracownia w Lublinie, Lublin	Operat szczegółowy dotyczący strategii kształtowania funkcji turystycznej i dydaktycznej KPK
25.	Deptuła Cz. 1968. "Cella de Skowiszin". Przyczynek do najstarszych dziejów Kazimierza Dolnego. Lublin. 113-123. Rocznik Lubelski 10	Historia Kazimierza Dolnego
26.	Dominiak S., Witold K., Maleszyk M., Kwecko P., Miecznik J., 2011. Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1:50 000, Arkusz Kurów (711). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1:50 000, Arkusz Kurów (711).
27.	Dowgiałło W.D., 1981. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50000, Arkusz Kazimierz Dolny (746). Wydawnictwa	Szczegółowa mapa geologiczna polski 1:50000, arkusz Kazimierz Dolny (746).

	Geologiczne, Warszawa	
28.	Dowgiałło W.D., Małek M., 2015. Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50000, Arkusz Kazimierz Dolny (746). Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50000, Arkusz Kazimierz Dolny (746).
29.	Drągowski A. 1981. Inżyniersko-geologiczna charakterystyka niszczenia skał mastrychskich Wyżyny Lubelskiej w wyniku pęcznienia. Biul. Geol. t. 29 Warszawa. 5-100.	Inżyniersko-geologiczna charakterystyka niszczenia skał kredy górnej
30.	Dynowska I. 1971. Typy reżimów rzecznych w Polsce. Zeszt. Nauk. UJ. „Prace Goegr 28.	Reżim rzeczny Wisły
31.	Dziechciarz M. 2010. Historyczne powodzie na Wiśle Lubelskiej w świetle znaków i tablic wielkich wód. Praca magisterska: Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Instytut Geografii, Uniwersytet Mikołaja Kopernika. Toruń. archiwum Uniwersytetu im. M. Kopernika. 1-84.	Inżyniersko-geologiczna charakterystyka niszczenia skał kredy górnej
32.	Falkowska E. 2005. Związek akumulacji metali ciężkich w osadach facji powodziowej z morfologią doliny Wisły na odcinku od Annapola do Gołębia. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa. 681-686. Przegląd Geologiczny, vol. 53, nr 8	Kumulacja metali ciężkich i jej związek z morfologią doliny Wisły
33.	Falkowski E. 1965. Holocena historia i prognoza rozwoju Wisły środkowej na odcinku od Zawichostu do Solca. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa. Materiały Uzup. Sympozjum w Kazimierzu Dolnym: "Geologiczne problemy zagospodarowania Wisły środkowej od Sandomierza do Puław"	Historia i predykcja rozwoju doliny Wisły w Holocenie
34.	Falkowski E., 1967, Ewolucja holocenańskiej Wisły na odcinku Zawichost-Solec i inżyniersko-geologiczna prognoza jej dalszego rozwoju, Biul. Inst. Geol., 198, 57-142.	Ewolucja holocenańskiej Wisły na odcinku Zawichost – Solec i inżyniersko-geologiczna prognoza jej dalszego rozwoju
35.	Falkowski T. 2005. Wpływ morfologii podłoża aluwiiów na stabilność układu koryta środkowej Wisły. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa. 605-608. Przegląd Geologiczny, vol. 53, nr 7	Morfologia a stabilność koryta Wisły Środkowej
36.	Formowicz R., Grędysa A., 2017. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000 (II), Arkusz Nałęczów (747). Plansza A Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Mapa geośrodowiskowa Polski 1:50000 (ii), arkusz Nałęczów (747).
37.	Formowicz R., Grędysa A., 2017. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000 (II), Arkusz Kurów (711). Plansza A Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Mapa geośrodowiskowa Polski 1:50000 (ii), arkusz Kurów (711).
38.	Frankowski Z., Grabowski D. 2006. Geologiczno-inżynierskie i geomorfologiczne uwarunkowania erozji wąwozowej w lessach w rejonie Kazimierza Dolnego (wąwóz Opolska Droga). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa. 777-783. Przegląd Geologiczny, vol. 54, nr 9	Uwarunkowania przyrodnicze i antropogeniczne erozji wąwozowej w okolicy Kazimierza Dolnego
39.	Gacka-Grzesikiewicz E. 1996. Wisła jako korytarz ekologiczny w systemie europejskiej sieci ekologicznej. Wyd. UMCS, Lublin. s. 5-12. Materiały z konferencji naukowej w Kazimierzu Dolnym, 18-20 września 1996. "Małopolski Przełom Wisły – walory, zagrożenia, ochrona"	Wisła jako korytarz ekologiczny w systemie europejskiej sieci ekologicznej.
40.	Gacka-Grzesikiewicz E. 2004. Ochrona walorów turystycznych krajobrazu doliny Środkowej Wisły szansą na rozwój regionu. Agencja Wyd.-Rekl. "Magic". 99-105. Materiały z konferencji naukowej w Kazimierzu Dolnym, 2004. "Współczesne problemy ochrony krajobrazu"	Walory turystyczne doliny Wisły, rozwój turystyki zrównoważonej

41.	Gajek G., Jezierski W. 2008. Aktualizacja inwentaryzacji szkód górniczych na terenie zlikwidowanej kopalni fosforytów w Anopolu pod kątem oceny możliwości wykorzystania części kopalni jako geoparku z funkcją naukowo-dydaktyczną i edukacji ekologicznej. Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego w Lublinie. 70 stron	Materiały niepublikowane, dostępne w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Lubelskiego w Lublinie
42.	Gajek G., Zgłobicki W., Kołodyńska-Gawrysiak R., 2019. Geoeducational Value of Quarries Located Within the Małopolska Vistula River Gap (E Poland). Geoheritage 11, 1335–1351	Walory geoedukacyjne geostanowisk w dolinie Wisły Przełomowej
43.	Gałka M., Wilk S., 2017. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000 (II), Arkusz Nałęczów (747). Plansza B. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Mapa geośrodowiskowa Polski 1:50000 (ii), arkusz Nałęczów (747).
44.	Gałka M., Wilk S., 2017. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000 (II), Arkusz Kurów (711). Plansza B. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Mapa geośrodowiskowa Polski 1:50000 (ii), arkusz Kurów (711).
45.	Gardziel Z., Harasimiuk M., Jezierski W., Pawłowski A., Zgłobicki W. 2006. Erozja wąwozowa w zachodniej części Płaskowyżu Nałęczowskiego (Wyżyna Lubelska). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa. 768-776. Przegląd Geologiczny, vol. 54, nr 9	Erozja wąwozowa na Płaskowyżu Nałęczowskim
46.	Gardziel Z., Harasimiuk M., Jezierski W., Pawłowski A., Zgłobicki W. 2006. Erozja wąwozowa w zachodniej części Płaskowyżu Nałęczowskiego. Przegląd Geologiczny 54; 768-776.	Niepublikowane, możliwość wykorzystania przy obszarach pogórnich w Kazimierskim PK
47.	Gardziel Z., Harasimiuk M., Rodzik J. 1996. Dynamika procesów geomorfologicznych w zlewni Grodarza i związane z nimi zagrożenia dla Kazimierza Dolnego. Wyd. UMCS, Lublin. 21-31. Materiały z konferencji naukowej w Kazimierzu Dolnym, 18-20 września 1996. "Małopolski Przełom Wisły – walory, zagrożenia, ochrona"	Procesy geomorfologiczne w zlewni Grodarza
48.	Gardziel Z., Harasimiuk M., Rodzik J., 1998. Syntetyczna mapa morfodynamiczna jako podstawa projektu zabezpieczeń przeciwoerozyjnych (na przykładzie okolic Kazimierza), [w:] K. Pękala (red.), Główne kierunki badań geomorfologicznych w Polsce. Stan aktualny i perspektywy, t. 1, IV Zjazd Geomorfologów Polskich 3-6 czerwca 1998, UMCS, Lublin, 403-411.	Projekty zabezpieczeń przeciwoerozyjnych na podstawie opracowania morfodynamicznego obszaru
49.	Gardziel Z., Rodzik J., 2000, Warunki rozwoju, użytkowania i ochrony wąwozów drogowych okolic Kazimierza, [w:] S. Radwan, Z. Lorkiewicz (red.), Problemy ochrony i użytkowania obszarów wiejskich o dużych walorach przyrodniczych, Wyd. UMCS, Lublin, 247-255.	Głębocznice – rozwój, użytkowanie i propozycje ochrony
50.	Gardziel Z., Rodzik J., 2001, Drogi gruntowe jako stymulator przemian silnie urzeźbionego krajobrazu lessowego (w okolicy Kazimierza Dolnego), [w:] K. German, J. Balon (red.), Przemiany środowiska geograficznego Polski a jego funkcjonowanie, Problemy Ekologii Krajobrazu, 10, 305-311.	Głębocznice jako wskaźnik zmian rzeźby obszarów lessowych
51.	Gardziel Z., Rodzik J., 2005, Rozwój wąwozów lessowych podczas wiosennych roztopów na tle układu pól (na przykładzie Kazimierza Dolnego), [w:] A. Kotarba, K. Krzemień, J. Świąchowicz (red.), Współczesna ewolucja rzeźby Polski, VII Zjazd Geomorfologów Polskich, Kraków, 19-22 września 2005, 125-132.	Erozja wąwozowa podczas roztopów na tle układu i użytkowana rolniczego obszaru

52.	Geologiczno-górniczno-środowiskowe warunki utworzenia „Geoparku Małopolski Przełom Wisły (od Zawichostu do Puław)”. Praca zrealizowana w ramach umowy 4/2010/Wn-03/FG-go-tx/D z dnia 8 stycznia 2010 r. p.t.: „Geologiczno-górniczno-środowiskowe warunki utworzenia „Geoparku Małopolski Przełom Wisły (od Zawichostu do Puław)”. Zamawiający: Ministerstwo Środowiska, Finansujący: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wykonawca: Konsorcjum „GEOPARK MAŁOPOLSKI PRZEŁOM WISŁY” – Lider: Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Członkowie: Uniwersytet Warszawski, Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy, Lublin 2010	Niepublikowane opracowanie szczegółowe utworzenia geoparku w przełomowej dolinie Wisły Małopolskiej, wraz z załącznikami: ekspertyzy paleontologiczne, geodynamiczne i inżynierskie, karty geostanowisk, materiały kartograficzne (mapy 1:25000: geologiczne, geomorfologiczne, geoturystyczne itp.) Oraz baza danych GIS
53.	Giełżycka-Mądry D., Szrek D., Sokalski J., 2016. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000 (II), Arkusz Puławy (710). Plansza B. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Mapa geośrodowiskowa Polski 1:50000 (ii), arkusz Puławy (710).
54.	Giełżycka-Mądry D., Szrek D., Sokalski J., 2016. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000 (II), Arkusz Kazimierz Dolny (746). Plansza B. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Mapa geośrodowiskowa polski 1:50000 (ii), arkusz Kazimierz Dolny (746)
55.	Giełżycka-Mądry D., Ślusarek W., Wojtyna H., Szrek D., 2016. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000 (II), Arkusz Puławy (710). Plansza A Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Mapa geośrodowiskowa Polski 1:50000 (ii), arkusz Puławy (710).
56.	Giełżycka-Mądry D., Ślusarek W., Wojtyna H., Szrek D., 2016. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000 (II), Arkusz Kazimierz Dolny (746). Plansza A Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Mapa geośrodowiskowa Polski 1:50000 (ii), arkusz Kazimierz Dolny (746).
57.	Gilowska S. 1972. Wyżyny Śląsko-Małopolskie [w] Geomorfologia Polski t.1. PWN Warszawa.	Geomorfologia wyżyny lubelskiej
58.	Głodek J., Kęsik A., Kolago C., Mojski J.E., Starkel L., Kolago C. (red.). 1967. Z biegiem Wisły. Przewodnik geologiczno-krajoznawczy. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa. 489.	Przewodnik geologiczno-turystyczny
59.	Hansen, H.J., Rasmussen, K.L., Gwozd, R., Hansen, J.M. & Radwański, 1989. The Cretaceous/Tertiary boundary in central Poland. Acta Geologica Polonica 39, 1-12.	Granicka K/Pg w Małopolskim Przełomie Wisły
60.	Harasimiuk M. 1980. Rzeźba strukturalna Wyżyny Lubelskiej i Rostocza. Rozprawa habilitacyjna. UMCS, Lublin.	Rozwój rzeźby strukturalnej Wyżyny Lubelskiej
61.	Harasimiuk M. 1992. Budowa geologiczna i rzeźba terenu. Kazimierski Park Krajobrazowy. [w] System obszarów chronionych województwa lubelskiego. Wyd. UMCS, TWWP, LFOŚN; 65-70.	Budowa geologiczna i rzeźba terenu KPK
62.	Harasimiuk M., Domonik A., Machalski M., Pinińska J., Warowna J., Szymkowiak A., 2011 – Małopolski Przełom Wisły – projekt geoparku. Przegląd Geologiczny, 59, 5. 405-416.	Projekt geoparku MPW
63.	Harasimiuk M., Gajek G., Jezierski W., 2017. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50000, Arkusz Kurów (711). Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Szczegółowa mapa geologiczna polski 1:50000, arkusz kurów (711).
64.	Harasimiuk M., Henkiel A. 1974. Zarys morfologii zachodniej części Płaskowyżu Nałęczowskiego. Przewodnik XII Ogólnopolskiego Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geograficznego. Lublin 28-31.VIII.1974. T. II. Wycieczki, 126-130.	Rzeźba zachodniej części Płaskowyżu Nałęczowskiego

65.	Harasimiuk M., Henkiel A. 1978. Wpływ budowy geologicznej i rzeźby podłoża na ukształtowanie pokrywy lessowej zachodniej części Płaskowyżu Nałęczowskiego. Annales UMCS, Lublin, s. B, XXX.	Budowa geologiczna i struktura podłoża a ukształtowanie pokrywy lessowej Płaskowyżu Nałęczowskiego
66.	Harasimiuk M., Henkiel A., Mazurkiewicz A. 1972. Profil lessowy w Klementowicach. [w] Przewodnik Sympozjum Krajowego: Litologia i stratygrafia lessów w Polsce, Lublin, 25-30 września 1972; 165-169.	Profil lessowy w Klementowicach
67.	Harasimiuk M., Jezierski W., Gajek G., 2017. Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50000, Arkusz Kurów (711). Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50000, Arkusz Kurów (711).
68.	Harasimiuk M., Jezierski W., Król T., Kucharczyk M., Sz wajgier W., 1986. Projekt rezerwatu krajobrazowo-florystycznego „Dobre” w Dobrem – gmina Wilków – województwo lubelskie. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Lublin.	Projekt rezerwatu wraz z aneksem (przebieg granicy i planem sytuacyjnym) wraz z załącznikami graficznymi (mapa użytkowania ziemi, mapa geologiczna i geomorfologiczna oraz mapa fitosocjologiczna) wraz z materiałami archiwalnymi (projekt zarządzenia, ustalenia uchwała sołectwa itp.)
69.	Harasimiuk M., Kucharczyk M., Jezierski W. 1986. Projekt rezerwatu geologiczno-florystycznego „Bochotnica” w Bochotnicy – gmina Kazimierz Dolny – województwo lubelskie. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Lublin.	Projekt rezerwatu z załącznikami graficznymi (mapa użytkowania ziemi, mapa geomorfologiczna oraz mapa fitosocjologiczna)
70.	Harasimiuk M., Kucharczyk M., Jezierski W. 1987. Projekt rezerwatu florystycznego Męc mierz 1 i Męc mierz 2 w Męc mierz – gmina Kazimierz Dolny – województwo lubelskie. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Lublin.	Projekt rezerwatu wraz z aneksem (przebieg granicy i planem sytuacyjnym) wraz z załącznikami graficznymi (mapa użytkowania ziemi, mapa geomorfologiczna oraz mapa fitosocjologiczna)
71.	Harasimiuk M., Kucharczyk M., Jezierski W., Michalczyk Z., Pawłowski A., 1992. Projekt zlewni chronionej w rejonie wsi Rogów (źródłowy obszar potoku Jaworzynki, dorzecze Chodelki) w Kazimierskim Parku Krajobrazowym. Towarzystwo Wolnej Wszeczniczy Polskiej, Oddział w Lublinie, Lublin	Dokument projektowy obszaru źródłiskowego w obrębie tzw. Ośmiornicy Rogowskiej z 9 załącznikami (mapy szkic sytuacyjny, zestawienie studni i zdjęć fitosocjologicznych)
72.	Harasimiuk Marian, Warowna Justyna, Gajek Grzegorz, 2013. Zróżnicowanie krajobrazów projektowanego Geoparku Małopolski Przełom Wisły. Monitoring Środowiska Przyrodniczego, 14, ss.23-31	Zróżnicowanie krajobrazów projektowanego Geoparku Małopolski Przełom Wisły.
73.	Hrybowicz G., 2010. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000, Arkusz Puławy (710). Plansza B. Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Mapa geośrodowiskowa Polski 1:50000, arkusz Puławy (710).
74.	Husarski W. 1957. Kazimierz Dolny. PWN, Warszawa. 1-143.	Monografia Kazimierza Dolnego
75.	Jahn A. 1956. Wyżyna Lubelska. Rzeźba i czwartorzęd. Prace Geogr. IG PAN 7.	Rozwój rzeźby Wyżyny Lubelskiej w czwartorzędzie
76.	Janiołkowska J. (red.) 1992. Studium ekologii krajobrazu w Kazimierskim Parku Krajobrazowym. Zakład Planowania Przestrzennego Towarzystwa Urbanistów Polskich Pracownia w Lublinie, Lublin	Identyfikacja i waloryzacja zasobów ekologicznych, wpływ cech środowiska geograficznego na strukturę ekologiczną parku, funkcjonowanie systemu ekologicznego, główne zadania w zakresie ochrony i kształtowania środowiska KPK
77.	Kaszewski B.M., Mrugała S., Warakomski W., 1995, Temperatura powietrza i opady atmosferyczne na obszarze Lubelszczyzny (1951-1990), [w:] R. Turski, S. Uziak (red.), Środowisko Przyrodnicze Lubelszczyzny, t. 1, Klimat, Lubelskie	Charakterystyka warunków meteorologicznych Lubelszczyzny

	Towarzystwo Naukowe, Lublin, 1-69.	
78.	Kaszewski M., Mrugała S., Warakowski W. 1995. Środowisko przyrodnicze Lubelszczyzny. Klimat. Cz.I. Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin.	Klimat Lubelszczyzny
79.	Knyszyński F., 2000a. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50000, Arkusz Nałęczów (747). Ministerstwo Środowiska, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa	Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50000, Arkusz Nałęczów (747)
80.	Knyszyński F., 2000b. Objaśnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000, Arkusz Nałęczów (747). Ministerstwo Środowiska, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa	Objaśnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000, Arkusz Nałęczów (747)
81.	Kolago C. 1970. Mapa hydrogeologiczna Polski 1:1000000. Inst. Geol. Wyd. Geol. Warszawa.	Mapa hydrogeologiczna Polski 1:1000000.
82.	Kondracki J. 1998. Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa. 1-442.	Regionalizacja fizycznogeograficzna Polski
83.	Konecka-Betley K., Maruszczak H. 1972a: Profil lessowy na Kwaskowej Górze w Kazimierzu nad Wisłą. Przewodnik Sympozjum Krajowego Litologia i Stratygrafia lessów w Polsce. Lublin, 25-30 września 1972; 155-161.	Stratygrafia lessów na Kwaskowej Górze
84.	Konecka-Betley K., Maruszczak H. 1972b: Profil lessowy na Górze Trzykrzyskiej w Kazimierzu nad Wisłą. Przewodnik Sympozjum Krajowego Litologia i Stratygrafia lessów w Polsce. Lublin, 25-30 września 1972; 161-164.	Regionalizacja fizyczno-geograficzna Polski
85.	Kongiel, R. 1935. W sprawie wieku „siwaka” w okolicy Puław (Contribution a l'étude du „siwak” dans l'environs de Puławy (plateau de Lublin)). Prace Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Wilnie 9 (19), 1-59.	Chronostratygrafia trzeciorzędu MPW
86.	Kongiel, R. 1936. O kilku nowych jeżowcach z osadów górnokredowych w okolicach Puław (Sure quelques Échinides nouveaux du Crétacé supérieur des environs de Puławy). Prace Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Wilnie, wydział nauk matematyczno-przyrodniczych, 10, 22-23, 1-9.	Paleontologia górnokredowa
87.	Kongiel, R. 1949. O przedstawicielach rodzaju Echinocorys z danu Danii, Szwecji i Polski (Les Echinocorys du Danien du Denmark, de Suède et de la Pologne). Prace Instytutu Geologicznego 5, 6-60.	Wymarłe jeżowce Echinocorys z MPW
88.	Korona W., Dominiak S., 2011. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000. Arkusz Kurów (711). Plansza A. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Mapa geośrodowiskowa Polski 1:50000. Arkusz Kurów (711). Plansza a
89.	Kosiński W. 1997. Kształtowanie krajobrazu kulturowego – miasteczko turystyczne na przykładzie Janowca nad Wisłą, cz. 2. Towarzystwo Przyjaciół Janowca, Janowiec nad Wisłą. 17-19. Notatnik Janowiecki Nr (3) 1/97	Krajobraz kulturowy Janowca – kształtowanie, ochrona
90.	Kowalczyk L., Pawłowski A. 1998. Przewodnik po ścieżkach dydaktycznych Kazimierskiego Parku Krajobrazowego cz. II. Zespół Lubelskich Parków Krajobrazowych, Lublin. 1-41.	Przewodnik po ścieżkach dydaktycznych Kazimierskiego Parku Krajobrazowego
91.	Kowalski W.C., Bujwid H., Krajewska-Pinińska J., Liszkowski J., Muchowski J., Stochlak J., 1965. Warunki hydrogeologiczne doliny Wisły Środkowej i wyżyn przyległych na odcinku Zawichost - Solec Sandomierski. Mat. Symp. W Kazimierzu Dolnym: "Hydrologiczne i inżyniersko-geologiczne problemy zagospodarowania Wisły Środkowej od Sandomierza do Puław". Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa. 26-maj.	Warunki hydrogeologiczne doliny Wisły Środkowej
92.	Kowalski W.C., Łozińska-Stępień H. 1965. Litologia skał górnokredowych doliny Wisły Środkowej i wyżyn przyległych.	Litologia skał górnokredowych doliny Wisły Środkowej i wyżyn przyległych

	Mat. Symp. w Kazimierzu Dolnym: „Geologiczne problemy zagospodarowania Wisły Środkowej od Sandomierza do Puław”, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa. 17-33.	
93.	Kozłowski M., Smorzewaka A., 1998. Plan ochrony Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Operat szczegółowy zagospodarowania przestrzennego. Zasady kształtowania technicznej infrastruktury ochrony środowiska. Zleceńodawca: Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych. Wykonawca: Zakład Planowania Przestrzennego Towarzystwa Urbanistów Polskich Pracownia w Lublinie, Lublin	Operat szczegółowy dotyczący efektów ekologicznych i sanitarnych oraz priorytetów kształtowania gospodarki ściekowej zlewni rzeki Bystrej
94.	Kozłowski S. 1986. Surowce skalne Polski. Wyd. Geologiczne Warszawa. 1-538.	Przegląd skalnych surowców występujących w Polsce
95.	Kozłowski S. 1987. Atlas litologiczno-surowcowy Polski 1:2000000. Surowce skalne. Wyd. Geologiczne Warszawa.	Atlas litologiczno-surowcowy Polski
96.	Krach, W. 1981. Fauna i stratygrafia paleocenu środkowej Wisły (Paleocene fauna and stratigraphy of the Middle Vistula River, Poland). Studia Geologica Polonica, 71, 1-80.	Fauna i stratygrafia paleocenu środkowej Wisły
97.	Krajewski S., 2000a. Mapa Hydrogeologiczna Polski 1:50000, Arkusz Kurów (711). Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Mapa hydrogeologiczna polski 1:50000, arkusz kurów (711).
98.	Krajewski S., 2000b. Objąsnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50000, Arkusz Kurów (711). Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Objąsnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50000
99.	Krajewski S., Woźnicka M. 2000. Objąsnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000, Arkusz Kazimierz Dolny (746). PIG, Warszawa.	Objąsnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50000
100.	Krajewski S., Woźnicka M., 2000a. Mapa Hydrogeologiczna Polski 1:50000, Arkusz Kazimierz Dolny (746). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa	Objąsnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50000
101.	Krajewski S., Woźnicka M., 2000b. Objąsnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50000, Arkusz Kazimierz Dolny (746). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa	Objąsnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50000
102.	Kubiczek I., 2008. Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000. Pierwszy poziom wodonośny. Występowanie i hydrodynamika. Mapa zbiorcza. Arkusz Kazimierz Dolny (746). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski
103.	Kucharczyk M. (red.). 1996. Małopolski Przełom Wisły – walory, zagrożenia, ochrona. Wyd. UMCS, Lublin. Materiały z konferencji naukowej w Kazimierzu Dolnym, 18-20 września 1996. "Małopolski Przełom Wisły – walory, zagrożenia, ochrona"	Materiały konferencyjne
104.	Kucharczyk M., Terpiłowski S., Grzywaczewski G., Urban D., Wójcikowska-Kapusta A., Łojek J., Szulc R., Kiczynska A., 1999. Gmina Końskowola. Inwentaryzacja przyrodnicza. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa	Inwentaryzacja zasobów przyrodniczych gminy (budowa geologiczna, warunki klimatyczne, geomorfologia, warunki hydrograficzne, zasoby środowiska kulturowego)
105.	Kurowska M. 2009. Obiekty zabytkowe rejonu Puław i ich związek z regionalnymi zasobami surowców skalnych. Praca magisterska-Wydział Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. Arch. IHiGI. Wydziału Geologii UW. Warszawa. 1-82.	Obiekty zabytkowe rejonu Puław i ich związek z regionalnymi zasobami surowców skalnych
106.	Kuźniar P. 2002. Historia powodzi w dolinie Wisły Środkowej. Politechnika Warszawska, Instytut Zaopatrzenia w Wodę	Zagadnienia związane z powodziami w dolinie Wisły Środkowej

	i Budownictwa Wodnego, Zakład Budownictwa Wodnego, Warszawa. 13-28. Kuźniar P (red.) Powódź w regionie Małopolskiego Przełomu Wisły w lipcu 2001, Konferencja naukowo-techniczna, Warszawa, 17 stycznia 2002 r., Politechnika Warszawska, Instytut Zaopatrzenia w Wodę i Budownictwa Wodnego, Zakład Budownictwa Wodnego	
107.	Liszkowski J. 1965. Warunki hydrodynamiczne wód szczelinowych w utworach jurajskich i kredowych przełomowego odcinka Wisły Środkowej i wyżyn przyległych między Zawichostem i Solcem. Mat. Symp. W Kazimierzu Dolnym: "Hydrologiczne i inżyniersko-geologiczne problemy zagospodarowania Wisły Środkowej od Sandomierza do Puław". Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa. 48-54.	Wykorzystanie surowców skalnych m.in. Przełomowej doliny Wisły, niepublikowane
108.	Myślińska E., (red.). 1965. Geologiczne problemy zagospodarowania Wisły Środkowej. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa. 81. Materiały sympozjum w Kazimierzu Dolnym	Zagadnienia geologiczno-inżynierskie Wisły Środkowej
109.	Ocena szkód górniczych po kopalni fosforytów w rejonie Annopola i metody ich likwidacji. Pomiar - GIG. Sp. Z o.o. Lublin.	Niepublikowane, dostępne u Geologa Wojewódzkiego w Lublinie
110.	Pawłowski A. 2004b. Za, a nawet przeciw, czyli kilka uwag do „Historii, legend i nowych metod kartografii geologicznej na przykładzie Janowca (Syrokomli) nad Wisłą”, Towarzystwo Przyjaciół Janowca nad Wisłą, Janowiec nad Wisłą. 142-148. Notatnik Janowiecki nr 13/2003 – 2004	Dostępne u Geologa Wojewódzkiego w Lublinie, możliwość wykorzystania przy obszarach pogórnicznych w Kazimierskim PK
111.	Pawłowski A. 2005. Eksploatacja skał węglanowych w procesie rozwoju krajobrazu kulturowego małopolskiego przełomu Wisły, [w:] Historia i współczesność górnictwa na terenie Lubelszczyzny. Lublin. 109–116. Wyd. Pol. Lubelskiej.	Historia górnictwa, m.in. W KPK
112.	Pinińska J., Dziedzic A. 2006. Właściwości wytrzymałościowe i odkształceniowe skał. Część V. T.9. Region lubelski. Katalog. Warszawa. 1-97. Wyd. Zakład Graficzny UW.	Wykorzystanie surowców skalnych m.in. Przełomowej doliny Wisły
113.	Plan ochrony Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Operat generalny. Tekst planu. TOM I. Dokument konsultacyjny. Zleceniodawca: Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych. Wykonawca: Zakład Planowania Przestrzennego Towarzystwa Urbanistów Polskich Pracownia w Lublinie, Lubelska Fundacja Ochrony Środowiska Naturalnego. Lublin 1998	Materiały archiwalne, niepublikowane w zasobach ZLPK OZ Lubartów,
114.	Polit K., Doroz K., Zawadzki R., 2010a. Baza danych Gis Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50000. Arkusz Kazimierz Dolny (746). Pierwszy poziom wodonośny. Jakość wód. Mapa zbiorcza. Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Baza danych Gis Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50000. Arkusz Kazimierz Dolny (746). Pierwszy poziom wodonośny. Jakość wód.
115.	Polit K., Doroz K., Zawadzki R., 2010b. Baza danych Gis Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50000. Arkusz Kazimierz Dolny (746). Pierwszy poziom wodonośny. Wrażliwość na zanieczyszczenie. Mapa zbiorcza. Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Baza danych Gis Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50000. Arkusz Kazimierz Dolny (746). Pierwszy poziom wodonośny. Wrażliwość na zanieczyszczenie
116.	Polit K., Doroz K., Zawadzki R., Herman G., 2010. Baza danych Gis Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50000. Arkusz Kazimierz Dolny (746). Pierwszy poziom wodonośny. Wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód. Objaśnienia. Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Arkusz Kazimierz Dolny (746). Pierwszy poziom wodonośny. Wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód. Objaśnienia
117.	Pożaryski W. (red.), 1974. Budowa geologiczna Polski. t. IV.	Regionalizacja geologiczna Polski

	Tektonika, cz. 1. Niż Polski. Wyd. Geologiczne Warszawa.	
118.	Pożaryski W. 1948. Jura i kreda między Radomiem, Zawichostem i Kraśnikiem. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa. Biul. Państw, Inst. Geol. 46.	Regionalizacja geologiczna Polski
119.	Pożaryski W., 1953. Plejstocen w przełomie Wisły przez Wyżyny południowe. Prace IG, 9; 134.	Regionalizacja geologiczna Polski
120.	Pożaryski W., Maruszczak H., Linder L. 1994. Chronostratygrafia osadów plejstoceńskich i rozwój doliny Wisły środkowej ze szczególnym uwzględnieniem przełomu przez Wyżyny Południowopolskie. Prace Państw. Inst. Geolo., CXLVII, Warszawa.	Jura i kreda Małopolskiego Przełomu Wisły
121.	Stupnicka E. 1997. Geologia regionalna Polski. Wyd. Uniw. Warszawski, Warszawa.	Regionalizacja geologiczna
122.	Szczerbicka M., Meszczyński J., 2008. Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000. Pierwszy poziom wodonośny. Występowanie i hydrodynamika. Mapa zbiorcza. Arkusz Puławy (710). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000.
123.	Szczygieł R. 1991. Początki miejskich dziejów Kazimierza Dolnego. Radomskie Towarzystwo Naukowe, Towarzystwo Przyjaciół Kazimierza Dolnego, Radom – Kazimierz Dolny. 35–43. R. Szczygieł (red.), Problemy dziejów i konserwacji miast zabytkowych, Materiały II Sympozjum miast kazimierzowskich w Radomiu i Kazimierzu Dolnym 23–24 września 1988 r.	Dzieje Kazimierza Dolnego
124.	Szeląg A., Bąk B., 2010. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000, Arkusz Puławy (710). Plansza A. Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Mapa geośrodowiskowa polski 1:50000, arkusz Puławy (710).
125.	Szeląg A., Bąk B., 2010. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000, Arkusz Kazimierz Dolny (746). Plansza A. Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa	Mapa geośrodowiskowa polski 1:50000, arkusz Kazimierz Dolny (746).
126.	Teodorowicz-Czerepińska J., 1998. Plan ochrony Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Wartości kulturowe. Zespół Dokumentacji Historycznej, s.c. Mansarda, Lublin	Synteza ustaleń do operatu generalnego planu ochrony, wykaz obiektów z rejestru zabytków, strefowanie konserwatorskie, decentralizacja usług turystycznych
127.	Wierzbiński J. 1982. Wisła środkowa. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa. 309-332. A. Piskozub (red.), Wisła. Monografia rzeki.	Sedymentologia obrzeżenia mezozoicznego G. Świętokrzyskich
128.	Wilgat T. (red.), 1991. Zagadnienia ochrony środowiska w gminie Janowiec. Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych, Lublin	Pełna charakterystyka przyrodniczo-społeczno-gospodarcza gminy, ocena walorów przyrodniczych i krajobrazowych, możliwości oraz potrzeby ochrony środowiska i obiektów przyrody gminy
129.	Wilgat T. (red.), 1991. Zagadnienia ochrony środowiska w gminie Nałęczów. Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych, Lublin	Pełna charakterystyka przyrodniczo-społeczno-gospodarcza gminy, ocena walorów przyrodniczych i krajobrazowych, możliwości oraz potrzeby ochrony środowiska i obiektów przyrody gminy, zagrożenia i degradacja środowiska, postulaty ochrony środowiska i obiektów przyrody
130.	Wilgat T. (red.), 1991. Zagadnienia ochrony środowiska w gminie Wąwolnica. Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych, Lublin	Pełna charakterystyka przyrodniczo-społeczno-gospodarcza gminy, ocena walorów przyrodniczych

		i krajobrazowych, możliwości oraz potrzeby ochrony środowiska i obiektów przyrody gminy, zagrożenia i degradacja środowiska, postulaty ochrony środowiska i obiektów przyrody
131.	Wilgat T. (red.), 1992. Zagadnienia ochrony środowiska w gminie Wilków. Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych, Lublin	Pełna charakterystyka przyrodniczo-społeczno-gospodarcza gminy, ocena walorów przyrodniczych i krajobrazowych, możliwości oraz potrzeby ochrony środowiska i obiektów przyrody gminy
132.	Wilgat T. (red.), 1993. Inwentaryzacja środowiska przyrodniczego gminy i miasta Puławy. Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych, Urząd Wojewódzki w Lublinie Wydział Ochrony Środowiska, Towarzystwo Wolnej Wszechnicy Polskiej Oddział Lubelski, Lublin	Inwentaryzacja i charakterystyka przyrodniczo-społeczno-gospodarcza gminy, ocena walorów przyrodniczych i krajobrazowych, możliwości oraz potrzeby ochrony środowiska i obiektów przyrody gminy, zagrożenia i degradacja środowiska, postulaty i projekty ochrony środowiska i obiektów przyrody
133.	Wójciak J., Deptuś P., 1989. Dokumentacja utworzenia rezerwatu przyrody „Kępa Zastowska”. Towarzystwo Wolnej Wszechnicy Polskiej Oddział Lubelski, Lublin	Opracowanie projektowe rezerwatu wraz z załącznikami (pisma, zarządzenia itp.)
134.	Wójcikowski W. 1978. Puławy Kazimierz Nałęczów i okolice. Przewodnik turystyczny. KAW, Warszawa. 1-56.	Przewodnik turystyczny
135.	Wykaz obiektów chronionych i przewidzianych do ochrony w gminie Janowiec. 1992, Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych, Lublin	Kazimierski PK, Wykaz: pomników przyrody, parków wiejskich i stref ochrony lasów wraz z projektowanymi: rezerwatami, pomnikami przyrody, stanowiskami dokumentacyjnymi, użytkami ekologicznymi
136.	Wykaz obiektów chronionych i przewidzianych do ochrony w gminie Nałęczów. 1991, Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych, Lublin	Kazimierski PK, Wykaz: pomników przyrody, stref ochrony źródłiskowej, parków wiejskich, korytarzy ekologicznych i stref ochrony lasów wraz z projektowanymi: rezerwatami, pomnikami przyrody, stanowiskami dokumentacyjnymi, użytkami ekologicznymi

3. CHARAKTERYSTYKA ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH I GLEB

3.1. Budowa geologiczna

3.1.1. Litostratygrafia i tektonika

Budowę geologiczną Kazimierskiego Parku Krajobrazowego scharakteryzowano na podstawie Szczegółowych Map Geologicznych Polski w skali 1:50000 wraz z objaśnieniami do następujących arkuszy: 710 – Arkusz Puławy, 711 – Arkusz Kurów – 746, 747 – Arkusz Nałęczów. Dodatkowo posłużono się szeregiem opracowań monograficznych (m.in. Żeleźniewicz i in. 2011; Stupnicka 2016) oraz licznych artykułów naukowych (m.in. Żelichowski 1972; Pożaryski 1997; Machalski 1998; Krzywiec 2007; Narkiewicz, Dadlez 2008).

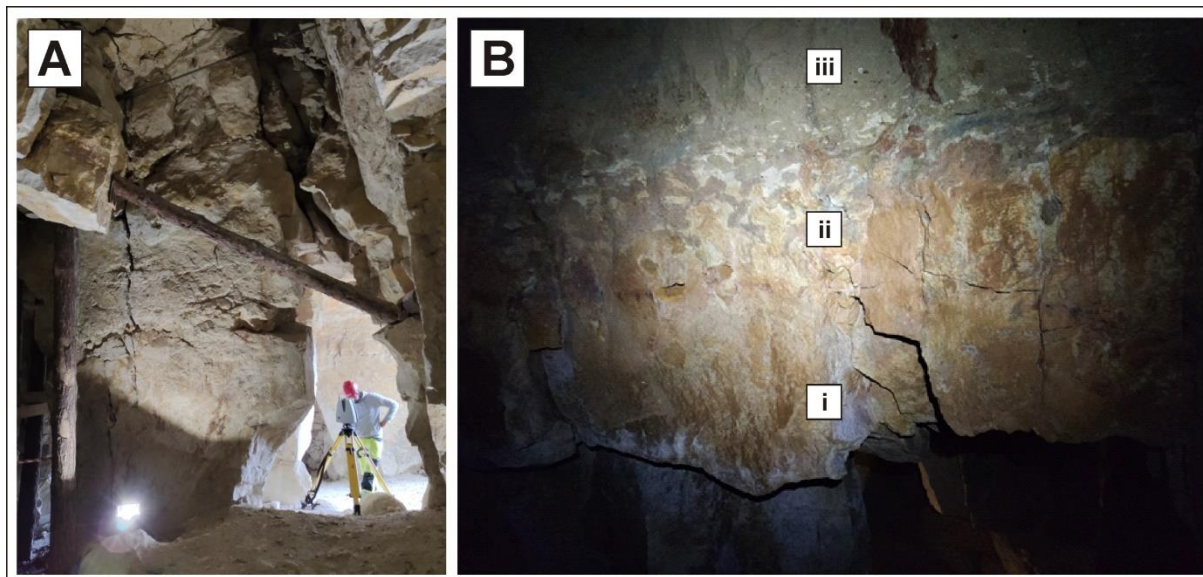
Obszar Parku leży w strefie krawędziowej kratonu wschodnioeuropejskiego (brzeżnej części platformy wschodnioeuropejskiej), której ewolucja uwarunkowana była istnieniem i aktywnością tektoniczną walnej w skali kontynentu nieciągłości zwanej strefą Teisseyre'a-Tornquista (TT). Strefa TT ciągnąca się od Morza Północnego po Morze Czarne, oddziela stare struktury prekambryjskie kontynentu europejskiego od paleozoicznej platformy zachodnioeuropejskiej i najmłodszych mezo-kenozoicznych obszarów fałdowych.

Obszar badań zajmuje wyjątkową pozycję w waryscyjskim (paleozoicznym) i alpejskim (mezo-kenozoicznym) planie strukturalnym. W paleozoicznym piętrze strukturalnym większość obszaru Parku (część północna i środkowa) leży w obrębie rowu mazowiecko-lubelskiego wieku karbońskiego. Podłoże struktury budują krystaliczne skały kratonu wschodnioeuropejskiego. Rów wypełniają osady górnodewońsko-karbońskie. Od południowego zachodu rów ogranicza uskoki Kazimierz-Ursynów, którego przebieg wyznacza linia Janowiec-Dobre. Południowa część Parku leży w zupełnie innej strefie, którą stanowi północna część bloku (terrano) łysogórsko-radomskiego (podniesienie radomsko-kraśnickie). Blok budują fałdowane skały kambru, syluru i dewonu zalegające na podłożu krystalicznym.

Powierzchniowy obraz budowy geologicznej Parku jest efektem strukturalnej ewolucji obszaru, która rozpoczęła się w mezozoiku i trwała aż po paleocen. W początkowej fazie, w efekcie intensyfikacji ruchów kimeryjskich orogenezy alpejskiej, na przełomie jury górnej i środkowej, rozpoczęło się formowanie wklęsłej, rozległej struktury o charakterze synklinorium, zwanej bruzdą śródpolską (dawniej niecką lubelską) (Żelichowski, 1972; Pożaryski, 1997; Hakenberg, Świdrowska, 2001). Kimeryjskie ruchy tektoniczne aktywowały struktury podłoża paleozoicznego, determinując przebieg niecki (NW-SE), jej wewnętrzną budowę, a także istotnie wpływały na przebieg i charakter sedymentacji. Nieckę wypełniają osady związane z dwoma megacyklami sedymentacyjnymi – jurajskim i górnokredowo-paleoceńskim. Cykle sedymentacji morskiej oddziela granica erozyjna. Powstała ona w czasie trwającego około 20 milionów lat epizodu lądowego, który był wynikiem regresji morza w czasie dolnokredowych ruchów dźwigających. Strukturalnie niecka nawiązuje do podłoża paleozoicznego. Obecnie ma charakter monokliny o upadach 3-5° ku północnemu wschodowi. Monoklinalny układ kompleksu górnokredowego, który przemodelowany został podrzędny zaburzeniami tektonicznymi, jest efektem tektonicznej inwersji bruzdy śródpolskiej (południowo-wschodniej części). Oprócz ruchów pionowych, które aktywowały się w ramach stref uskokowych Nowe Miasto-Zawichost i Kazimierz-Ursynów, zachodziły ruchy przesuwcze, wzdłuż walnej strefy dyslokacyjnej Nowe Miasto-Zawichost. Nie ma zgody co do wieku tych ruchów. Krzywiec (2007) uważa, że rozpoczęły się one już u schyłku turonu, natomiast Świdrowska (2007) ich początek datuje na wczesny mastrycht. Zbiornik morski, po kilkukrotnych epizodach wyptywania

w górnej kredzie (mastrycht) i ponownym pogłębieniu w paleocen (dan) z omawianego obszaru wycofał się ostatecznie w górnym paleocenie (tanet).

Najstarszymi osadami stwierdzonymi w podłożu Kazimierskiego Parku Krajobrazowego są sylurskie iłowce graptolitowe, które zalegają na głębokości ponad 2600 m. Iłowce sylurskie (w części uważane za nośnik węglowodorów) zostały zdeponowane w warunkach głębokiego morza. Bezpośrednio na skałach syluru występują dewońskie piaskowce, mułowce, iłowce, dolomity i wapienie, których maksymalna, łączna miąższość osiąga 1700 m. Skały okruczowe wieku dewońskiego (głównie piaskowce) są zapisem sedymentacji w spływającym się morzu, zaś wapienie powstawały w warunkach sedymentacji węglanowej transgredującego zbiornika. W południowej części Parku, w obrębie paleozoicznej struktury podniesienia radomsko-kraśnickiego, skały dewońskie zalegają bezpośrednio pod utworami jury. W części północnej, w rowie lubelskim, przykrywają je skały, wieku karbońskiego. Karbon, w przeważającej części reprezentują iłowce, wapienie i piaskowce oraz westfalskie łupki z wkładkami węgla kamiennego. Maksymalna miąższość karbonu na analizowanym obszarze szacowana jest na 1000 m. Skały karbonu powstawały w środowisku morskim, a później w limnicznym. Skały jury leżą niezgodnie na skałach dewonu (w część południowej) i karbonu (w części północnej). Spąg profilu jurajskiego (jura środkowa) tworzą bogate w skamieniałości liliowców i ramienionogów wapienie organodetrytyczne, oolitowe i margle. Ku stropowi jury (jura górna) wzrasta wyraźnie udział piaskowców, iłowców i mułowców. Sedymentacja skał w jurze związana była z funkcjonowaniem stosunkowo płytkiego morza. W wyniku neokimeryjskich ruchów górotwórczych morze ostatecznie wycofało się w kimerydzie. Kredę reprezentuje miąższy kompleks skał węglanowych i krzemionkowo-węglanowych, z niewielkim udziałem skał okruczowych. Najstarsze stwierdzone skały kredy – albskie piaski i piaskowce z domieszką glaukonitu osiągają miąższość kilkunastu metrów, powstały w bardzo płytkim morzu. Leżące powyżej osady młodszych pięter kredy (cenoman, turon, koniak, santon, kampan i mastrycht) wykształcone są w postaci wapieni marglistych z licznymi poziomami czert i krzemieni, margli, kredy piszącej i opok. Profil skał górnokredowych wskazuje na węglanowe i węglanowo-krzemionkowe środowisko morskie o dynamicznym, przestrzennie i czasowo tempie subsydencji (obniżania się dna basenu sedymentacyjnego). Maksymalna miąższość kredy na tym obszarze szacowana jest na ponad 1000 m. Na przełomie kredy i paleogenu laramijskie ruchy górotwórcze spowodowały regresję zbiornika i zahamowanie sedymentacji. Strop mastrychtu dobrze widoczny w odślonięciach w Nasiłowie, Bochofnicy czy Kazimierzu Dolnym wykształcony jest w postaci warstwy twardego wapienia z licznymi norami morskich bezkręgowców, wypełnionymi nadległym piaskowcem glaukonitowym (Ryc. 1).



Ryc. 1. Bochothnica. Historyczne kamieniołomy komorowe opok. A) Strop kredy – opoki mastrychtu górnego, B) Granica geologiczna kreda: [i] – opoki mastrychtu górnego, [ii] – twardy wapień z norami morskich bezkręgowców (mastrycht górny), [iii] – gezy z glaukonitem paleocenu (seria siwaka) (fot. G. Gajek, opracowanie własne)

Różnice wysokości w obrębie stropu kredy, będące wynikiem aktywności tektonicznej ruchów tektonicznych fazy Iaramijskiej i procesów erozyjno-denudacyjnych, sięgają 40 m i mają wpływ na zasięg i miąższość osadów paleogenu. Kompleks paleogeński wykształcony jest głównie w postaci gezy z domieszką glaukonitu z przewarstwieniami twardych wapieni wraz ze spągową, kilkunastocentymetrową warstwą piaskowca glaukonitowego. Osady paleogenu tworzą tzw. „serię siwaka”, której miąższość maleje w kierunku południowo-zachodnim, od około 50 m w okolicach Puław, 30 m w Nasiłowie, do 15,4 w Bochothnicy. Charakteryzują one sedimentację w płytkim zbiorniku morskim o niewielkim zasięgu, który funkcjonował na analizowanym obszarze do końca paleocenu. Południowo-zachodnia granica zasięgu skał paleogenu wyznacza linia Wojszyn-Kazimierz Dolny-Mieczysława. Powierzchnia stropowa paleocenu została silnie zróżnicowana hipsometrycznie w wyniku późniejszych procesów erozyjnych. Różnice wysokości przekraczają 80 m. Na skałach paleogeńskich i kredowych zalegają osady czwartorzędowe. Miąższość utworów czwartorzędowych w obrębie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego waha się od kilku do kilkudziesięciu metrów. Zmienność miąższości związana jest z urzeźbieniem skalnego podłoża, na którym deponowany był materiał osadowy. Czwartorzęd Kazimierskiego Parku Krajobrazowego reprezentowany jest przez genetycznie i stratygraficznie złożony kompleks osadów, w ramach którego można wyróżnić 3 ogniwa – najstarsze, związane ze zlodowaceniami południowo i środkowopolskimi, średnie związane przede wszystkim ze zlodowaczeniem wisły oraz najmłodsze - holocenijskie. Najstarszymi osadami czwartorzędowymi jest poziom osadów ze zlodowaceń południowopolskich. Ze względu na nieciągły charakter poziomu utworów glacialnych i fluwioglacialnych zlodowaceń południowopolskich, jak również niewielką miąższość trudno określić ich powstanie z konkretnym epizodem glacialnym. Udokumentowane osady związane ze zlodowaceniami sanu 1 i sanu 2 zalegają bezpośrednio na skałach podłoża, zwykle wypełniając zagłębienia powierzchni przedczwartorzędowej. Zlodowacenie sanu 1 reprezentowane jest głównie przez ility i mułki zastoiskowe oraz kilkumetrowej miąższości pokłady glin zwałowych. Ze zlodowacenia sanu 2 zachowały się głównie osady fluwioglacialne – głównie piaski i żwiry. Elementem starszego ogniwa stratygraficznego czwartorzędu w obrębie Parku są również osady związane ze zlodowaceniem odry. W wyniku awansu lądolodu odry, doszło do zablokowania doliny Wisły, w wyniku którego zdeponowane zostały kilkumetrowej miąższości osady

zastoiskowe (piaski, mułki i ility). Nie ma zgody co do przebiegu zasięgów zlodowacenia odry po wschodniej stronie doliny Wisły. Z okresu maksymalnego zasięgu lądolodu odrzańskiego (stadiał górny), który lobem prawdopodobnie osiągnął okolice Zawichostu, pochodzą powszechnie występujące na Równinie Bełżyckiej osady morenowe (gliny) oraz fluwioglacjalne (piaski i żwiry). Efektem recesji lądolodu odrzańskiego na badanym obszarze są miąższe (do 30 metrów) osady fluwioglacjalne dobrze rozpoznane w okolicach Rąbłowa czy Parchatki. Drugie ogniwo kompleksu czwartorzędowego jest wynikiem procesów akumulacji eolicznej w warunkach środowiska peryglacjalnego. Efektem kolejnego ochłodzenia klimatu w plejstocenie była transgresja lądolodu warciańskiego. Czoło maksymalnego zasięgu lądolodu stacjonowało na północnym przedpolu Wyżyny Lubelskiej. W warunkach środowiska zbliżonych do półpustyni arktycznej lub tundry, w klimacie suchym o cechach kontynentalnych, w bezpośrednim sąsiedztwie lądolodu rozpoczęła się akumulacja osadów pyłowych, eolicznych – lessów. Z tego okresu pochodzi około 5-metrowa warstwa lessów określanych jako starsze, które dobrze udokumentowano w zachodniej krawędzi Płaskowyżu Nałęczowskiego. Jednak najintensywniejsze procesy lessotwórcze miały miejsce podczas zlodowacenia wisły. Trwająca kilkadziesiąt tysięcy lat akumulacja eoliczna pyłów doprowadziła do powstania pokrywy lessowej, której miąższość miejscami na Płaskowyżu Nałęczowskim i Równinie Bełżyckiej dochodzi do 30 m (średnio 10-15 m). Na miąższość i przestrzenne zróżnicowanie pokrywy lessowej na badanym obszarze, oprócz zmiennych warunków klimatycznych, wpływ miała również dynamizm cyrkulacji warunkowany urozmaiconą rzeźbą podłoża. W efekcie pokrywa lessowa ma charakter nieciągły, tworzą ją różnej wielkości, izolowane dolinami lub wyraźnymi krawędziami akumulacyjnymi płaty. Do najmłodszego poziomu osadów czwartorzędowych zaliczyć można deluwia związane z niszczeniem pokryw lessowych, piaszczyste osady eoliczne wydmy oraz aluwia doliny Wisły. Równocześnie w dolinach rzek oraz zagłębieniach bezodpływowych dochodziło do akumulacji osadów organogenicznych (torfów).

3.1.2. *Charakterystyka utworów powierzchniowych*

Utwory powierzchniowe występujące w granicach Kazimierskiego Parku Krajobrazowego można podzielić na 5 grup: wychodnie skał podłoża – górnokredowe i paleoceńskie, utwory glacialne i fluwioglacjalne, utwory akumulacji lessowej, piaszczyste utwory eoliczne, utwory den dolin (Map. 4).

Wychodnie skał kredowych i paleoceńskich możemy obserwować licznych odsłonięciach naturalnych i antropogenicznych w krawędziach doliny Wisły - od Podgórze do Parchatki (krawędź wschodnia doliny) i od Janowca do Nasitowa (zachodnia krawędź doliny) oraz w obrębie wychodni Skarpy Dobrskiej. Kredę górną (mastrycht górny) reprezentują głównie skały węglanowo-krzemionkowe w postaci opok i margli, które podrzędnie uzupełniają wkładki wapieni. Szczególnie rozpowszechnione są opoki - skały osadowe, zbudowane z krzemionki pochodzenia organicznego i węglanu wapnia, które powstały w środowisku morskim. Skały paleocenu obserwować można w dolnych częściach dużych systemów wąwozowych, ścianach dużych kamieniołomów (Nasitów, Bochothnica, Kamienny Dół) i niewielkich, naturalnych odsłonięciach po obu stronach Wisły oraz w krawędziach doliny Bystrej (okolice Bochothnicy i Celejowa). Są to głównie gezy i margle z przewarstwieniami twardszych wapieni.

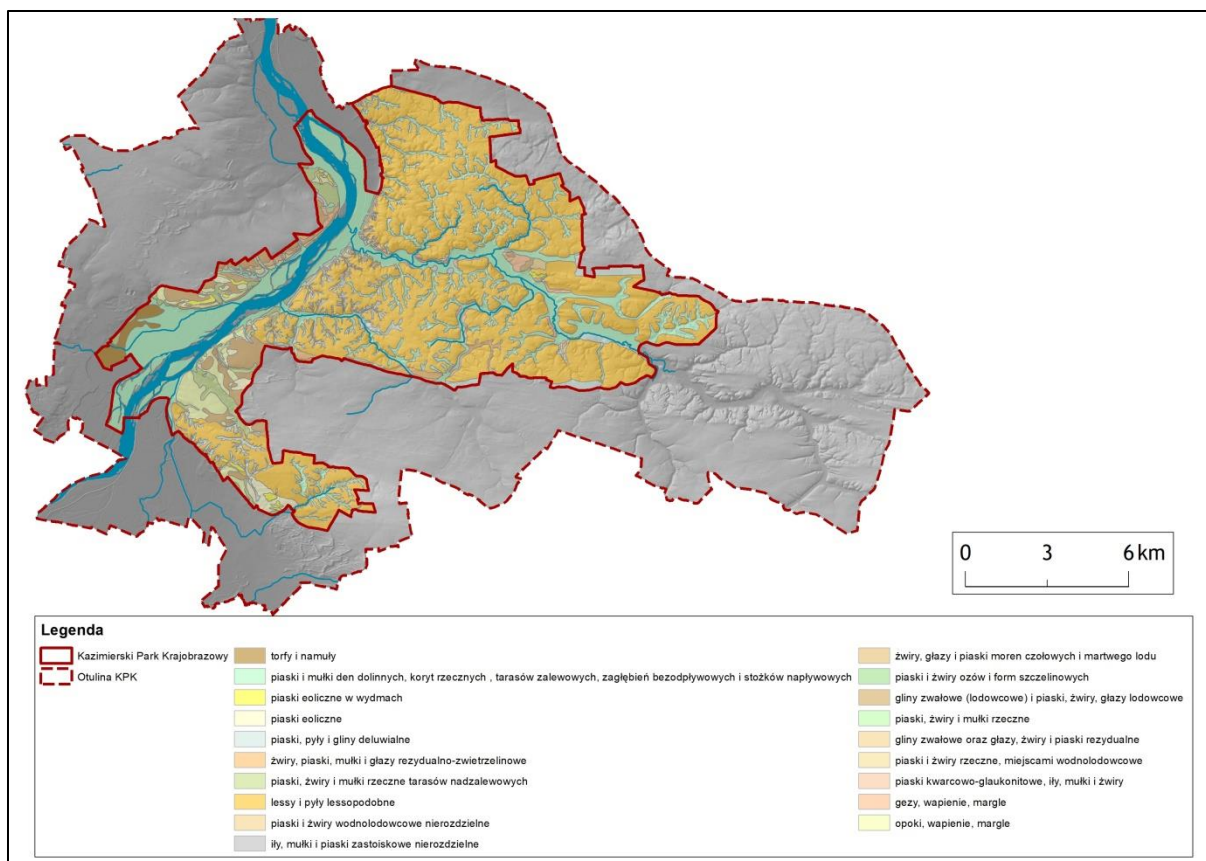
Grupa skał pochodzenia glacialnego i fluwioglacjalnego (zlodowacenie odry i wisły) na obszarze parku występuje w postaci nieciągłych, zróżnicowanych wielkościami powierzchni. Reprezentują je głównie gliny zwałowe (lodowcowe) i piaski, żwiry oraz głązy lodowcowe zlodowacenia odry oraz piaski, żwiry i mułki rzeczne tarasów nadzalewowych zlodowacenia wisły (tzw. piaski wysokiego zasypania). Największe rozprzestrzenienie skał rejestruje się na zachód od doliny Wisły, na Równinie Radomskiej

(zlodowacenie odry i wisły), pomiędzy płatami lessowymi Płaskowyżu Nałęczowskiego i Równiny Bełżyckiej (utwory zlodowacenia odry) oraz w obrębie pozostałości poziomów teras nadzalewowych Wisły.

Najbardziej charakterystycznymi utworami powierzchniowymi Kazimierskiego Parku Krajobrazowego są pyłowe utwory akumulacji eolicznej – lessy. Less jest skałą osadową pochodzenia eolicznego, powstałą wskutek akumulacji opadających z atmosfery pyłów mineralnych. Składa się głównie z ziaren kwarcu (max. 70%), węgla wapnia (max. 20%) – zwykle w postaci otoczki na ziarenkach kwarcu oraz z mieszaniny minerałów ilastych (ok. 10%) i akcesorycznych – skaleni, hornblendy i mik. Sedymentacja lessów na obszarze Parku odbywała się w chłodnych epizodach plejstocenu (glacjalach), z przerwami w okresach cieplejszych. Najintensywniejsza akumulacja lessów związana jest z głównym stadiem zlodowacenia wisły (ok. 28000-12000 lat BP). Szacuje się, że w czasie zlodowacenia wisły maksymalne tempo akumulacji lessów mogło osiągać 1 mm/rok (średnio ok. 0,5 mm/rok), a podczas wcześniejszych epizodów lessotwórczych nie przekraczało 0,2mm/rok. Profil lessów ze zlodowacenia wisły składa się z czterech zróżnicowanych litologicznie poziomów, które powstawały w odmiennych warunkach peryglacjalnego klimatu kontynentalnego. W obszarze Parku lessy tworzą dwa płaty. Płat północny, większy, w zachodniej części Płaskowyżu Nałęczowskiego, rozcięty głęboką doliną Bystrej, który od północy ograniczony jest wyraźną krawędzią akumulacyjną, będącą jednocześnie krawędzią Wyżyny Lubelskiej. Miąższość pokrywy lessowej w tej części Parku jest zróżnicowana. Waha się od kilku do ponad 30 metrów. W części południowej Parku, na odcinku Podgórz-Rogów, wąski płat lessów, maksymalnie osiągający szerokość ok 2 km w rejonie Rogowa, nadbudowuje krawędź Równiny Bełżyckiej. Lessy osiągają tutaj miąższość ok. 10 m.

W zachodniej części Parku występuje zwarte pole piaszczystych utworów eolicznych wykształconych w postaci wydym i piasków eolicznych. Piaski w zespołach wydym i piaski zeolizowane występują również na Równinie Bełżyckiej oraz w południowo wschodniej części rozszerzenia doliny Wisły, obrębie dawnego mezoregionu fizyczno-geograficznego – Kotliny Chodelskiej (obecnie Obniżenie Chodelskie, ze zmienionym przebiegiem zachodniej granicy).

Dna dolin oraz zagłębienia bezodpływowe wypełniają utwory mineralne – piaski i mułki oraz organogeniczne – torfy i namuły torfiaste.

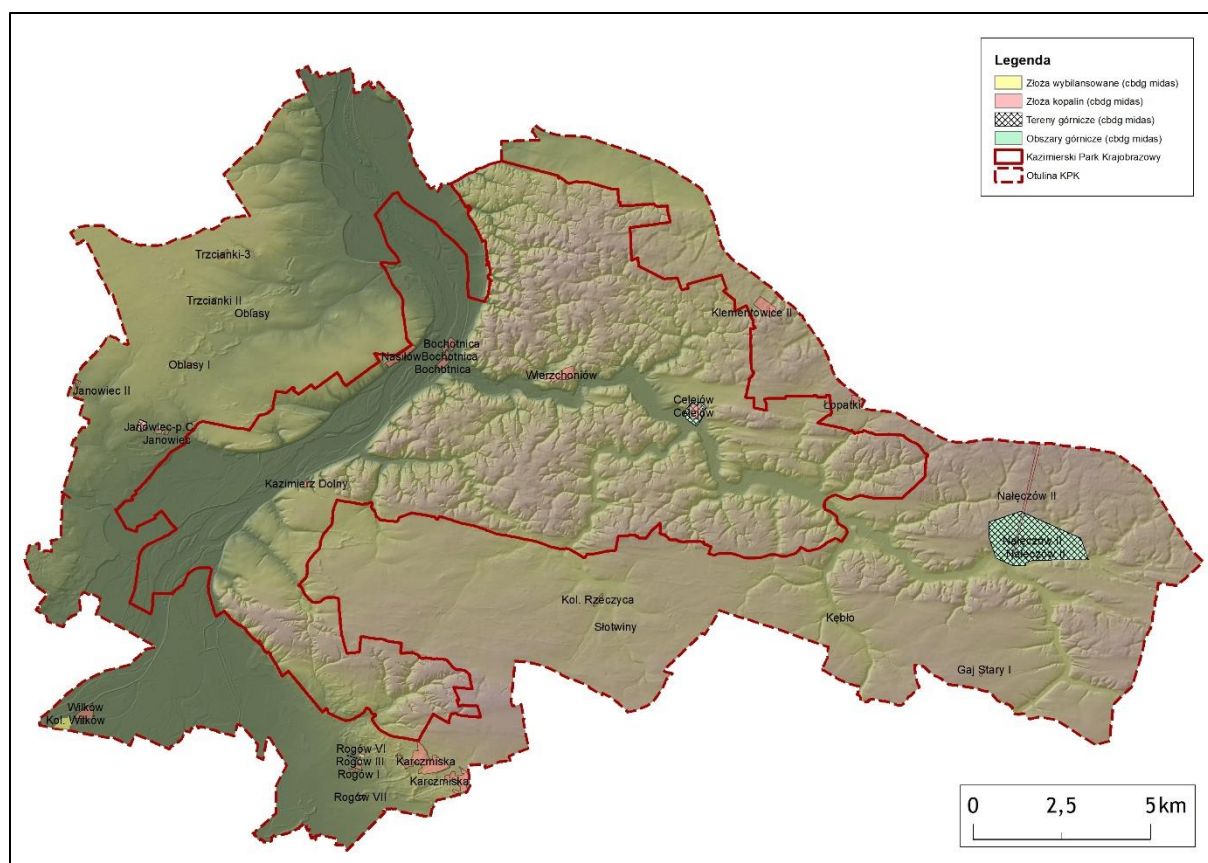


Map. 4. Utwory powierzchniowe Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (bez otuliny) (opracowanie własne na podstawie SMGP 1:50000; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html)

3.1.3. Eksploatacja surowców mineralnych

Zasady poszukiwania, dokumentowania oraz korzystania z kopalin w Polsce regulują zapisy Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2011 nr 163 poz. 981). Wszelkie kwestie dotyczące własności, ewidencjonowania, racjonalnego wykorzystania i ochrony złóż kopalin rozstrzygają zapisy Ustawy. W miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, poprzez odpowiednie zapisy, ustala się szczególne warunki zagospodarowania terenów, dzięki którym możliwe jest podjęcie eksploatacji kopalin. Eksploatacja złóż powinna być prowadzona w sposób gospodarczo uzasadniony i bezpieczny, przy równoczesnym zapewnieniu racjonalnego wykorzystania kopalin dla ochrony i wykorzystania zasobów złoża, jak również dla ochrony powierzchni ziemi oraz wód powierzchniowych i podziemnych.

W granicach Kazimierskiego Parku Krajobrazowego aktualnie udokumentowanych zostało 5 złóż kopalin, mających zastosowanie w budownictwie i drogownictwie oraz 1 złożo wód termalnych (Map. 5).



Map. 5. Złóża kopalin i obszary górnicze Kazimierskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną (opracowanie własne; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html)

Wszystkie udokumentowane złoża surowców skalnych nie są obecnie przedmiotem uregulowanej prawnie eksploatacji. Złóża kopalin rozpoznanych na obszarze Parku zestawiono w tabeli 2.

Tab. 2. Złóża kopalin w granicach Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (opracowanie własne na podstawie Bąk i in. 2010a, b; Dominiak i in 2011; Kubrak i in. 2011; System Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych Polski – MIDAS; Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2019 r., Warszawa 2020, PIG)

Lp.	Nazwa złoża	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Stan zagospodarowania złoża	Zastosowanie kopaliny	Konflikty środowiskowe złoża
1.	Kazimierz Dolny	kreda - opoki	zaniechane	budowlane	ochrona krajobrazu; konflikt zagospodarowania terenu
2.	Nasitów	kreda - opoki; paleocen – gezy, wapienie	zaniechane	budowlane	ochrona krajobrazu; ochrona lasów; konflikt zagospodarowania terenu; obszary NATURA 2000
3.	Bochoćnica	czwartorzęd – piaski i żwiry	zaniechane	budowlane; drogowe	ochrona krajobrazu; obszary NATURA 2000
4.	Wierzchoniów	czwartorzęd – gliny o różnym zastosowaniu	zaniechane	budowlane	ochrona gleb; ochrona krajobrazu;

		(kruszywo lekkie)			ochrona lasów;
5.	Celejów	czwartorzęd - piaski	zaniechane	drogowe	ochrona krajobrazu; ochrona wód podziemnych; ochrona gleb
6.	Celejów	wody termalne	zagospodarowane	wody termalne	ochrona wód podziemnych

Złoże „Kazimierz Dolny”, o powierzchni 0,34 km², zlokalizowane jest w południowej części Kazimierza Dolnego (ok. 2 km na południowy zachód od centrum miasta) w obrębie prawej krawędzi doliny Wisły. Udokumentowano tu złoże kamienia budowlanego (łamanego) wykorzystywanego do budownictwa wodnego (ostrogi regulujące i umocnienia brzegowe koryta). Zasoby bilansowe złoża wynoszą 1173 tys. ton (Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2019 r., Warszawa 2020, PIG). Pozyskiwanym surowcem były górnokredowe opoki. Miąższość złoża wynosi 30 m. Wydobycie prowadzono 3 poziomami, metodą odkrywkową. Krótka, ale bardzo intensywna eksploatacja kamienia, związana była przede wszystkim z pracami regulacyjnymi na Wiśle rozpoczętymi po II wojnie światowej. Ostatecznie została zarzucona w 1987 roku. W ramach rekultywacji przekształcono profil ścian, zmniejszając ryzyko niebezpiecznych ruchów grawitacyjnych wietrzejących skał. W bezpośrednim sąsiedztwie kamieniołomu znajdują się niewielkie, dzięki wyrobiska opok, z których pozyskuje się kamień na użytek lokalny w zakresie małego budownictwa lub jako materiał dekoracyjny. Opoki eksploatowano w Kazimierzu Dolnym i okolicach (m.in. wąwóz Kamienny Dół) co najmniej od XIII wieku (budowa baszty, zamku, kościoła farnego), a najbardziej intensywne prace górnicze przypadły na XVI/XVII wiek (rozwój miasta, budowa spichlerzy). Ślady średniowiecznego górnictwa opok, słabo już czytelne w rzeźbie terenu, zachowały się również w okolicach Janowca. Pozyskiwany budulec skalny wykorzystano na budowę zamku Firlejów, kościoła, synagogi czy domów. W Bochothnicy, dobrej jakości opoki eksploatowano metodą komorową, pozostawiając w stropie nadkład serii siwaka. Z miejscowego surowca na południowym stoku doliny Bystrej został wzniesiony, datowany na XIV wiek, zamek Firlejów. Pozostałości kamieniołomu, obecnie zabezpieczone przed niekontrolowanym ruchem turystycznym, są jednym z większych zimowisk nietoperzy tej części Polski. Zlokalizowane jest tu również stanowisko dokumentacyjne „Ścianka Pożaryskich” prawnie chronione od 1992 r. (Ryc. 2).



Ryc. 2. Nieczynne kamieniołomy opok w Kazimierskim Parku Krajobrazowym. A) Nasitów – największy kamieniołom w Kazimierskim Parku Krajobrazowym, B) Bochothnica – kamieniołomy komorowe. Stanowisko dokumentacyjne „ Ścianka Pożaryskich”, C) Ściana eksploatacyjna w kamieniołomie w Kamiennym Dole w Kazimierzu Dolnym (opracowanie własne, fot. G. Gajek)

Złoże „Nasitów” zlokalizowane jest obrębie lewej skarpy doliny Wisły w bezpośrednim sąsiedztwie wsi Nasitów. Powierzchnia złoży wynosi $0,13 \text{ km}^2$, a jego miąższość wynosi ok. 30 m. Udokumentowano tu złoże kamienia budowlanego (łamanego) wykorzystywanego do budownictwa przede wszystkim wodnego (ostroggi regulujące i umocnienia brzegowe koryta). Obejmuje ono wychodnie górnokredowych opok oraz paleoceńskich geiz i wapieni. Podobnie jak w Kazimierzu Dolnym, eksploatację surowca prowadzono tu metodą odkrywkową (z wykorzystaniem materiałów wybuchowych) 4 poziomami, przy czym maksymalna wielkość uzyskanego surowca dwukrotnie przekraczała uzysk w kamieniołomie kazimierskim.

Złoże „Bochothnica” (kwatery 2-5) zlokalizowane w dnie doliny Wisły w bezpośrednim sąsiedztwie ujścia Bystrej do Wisły. Udokumentowane zostały tu złoże żwirów z piaskiem, $0,16 \text{ km}^2$. Zasoby złoży wynoszą 71 tys. ton (Bilans zasobów złoży kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2019 r., Warszawa 2020, PIG).

Na obszarze Parku udokumentowano złoże surowców ilastych z przeznaczeniem do produkcji ceramicznego kruszywa lekkiego tzw. agloporytu (otrzymywanego w procesie wypalania skał ilastych) (złoże „Wierzchoniów”). Powierzchnia złoży wynosi $0,20 \text{ km}^2$, a średnia miąższość lessów tworzących pokład kopaliny osiąga blisko 17 m, a wielkość zbilansowanych zasobów szacuje się na 3 379 tys. ton (Bilans zasobów złoży kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2019 r., Warszawa 2020, PIG).

W obrębie północnej krawędzi doliny Bystrej, w miejscowości Kolonia Celejów, zlokalizowane jest złoże piasków „Celejów” (powierzchnia $0,01 \text{ km}^2$), o maksymalnej miąższości dochodzącej do 3 m, mających zastosowanie w drogownictwie, których eksploatację prowadzono na przełomie XX i XXI w.

Porzucony obszar górniczy podlega procesom samorekultywacji. Zasoby geologiczne złoża wynoszą 39 ty. ton (Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2019 r., Warszawa 2020, PIG).

Do kopalin Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2019 poz. 868 ze zm.) w art. 5 do zalicza również solanki, wody lecznicze i wody termalne. Zainteresowanie zagospodarowaniem wód podziemnych (wód termalnych) zaliczonych do kopalin (złoża „Celejów”) wynika w głównej mierze z możliwości wykorzystania ich do celów rekreacyjnych i leczniczych (inhalacji i kąpieli). Do wód termalnych zalicza się wody podziemne posiadające na wyźmywie z ujęcia temperaturę co najmniej 20°C. Wody termalne w miejscowości Celejów zostały rozpoznane dwoma otworami badawczymi: Celejów GT-1 (z utworów karbonu i dewonu) i Celejów GT-2 (z utworów kredy dolnej, jury górnej i jury środkowej). W otworze GT-2 rozpoznano wodę termalną o temperaturze na wyźmywie 29,2°C (31°C w złożu). Oprócz zastosowań rekreacyjnych czy leczniczych wody termalne z ujęcia GT-2 mogą być również stosowane w dolnych źródłach ciepła dla sprężarkowych lub absorpcyjnych pomp ciepła. Wydajność złoża Celejów, podczas pompowania pomiarowego, wyniosła 28m³/h (Pratkowski 2016).

Złoża kopalin podlegają ochronie, która regulowana jest w dokumencie „Zasady dokumentowania złóż kopalin stałych” (Ministerstwo Środowiska, 1999). Złoża opok w Kazimierzu Dolnym i Nasiłowie, uznane są za złoża rzadkie w skali całego kraju lub skoncentrowane w określonym regionie (kategoria 2 ochrony kopalin). Złoża piasków budowlanych i drogowych („Bochotnica”, „Celejów”) oraz złoża surowców ilastych („Wierzchoniów”) zaliczono do kategorii 4, tj. złóż kopalin pospolitych, występujących powszechnie na terenie całego kraju. Z punktu widzenia konfliktowości eksploatacji złoża „Kazimierz Dolny” i „Nasiłów” uznano za bardzo konfliktowe (klasa C) ze względu na położenie w granicach parku krajobrazowego i obszaru Natura 2000 oraz bezpośrednie sąsiedztwo obszarów zabudowanych (mieszkaniowych). Zaszeregowanie do klasy C konfliktowości złoża wyklucza podjęcie jakiegokolwiek eksploatacji. Złoża surowców ilastych „Wierzchoniów”, piasków „Celejów” i wód termalnych „Celejów” ze względu na położenie w granicach parku krajobrazowego należy uznać za konfliktowe (klasa B) czyli takie, które są możliwe do eksploatacji po spełnieniu określonych wymagań.

W obrębie otuliny Kazimierskiego Parku Krajobrazowego zinwentaryzowano 27 złóż surowców skalnych (Tabela 3). Przeważają złoża czwartorzędowych piasków uznane za pospolite, powszechnie występujące w kraju. Ze złoża „Nałęczów”, w ramach koncesji na wydobycie kopaliny ze złoża, eksploatowane są słabozmineralizowane wody lecznicze.

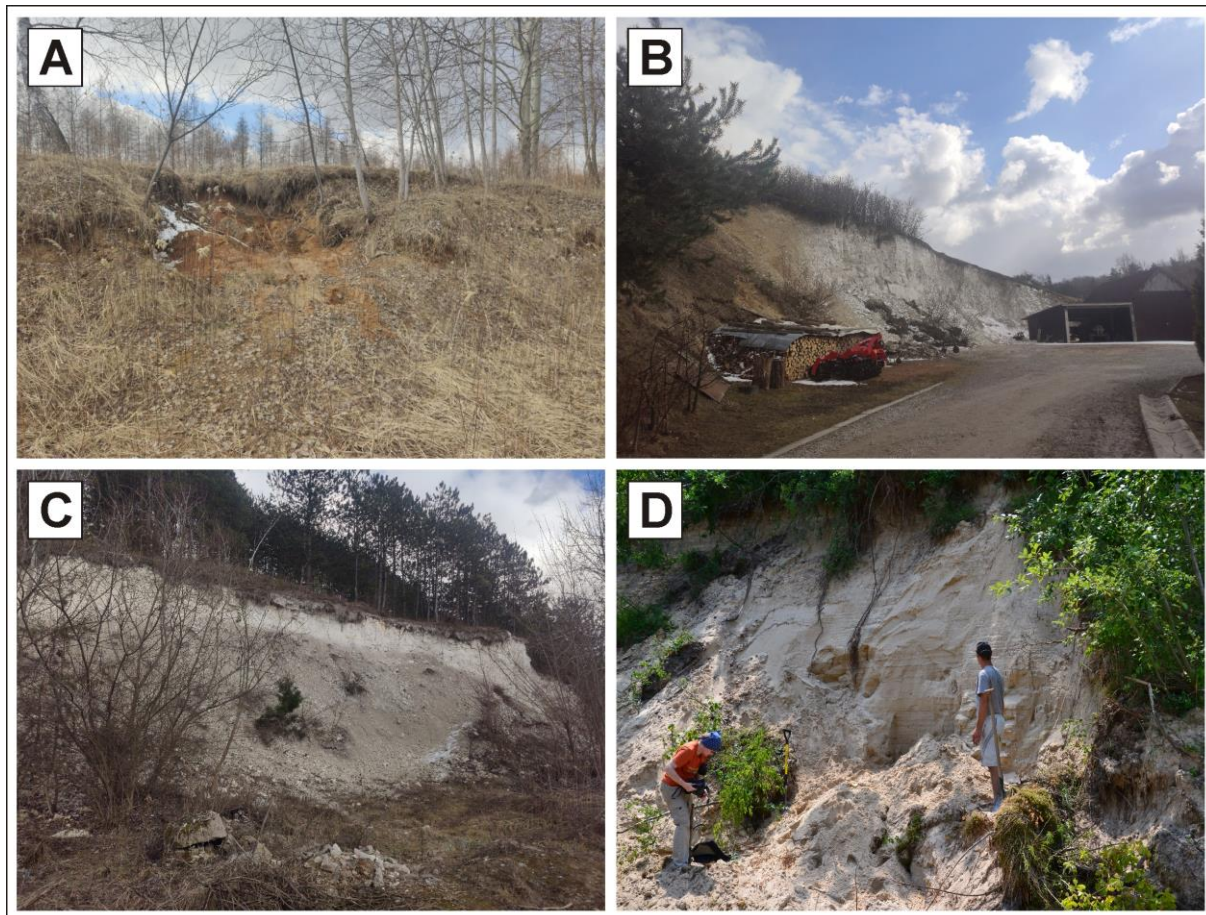
Tab. 3. Złoża kopalin w granicach otuliny Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (opracowanie własne na podstawie Bąk i in. 2010a, b; Dominiak i in 2011; Kubrak i in. 2011; System Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych Polski – MIDAS; Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2019 r., Warszawa 2020, PIG)

Lp.	Nazwa złoża	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Stan zagospodarowania złoża	Zastosowanie kopaliny	konflikty środowiskowe złoża
1.	Trzcianki –3	czwartorzęd - piaski	zaniechane	budowlane; drogowe	-
2.	Trzcianki II	czwartorzęd - piaski	zaniechane	budowlane; drogowe	ochrona krajobrazu; ochrona lasów;
3.	Oblasz	czwartorzęd - piaski	zaniechane	budowlane; drogowe	ochrona krajobrazu; ochrona lasów;
4.	Oblasz I	czwartorzęd - piaski	zaniechane	budowlane; drogowe	ochrona krajobrazu; ochrona lasów;
5.	Janowiec II	czwartorzęd - piaski	zaniechane	budowlane; drogowe	ochrona krajobrazu; ochrona lasów;

6.	Janowiec	czwartorzęd - piaski	zagospodarowane	budowlane; drogowe	-
7.	Janowiec III	czwartorzęd - piaski	zagospodarowane	budowlane; drogowe	-
8.	Wilków	czwartorzęd - piaski	zagospodarowane	budowlane	-
9.	Kol. Wilków	czwartorzęd - piaski	-	budowlane	-
10.	Karczmiska (Pole I, Pole II)	czwartorzęd - piaski kwarcowe do produkcji cegły wapienno- piaskowej	zaniechane		ochrona krajobrazu; ochrona lasów;
11.	Rogów V	czwartorzęd - piaski	zaniechane	budowlane; drogowe	-
12.	Rogów VIII	czwartorzęd - piaski	zagospodarowane	budowlane; drogowe	-
13.	Rogów III	czwartorzęd - piaski	-	budowlane; drogowe	-
14.	Rogów IX	czwartorzęd - piaski	-	budowlane; drogowe	-
15.	Rogów II	czwartorzęd - piaski	-	budowlane; drogowe	-
16.	Rogów I	czwartorzęd - piaski	zaniechane	budowlane; drogowe	-
17.	Polanówka (Rogów)	czwartorzęd - piaski	zaniechane	budowlane; drogowe	-
18.	Rogów IV	czwartorzęd - piaski	zaniechane	budowlane; drogowe	-
19.	Rogów VI	czwartorzęd - piaski	-	budowlane; drogowe	-
20.	Rogów VII	czwartorzęd - piaski	zagospodarowane	budowlane; drogowe	-
21.	Kol. Rzeczyca	czwartorzęd - piaski	zaniechane	budowlane; drogowe	ochrona wód podziemnych
22.	Słotwiny	czwartorzęd - piaski	zaniechane	budowlane; drogowe	ochrona wód podziemnych
23.	Kębło	czwartorzęd - piaski	zaniechane	budowlane; drogowe	ochrona wód podziemnych; ochrona gleb
24.	Gaj Stary I	czwartorzęd - piaski	zaniechane	drogowe	ochrona wód podziemnych; ochrona gleb
25.	Nałęczów II	wody lecznicze	zagospodarowane	wody termalne	ochrona wód podziemnych
26.	Łopatki	czwartorzęd - gliny ceramiki budowlanej	zaniechane	ceramika budowlana	ochrona wód podziemnych; ochrona gleb
27.	Klementowice II	czwartorzęd – gliny o różnym zastosowaniu (kruszywo lekkie)	zaniechane	kruszywa budowlane	-

W czasie prac terenowych przeprowadzonych w ramach realizacji Operatu w obrębie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego zinwentaryzowano miejsca niekoncesjonowanego pozyskiwania surowców skalnych: opok, piasków i lessów. Wielkość wyrobisk oraz charakter eksploatacji wskazuje na pozyskiwanie surowców na potrzeby lokalne. Dzika eksploatacja zidentyfikowana została w rejonach miejscowości: Rąblów (gliny, piaski), Kazimierz Dolny (opoki), Dobrze (margle), Podgórze (margle, piaski), Bochońnica (opoki) (Ryc. 3). Są to przypadki jednostkowe, a z rozpoznania terenowego

wynika, że takie pozyskiwanie surowców nie stanowi zagrożenia dla zasobów geologicznych na obszarze Parku. Odkrytki dużych kamieniołomów (Nasiłów, Kazimierz Dolny, kamieniołomy komorowe w Bochofnicy) oraz naturalne odsłonięcia skał podłoża w obrębie wiślanych skarp stanowią miejsca nieuregulowanego prawnie, amatorskiego pozyskiwania skamieniałości górnokredowych i paleoceńskich.



Ryc. 3. Miejsca niekoncesjonowanego pozyskiwania surowców skalnych w granicach Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. A) Złoże „Celejów”, B) Łom w miejscowości Podgórz, C) Kamieniołom w Skarpie Dobrskiej w miejscowości Dobre, D) Wyrobisko piasków w Podgórzu (opracowanie własne, fot. G. Gajek)

3.1.4. Ocena stanu ochrony i przekształceń zasobów geologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego 20-lecia

Na obszarze Kazimierskiego Parku Krajobrazowego poza niekoncesjonowanym wydobyciem skał luźnych (głównie piaski, gliny i less w bezpośrednim sąsiedztwie większych wsi) nie prowadzi się koncesjonowanej eksploatacji surowców skalnych. W obrębie otuliny eksploatacja zasobów geologicznych ogranicza się do koncesjonowanego wydobycia piasków na potrzeby lokalne oraz nielegalnego pozyskiwania skał węglanowych w niewielkich łomach zlokalizowanych na naturalnych wychodniach skalnych. W bezpośrednim sąsiedztwie zachodniej granicy Parku, w okolicach Janowca, eksploatuje się piaski ze złoża Janowiec, czego efektem jest wgłębne wyrobisko o głębokości ok. 10 metrów i rozmiarach ok. 150x150 metrów. Obszar złoża w mpzp przeznaczony jest na wysypisko komunalne. Prawdopodobnie wyrobiska z okresu wcześniejszej eksploatacji zostały już „zrekultywowane” (brak informacji w jaki sposób, prawdopodobnie zasypane odpadami) i przysypane z wierzchu piaskiem. Również w okolicach Rogowa na niewielką skalę eksploatuje się piaski na

potrzeby lokalne, zaś koło Wilkowa pozyskiwano piasek na potrzeby rozbudowy wałów wiślanych. Ze złoża „Nałęczów”, w ramach koncesji na wydobycie kopaliny ze złoża, eksploatowane są słabozmineralizowane wody lecznicze. Pobór wód leczniczych ze złoża w Nałęczowie był w ostatnim 20-leciu znacznie mniejszy niż ich zasoby eksploatacyjne.

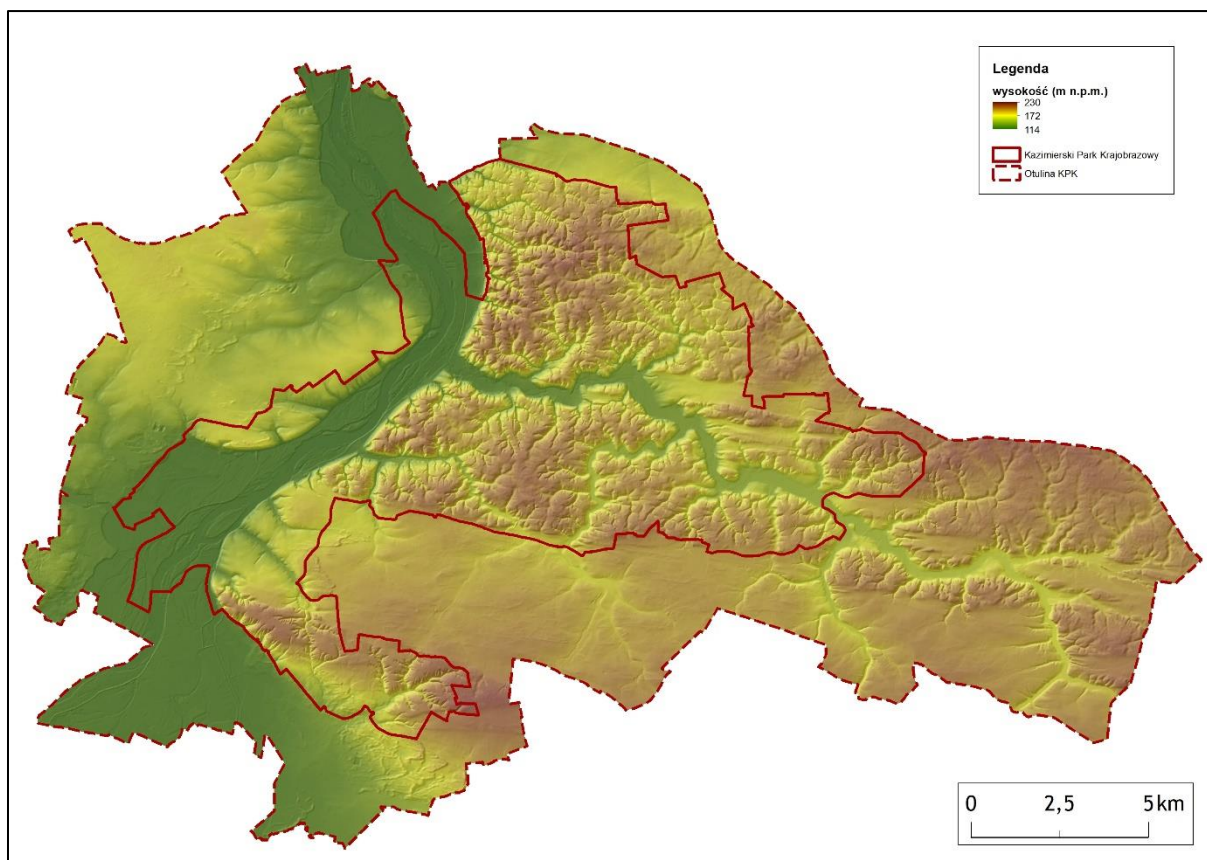
Duże obiekty poeksploatacyjne poddane zostały procesom rekultywacji (Kamieniołomy w Kazimierzu, Nasiłowie, Bochofnicy) i rewitalizacji. W miarę możliwości warto podjąć działania mające na celu odtworzenie wartości środowiska abiotycznego, by eksploatacja surowców skalnych nie prowadziła do destrukcji zasobów abiotycznych środowiska.

3.2. Rzeźba terenu

3.2.1. Charakterystyka rzeźby terenu

Kazimierski Park Krajobrazowy swoimi granicami obejmuje kilka jednostek fizycznogeograficznych rangi mezoregionalnej. Są tą: Płaskowyż Nałęczowski, który obejmuje większość część Parku, Równina Bełżycka, północny, najniższa północna część Małopolskiego Przełomu Wisły, tzw. przełom kazimierski oraz na zachód od doliny Wisły, wschodnia część Równiny Radomskiej.

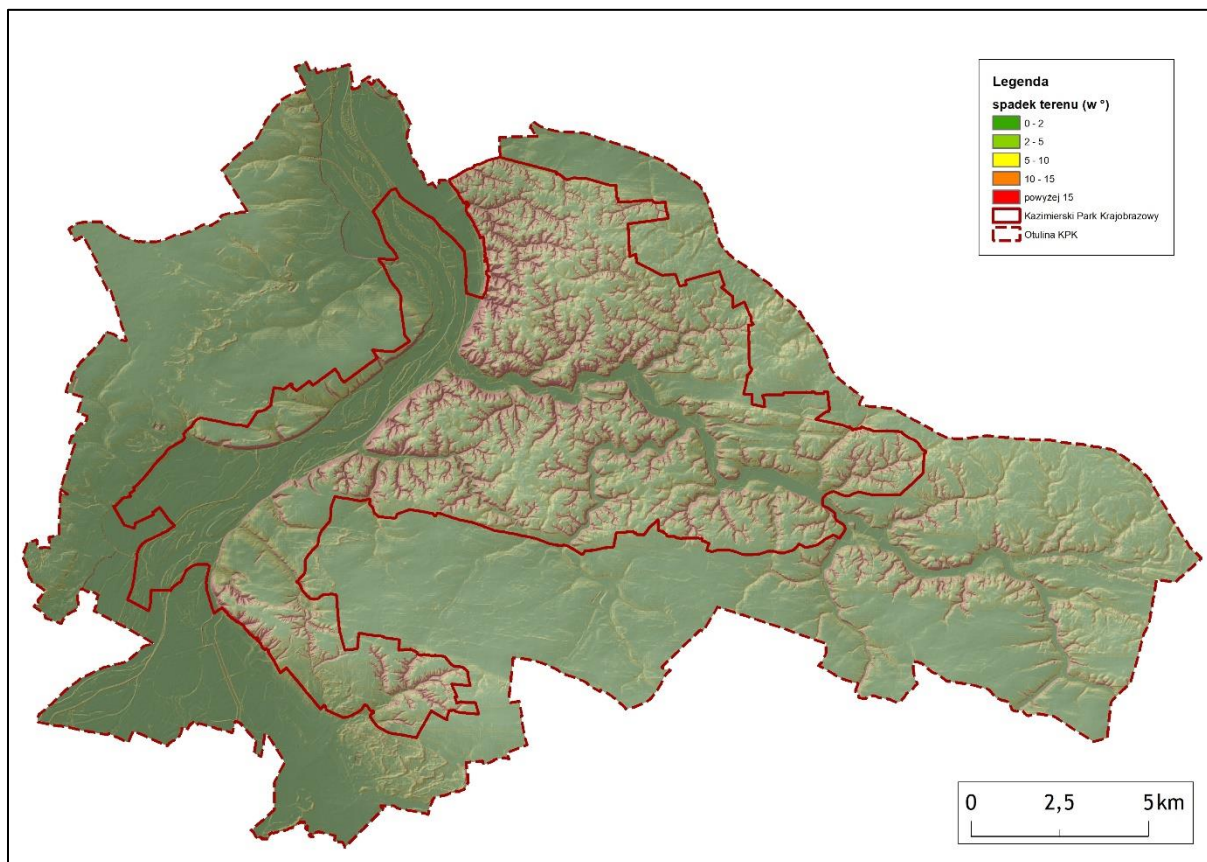
Kazimierski Park Krajobrazowy cechuje się dużym urozmaiceniem warunków orograficznych (Map. 5) Najwyższy punkt znajduje się w północnej część obszaru, w okolicach wsi Zbędnowice (prawie 220 m n.p.m.), a najniższy w północnej części doliny Wisły, na wysokości wsi Parchatka (114 m n.p.m.).



Map. 6. Hipsometria Kazimierskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną (opracowanie własne; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html)

Transgraniczne położenie Parku wpływa na znaczne urozmaicenie warunków orograficznych. Największe wartości spadku terenu rejestrowane są w obrębie głębokich wcięć wąwozów na

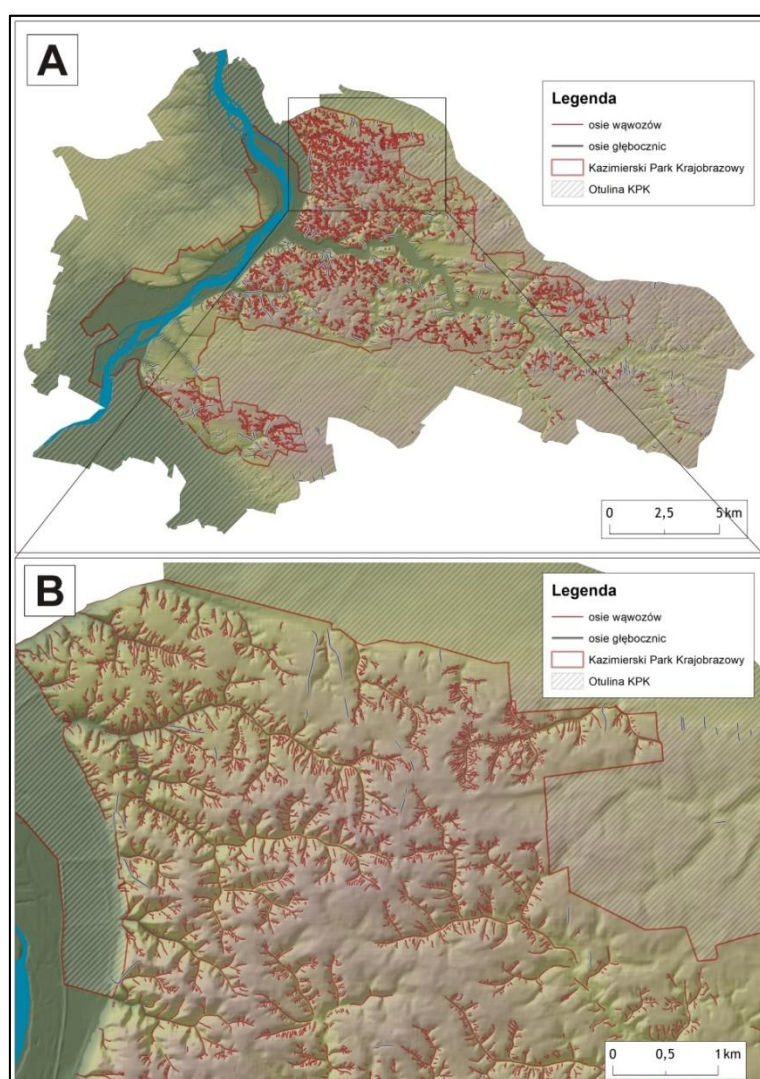
obszarach lessowych oraz w obrębie krawędzi doliny Wisły. Prawie płaskie lub lekko faliste tereny charakteryzują równinne obszary denudacyjne oraz dna dolin rzecznych (Map. 7).



Map. 7. Spadki powierzchni terenu Kazimierskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną (opracowanie własne; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html)

Główny trzon Parku, który tworzy Płaskowyż Nałęczowski, charakteryzuje się falistą powierzchnią wierzchowinową o około 20-25-metrowych różnicach wysokości. Powierzchnia wierzchowiny rozcięta jest głębokimi dolinami i wąwozami, a od sąsiadujących regionów ograniczają ją wyraźnie krawędzie, mające założenia akumulacyjne. Główne elementy rzeźby tej części Parku są efektem intensywnej akumulacji lessów w plejstocenie i ich późniejszego rozcinania. Rozmieszczenie płatów lessowych i przebieg osi głównych dolin rzecznych ściśle nawiązuje do elementów rzeźby skalnego podłoża (Harasimiuk, Henkiel 1979). Obszary lessowe charakteryzują się specyficznym typem krajobrazu, wyrażonym poprzez duże różnice wysokości względnych, obecność silnie nachylonych zboczy oraz lekko falistych wysoczyzn. O specyfice krajobrazu lessowego decyduje występowanie form rzeźby typowych wyłącznie dla terenów z miększą pokrywą lessową (powyżej 5 m). Do wspomnianych form możemy zaliczyć: a) zróżnicowane typologicznie wąwozy, b) wąwozy drogowe, c) miseczkowate zagłębienia bezodpływowe (wymoki), d) krawędzie akumulacyjne płatów lessowych (Maruszczak 1958). Urozmaicają one falistą powierzchnią wierzchowinową. W obszarach lessowych występują także: f) doliny erozyjno-denudacyjne oraz g) niecki denudacyjne, spotykane także w innych typach krajobrazu, ale na terenach lessowych posiadają one niepowtarzalne cechy. Falista wierzchowina Płaskowyżu Nałęczowskiego, położona na wysokości 190-220 m n.p.m., i opadająca ku sąsiednim regionom wyrazistymi krawędziami. Stanowi ją górny poziom denudacyjny, pokryty współcześnie lessem. Intensywny rozwój form dolinnych spowodował silne rozczłonkowanie wierzchowin. Współcześnie zajmują one niewielkie powierzchnie i mają zazwyczaj charakter łagodnych kopuł lub

wąskich grzbietów. Wąwozy powstają w wyniku oddziaływania erozji brzdowej skoncentrowanych wód, spływających okresowo po nachylonych powierzchniach, zwłaszcza podczas gwałtownych ulew i roztopów (Maruszczak 1973, Rodzik i in. 2009). Pojęcie to obejmuje zróżnicowaną pod względem typologicznym i morfologicznym grupę form erozyjnych. Tworzą one specyficzne, zależne od lokalnych uwarunkowań geologicznych i geomorfologicznych układy przestrzenne, występując w postaci silnie rozgałęzionych systemów lub krótkich pojedynczych form (Zgłobicki i in. 2012). Pojęcie wąwoz obejmuje V-kształtną suchą dolinę, o stosunkowo wąskim, niewyrównanym dnie i zboczach stromych, często urwistych. Długość pojedynczych wąwozów wynosi zazwyczaj kilkaset metrów, największe mogą osiągać rozmiary przekraczające 1 km. Wąwozy tworzą najczęściej rozgałęzione systemy, na które składa się forma główna oraz kilkadziesiąt bocznych odnóg. Głębokość wąwozów w zachodniej części Płaskowyżu wynosi zazwyczaj 10-20 m, sporadycznie osiąga 25 m. Przestrzenny rozkład występowania wąwozów wykazuje duże zróżnicowanie, polegające na koncentracji form wąwozowych na zwartych, dobrze wyodrębniających się powierzchniach, określanych mianem regionów wąwozowych (Map. 8) (Gawrysiak, Harasimuk 2012).



Map. 8. Sieć wąwozów i głęboznic Kazimierskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną (A) i północnej części Płaskowyżu Nałęczowskiego w okolicach Parchatki (B) (opracowanie własne; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html); sieć wąwozów na podstawie Gawrysiak, Harasimuk 2012).

W zachodniej części Płaskowyżu Nałęczowskiego możemy wyróżnić kilka takich regionów: okolice Parchatki, Kazimierz Dolny, Wąwolnica-Zarzeka oraz okolice miejscowości Dobre. Przeciętna gęstość wąwozów w tym obszarze sięga $2,5 \text{ km/km}^2$, a maksymalna przekracza 10 km/km^2 - rejon Parchatki, powodując że obszar ten należy do najsilniej rozciętych przez wąwozy terenów w Europie (Maruszczak 1973; Gawrysiak, Harasimuk 2012). Do warunków naturalnych sprzyjających powstawaniu wąwozów zaliczyć należy niewątpliwie występowanie miększej pokrywy lessowej. Cechy litologiczne lessów - niska zawartość węglanów oraz frakcji ilastej - sprawiają, że są one bardzo podatne na działalność wody płynącej. Intensywnej erozji wąwozowej sprzyjają również: duże deniwelacje – przeciętnie od 30 do 50 m (a w strefie doliny Wisły dochodzące do 100 m), gęsta sieć suchych dolin różnej rangi oraz powszechne występowanie stromych i wypukłych zboczy (Zgłobicki 2006). Duże znaczenie dla tak silnego rozcięcia erozyjnego tego obszaru miał wczesny rozwój osadnictwa i rolnictwa, które spowodowały postępujące wylesienie. Początek rozwoju wąwozów był synchroniczny z początkiem osadnictwa i rolnictwa w danym terenie, zaś późniejsze fazy erozji wąwozowej były zbieżne w czasie z okresami intensyfikacji osadnictwa i gospodarki rolnej. Do rozwoju wąwozów przyczyniała się także intensywna gospodarka leśna, prowadzona w sposób rabunkowy. Fazy stabilizacji form wąwozowych związane są z ograniczeniem lub zaniechaniem uprawy roli w zlewniach oraz porzuceniem dróg gruntowych. Wyróżniono sześć faz rozwoju wąwozów, odpowiadających głównym fazom osadniczym w obszarach lessowych regionu lubelskiego. Są to: neolit, epoka brązu, wczesna epoka żelaza, średniowiecze (XI-XIV w.), synchroniczny z małą epoką lodową okres gospodarki folwarcznej, druga połowa XIX w. do połowy XX w. Potwierdzono pogląd, że większość systemów wąwozowych rozwinęła się o ostatnim 1000-leciu, ponadto we wszystkich badanych obiektach główna faza erozji wąwozowej miała miejsce w małej epoce lodowej (Zgłobicki i in. 2014). U wylotów dużych systemów wąwozowych w okolicach Parchatki w dnie doliny Wisły rozwijają wachlarzowate stożki proluwialne. Podobne formy możemy obserwować w dolinie Bystrej czy u wylotu wąwozów w okolicach Dobrego i Rogowa. W obszarach lessowych o urozmaiconej rzeźbie i dużym rozdrobnieniu gruntów rolnych, znaczna część dróg gruntowych przekształciła się w wąwozy drogowe zwane głęboznicami. Powstają one na skutek splekiwania ukierunkowanego wzdłuż dróg gruntowych przebiegających po stokach oraz mechanicznej działalności kół pojazdów (Zgłobicki 1998). Gęstość wąwozów drogowych w niektórych obszarach zachodniej części Wyżyny Lubelskiej osiąga jedne z najwyższych wartości w skali całego regionu tj. 1 km/km^2 . Dużym zagęszczeniem tych form, dochodzącym do $0,5 \text{ km/km}^2$, charakteryzują się wspomniane wyżej regiony wąwozowe, ze szczególną ich obfitością (gęstość 1 km/km^2) w rejonie Kazimierza Dolnego. Głęboznice najczęściej mają postać pojedynczych, prostoliniowych form, przebiegających w obrębie zboczy. Najczęściej rozwijają się w obrębie form wypukłych typu garbów międziodoliny, dogodnych dla komunikacji. W sprzyjających warunkach osiągają znaczne rozmiary – kilkaset metrów, a nawet więcej niż 1 km długości i do 10 m głębokości (Zgłobicki 1998). Osobliwością intensywnie wykorzystywanych wąwozów drogowych jest ich bardzo dynamiczny rozwój prowadzący niekiedy do powstania wachlarzowatych systemów o układach odwrotnych w stosunku do wąwozowych seminaturalnych (Rodzik, Gardziel 2004). Wiek przeważającej części największych (najgłębszych) wąwozów drogowych zachodniego fragmentu Płaskowyżu Nałęczowskiego może być szacowany na 150-200 lat, co dobrze koreluje z początkiem zmian własności ziemi na tym obszarze (zmiany układu sieci dróg). Rodzik i Gardziel (2004) podają, że wąwozy o genezie drogowej w najbliższej okolicy Kazimierza Dolnego (obszar $2,65 \text{ km}^2$) stanowią 1/3, a być może nawet 1/2 długości wszystkich wąwozów. Doliny erozyjno-denudacyjne i niecki denudacyjne występują powszechnie w krajobrazie lessowym, ale spotkać je można także w innych obszarach. W zasięgu występowania lessów formy te nacinają, a często całkowicie rozcinają pokrywę lessową. Wiele z tych form swoim przebiegiem nawiązuje do starszych, przedlessowych form

doliny. Niecki denudacyjne to w większości niewielkie formy powstałe w efekcie rozwoju procesów soliflukcji, ablacji i sufozji. Wkraczając w obszar wierzchowinowy stanowią one zamknięcia górnych odcinków dolin erozyjno-denudacyjnych. Licznie występują także na zboczach tych form. Ich obecność przyczynia się do tak charakterystycznej dla obszarów lessowych falistości rzeźby zarówno wierzchowin jak i zboczy (Zgłobicki i in. 2012). Krawędzie płatów lessowych należą do największych osobliwości rzeźby lessowej. Na opisywanym obszarze krawędzie lessowe mają zróżnicowaną wysokość, ale zawsze tworzą wyraźne dominanty w krajobrazie. Najwyższe tego typu formy występują tam, gdzie pokrywa lessowa nadbudowuje krawędzie i progi morfologiczne o starszych założeniach. Tego typu krawędź można obserwować w rejonie Skowieszyna, gdzie stanowi ona jednocześnie północną granicę Wyżyny Lubelskiej oraz w rejonie Dobrego, gdzie nawiązuje do przebiegu krawędzi strukturalnej. Znacznie częściej występują niższe krawędzie lessowe. Do typowych przykładów należy południowa krawędź Płaskowyżu Naęczowskiego w rejonie Kazimierza Dolnego oraz Helenówki (Zgłobicki i in. 2012).

Położona na południe, Równina Beżycka to rozległa powierzchnia o niewielkich amplitudach wysokości, która łagodnie opada ze wschodu ku dolinie Wisły (od 190-160 m n.p.m.). Genetycznie jest to powierzchnia, która jest pozostałością procesów denudacyjnych modelujących ten obszar u schyłku trzeciorzędu i w czwartorzędzie. Równinę w plejstocenie pokryła cienka warstwa osadów (głównie fluwiogłacjalnych). W południowej części monotonną równinę rozcinają kilkunastometrowej głębokości wąwozy rozwinięte na tektonicznej krawędzi o charakterze kuesty, która oddziela Równinę Beżycką od Małopolskiego Przełomu Wisły. W okolicy miejscowości Dobre krawędź ma blisko 90 metrów wysokości i jest wyjątkowym w skali regionalnej, niezwykle czytelnym elementem rzeźby (Ryc. 4). Krawędź budują opoki i margle górnego mastrychtu. Jest ona nadbudowana pokrywą lessową o miąższości 10–15 m (Harasimiuk, Król 1984). Na najbardziej stromym odcinku krawędzi występują pojedyncze, krótkie wąwozy V-kształtne. Zbocze łagodniejsze rozcinają silnie rozgałęzione systemy wąwozowe, których dolne odcinki wcinają się w podłoże skalne. Wąwozy tego obszaru wyróżniają się bardzo dużymi spadkami dna (Kołodęńska-Gawrysiak i in. 2010). W okolicach miejscowości Rogów, we wschodniej części krawędzi rozwinął się system wąwozowy (tzw. „Ośmiornica Rogowska”).



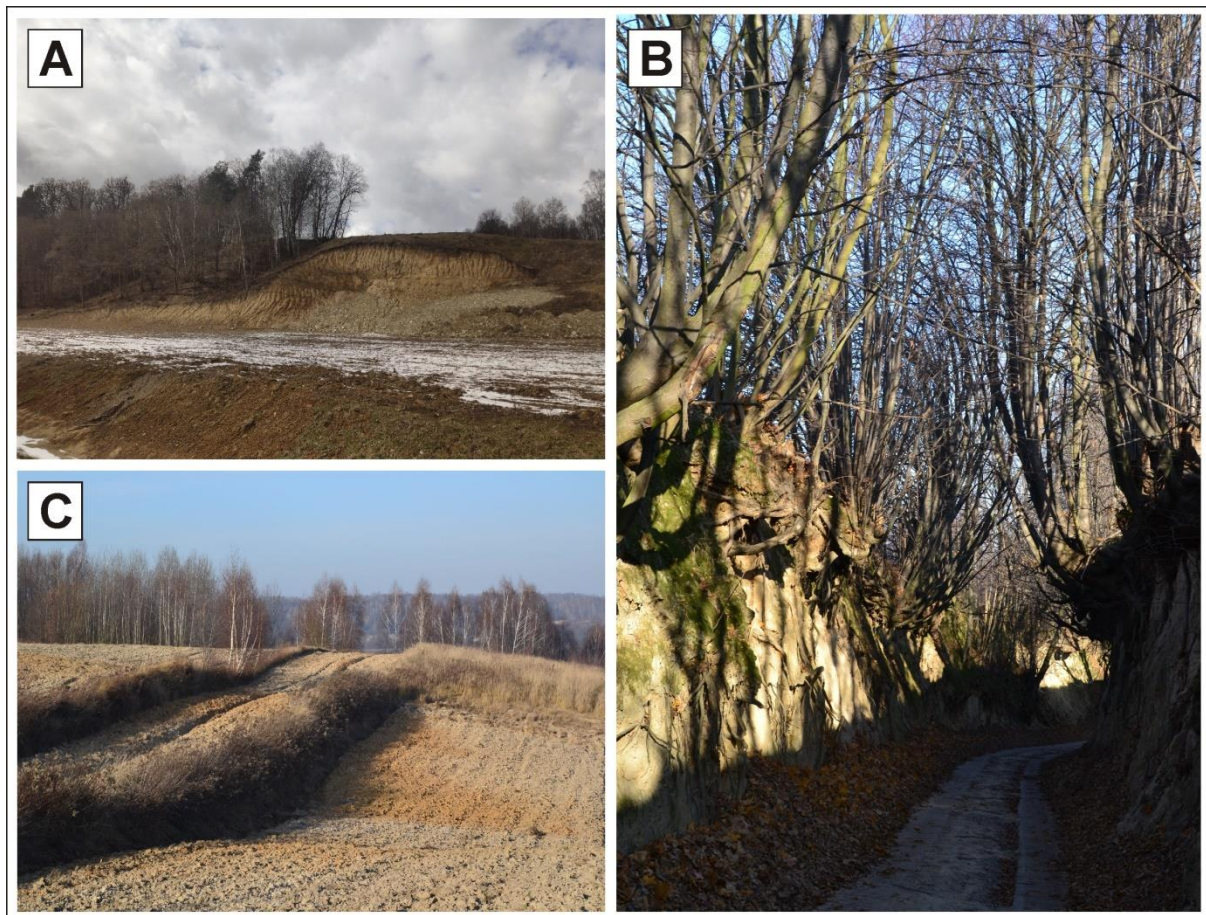
Ryc. 4. Skarpa Dobrska. Południowa krawędź Równiny Bełżyckiej (fot. G. Gajek)

Część południowa Parku i jego otuliny zajmuje rozległą płaską powierzchnię rozszerzenia Małopolskiego Przełomu Wisły w jego środkowej części (do 2018 roku – Kotliny Chodelskiej) o średniej wysokości około 125 m n.p.m., która łagodnie nachylona ku zachodowi, do osi doliny Wisły. Obniżenie jest przykładem inwersji rzeźby. Powstała w wyniku erozji antyklinalnej struktury, z jądrem zbudowanym z miękkich, łatwo podlegających wietrzeniu skał węglanowych (kreda pisząca). Zagłębienie wypełniają holoceni aluwia, a na wyższych poziomach teras zbudowanych z osadów fluwioglacjalnych rozwinęły się zespoły wydm. Wysokości dna doliny Wisły zmienia się od ok. 122 m n.p.m. w część południową do około 114 m n.p.m. w części północnej Parku. W części południowej szerokość doliny osiąga kilka kilometrów, dno łagodnie przechodzi w powierzchnię Obniżenia Chodelskiego. Od miejscowości Podgórz aż do Puław, a po Parchatkę w granicach Parku, dolina ulega wyraźnemu zwężeniu. Ograniczają ją wyraźne, strome zbocza o blisko 100-metrowej wysokości. Jej szerokość w tzw. przełomie kazimierskim osiąga 1,2-2 km. Ten odcinek Małopolskiego Przełomu Wisły powstał w czasie regresji lądolodu odrzańskiego. Znajdująca się na kilka kilometrów na zachód przedodrzańska dolina Wisły została wówczas zasypana. W konsekwencji rzeka wcięła się w skały paleoceni i górnokredowe, tworząc wąski, epigenetyczny przełom. W stromych zboczach doliny Wisły założono duże kamieniołomy. Prace wydobywcze oraz rekultywacyjne doprowadziły do przekształcenia naturalnego profilu zboczy (Nasiłów, Kazimierz Dolny, Janowiec, Mięćmierz).

Niewielki obszar Parku, na zachód od doliny Wisły znajduje się na obszarze Równiny Radomskiej. Krajobraz równiny tworzy lekko falisty poziom zdenudowanej wierzchowiny rozciągającej się w przedziale wysokości 160-170 m n.p.m., rozciętej szerokimi, niezbyt głębokimi, suchymi dolinami.

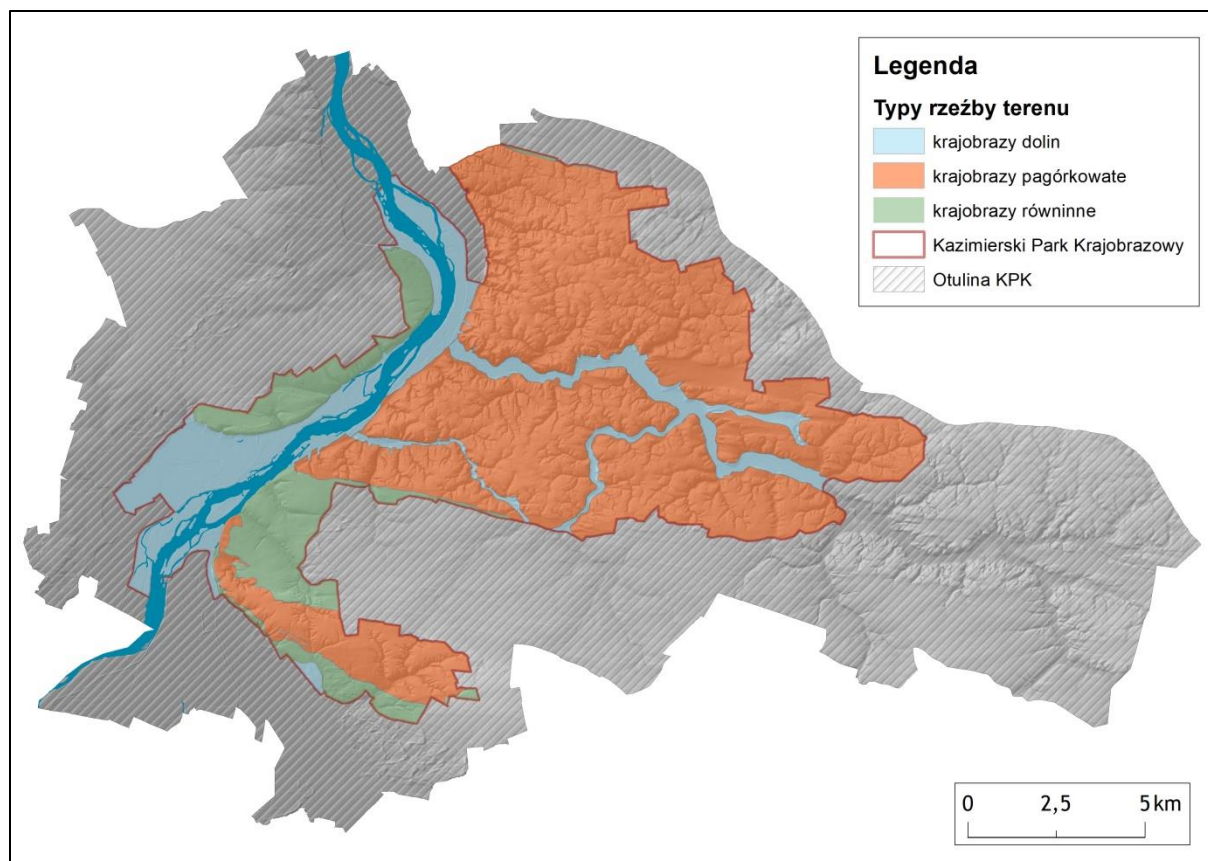
W obrębie Parku występuje szereg antropogenicznych form rzeźby. Oprócz wspomnianych już głęboznic (wąwozów drogowych) i kamieniołomów inwentarz uzupełniają formy związane działalnością rolniczą (terasy i krawędzie uprawowe, występujące szczególnie na obszarach lessowych), będące efektem prac regulacyjnych w dolinie Wisły (ostrogi i tzw. terasa techniczna, wały

przeciwpowodziowe), powszechnie występujące małe wyrobiska surowców skalnych (piasków, żwirów, lessów i opok), groble stawów (np. w dolinie Potoku Witoszyńskiego), formy związane z infrastrukturą komunikacyjną (nasypy, wkopy drogowe i kolejowe) czy terasy i podcięcia antropogeniczne związane z rozwojem zabudowy mieszkaniowej (Ryc. 5).



Ryc. 5. Antropogeniczne formy rzeźby. A) Terasa techniczna i podcięcie stoku w dolinie Potoku Witoszyńskiego w okolicach Rzeczycy, B) Głębocznica (wąwóz dorgowy w Wierzchniowie, C) Terasy i krawędzie uprawowe w okolicach Celejowa (opracowanie własne, fot. G. Gajek)

Typy rzeźby terenu i główne formy geomorfologiczne w obrębie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego i jego otuliny wg typologii stosowanej dla audytu krajobrazowego przedstawia Mapa 9.



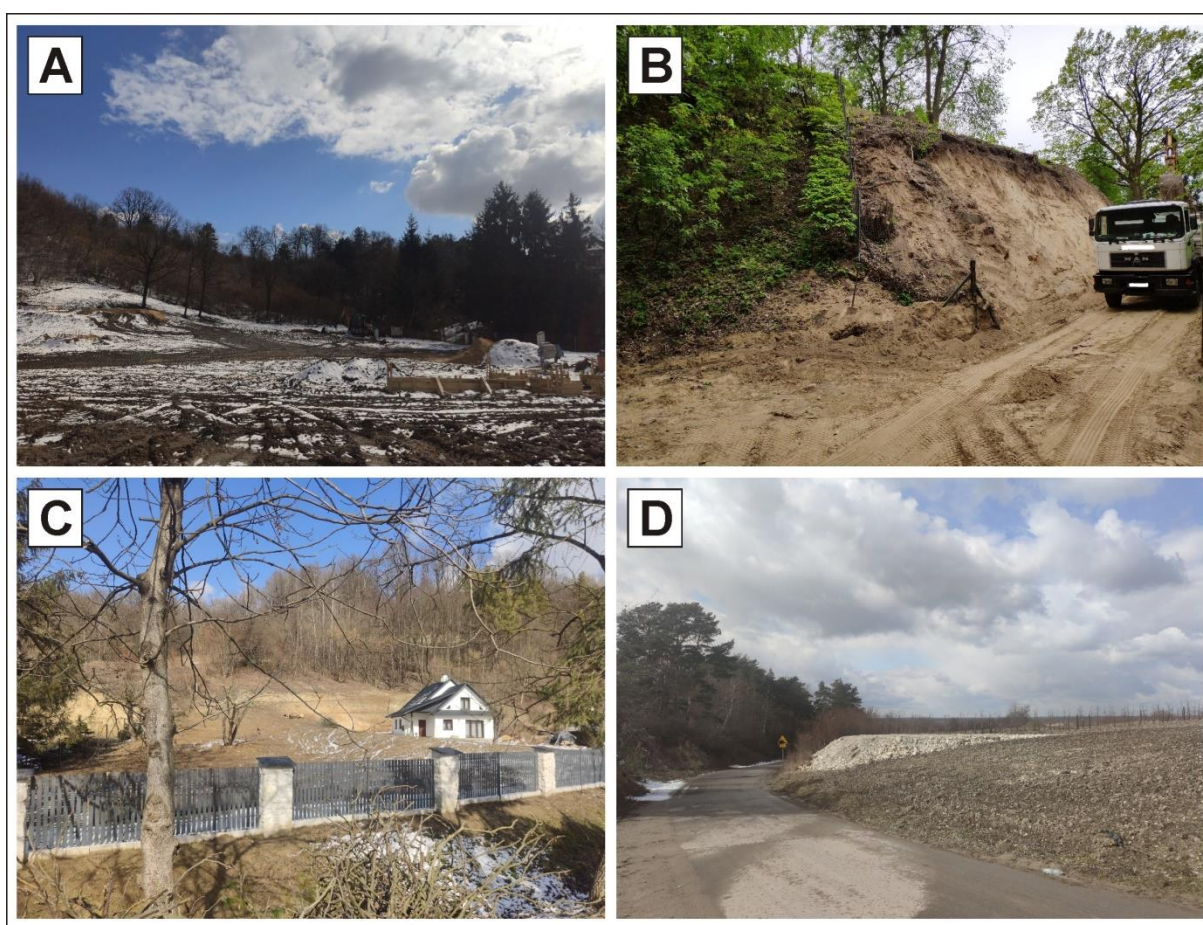
Map. 9. Typy rzeźby terenu i główne formy geomorfologiczne w obrębie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego i jego otuliny wg. typologii stosowanej dla audytu krajobrazowego (opracowanie własne; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html)

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

Współczesne przekształcenia rzeźby terenu Kazimierskiego Parku Krajobrazowego są efektem przede wszystkim nasilającej się presji człowieka na środowisko naturalne oraz naturalnych procesów erozyjnych, które szczególnie zaznaczają się na obszarach lessowych.

Antropopresja objawia się przede wszystkim intensywnym rozwojem zabudowy i infrastruktury w Kazimierzu Dolnym i jego okolicach. Daleko posunięta ingerencja człowieka przekształcająca unikatową rzeźbę terenu Parku nie jest postrzegana jako problem środowiskowy i nie stanowi priorytetowego tematu debaty publicznej w kontekście inwestycji na obszarze chronionym. Rozwój zabudowy usługowej (duże hotele, szkoła) i mieszkaniowej w rejonie wysokich krawędzi powoduje jej przekształcanie poprzez tworzenie wżerów i wyrw w zboczu. Dochodzi do zmiany naturalnego profilu stoku, zaburzenia jego równowagi, co powoduje uruchamianie procesów masowych. W konsekwencji konieczne ze względów bezpieczeństwa staje się sztuczne, techniczne terasowanie zbocza. Rozwój zabudowy powoduje również niwelowanie działek oraz tworzenie nasypów. Rozwój zabudowy ogranicza powierzchnię czynną terenu i wymusza rozwój infrastruktury towarzyszącej (place parkingowe, drogi) na nasypach i wcięciach w powierzchni terenu. Powszechną ingerencją człowieka w rzeźbę terenu w granicach Parku są inwestycje związane z funkcjonowaniem nieutwardzonych dotychczas dróg lokalnych, w szczególności głęboznic. Dla ustabilizowania den, w obrębie których funkcjonuje droga, zabezpiecza się je betonowymi, ażurowymi lub pełnymi płytami, niekiedy zabezpiecza kostką brukową, zwykle wcześniej poszerzając i modelując ściany (Ryc. 6). Zmiany rzeźby,

szczególnie dobrze widoczne w „Korzeniowym Dole”, są wynikiem coraz większego ruchu turystycznego i niszczenia ścian głębozniczy przez nieodpowiedzialnych turystów. Coraz powszechniejsze i społecznie akceptowalne staje się utwardzanie dróg polnych technicznym niesortem (gruz betonowy, ceglany, odpady budowlane). Pomijając techniczną ingerencję w teren, tak utwardzone drogi mają wyjątkowo niekorzystne walory estetyczne. Przekształcenia terenu spowodowane eksploatacją surowców skalnych na obszarze Parku praktycznie nie występują, lub jeśli są rejestrowane (np. okolice Celejowa) to mają charakter jedynie lokalny. Zmiany rzeźby terenu, szczególnie w ostatnim dziesięcioleciu, są również wynikiem wzmożonej presji turystycznej i związanymi z nią nowymi formami aktywności. Gęsta sieć wąwozów i nieutwardzonych dróg oraz żywa rzeźba zachęcają do eksploracji Parku przy pomocy ciężkich samochodów terenowych, quadów i motocykli. Efektem tego nielegalnego i niekontrolowanego ruchu turystycznego są liczne „dzikie” drogi w systemach wąwozowych i głębokie koleiny po kołach pojazdów na stromych stokach, które koncentrując sptyw inicjują erozję.

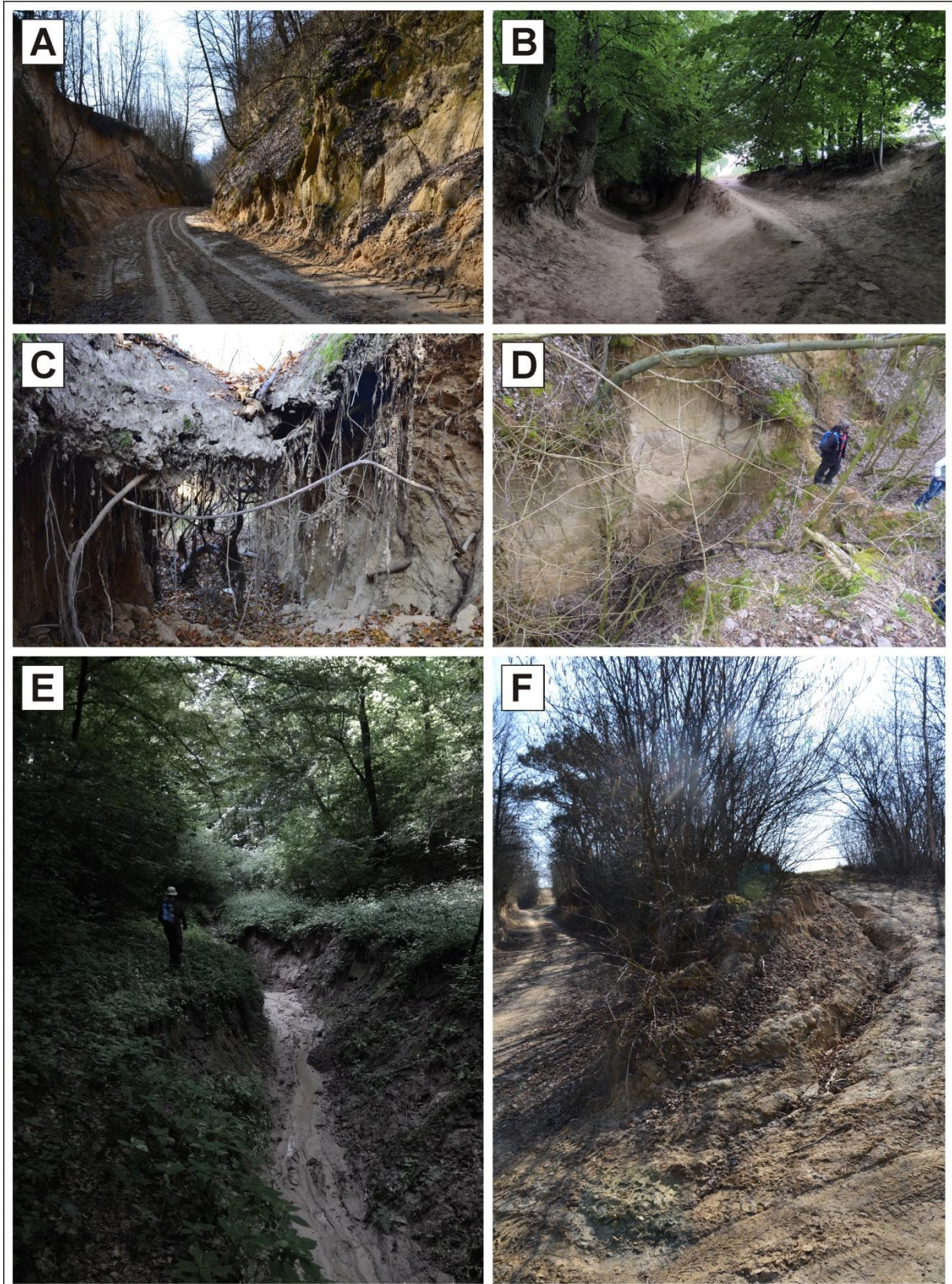


Ryc. 6. Antropogeniczne zmiany rzeźby w Kazimierskim Parku Krajobrazowym. A) Zniwelowany teren pod inwestycje w dolinie Wisły, w Kazimierzu Dolnym przy ul. Krakowskiej, B) Podcięcie skarpy lessowej na potrzeby inwestycji budowlanej w Kazimierzu Dolnym, C) Nasyp i terasy techniczne dla zabezpieczenia inwestycji mieszkaniowej w zboczu doliny Grodarza, D) Nasyp z opok o nieznanym przeznaczeniu w okolicach Podgórze (opracowanie własne, fot. G. Gajek)

Procesy naturalne przekształcające powierzchnię terenu najaktywniej rozwijają się na obszarach lessowych wykorzystywanych rolniczo. Intensywna działalność rolnicza, niewłaściwie prowadzone zabiegi glebowe, uprawy predisponujące szybki sptyw powierzchniowy wód czy układ pól uruchamiają procesy erozyjne. Szczególnie po intensywnych opadach o charakterze nawałnym, czy rzadziej w ostatnim dwudziestoleciu, po intensywnych odwilżach, uruchamiają się procesy erozji

i sufozji. W wyniku procesów erozji wodnej rozwijają się leje, studnie sufozyjne czy kanały erozyjne. U wylotów wąwozów powstają, szczególnie niebezpieczne dla bezpieczeństwa ruchu namuliska. Na pionowych ścianach głęboznic obserwowane są skutki ruchów masowych – obrywów i niewielkich osuwisk, czy procesu spęływania (okolice cmentarza w Kazimierzu). Zmiany rzeźby zachodzą również w obrębie porzuconych głęboznic. W wyniku naturalnych procesów denudacyjnych i erozyjnych oraz braku regularnego usuwania przez właścicieli dróg materiału lessowego z den tych form, zaciera się charakterystyczny dla głęboznic profil z płaskim, wąskim dnem i pionowymi ścianami. W efekcie nieużytkowane głęboznice „dziczeją” – przekształcając się w formy bardziej przypominające V-kształtne wąwozy. Doskonałym przykładem takiego stanu rzeczy jest głęboznica „Korzeniowy Dół”. W wyniku objęcia obiektu prawną formą ochrony o statusie pomnika przyrody (1998), zakazano ruchu kołowego i porzucono utrzymywanie drożności drogi dla pojazdów. Doprowadziło to do zatarcia typowych dla tej unikatowej formy cech (Ryc. 7).

Zmiany rzeźby w ostatnim XX-leciu dotyczą również koryta Wisły. Naturalne zmiany w obrębie koryta Wisły, choć zwykle efemeryczne i nietrwałe, zaznaczają się bardzo wyraźnie po intensywnych wezbraniach (np. powódź z 2010 roku). Dochodzi wtedy do przemieszczania się odsypów (wysp i mielizn) śródkorytowych i nurtów roztokowej Wisły, co często prowadzi do kłopotów komunikacyjnych na rzece. Zmiany rzeźby w obrębie dna doliny Wisły to również przekształcenia związane z regulacją przebiegu koryta i budową licznych urządzeń hydrotechnicznych i przeciwpowodziowych.



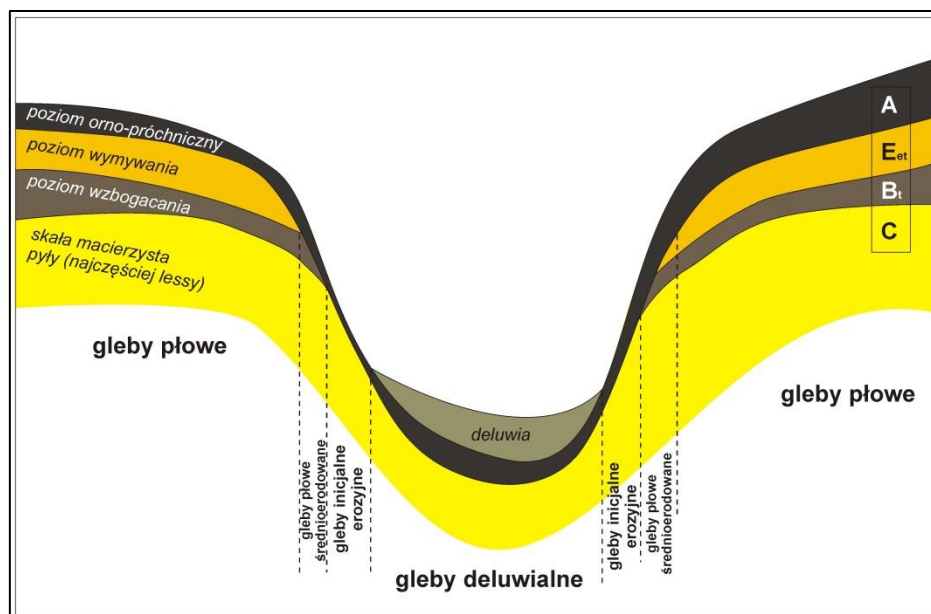
Ryc. 7. Przykłady procesów naturalnych przekształcających rzeźbę terenu Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. A) Ruchy masowe na ścianach głębocznicy w Podgórzu, B) Górna część nieużytkowanej głębocznicy „Korzeniowy Dół”, C, D) Kanał i studnia sufozyjna, E) Rozcięte dno wąwozu w Celejowie po opadzie o charakterze nawalnym, F) Erozja brzdowa (opracowanie własne, fot. G. Gajek)

3.3. Gleby

3.3.1. Charakterystyka gleb

Zróznicowanie pokrywy glebowej Kazimierskiego Parku Krajobrazowego i jego otuliny wynika z rodzajów skały macierzystej, zróznicowania rzeźby i stosunków wodnych.

Najbardziej rozpowszechnione są gleby pyłowe utworzone z lessów i utworów lessopodobnych - gleby płowe. Na obszarach intensywnie użytkowanych rolniczo, o znacznym nachyleniu terenu, w wyniku zabiegów agrotechnicznych i spłukiwania, dochodzi do tzw. erozji uprawowej i w jej efekcie gleby płowe posiadają „ogłowiony”, zredukowany profil glebowy i morfologicznie przypominają gleby brunatne (na mapach glebowo-rolniczych oznaczone są jako gleby brunatne wylugowane i kwaśne) (Bednarek i in. 2004). Gleby płowe występują na Płaskowyżu Nałęczowskim i w południowej części Równiny Beżyckiej. Mimo niskiej zawartości próchnicy (ok. 2%) charakteryzują się wysoką produktywnością, ze względu na korzystne właściwości fizyczne i wodne. Należą do kompleksu gleb pszennych bardzo dobrych i dobrych, co oznacza, że gleby te są bardzo dobre, z dużą ilością składników pokarmowych i nie wymagają regulacji stosunków wodnych. W bonitacyjnej klasyfikacji gleb gruntów ornych należą do I, II i III (IIIa i IIIb) klasy – gleb ornych bardzo dobrych oraz gleb ornych dobrych i średnich. Gleby utworzone na lessach, są szczególnie podatne na erozję wodną, a Płaskowyż Nałęczowski jest regionem predysponowanym do intensywnych procesów erozji wodnej. Jest to wynikiem koincydencji czynników naturalnych i antropogenicznych. Urozmaicona rzeźba terenu, bardzo duża podatność lessów na zmywy powierzchniowe, bardzo mały udział w strukturze użytkowania terenu powierzchni zalesionych i użytków zielonych oraz wzdłuż stokowa gospodarka rolna i układ działek powodują intensywną erozję uprawową gleb. Najbardziej narażone na niszczenie pozostają gleby na stokach. Na mniej nachylonych stokach w wyniku erozji uprawowej zniszczony jest tylko poziom wymywania. Mamy zatem do czynienia z glebami śrdeniozerodowanymi, które morfologicznie przypominają gleby brunatne. Profil silnie zerodowanych gleb, na bardziej stromych stokach, ograniczony jest do dwóch poziomów genetycznych – orno-próchnicznego – odnawianego dzięki zabiegom agrotechnicznym i poziomemu skały macierzystej (zerdowany poziom wymywania i wzbogacania). W wyniku intensywnej erozji zniszczone gleby płowe morfologicznie przypominają zatem gleby inicjalne. Niekompletne profile gleb płowych mogą wskazywać, że erozja spowodowała zniszczenie i wyniesienie co najmniej 60-80-centymetrowej warstwy gleby. Ogólny model katalalny erozji gleb intensywnie użytkowanych rolniczo na obszarach lessowych modyfikowany jest przez nachylenie i długość stoku oraz sposobu i czasu użytkowania rolniczego (Ryc. 8). Dodatkowo gleby nalessowe, szczególnie na otwartych terenach użytkowanych jako grunty orne wykazują wysoką podatność na procesy erozji wietrznej (Wawer, Nowocień 2007).



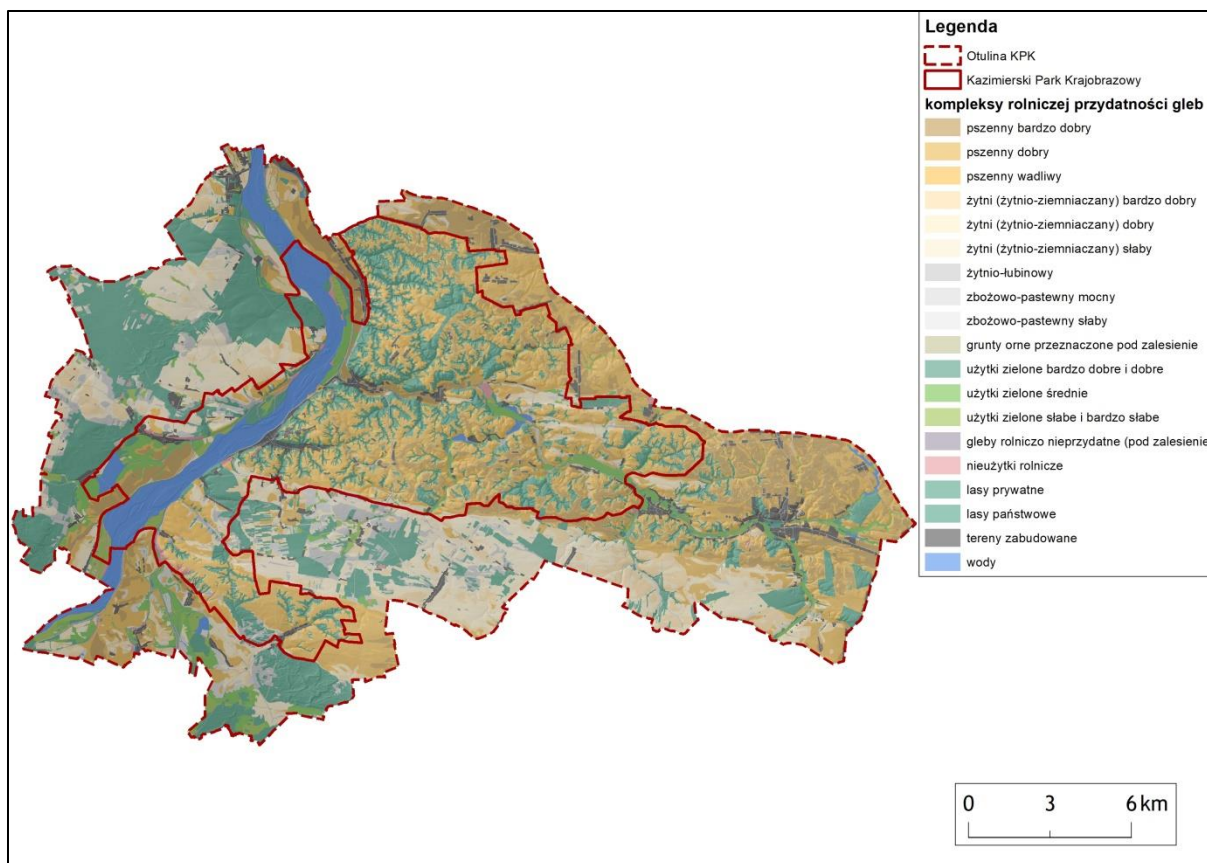
Ryc. 8. Schematyczny układ katenalny gleb intensywnie użytkowanych rolniczo na obszarach lessowych Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (opracowanie własne)

Pokrywą glebową Równiny Beżyckiej reprezentują przede wszystkim gleby powstające na utworach pylastych i gliniastych oraz gleby bielcowe wytworzone na piaskach fluwioglacjalnych i eolicznych. Gleby brunatne tej części Parku należą do kompleksu żytniego (od dobrego do bardzo słabego), a gleby bielcowe i pseudobielcowe generalnie do niższych kompleksów przydatności rolniczej. W bonitacyjnej klasyfikacji gleb gruntów ornich należą do IV i V klasy - gleb ornich średnich i słabych. Niewielkie obszary występowania rędzin na Równinie Beżyckiej, pomiędzy Mięciemierzem a Podgórzem związane są z wychodniami skał węglanowych (głównie margli i wapieni kredowych). Są to rędziny słabo wykształcone, reprezentujące kompleks pszeny wadliwy. Są bogate w składniki odżywcze, charakteryzują się znaczną zawartością próchnicy, jednak słabo uwilgocone i okresowo przesuszane, co związane jest migracją wód opadowych poprzez system spękań w głąb profilu glebowego, przy jednoczesnym ograniczonym wznoszeniu wód ku powierzchni gleby.

W obrębie dna doliny Wisły, oraz podrzędnie w dolinie Bystrej występują mady. Mady są glebami o dużej zawartości próchnicy i wysokiej produktywności, generalnie przeznaczone są na trwałe użytki zielone. Obecnie, w zależności od stopnia uregulowania stosunków wodnych użytkowane są jako pola uprawne, a tam gdzie nie zastosowano zabiegów melioracyjnych użytkuje się je jako łąki.

Dla zachodniej części Parku (wschodnia część Równiny Radomskiej) typowe są gleby bielcowe powstałe na piaskach oraz brunatne właściwe wytworzone na pyłach i glinach. Generalnie są mniej urodzajne od gleb wschodniej część Parku, wymagają zabiegów w kierunku uregulowania stosunków wodnych. Należą do kompleksu żytniego dobrego i żytniego słabego, co oznacza, że są ubogie w składniki pokarmowe, mocno przepuszczalne z tendencją do przesuszania. W bonitacyjnej klasyfikacji gleb gruntów ornich należą do IV i V klasy – gleb ornich średniej jakości.

Kompleksy przydatności rolniczej gleb Kazimierskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną przedstawiono na Mapie 10.



Map. 10. Kompleksy przydatności rolniczej gleb Kazimierskiego Parku Krajobrazowego wraz z otulina na podstawie Mapy glebowo-rolniczej Polski (opracowanie własne; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH)

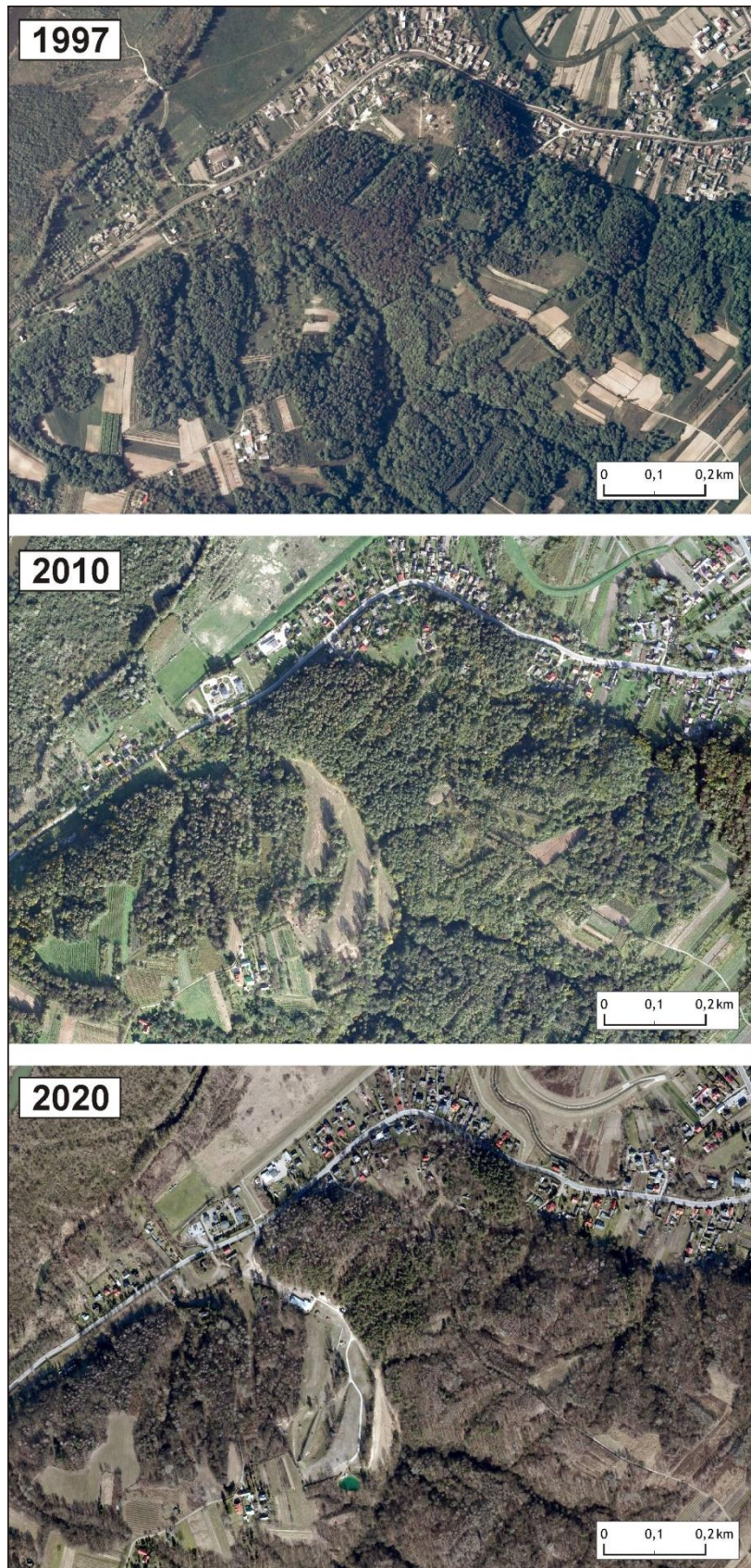
3.3.2. Ocena stanu ochrony i przekształceń gleb, ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego 20-letnia

Podstawowym problemem ochrony gleb Kazimierskiego Parku Krajobrazowego intensywna erozja gleb i aktywne sposoby minimalizacji jej skutków. O ile erozję wietrzną ograniczają zakrzaczenia i zadrzewienia śródpolne, o tyle minimalizacja procesów erozji wodnej (spływu powierzchniowego i erozji liniowej) na obszarach intensywnie użytkowanych rolniczo sprawia dużo trudności. Powszechnie znane są proste i bardzo skuteczne sposoby agrotechniczne ograniczania erozji gleb, takie jak choćby zbliżona do przebiegu poziomic orka (odkładając skibę w górę stoku). Na obszarach zagrożonych erozją wskazane jest porzucenie tradycyjnego systemu płużnego na rzecz systemu bezorkowego z mulczowaniem powierzchni gleby (tzw. metoda zredukowana) czy siew bezpośredni. Uprawy bezorkowe zwiększają trwałość struktury gleby, sprzyjają poprawie właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych gleby, zwiększają zapas wody w glebie i ograniczają spływ powierzchniowy. Poza zabiegami agrotechnicznymi wskazane jest stosowanie trwałej szaty roślinnej, oraz stosowanie w płodozmianie głównie roślin ozimych, które tworzą zwartą okrywą na okres jesienno-zimowy. Niestety na obszarze Parku dominuje tradycyjna gospodarka rolna nasilająca procesy erozji gleb. Specyficznym zagrożeniem jest również intensywna chemizacja rolnictwa, która przyczynia się do przekształcania właściwości chemicznych gleb.

Poza erozją uprawową, czynnikami mającymi wpływ na pokrywę glebową parku jest intensywny rozwój zabudowy i infrastruktury towarzyszącej, utwardzanie den głęboznic oraz presja turystyczna. Zjawisko zajmowania gruntów pod zabudowę, powodujące zasklepanie gruntów, jest jedną z najbardziej niekorzystnych form przekształcania gleb przez człowieka. Powoduje trwałe

i praktycznie nieodwracalne zniszczenie profilu glebowego Uszczelnienie gleby sztucznym materiałem nieprzepuszczalnym, np. betonem czy asfaltem hamuje procesy glebotwórcze, minimalizuje zdolność retencyjną gleby, zmniejsza bioróżnorodność. Do przekształcania gleb przyczynia się również zwiększona presja turystyczna, czy w końcu nowe formy „rekreacji” na obszarze Parku. Niekontrolowany ruch turystyczny (pieszy i motorowy) poza istniejącymi drogami i szlakami, rozjeżdżanie nieużytków, den wąwozów, rozdeptywanie, śmiecenie czy niszczenie szaty roślinnej przyczynia się do bezpośredniego i pośredniego przekształcania, bardzo wrażliwej na zmiany pokrywy glebowej.

Poważnym problemem presji na środowisko glebowe są przekształcenia związane z dużymi inwestycjami (np. budową stoku narciarskiego w Kazimierzu Dolnym) (Ryc. 9). Całkowite przekształcenie struktury użytkowania w obrębie zagospodarowanej działki (zwarty obszar leśny – użytki zielone), zmniejszenie powierzchni biologicznie czynnej, przekształcenia rzeźby (m.in. prace ziemne polegające na niwelacji, zasypywaniu małych wąwozów, modelowaniu profilu stoku, budowy infrastruktury towarzyszącej) powodują nieodwracalne zmiany struktury gleb oraz uruchomienie procesów erozyjnych i masowych. Przemieszczenie części materiału powoduje zaburzenia profilu glebowego oraz zmniejszanie retencji gleby, a systematyczne naśnieżanie stoku i stosowanie środków chemicznych do ochrony śniegu przekształca właściwości chemiczne gleb.



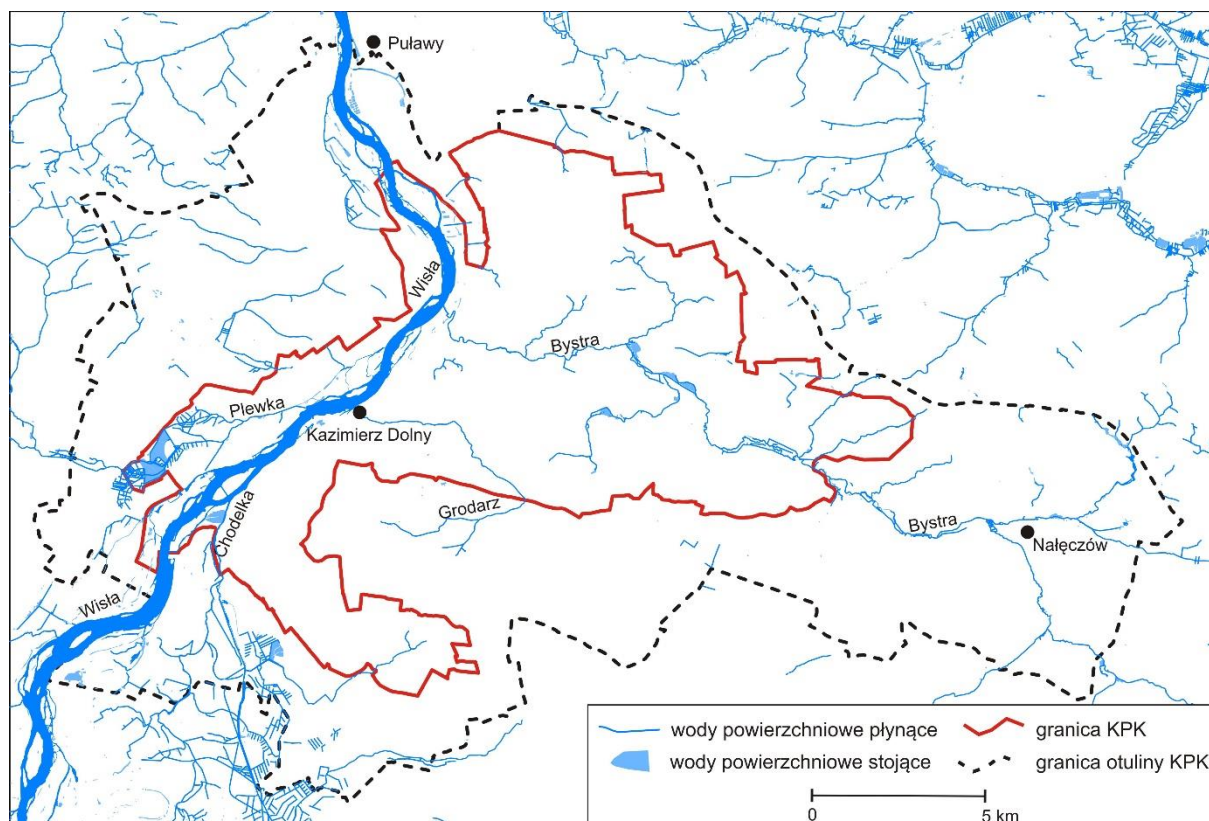
Ryc. 9. Zmiany użytkowania terenu i przekształceń abiotycznych elementów środowiska i gleb w rejonie stoku narciarskiego w Kazimierzu Dolnym (opracowanie własne na podstawie https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html)

Badania geochemiczne gleb wskazują, że gleby Kazimierskiego Parku Krajobrazowego wykazują zwykle niższe niż przeciętne w skali kraju zanieczyszczenia metalami. Zwykle wyższe wartości w próbkach gleb dotyczą: 1) miedzi, 2) cynku, 3) niklu. Źródłem miedzi oprócz zakładów przemysłowych jest rolnictwo i stosowane w nim nawozy mineralne i organiczne oraz środki ochrony roślin. Nadmiar cynku w glebach wiązany jest również przemysłem oraz z niewłaściwym stosowaniem w rolnictwie osadów ściekowych. Nikiel akumuluje się w wyniku emisji przemysłowych, a także dostarczany jest dostarczany do gleby poprzez stosowanie w nawożeniu upraw ścieków komunalnych. Wyniki pojedynczych próbek gleb wskazują, że zanieczyszczenia gleb mają charakter endogeniczny – ich głównym źródłem jest rolnictwo, a podrzędnie związane są z funkcjonowaniem dużych zakładów przemysłowych leżących poza granicami Parku.

3.4. Zasoby wodne

3.4.1. Charakterystyka zasobów wód powierzchniowych

Cechą charakterystyczną zasobów wód powierzchniowych Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (KPK) i jego otuliny (podobnie jak całej Wyżyny Lubelskiej) jest ich ubóstwo (Map. 11). Ze względu na znaczne zróżnicowanie litologiczne, jak i topograficzne poszczególnych obszarów Parku, stosunki wodne cechuje jednak wyraźna odmienność. Sieć hydrograficzną tworzą wody płynące (cieki naturalne i sztuczne), stojące (jeziora, stawy i inne niewielkich rozmiarów zbiorniki sztuczne) oraz nieliczne podmokłości (Burlikowska 1992; Michalczyk, Wilgat 1998; Michalczyk, Wilgat 2008).



Map. 11. Sieć hydrograficzna KPK i jego otuliny (opracowanie własne na podstawie Mapy Podziału Hydrograficznego Polski w skali 1: 10 000 (MHPH 10))

Główną rzeką Parku jest Wisła, przepływająca z południa na północ i dzieląca w ten sposób jego obszar na dwie części: wschodnią i zachodnią. Jej długość w obrębie KPK wynosi 15,92 km. Prawostronnymi dopływami Wisły są Grodarz, Bystra i Chodelka, natomiast lewostronnym Plewka (Nieciecz). Spośród wymienionych, stałe dopływy na obszarze KPK posiada Bystra: lewostronny

Dopływ z Rzeczycy i prawostronny Dopływ z Lasu Stockiego oraz Chodelka, do której uchodzi z prawej strony niewielki ciek - Jaworka (Jaworzanka).

Wisła charakteryzuje się dużą zmiennością zasobów wodnych. Najwyższy zanotowany stan w wieloleciu 1951-2010 wyniósł w profilu Puławy (posterunek wodowskazowy IMGW) 746 cm, a najniższy 123 cm (stan ostrzegawczy to 450 cm, a stan alarmowy 550 cm). Średni przepływ Wisły wyliczony na podstawie danych z wielolecia 1951-2010 dla tego profilu wyniósł z kolei 469 m³/s, najniższy: 98 m³/s, a najwyższy: 6460 m³/s. Tak duże amplitudy stanów wody i przepływów powodują, że na odcinku Wisły znajdującym się w obrębie analizowanego Parku obserwowane są w zarówno powodzi, jak i głębokie niżówki. Pierwsze z wymienionych zdarzeń występują najczęściej w zimie oraz na wiosnę i często są spotęgowane zatorami lodowo-śryżowymi. Ostatnia fala powodziowa wystąpiła jednak na przełomie maja oraz czerwca w 2010 roku i była to największe wezbranie na Wiśle od 160 lat. Z kolei niedobór wody pojawia się najczęściej w okresie od czerwca do sierpnia i w ostatnich latach związane jest m.in. z pojawianiem się bezśnieżnych zim (Gutry-Korycka 2007; Wierzbicki i in. 2012).

Rzeka Bystra jest drugą pod względem długości rzeką na terenie KPK. Powierzchnia jej zlewni na analizowanym obszarze wynosi 51,59 km², długość 16,5 km (całkowita długość rzeki 33,4 km), a średni wieloletni przepływ mierzony w odcinku ujściowym 1,2 m³/s. Bystra odwadnia zachodnią część Płaskowyżu Nałęczowskiego oraz niewielki fragment Równiny Beżyckiej. Jej dorzecze jest wyraźnie asymetryczne – zdecydowanie lepiej rozwinięte jest jego lewe skrzydło. Źródła rzeki (ok. 210 m n.p.m.) usytuowane są w miejscowości Palikije (poza obszarem i otuliną Parku), a ujście do Wisły znajduje się w Bochojnie na wysokości 118 m n.p.m. Oznacza to, że średni spadek Bystry wynosi ok. 2,8‰. Zasilania źródłami pochodzi ok. 60% składowej podziemnej odpływu analizowanej rzeki. Powyżej Wierchoniowa Bystra ma charakter meandrujący i jest wcięta w podłoże maksymalnie na głębokość 1 m. W dolnym biegu zwierciadło wody w rzece jest zawieszane w stosunku do wód podziemnych, które są w związku hydraulicznym z wodami Wisły. Podobna sytuacja dotyczy cieku Grodarz, którego wody w dolnym odcinku są również zawieszane. Średni wieloletni przepływ tej rzeki wynosi kilkadziesiąt dm³/s, a jego długość w obrębie Parku to 6,7 km. Dolny odcinek Grodarza, znajdujący się w obrębie Kazimierza Dolnego, jest skanalizowany - koryto rzeki zostało wybetonowane i pogłębione. Ponieważ źródło, które zasila dolny odcinek tego cieku funkcjonuje jedynie sporadycznie, rzekę należy uznać obecnie za okresową.

Głównym ciekim odwadniającym zachodnią część Parku jest Plewka, która w jego granicach ma długość 5,8 km. Jej przepływ w odcinku ujściowym określany jest na ok. 0,5 m³/s.

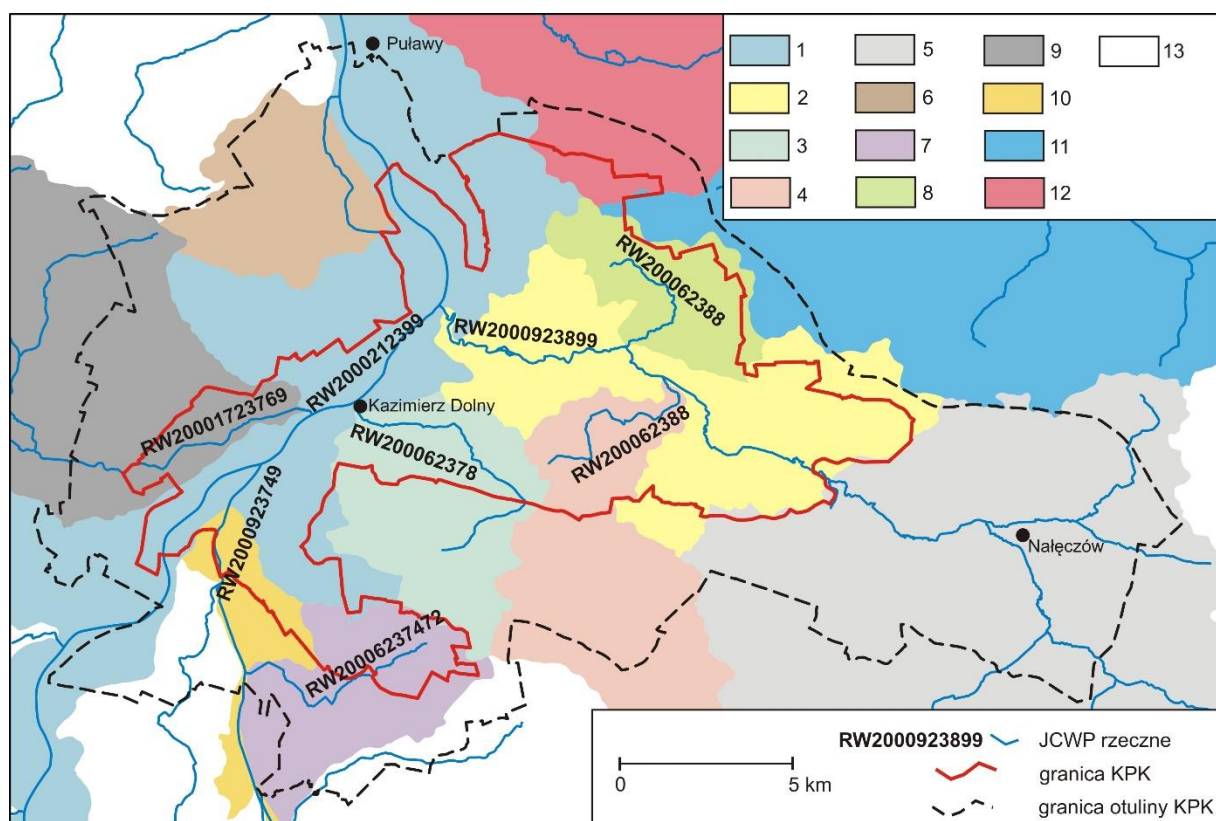
Niewielką, południowo-zachodnią część Parku odwadnia natomiast Chodelka (Ryc. 10), której na analizowanym obszarze znajduje się jedynie ujściowy odcinek (długość 3,7 km, $Q_{sr} = 2,4$ m³/s, całkowita długość cieku 354 km). Jej prawostronny dopływ Jaworka (Jaworzanka) ma swój początek w Rogowie (teren KPK) i łączy się z Chodelką w Zastowie Karczmiskim (obszar otuliny).



Ryc. 10. Dolny odcinek rzeki Chodelki, na drugim planie Wisła widziane ze Skarpy Dobroskiej (K. Mięsiak-Wójcik 2021)

W granicach KPK wydzielono dwanaście jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP) (Map. 12, Tab. 4). Niemalże 2/3 terenu Parku znajduje się w obrębie dwóch JCWP nr RW2000212399 (o powierzchni 44,6 km²) oraz JCWP nr RW2000923899 (42,5 km²). Na analizowanym obszarze wydzielono ponadto osiem JCWP rzecznych, które określone zostały jako naturalne. Ich właścicielem jest Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, a zarządcą RZGW Warszawa. Najdłuższymi z nich jest Bystra od dopł. spod Wąwolnicy do ujścia (RW20009293899) o długości 16,5 km (w obrębie Parku), Wisła od Kamiennej do Wieprza (RW2000212399) - 15,9 km, Dopływ z Rzeczycy (RW200062388) - 6,8 km oraz Grodarz (RW200062378) - 6,7 km. Spośród wszystkich JCWP rzecznych tylko 3 są monitorowane (Wisła od Kamiennej do Wieprza, Bystra od dopł. spod Wąwolnicy do ujścia i Chodelka od dopł. spod Wronowa do ujścia), a ich stan ogólny, określony na podstawie badań przeprowadzonych w latach 2010-2012, oceniony został jako zły. Z tego powodu osiągnięcie celów środowiskowych (dobrego stanu ekologicznego i dobrego stanu chemicznego) zostało wyznaczone dla Wisły do 2027 roku, a dla pozostałych cieków do 2021 roku. Pozostałe JCWP rzeczne są niemonitorowane, a ich stan ogólny, oprócz Plewki cechującej się złym stanem, określony został jako dobry.

Według II cyklu Planu Gospodarowania Wodami realizowanym w latach 2010-2015 w obrębie analizowanych JCWP rzecznych podejmowane działania dotyczyły różnorodnych inwestycji związanych z gospodarką komunalną m.in. modernizacją i rozbudową oczyszczalni ścieków, budową nowych zbiorników bezodpływowych i remontem istniejących oraz regularnym wywozem nieczystości płynnych. Niektóre z wyznaczonych działań mają charakter ciągły. III cykl Planu Gospodarowania Wodami na omawianych JCWP rzecznych, planowany na lata 2016-2021, jest w trakcie realizacji.



Map. 12. Położenie Parku na tle podziału na Jednolite Części Wód Powierzchniowych i rzecznych
 Zlewnie JCWP: 1 - RW2000212399; 2 - RW2000923899; 3 - RW200062378; 4 - RW200062388; 5 - RW200062386; 6 - RW20002623912; 7 - RW20006237472; 8 - RW2000623892; 9 - RW20001723769; 10 - RW2000923749; 11 - RW2000623923; 12 - RW200019239299, 13 – poza obszarem KPK
 (Opracowanie własne na podstawie https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gmap=gpPGW)

Tab. 4. Zestawienie podstawowych informacji o Jednolitych Częściach Wód rzecznych Parku oraz o ustaleniach w Planie Gospodarowania Wodami w ich obrębie

Nazwa JCW, (dorzecze, region wodny)	Kod JCW	Właściciel	Zarządca	Typ wód	Kategoria JCW/ Status	Cel środowiskowy	Ustalenia PGW (2010-2015)
Wisła od Kamiennej do Wieprza (obszar dorzecza Wisły, region wodny Środkowej Wisły)	RW2000212399	PGW Wody Polskie	RZGW WA	21	rieczna/naturalna	do 2027 r. dobry stan ekologiczny; możliwość migracji organizmów wodnych na odcinku cieku istotnego - Wisła w obrębie JCWP; dobry stan chemiczny	Presja: Gospodarka komunalna, Grupa działań:1; Nazwa: modernizacja sieci kanalizacyjnej w aglomeracji Puławy, modernizacja 0,25 km sieci kanalizacyjnej; Jednostka odpowiedzialna: Gmina Puławy
Grodarz	RW200062378	PGW	RZGW	6	rieczna/	do 2015 r.	Presja:

(obszar dorzecza Wisły, region wodny Środkowej Wisły)		Wody Polskie	WA		naturalna	dobry stan ekologiczny; dobry stan chemiczny	Gospodarka komunalna, Grupa działań:1; Nazwa: modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków Kazimierz Dolny; planowana wydajność oczyszczalni 8000 RLM obecna wydajność oczyszczalni 3615 RLM; Jednostka odpowiedzialna: Gmina Kazimierz Dolny
Bystra od dopł. spod Wąwolnicy do ujścia (obszar dorzecza Wisły, region wodny Środkowej Wisły)	RW20009293899	PGW Wody Polskie	RZGW WA	21	rzeczna/ naturalna	do 2021 r. dobry stan ekologiczny; możliwość migracji organizmów wodnych na odcinku ciekutego - Wisła w obrębie JCWP; dobry stan chemiczny	Presja: Gospodarka komunalna, Grupa działań:1; Nazwa: budowa nowych zbiorników bezodpływowych oraz remont istniejących; budowa nowych zbiorników bezodpływowych oraz remont istniejących - 97 szt.; Jednostka odpowiedzialna: właściciel
Dopływ z Lasu Stockiego (obszar dorzecza Wisły, region wodny Środkowej Wisły)	RW2000623892	PGW Wody Polskie	RZGW WA	6	rzeczna/ naturalna	do 2015 r. dobry stan ekologiczny; dobry stan chemiczny	Presja: Gospodarka komunalna, Grupa działań:1; Nazwa: budowa indywidualnych systemów oczyszczania ścieków; budowa indywidualnych systemów oczyszczania ścieków - 98 szt.; Jednostka odpowiedzialna: właściciel

Dopływ z Rzeczycy (obszar dorzecza Wisły, region wodny Środkowej Wisły)	RW200062388	PGW Wody Polskie	RZGW WA	6	rzeczna/naturalna	do 2015 r. dobry stan ekologiczny; dobry stan chemiczny	Presja: Gospodarka komunalna, Grupa działań:1; Nazwa: regularny wywóz nieczystości płynnych; Jednostka odpowiedzialna: właściciel
Chodelka od dopł. spod Wronowa do ujścia (obszar dorzecza Wisły, region wodny Środkowej Wisły)	RW2000923749	PGW Wody Polskie	RZGW WA	9	rzeczna/naturalna	do 2021 r. dobry stan ekologiczny; dobry stan chemiczny	Presja: Gospodarka komunalna, Grupa działań:1; Nazwa: regularny wywóz nieczystości płynnych; Jednostka odpowiedzialna: właściciel
Jaworka (Jaworzanka) (obszar dorzecza Wisły, region wodny Środkowej Wisły)	RW2000623747 2	PGW Wody Polskie	RZGW WA	6	rzeczna/naturalna	do 2015 r. dobry stan ekologiczny; dobry stan chemiczny	Presja: Gospodarka komunalna, Grupa działań:1; Nazwa: budowa nowych zbiorników bezodpływowych oraz remont istniejących - 152 szt.; Jednostka odpowiedzialna: właściciel
Plewka (obszar dorzecza Wisły, region wodny Środkowej Wisły)	RW2000172376 9	PGW Wody Polskie	RZGW WA	17	rzeczna/naturalna	do 2021 r. dobry stan ekologiczny; dobry stan chemiczny	Presja: Gospodarka komunalna, Grupa działań:1; Nazwa: budowa nowych zbiorników bezodpływowych oraz remont istniejących - 65 szt.; Jednostka odpowiedzialna: właściciel

opracowanie własne na podstawie https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gpmmap=gpPGW oraz <https://apgw.gov.pl/pl/II-cykl-materialy-do-pobrania>

Na obszarze KPK wody naturalne stojące reprezentowane są przez liczne (52 obiekty), bezimienne jeziora rzeczne zlokalizowane w obrębie bezpośredniej zlewni Wisły. Akweny te, ze względu na swoje położenie, nazywane są wiśliskami (Tab. 5). W gminie Janowiec znajduje się 18 takich jezior: 7 w Kolonii Brzeście, po 3 w Janowicach i Janowcu, 2 w Oblasy Księżę, 2 w Kolonii Nasiłów i 1 w Wojszynie. W gminie Kazimierz Dolny, usytuowanych jest najwięcej, bo aż 25 zbiorników: 10 w Kazimierzu Dolnym, 12 w Bochothnicy i 3 w Parchatce. Z kolei w gminie Puławy zlokalizowanych jest jedynie 9 jezior: 3 we Włostowicach i 6 w Sadłowicach. Wszystkie jeziora są niewielkimi zbiornikami - ich powierzchnia wynosi od 0,013 ha (w Sadłowicach) do 1,814 ha (w Kolonii Brześć). Obiekty te cechuje bardzo duża dynamika zasobów wodnych, o której decyduje przede wszystkim ich łączność hydrauliczna z wodami Wisły. Ze względu ma niewielkie znaczenie gospodarcze jeziora te nie są dobrze rozpoznane pod względem morfologicznym. Ich użytkownikiem jest RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu z siedzibą w Zwoleniu, Opolu Lubelskim lub Puławach.

Tab. 5. Zestawienie naturalnych zbiorników wodnych na obszarze Parku

Nr	Nazwa obiektu	Miejscowość	Gmina i powiat	Zlewnia (rząd)	Pow. (ha)	Pojemność [tys. m ³], Głębokość (m), Funkcja	Użytkownik
1	beziemienny	Kol. Brzeście	Janowiec, puławski	Wisła od Zwolenki do Chodelki (p)	0,148	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
2	beziemienny	Kol. Brzeście	Janowiec, puławski	Wisła od Zwolenki do Chodelki (p)	0,343	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
3	beziemienny	Kol. Brzeście	Janowiec, puławski	Wisła od Zwolenki do Chodelki (p)	0,411	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
4	beziemienny	Kol. Brzeście	Janowiec, puławski	Wisła od Zwolenki do Chodelki (p)	0,665	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
5	beziemienny	Kol. Brzeście	Janowiec, puławski	Wisła od Zwolenki do Chodelki (p)	0,050	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
6	beziemienny	Kol. Brzeście	Janowiec, puławski	Wisła od Zwolenki do Chodelki (p)	0,709	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
7	beziemienny	Kol. Brzeście	Janowiec, puławski	Wisła od Zwolenki do Chodelki (p)	1,814	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
8	beziemienny	Janowice	Janowiec, puławski	Wisła od Zwolenki do Chodelki (p)	0,118	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
9	beziemienny	Janowice	Janowiec, puławski	Wisła od Zwolenki do Chodelki (p)	0,449	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń

10	beziemienny	Janowice	Janowiec, puławski	Wisła od Zwolenki do Chodelki (p)	0,125	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
11	beziemienny	Janowiec	Janowiec, puławski	Wisła od Chodelki do Plewki (l)	0,406	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
12	beziemienny	Janowiec	Janowiec, puławski	Wisła od Chodelki do Plewki (l)	0,222	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
13	beziemienny	Janowiec	Janowiec, puławski	Wisła od Chodelki do Plewki (l)	0,132	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
14	beziemienny	Kazimierz Dolny	Kazimierz Dolny, puławski	Wisła od Chodelki do Plewki (l)	0,203	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
15	beziemienny	Kazimierz Dolny	Kazimierz Dolny, puławski	Wisła od Chodelki do Plewki (l)	1,260	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
16	beziemienny	Kazimierz Dolny	Kazimierz Dolny, puławski	Wisła od Chodelki do Plewki (l)	0,145	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
17	beziemienny	Kazimierz Dolny	Kazimierz Dolny, puławski	Wisła od Plewki do Grodarza (p)	0,206	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
18	beziemienny	Kazimierz Dolny	Kazimierz Dolny, puławski	Wisła od Plewki do Grodarza (p)	0,488	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
19	beziemienny	Kazimierz Dolny	Kazimierz Dolny, puławski	Wisła od Plewki do Grodarza (p)	0,086	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
20	beziemienny	Kazimierz Dolny	Kazimierz Dolny, puławski	Wisła od Plewki do Grodarza (p)	0,119	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
21	beziemienny	Kazimierz Dolny	Kazimierz Dolny, puławski	Wisła od Plewki do Grodarza (p)	0,156	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
22	beziemienny	Kazimierz Dolny	Kazimierz Dolny, puławski	Wisła od Plewki do Grodarza (p)	0,574	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
23	beziemienny	Kazimierz Dolny	Kazimierz Dolny, puławski	Wisła od Plewki do Grodarza (p)	0,145	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń

24	beziemienny	Oblasy Księże	Janowiec, puławski	Wiśła od Grodarza do Bystrej (p)	0,611	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
25	beziemienny	Oblasy Księże	Janowiec, puławski	Wiśła od Grodarza do Bystrej (p)	0,849	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
26	beziemienny	Wojszyn	Janowiec, puławski	Wiśła od Grodarza do Bystrej (p)	0,051	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
27	beziemienny	Bochothnica	Kazimierz Dolny, puławski	Wiśła od Grodarza do Bystrej (p)	0,224	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
28	beziemienny	Bochothnica	Kazimierz Dolny, puławski	Wiśła od Grodarza do Bystrej (p)	0,153	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
29	beziemienny	Bochothnica	Kazimierz Dolny, puławski	Wiśła od Grodarza do Bystrej (p)	0,335	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
30	beziemienny	Bochothnica	Kazimierz Dolny, puławski	Wiśła od Grodarza do Bystrej (p)	0,942	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Zwoleń
31	beziemienny	Bochothnica	Kazimierz Dolny, puławski	Wiśła od Grodarza do Bystrej (p)	0,048	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Opole Lubelskie
32	beziemienny	Bochothnica	Kazimierz Dolny, puławski	Bystra od dopł. z Okręglicy do ujścia	0,245	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Opole Lubelskie
33	beziemienny	Bochothnica	Kazimierz Dolny, puławski	Bystra od dopł. z Okręglicy do ujścia	0,149	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Opole Lubelskie
34	beziemienny	Bochothnica	Kazimierz Dolny, puławski	Bystra od dopł. z Okręglicy do ujścia	0,218	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Opole Lubelskie
35	beziemienny	Bochothnica	Kazimierz Dolny, puławski	Wiśła od Bystrej do dopł. z Sadłowic (l)	0,826	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy
36	beziemienny	Bochothnica	Kazimierz Dolny, puławski	Wiśła od Bystrej do dopł. z Sadłowic (l)	0,295	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy
37	beziemienny	Bochothnica	Kazimierz Dolny, puławski	Wiśła od Bystrej do dopł. z Sadłowic (l)	0,062	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy

38	beziemienny	Bochohnica	Kazimierz Dolny, puławski	Wisła od Bystrej do dopł. z Sadłowic (I)	0,032	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy
39	beziemienny	Kolonia Nasiłów	Janowiec, puławski	Wisła od Bystrej do dopł. z Sadłowic (I)	0,035	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy
40	beziemienny	Kolonia Nasiłów	Janowiec, puławski	Wisła od Bystrej do dopł. z Sadłowic (I)	1,006	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy
41	beziemienny	Parchatka	Kazimierz Dolny, puławski	Wisła od Bystrej do dopł. z Sadłowic (I)	0,273	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy
42	beziemienny	Parchatka	Kazimierz Dolny, puławski	Wisła od Bystrej do dopł. z Sadłowic (I)	0,527	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy
43	beziemienny	Parchatka	Kazimierz Dolny puławski	Wisła od Bystrej do dopł. z Sadłowic (I)	0,891	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy
44	beziemienny	Włostowice	Puławy, puławski	Wisła od Bystrej do dopł. z Sadłowic (I)	0,104	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy
45	beziemienny	Włostowice	Puławy, puławski	Wisła od Bystrej do dopł. z Sadłowic (I)	0,133	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy
46	beziemienny	Włostowice	Puławy, puławski	Wisła od Bystrej do dopł. z Sadłowic (I)	0,105	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy
47	beziemienny	Sadłowice	Janowiec, puławski	Dopływ z Sadłowic	0,821	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy
48	beziemienny	Sadłowice	Puławy, puławski	Wisła od Bystrej do dopł. z Sadłowic (I)	0,348	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy
49	beziemienny	Sadłowice	Puławy, puławski	Wisła od Bystrej do dopł. z Sadłowic (I)	0,090	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy
50	beziemienny	Sadłowice	Puławy, puławski	Wisła od Bystrej do dopł. z Sadłowic (I)	0,076	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy
51	beziemienny	Sadłowice	Puławy, puławski	Wisła od Bystrej do dopł. z Sadłowic (I)	0,013	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy

52	beziemienny	Sadłowice	Puławy, puławski	Wisła od Bystrej do dopł. z Sadłowic (I)	0,057	b.d.	RZGW w Warszawie, Zarząd Zlewni w Radomiu, siedziba Puławy
----	-------------	-----------	---------------------	---	-------	------	---

(opracowanie własne na podstawie <https://mapy.geoportal.gov.pl>)

3.4.2. Ocena jakości wód powierzchniowych

Na obszarze Parku monitorowane są jedynie cztery JCWP rzeczne (Tab. 6). Wszystkie cieki są objęte monitoringiem operacyjnym (MO), natomiast 3 z nich (oprócz Chodelki) dodatkowo również monitoringiem diagnostycznym (MD). Badania te mają na celu dostarczenie informacji o możliwości osiągnięcia przez wody co najmniej dobrego stanu. Pod względem jakości elementów biologicznych najlepszą klasą (III) odznacza się Bystra, a najgorszą (V) Plewka. Stan elementów hydromorfologicznych we wszystkich analizowanych JCWP rzecznych na terenie Parku jest wyższy niż I klasa, a stan elementów fizykochemicznych określono na wyższy niż II klasa. Najlepszy stan ekologiczny (umiarkowany) posiada JCWP Bystra, słaby Wisła i Chodelka, natomiast stan Plewki oceniono na zły. Znacznie lepiej wypada Plewka pod względem stanu chemicznego, który został określony jako dobry. Dla Wisły i Bystrej stan ten jest poniżej dobrego, a dla Chodelki nie został zbadany. Generalnie ogólny stan wód płynących w Parku oceniony został jako zły.

Tab. 6. Ocena stanu wód płynących JCWP w Parku

Nazwa JCWP	Wisła od Kamiennej do Wieprza (RW2000 212399)	Bystra od dopł. spod Wąwolnicy do ujścia (RW20009293899)	Chodelka od dopł. spod Wronowa do ujścia (RW2000923749)	Plewka (RW20001723769)
Rok oceny	2018	2019	2017	2018
Nazwa ppk	Wisła - Gołąb	Bystra - Bochothnica	Chodelka - Podgórz	Plewka - Baryczka
Typ abiotyczny ¹	21	9	9	17
Silnie zmieniona lub sztuczna JCWP	nie	nie	nie	nie
Program monitoringu ²	MD, MO, MD/MO	MD, MO, MD/MO	MO	MD, MO, MD/MO
Klasa elementów biologicznych ³	IV	III	IV	V
Klasa elementów hydromorfologicz- nych ⁴	>I	>I (2016 r.)	>I (2014 r.)	>I (2015 r.)
Klasa elementów fizykochemicznych ⁵	>II	>II	>II	II
Klasa elementów fizykochemicznych – specyficzne zanieczyszczenie syntetyczne i niesyntetyczne	II	II (2016 r.)	b.d.	II (2015 r.)
Stan/potencjał ekologiczny	słaby	umiarkowany	słaby	zły
Obszar chroniony	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Ocena wymagań dla obszarów chronionych	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Stan chemiczny	poniżej dobrego	poniżej dobrego	n.d.	dobry
Weryfikacja stanu ze	n.d..	n.d.	n.d.	n.d.

względnie na wymagania obszarów chronionych				
STAN WÓD	zły	zły	zły	zły

1) Typ abiotyczny: 17 – potok nizinny piaszczysty, 19 – rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta, 24 - Mała i średnia rzeka na obszarze pod wpływem procesów torfotwórczych;

2) Program monitoringu: MO – monitoring operacyjny, MOC – monitoring obszarów chronionych, MD - monitoring diagnostyczny;

3) Klasa elementów biologicznych: I - stan bardzo dobry /potencjał maksymalny, II - stan dobry/potencjał dobry, III - stan/potencjał umiarkowany, IV - stan/potencjał słaby, V - stan/potencjał zły;

4) Klasa elementów hydromorfologicznych: I - stan bardzo dobry/potencjał maksymalny, II - stan dobry/potencjał dobry;

5) Klasa elementów fizykochemicznych: I - stan bardzo dobry/potencjał maksymalny, II - stan dobry/potencjał dobry, PSD/PPD - poniżej stanu/potencjału dobrego;

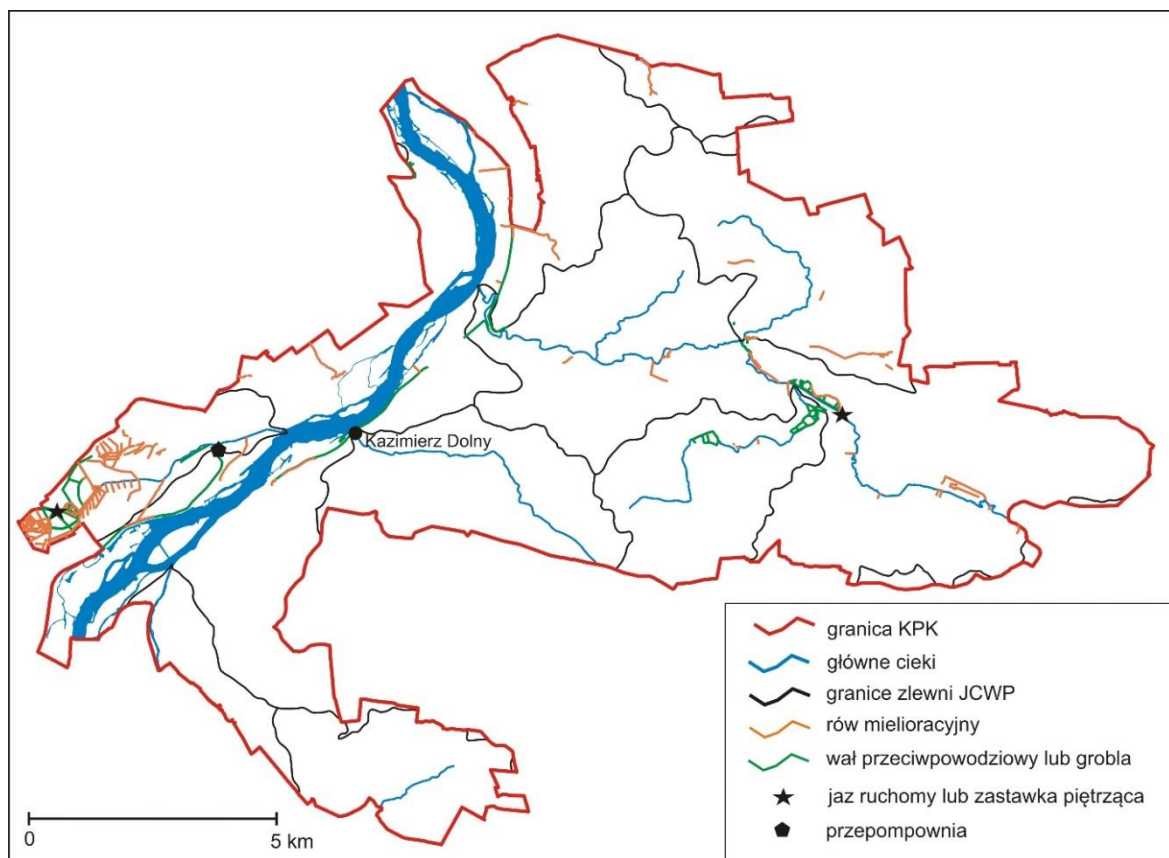
(Opracowanie własne na podstawie <http://www.gios.gov.pl>)

3.4.3. Charakterystyka obiektów hydrotechnicznych, infrastruktury przeciwpowodziowej oraz systemów melioracyjnych

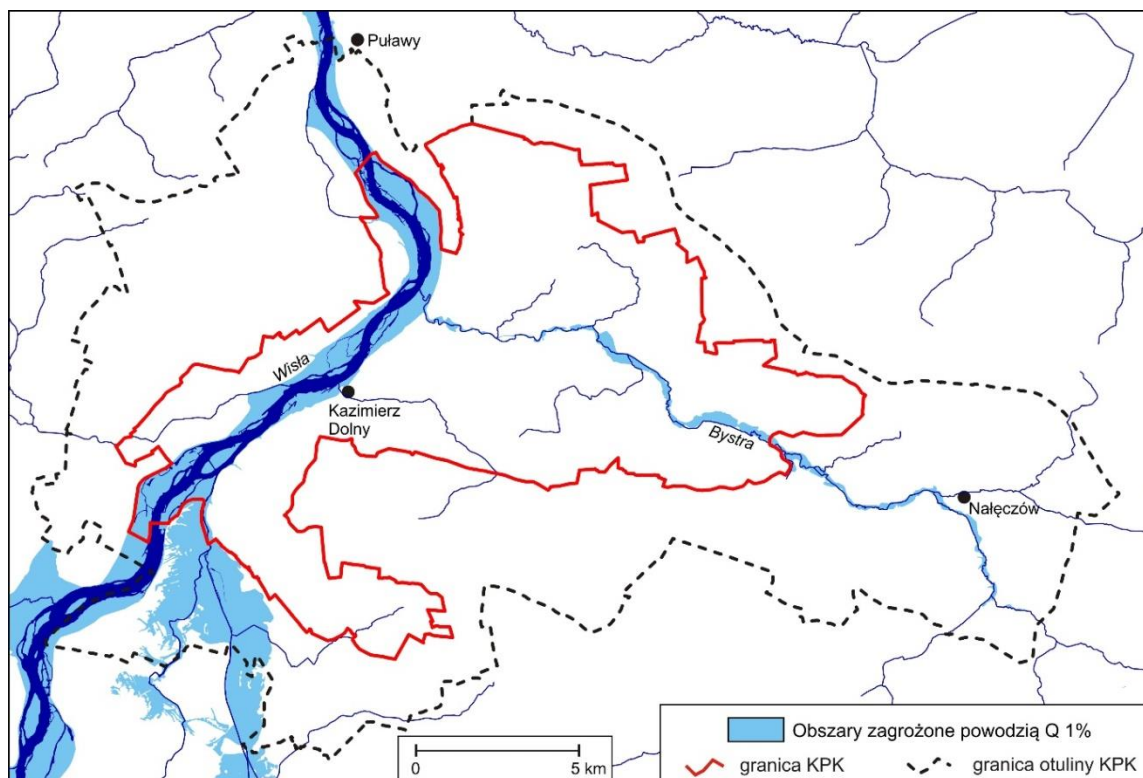
Na obszarze KPK funkcjonują obecnie następujące budowle hydrotechniczne: budowle regulujące, zbiorniki wodne oraz wały przeciwpowodziowe (Map. 13). Do regulacji stosunków wodno-powietrznych na obszarach użytkowanych rolniczo wykorzystywane są systemy melioracyjne. Tworzą je przede wszystkim rowy melioracyjne, których liczba na analizowanym obszarze wynosi 191, a ich łączna długość to ponad 38 km. Największy pod względem powierzchni zmeliorowany obszar znajduje się w zlewni Plewki. Sieć rowów uzupełniają tu budowle regulujące: obiekt piętrzący oraz przepompownia. Pojedyncze rowy funkcjonują również przede wszystkim w zlewni Bystrej. Tam też zlokalizowana jest druga na terenie KPK zastawka piętrząca.

Antropogeniczne obiekty wód stojących na obszarze KPK reprezentują przede wszystkim stawy. Wykorzystywane są one głównie do hodowli ryb. Największy ich kompleks, o powierzchni wody ok. 55 ha, znajduje się w Janowicach koło Janowca. Ponadto ich większe zespoły zlokalizowane są w okolicach Celejowa, Witoszyna i Rzeczycy (łączna powierzchnia ok. 34 ha). Większość stawów to jednak w większości niewielkie zbiorniki spełniające minimalną rolę gospodarczą, przede wszystkim retencyjną i rekreacyjno – wędkarską.

Tereny zagrożone podtopieniami na terenie KPK chronione są systemem wałów przeciwpowodziowych, których łączna długość (wraz z groblami) wynosi ponad 33 km, a liczba obiektów 140 (Map. 13). Obszary zagrożone powodzią o 1% prawdopodobieństwie wystąpienia (raz na 100 lat) w granicach Parku zajmują łącznie 2031,2 ha, co stanowi 13,6% jego powierzchni oraz 1842,5 ha w obrębie otuliny (Map. 14). Są to przede wszystkim doliny Wisły, Bystrej i Chodelki. Zagrożenie powodzią dotyczy szczególnie obszarów położonych na prawym brzegu Wisły (https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gmap=gpPGW). Ryzyko wystąpienia tego zdarzenia obejmuje przede wszystkim teren Kazimierza Dolnego, który decyzją o wpisie do rejestru zagrożonych miejscowości nr A/46 z 1983-01-24 został uznany jako obiekt potencjalnie zagrożony powodzią. Wał przeciwpowodziowy chroniący miasto i jego obrzeża rozpoczyna się od ulicy Krakowskiej i przebiega wzdłuż ulicy Puławskiej. Kolejne umocnienie zabezpiecza odcinek ujściowy rzeki Bystrej i ciągnie się wzdłuż Wisły aż do granic Puław. Na obszarze KPK wał przeciwpowodziowy chroni również lewobrzeżne tereny doliny Wisły: od miejscowości Brzeście do Janowca. Ryzyko podtopień, związanych z wysokimi stanami wody na rzece Plewce, dotyczy również Janowca, który został z tego względu wpisany do rejestru zagrożonych miejscowości (decyzja o wpisie do rejestru nr 27 z 1947-06-03; decyzja o wpisie do rejestru nr NrKI.V-0a/7/25/59 z 1960-01-23; decyzja o wpisie do rejestru nr NrKI.V-0a/7/26/59 z 1960-01-23; decyzja o wpisie do rejestru nr A/500 z 1971-05-17). Na terenach KPK zagrożonych podtopieniami nie ma możliwości wykonania zbiorników wodnych pełniących funkcje przeciwpowodziowe (Raport z wykonania map zagrożenia powodziowego 2011).



Map. 13. Obiekty hydrotechniczne, infrastruktura przeciwpowodziowa oraz systemy melioracyjne na obszarze KPK (opracowanie własne na podstawie <https://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/PZGIK/BDOT/WMS/PobieranieBDOT10k>)



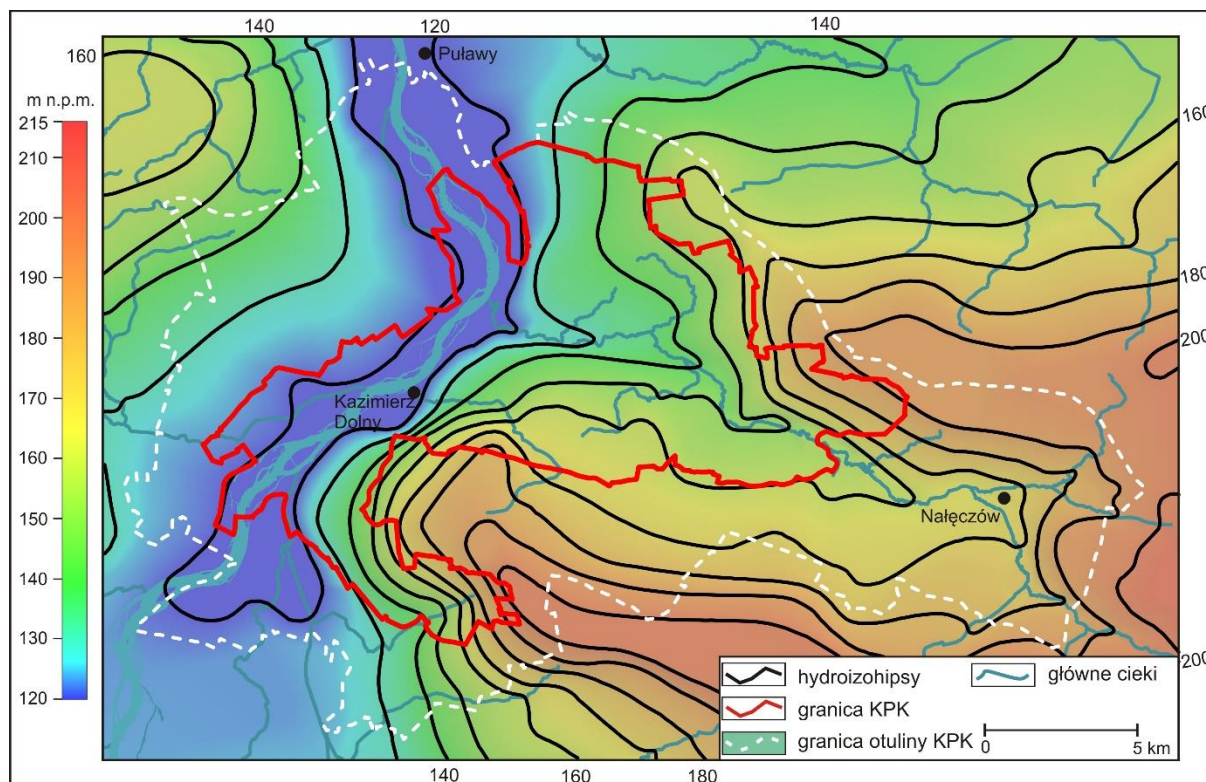
Map. 14. Zagrożenie powodziowe obszaru KPK i jego otuliny wodami o prawdopodobieństwie 1% (opracowanie własne na podstawie https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gpmmap=gpMZP)

3.4.4. *Charakterystyka wód podziemnych i ich zasobów*

Wody podziemne na obszarze KPK i w jego otulinie należą do dwóch głównych zbiorników wód podziemnych: obejmujący wschodnią część Parku zbiornik nr 406 - Niecka Lubelska oraz zbiornik nr 405 - Niecka Radomska. W obydwu jednostkach wody krążą w skałach węglanowych (Cr3) mających charakter porowo-szczelinowy.

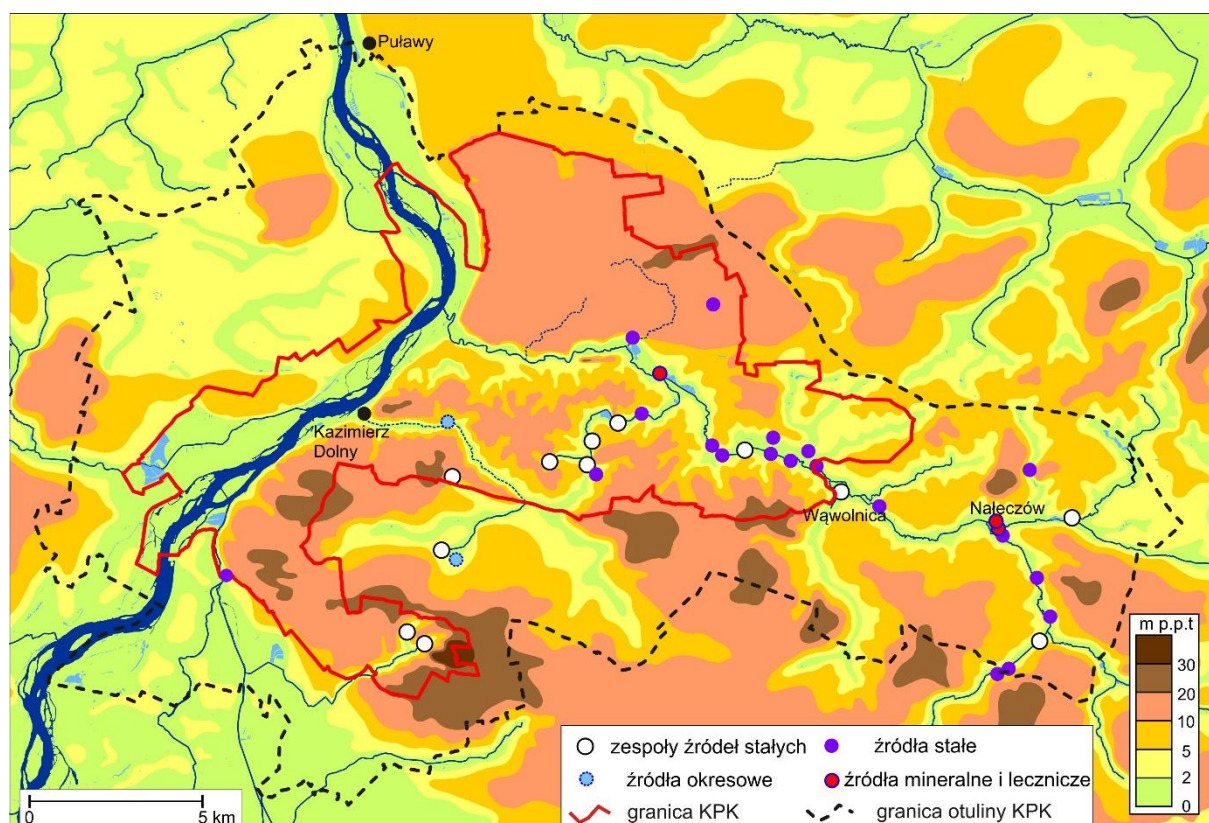
Zwierciadło wód podziemnych na obszarze KPK i jego otuliny nachylone jest generalnie w kierunku doliny Wisły (Map. 15). We wschodniej części występuje ono na wysokości około 180 m n.p.m. i obniża się w kierunku zachodnim do rzędnej 117 m n.p.m. Układ hydroizohips na tym obszarze wyraźnie podkreśla drenujący charakter Wisły i jej największego dopływu Bystrej. Z kolei w lewostronnej części Parku zwierciadło wód podziemnych występuje generalnie na jednym poziomie o wysokości 115-120 m n.p.m.

Wody podziemne na analizowanym obszarze tworzą kilka odrębnych zbiorników użytkowych, które powiązane są ze sobą hydraulicznie lub nie mają ze sobą kontaktu (Michalczyk i Wojciechowski 1981, Zdechlik i Pietrzak 2019). Wśród najważniejszych z nich można wyodrębnić zbiornik doliny Wisły, gdzie zwierciadło wód podziemnych występuje bardzo płytko (do 2 m p.p.t.), nawiązując do stanów wody rzeki. Nie zaobserwowano tu dotychczas wypływów wód podziemnych. Kolejny zbiornik obejmuje doliny dopływów Wisły, gdzie pierwszy poziom wodonośny występuje w utworach piaszczystych wypełniających dna dolin. Jest on powiązany z wodami krążącymi w skałach kredowych oraz wodami powierzchniowych. Funkcjonuje tu wiele źródeł. Zbiornik obszarów wierzchowinowych powstały w opokach i marglach zajmuje natomiast obszar pomiędzy doliną Wisły, Bystrej i Chodelki. Są to wody szczelinowo-warstwowe znajdujące się ok. 30-50 m wyżej niż wody Wisły, a występujące zazwyczaj na głębokości kilkunastu metrów (maksymalnie 50 m). Charakteryzuje je niewielka dynamika, choć warunki krążenia są zmienne i różnicowane. Lokalnie, w piaskach czwartorzędowych mogą się tworzyć wody wierzchówkowe, które występują na zwierzelinie margli. Z kolei zbiornik obszarów wierzchowinowych z użytkowanymi wodami czwartorzędowymi zajmuje północną część KPK i jego otuliny i charakteryzują go liczne źródła. Zwierciadło wody kształtuje się tu na głębokości kilkunastu metrów w utworach piaszczystych pod warstwą lessu. Na tym obszarze Parku wody występują również w utworach piaszczysto-gliniastych zalegających na łąkach zastoiskowych, gdzie tworzą jedyny poziom użytkowy. Zwierciadło wód podziemnych, silnie zależne od opadów, występuje zazwyczaj na kilku metrach głębokości.



Map. 15. Ukształtowanie zwierciadła wód podziemnych na obszarze KPK i w jego otulinie (opracowanie własne na podstawie Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000, Ark.: 710 Puławy, 711 Kurów, 712 Markuszów, 746 Kazimierz Dolny, 747 Nałęczów, 748 Bełżyce)

Głębokość występowania wody podziemnej na obszarze KPK odznacza się dużym zróżnicowaniem i wykazuje silny związek z głównymi elementami rzeźby terenu (Map. 16). Tereny Parku, gdzie strefa aeracji nie przekracza 2 m, to przede wszystkim doliny rzek, w tym zwłaszcza rozległa dolina Wisły. Łącznie obszary te zajmują ok. 28% całkowitej analizowanej powierzchni. Obszary Parku znajdujące się po lewej stronie Wisły cechuje generalnie płytkie występowanie zwierciadła wody, wynoszące maksymalnie 10 m głębokości. We wschodniej części Parku miąższość strefy aeracji jedynie w dolinach rzek nie przekracza 10 m. W zdecydowanej większości analizowanego obszaru (ok. 43% powierzchni Parku) zwierciadło wody podziemnej znajduje się jednak na głębokości ponad 10 m. Najgłębiej woda podziemna występuje w północnej części Parku oraz południowej, gdzie w okolicach miejscowości Rogów przekracza nawet 30 m.



Map. 16. Głębokości do wody pierwszego użytkowego poziomu wód podziemnych na obszarze KPK i w jego otulinie oraz usytuowanie głównych źródeł (opracowanie własne na podstawie Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000, Ark.: 710 Puławy, 711 Kurów, 712 Markuszów, 746 Kazimierz Dolny, 747 Nałęczów, 748 Beżyce)

Cechą charakterystyczną obszaru KPK i jego otuliny jest liczne występowanie źródeł, co wynika m.in. z głębokiego rozcięcia powierzchni licznymi formami erozyjnymi (dolinami rzeczными z okresowymi i stałymi ciekami, dolinami denudacyjnymi i wąwozami) (Burlikowska 1992; Burlikowska 1993; Michalczyk red. 1993; Bartoszewski 2001, Michalczyk red. 2001, Dybkowski i Zawiślak 2012; Michalczyk i in. 2015, Michalczyk i in. 2020) Są to przede wszystkim źródła podboczowe, wypływające z utworów kredowych, znajdujące się w dolinach rzek: Bystrej (w Wąwolnicy, Rąbłowie, Celejowie i Wierzchoniowie), Dopływie z Rzeczycy (w Witoszynie) oraz wypływy dające początek stałym ciekom - w Rogowie i Wylęgach-Górach. Krajobraz urozmaicają również niewielkie źródła, wycieki linijne, młaki i wysięki, które charakteryzują się małą wydajnością oraz często są obiektami okresowymi i epizodycznymi.

Dorzecze Bystrej wyróżnia się na obszarze Lubelszczyzny dużą gęstością źródeł - czego wyrazem jest wielkość powierzchni przypadającej na jedno źródło - $3,5 \text{ km}^2/\text{źródło}$ (Michalczyk 1997). Najbardziej wydajne źródła na tym obszarze (tab. 7) związane są z głównymi liniami dyslokacyjnymi co sprawia, że na tle pozostałych wypływów wyróżnia je wysoka odporność na niekorzystne warunki zasilania. Charakterystyczną cechą jest również ich niskie położenie w stosunku do poziomu wody w korycie rzeki (źródła przykorytowe), co utrudnia swobodny odpływ wody. Uzewnętrznia się to poprzez występowaniu podmokłości z typową roślinnością dla tego typu siedlisk. Po względem położenia morfologicznego większość z nich jest źródłami podboczowymi o szczelinowym lub warstwowym sposobie wypływu. Warstwę wodonośną stanowią utwory czwartorzędowe (głównie piaski ze żwirami), kredowe (skały węglanowe) lub kontakt tych utworów. Temperatura wód źródłanych waha się od $9,2-10,0^\circ\text{C}$, a ich wydajność wynosi od 4 do ponad 100 l/s. Niektóre z zestawionych obiektów są źródłami obudowanymi, w większości obecnie już jednak nieużytkowanymi. Ich średnia wartość

mineralizacji wynosi 500 mg/l, a pH ponad 7. Spośród analizowanych wyptywów największą mineralizacją, wynoszącą 639 mg/l, cechuje się źródło w Zarzekach. Do celów leczniczych wykorzystywane jest natomiast źródło „Żelaziste-Celińskiego” w Nałęczowie, w którym ujmowane są wody żelaziste (zawartość żelaza jest większa niż 10 mg/dm³). Wyptyw ten znajduje się przy budynku Starych Łazienek na terenie uzdrowiska. Wody „zwykłe”, które cechuje znacznie mniejsza zawartość żelaza posiada źródło „Miłość” usytuowane w Pijalni wód mineralnych oraz „Nadzieja”, które nie jest eksploatowane. Z kolei podzboczowy wyptyw wód podziemnych w Wąwolnicy uznawane jest jako tzw. źródło święte, posiadające właściwości uzdrawiające.

W dorzeczu Chodelki znajdującym się w obrębie KPK najbardziej zasobne w wodę są źródła w Rogowie (Ryc. 11), dające początek rzece Jaworzance (Jaworce). Ich wydajność waha się od ok. 8 do ponad 80 l/s, a temperatura wynosi ok. 9°C. Pod względem fizyczno-chemicznym są to wody bezbarwne, o dużej przezroczystości, o mineralizacji wynoszącej od 300 do ok. 400 mg/l i w których dominują jony HCO₃⁻ i Ca²⁺.

Źródło w Uściążu, którego wody wyptywają na styku utworów czwartorzędowych i skał kredowych, jest najwydajniejszym wyptywem wód podziemnych w dorzeczu Grodarza, dającym początek głównej rzece. Charakteryzuje się ono niską mineralizacją (ok. 400 mg/l, temperaturą wynoszącą niewiele ponad 10°C. Jego wody po około 2,5 km zanikają w dnie doliny.

Tab. 7. Wydajność wybranych źródeł na obszarze KPK i jego otuliny

Lp.	Źródło	Dorzecze	KPK/ otulina	Wydajność (l/s)			Charakterystyka wyptywu (wysokość, położenie morfologiczne, sposób wyptywu)
				1991	2000	T (°C)	
1.	Nałęczów - „Nadzieja”	Bystra	otulina	14,0	27,4		168 m n.p.m. podzboczowe, wyptyw warstwowy
2.	Zarzeka	Bystra	otulina	10,6	-	9,6	156 m n.p.m. podzboczowe, wyptyw szczelinowy
3.	Wąwolnica	Bystra	otulina	51,2	107,7	9,4	155 m n.p.m. podzboczowe, wyptyw szczelinowy
4.	Rogalów	Bystra	KPK	23,3	62,4	9,6	158 m n.p.m. podzboczowe, wyptyw szczelinowy
5.	Celejów	Bystra	KPK	21,0	39,5	10,0	141 m n.p.m. podzboczowe, wyptyw szczelinowy
6.	Celejów	Bystra	KPK	14,9	-	9,6	140 m n.p.m. podzboczowe, wyptyw warstwowy
7.	Celejów	Bystra	KPK	23,1	-	9,2	140 m n.p.m. podzboczowe, wyptyw szczelinowy
8.	Wierzcho- niów	Bystra	KPK	4,1	33,5	9,2	130 m n.p.m. podzboczowe, wyptyw niewidoczny
9.	Rąblów	Bystra	KPK	5,5	-	9,6	145 m n.p.m. przykorytowe, wyptyw szczelinowy
10	Witoszyn	Bystra	KPK	16,4	25,1	9,2	150 m n.p.m. podzboczowe, wyptyw szczelinowy
11	Rzeczyca	Bystra	KPK	7,8	-	9,1	160 m n.p.m. podzboczowe, wyptyw szczelinowy
12	Rogów	Chodelka	KPK	8,7	41,0	9,2	195 m n.p.m., podzboczowe, wyptyw szczelinowo-warstwowy
13	Rogów	Chodelka	KPK	10,1	83,0	9,1	182 m n.p.m., podzboczowe, wyptyw szczelinowo-warstwowy
14	Uściąż	Grodarz	KPK	3,1	-	10,3	226 m n.p.m. dolinne, wyptyw warstwowy

opracowanie własne na podstawie Michalczuk red. 2001



Ryc. 11. Obszar źródłiskowy rzeki Jaworzanki (Jaworki) w Rogowie (K. Mięsiak-Wójcik 2021)

Obszar KPK znajduje się w obrębie dwóch jednolitych części wód podziemnych (JCWPd): jego wschodnia część należy do PLGW200088, a zachodnia do PLGW2000087 (Map. 17). Granicę między nimi poprowadzono wzdłuż Wisły. Stany ogólne JCWPd nr 88 i 87 zostały ocenione w 2012 roku jako dobre. Oznacza to, że stan środowiskowy przewidziany do osiągnięcia w 2015 roku został obu przypadkach uzyskany. W ich obrębie zostały ponadto wyznaczone obszary do poboru wody przeznaczonej do picia. Aby utrzymać dobry stan chemiczny i ilościowy wody w jednostce nr 88, w ramach programu wodno-środowiskowego realizowane są/zostały następujące działania podstawowe w obrębie Parku i jego otuliny (<https://www.kzgw.gov.pl>; <https://apgw.gov.pl/static/cms/doc/WISLA>):

1) Realizacja zadań systemowych gospodarki odpadami zawartych w planach gospodarowania odpadami

Zakres rzeczowy: modernizacja składowiska odpadów komunalnych - Składowisko Odpadów Komunalnych – Puławy. Termin realizacji: IV kwartał 2019 roku.

2) Przegląd pozwoleń wodnoprawnych związanych z poborem wód podziemnych

Zakres rzeczowy: przegląd i wydawanie nowych pozwoleń wodnoprawnych przez prezydenta miasta/starostę/marszałka /dyrektora RZGW uwzględniających faktyczne zapotrzebowanie na wodę oraz dostępne zasoby wód podziemnych a nie możliwości techniczne poboru wody z ujęcia. Termin realizacji: działanie ciągłe.

3) Opracowanie dokumentacji na potrzeby ustanowienia obszaru ochronnego zbiornika wód śródlądowych (GZWP)

Zakres rzeczowy: opracowanie dokumentacji szacunkowych kosztów ustanowienia obszaru ochronnego GZWP nr 406. Termin realizacji: IV kwartał 2021.

4) Wykonanie reambulacji dokumentacji hydrogeologicznych określających warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych.

Zakres rzeczowy: wykonanie reambulacji dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszaru ochronnego GZWP nr 406. Termin realizacji: IV kwartał 2018.

5) Opracowanie projektu rozporządzenia na potrzeby ustanowienia obszaru ochronnego zbiornika wód śródlądowych (GZWP).

Zakres rzeczowy: opracowanie projektu rozporządzenia dyrektora RZGW w sprawie ustanowienia obszaru ochronnego GZWP nr 406. Termin realizacji: IV kwartał 2021.

6) Wydanie rozporządzenia na potrzeby ustanowienia obszaru ochronnego zbiornika wód śródlądowych (GZWP). Zakres rzeczowy: wydanie rozporządzenia dyrektora RZGW w sprawie ustanowienia obszaru ochronnego GZWP nr 406. Termin realizacji: IV kwartał 2021.

7) Coroczne raportowanie pomiarów ilości eksploatowanych wód podziemnych przez właściciela/użytkownika ujęcia.

Zakres rzeczowy: wykonanie rocznego raportu i badań z prowadzonych pomiarów dla każdego ujęcia w tym dla każdej jego studni z przekazaniem do organu właściwego do wydania pozwolenia.

Termin realizacji: działanie ciągłe.

Do działań podstawowych realizowanych w ramach aktualizacji programu wodno-środowiskowego w JCWPd nr 87 należą z kolei:

1) Wykonanie reambulacji dokumentacji hydrogeologicznych określających warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych.

Zakres rzeczowy: wykonanie reambulacji dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszaru ochronnego GZWP nr 406 Termin realizacji: IV kwartał 2018

2) Opracowanie dokumentacji na potrzeby ustanowienia obszaru ochronnego zbiornika wód śródlądowych (GZWP).

Zakres rzeczowy: Opracowanie dokumentacji szacunkowych kosztów ustanowienia obszaru ochronnego GZWP nr 406. Termin realizacji: IV kwartał 2021.

3) Opracowanie projektu rozporządzenia na potrzeby ustanowienia obszaru ochronnego zbiornika wód śródlądowych (GZWP).

Zakres rzeczowy: opracowanie projektu rozporządzenia dyrektora RZGW w sprawie ustanowienia obszaru ochronnego GZWP nr 406. Termin realizacji: IV kwartał 2021.

4) Wydanie rozporządzenia na potrzeby ustanowienia obszaru ochronnego zbiornika wód śródlądowych (GZWP).

Zakres rzeczowy: wydanie rozporządzenia dyrektora RZGW w sprawie ustanowienia obszaru ochronnego GZWP nr 406. Termin realizacji: IV kwartał 2021.

5) Przegląd pozwoleń wodnoprawnych związanych z poborem wód podziemnych.

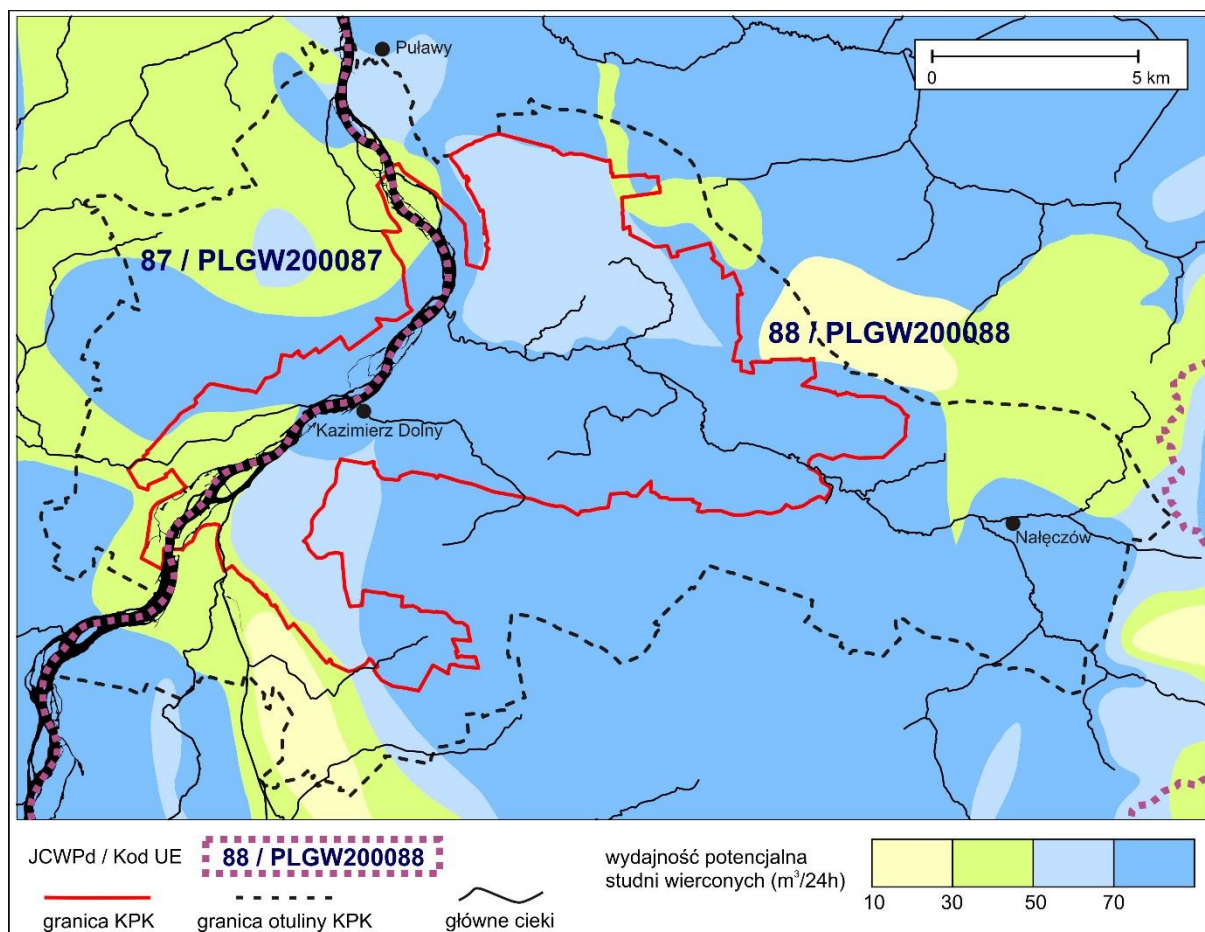
Zakres rzeczowy: przegląd i wydawanie nowych pozwoleń wodnoprawnych przez prezydenta miasta/starostę/marszałka /dyrektora RZGW uwzględniających faktyczne zapotrzebowanie na wodę oraz dostępne zasoby wód podziemnych a nie możliwości techniczne poboru wody z ujęcia. Termin realizacji: działanie ciągłe.

6) Coroczne raportowanie pomiarów ilości eksploatowanych wód podziemnych przez właściciela/użytkownika ujęcia.

Zakres rzeczowy: wykonanie rocznego raportu i badań z prowadzonych pomiarów dla każdego ujęcia w tym dla każdej jego studni z przekazaniem do organu właściwego do wydania pozwolenia

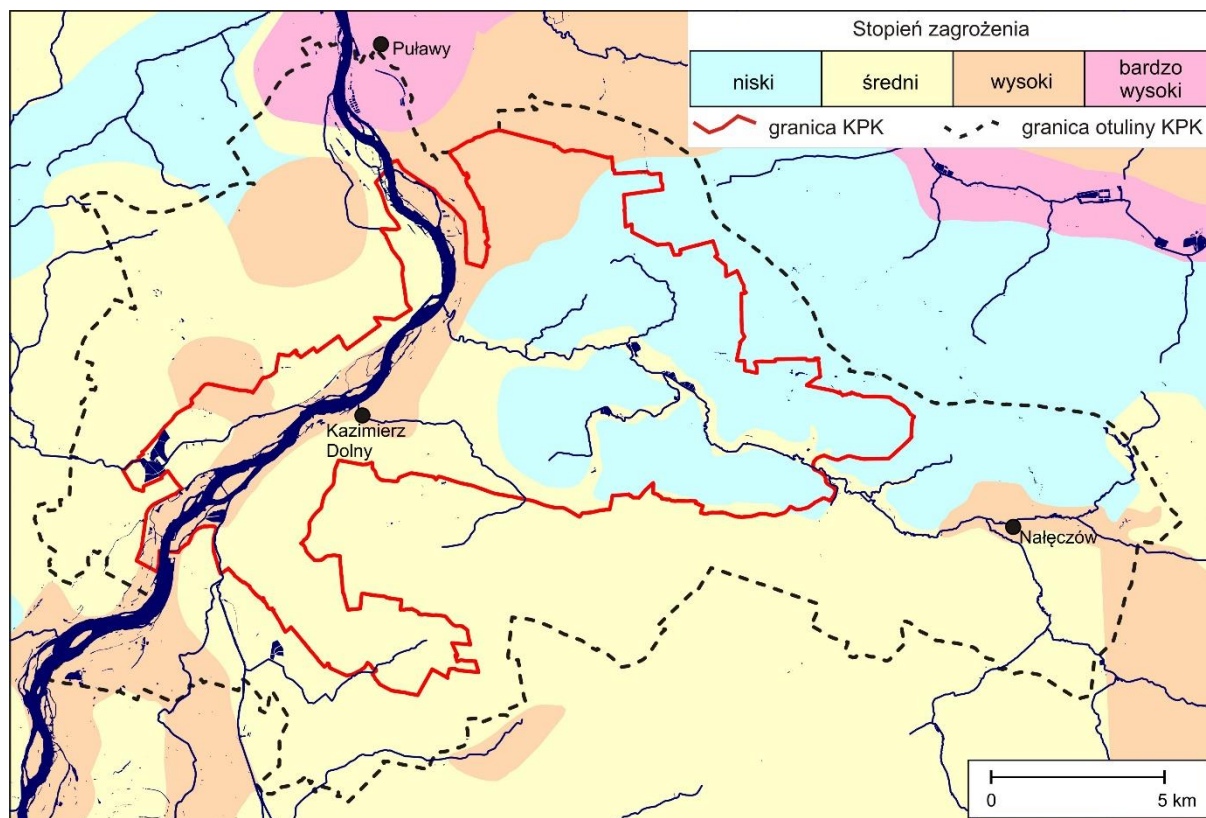
Termin realizacji: działanie ciągłe.

Do zaopatrzenia ludności w wodę na obszarze KPK wykorzystywane są głównie wody krążące w węglanowych utworach kredy. Ich zasobność jest stosunkowo duża, na co wskazuje analiza wydajności potencjalnej studni wierconych. Największe jej wartości, przekraczające 70 m³/24h charakteryzują środkową część analizowanego obszaru (Map. 17). Niewiele niższą wydajnością potencjalną cechują się północne i południowe fragmenty Parku (50-70 m³/24h), a najmniejszą zachodnie jego części – w zlewni Plewki (30-50 m³/24h).



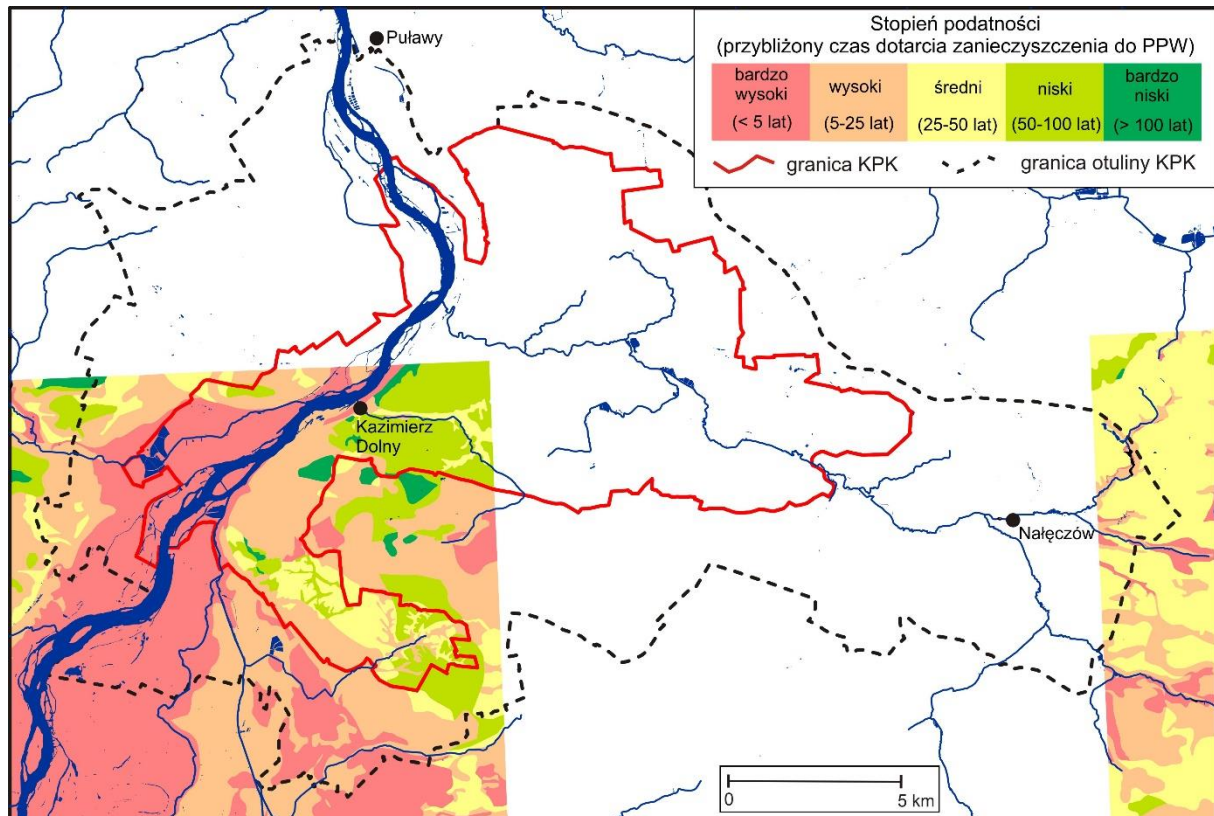
Map. 17. Jednolite Części Wód Podziemnych oraz wydajność potencjalna studni wierconych (m³/24h) na obszarze KPK i w jego otulinie (opracowanie własne na podstawie epsh.pgi.gov.pl/epsh/)

Stopień zagrożenia wód podziemnych zależy od istniejącego typu izolacji i głębokości występowania głównego poziomu wodonośnego oraz rodzaju ognisk zanieczyszczeń i ich możliwości oddziaływania na wody podziemne (Map. 18). Niski stopień zagrożenia stwierdzono jedynie we wschodniej i północno-wschodniej części KPK i w jego otulinie, przede wszystkim w obrębie zlewni dopływów Bystrej. Południową, centralną i zachodnią część omawianego obszaru oraz zlewnię bezpośrednią Bystrej oraz Dopływu z Rzeczyicy cechuje średni stopień zagrożenia wód podziemnych na zanieczyszczenia. Najbardziej podatne na skażenia są wody podziemne znajdujące się w dolinie Wisły. Potencjalnie bardzo wysokie zagrożenie zanieczyszczeniem wód podziemnych występuje w okolicach Puław, w północnej części otuliny KPK.



Map. 18. Przestrzenne zróżnicowanie stopnia zagrożenia wód podziemnych Głównego Użytkowego Poziomu Wodonośnego (GUPW) zanieczyszczeniami z powierzchni terenu na obszarze KPK i w jego otulinie (opracowanie własne na podstawie Mapy Geośrodowiskowej Polski 1: 50 000 Arkusze: 710 Puławy, 711 Kurów, 712 Markuszów, 746 Kazimierz Dolny, 747 Nałęczów, 748 Bełżyce)

Ocena wrażliwości na zanieczyszczenie i jakość wód pierwszego poziomu wodonośnego (PPW) określona została jedynie dla południowej części KPK i jego otuliny oraz wschodnich obszarów otuliny (Map 19). Rozpoznanie stanu jakościowego płytkich wód podziemnych dla pozostałych obszarów Parku nie zostało dotychczas wykonane i udostępnione przez Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy. Dostępne opracowania umożliwiają wskazanie stopnia naturalnej podatności systemu wodonośnego na ryzyko przemieszczania się zanieczyszczeń z powierzchni terenu do wód podziemnych. Bardzo wysokim i wysokim stopniem podatności wyrażonym przybliżonym czasem dotarcia zanieczyszczenia do PPW (odpowiednio poniżej 5 lat oraz od 5-25 lat) odznacza się przede wszystkim dolna część zlewni Plewki, Chodelki oraz bezpośrednia zlewnia Wisły. Z kolei najmniej zagrożona jest pod tym względem dolna i środkowa zlewnia Grodarza (przybliżony czas dotarcia zanieczyszczenia do PPW wynosi od 50 do ponad 100 lat). Obszary otuliny położone na wschód od Nałęczowa cechuje w przeważającej części średni stopień podatności wynoszący od 25-50 lat (Polit i in. 2010; Gągulski i in. 2013).



Map. 19. Wrażliwość na zanieczyszczenia wód pierwszego poziomu wodonośnego (PPW) na obszarze KPK i w jego otulinie (opracowanie własne na podstawie Bazy danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000. Pierwszy poziom wodonośny: wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód, Ark. Kazimierz Dolny - 746 i Bełżyce - 748).

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

Największym zagrożeniem dla zasobów wodnych KPK i jego otuliny jest nieuregulowana gospodarka komunalna. Fakt ten potwierdzają prowadzone w ostatniej dekadzie badania kontrolne, które wykazały zły stan ogólny monitorowanych JCWP rzecznych. Podjęte w ostatnich latach zadania, m.in. modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Kazimierzu Dolnym, budowa indywidualnych systemów oczyszczania ścieków czy regularny wywóz nieczystości płynnych, to tylko wybrane działania mające na celu poprawę istniejącego problemu. Istotnym zagrożeniem, zwłaszcza dla cennych obiektów wodnych na tym obszarze jakimi są źródła, są również nielegalne składowiska śmieci. Wyływy wód podziemnych są również niszczone na skutek budowy i remontów dróg, głębokich wierceń (w tym związanych z budową studni), zatapianie źródeł w celu wykorzystania ich do zasilania niewielkich zbiorników wodnych czy nieumiejętnego ich użytkowania (np. niewłaściwej obudowy) (Ryc. 12).

Przekształcenia zasobów wodnych, zwłaszcza powodujących ich zubożenie, związane są bezpośrednio ze zmianami struktury użytkowania terenu. Atrakcyjność przyrodnicza KPK sprawia, że jest to obszar szczególnie atrakcyjny turystycznie. Tak duża popularność sprawia, że oprócz zwiększonego natężenia ruchu turystycznego i wykorzystywania obszaru KPK do uprawiania różnych form rekreacji, fragmentaryzacji uległa struktura własnościowa ziemi. Powstające liczne działki rekreacyjne, ich zabudowa oraz związana z nią struktura wodno-ściekowa, może istotnie wpłynąć (zarówno ilościowo i jakościowo) na zasoby wodne Parku. Wymienione zagrożenia dotyczą również przekształceń

zasobów wodnych w obszarach, które zostały ustanowione dla ochrony zasobów i ekosystemów wodnych na obszarze KPK: Zespołu przyrodniczo – krajobrazowego „Dolina Bystrej” oraz objętej ochroną (na mocy ustawy Prawo Wodne) strefy źródłiskowej rzeki Jaworzanki.



Ryc. 12. Zniszczona nisza źródłiskowa w dolinie Potoku Witoszyńskiego (fot. G. Gajek)

Ze względu na obserwowane zmiany klimatu oraz intensyfikację działań antropogenicznych mających generalnie negatywny wpływ na stan ilościowy i jakościowy zasobów wodnych, dotychczasowy stan ochrony zasobów wodnych może okazać się niewystarczający.

3.5. Warunki klimatyczne, jakość powietrza i hałas

3.5.1. Charakterystyka warunków klimatycznych i topoklimatycznych

W regionalizacji klimatycznej Polski, zaproponowanej przez E. Romera (1949), a opartej na metodzie gradientów i izogradientów klimatycznych, zachodnia część Kazimierskiego Parku Krajobrazowego należy do Krainy Warszawskiej (C7), a wschodnia do Krainy Chełmsko-Podlaskiej (C11), które to

krainy są częścią Krainy „Wielkich Dolin”. Natomiast według regionalizacji A. Wosia (1999) obszar Parku należy do Regionu Wschodniomałopolskiego (R-XXI), którego jedną z cech jest mała liczba dni z pogodą umiarkowanie ciepłą¹ (średnio 122 dni w roku) przy braku opadów atmosferycznych (64 dni). W podziale klimatycznym Lubelszczyzny, którego autorem jest B. M. Kaszewski (2008) obszar Kazimierskiego Parku Krajobrazowego leży w zachodniej części do Regionu Nadwiślańskiego (III), najcieplejszego na Lubelszczyźnie. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi tu od 7,6°C do 8,0°C, a okres wegetacyjny na długość 216-220 dni. Wschodnia część Parku stanowi natomiast część Regionu zachodniej części Wyżyny Lubelskiej (IV) i odznacza się niższą średnią temperaturą powietrza (7,4-7,6°C) oraz krótszym okresem wegetacyjnym (212-216 dni).

Warunki klimatyczne Kazimierskiego Parku Krajobrazowego kształtowane są, podobnie jak obszar całego kraju, głównie przez cyrkulację atmosferyczną, ale także za sprawą czynników astronomicznych, które kształtują dopływ promieniowania słonecznego do powierzchni ziemi. Lokalnie wpływ na warunki klimatyczne obszaru mają: wysokość bezwzględna, rzeźba terenu, ekspozycja czy rodzaj pokrycia terenu. Nie bez znaczenia jest także obecność obszarów wodnych, a w szczególności oddziaływanie rzeki Wisły.

W bezpośrednim sąsiedztwie KPK znajduje się stacja klimatologiczna IMGW-PIB w Puławach. Pewnych informacji o klimacie tego obszaru dostarcza również stacja synoptyczna IMGW-PIB Lublin-Radawiec, położona około 20 km na południowy wschód od Parku. Od 2013 roku w otulinie Parku funkcjonuje również stacja uniwersytecka UMCS w Celejowie, która została zlokalizowana na terenie Samodzielnego Publicznego Zakładu Opiekuńczo-Lecznicy dla Psychicznicy i Nerwowo Chorych (Krzyżewska i in. 2018), a także stacja Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie w Czesławicach (Bartoszek i Węgrzyn 2013). Od II połowie XX wieku funkcjonowała również stacja meteorologiczna w Nałęczowie, jednak w 1990 roku została ona zlikwidowana (Kozłowska-Szczęśna i in. 2002).

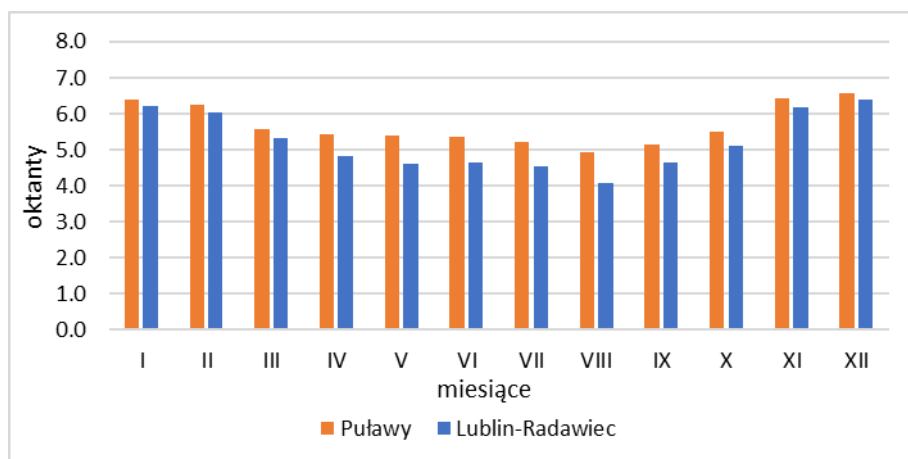
Nad Lubelszczyznę najczęściej napływają masy powietrza polarnego morskigo (średnia częstość występowania wynosi 65% w roku), przy czym w kwietniu udział ich jest nieco mniejszy (55%), a w lipcu wzrasta (76%). W porze cieplej masy te powodują ochłodzenie, wzrost zachmurzenia oraz przynoszą opady, w zimie natomiast są przyczyną ocieplenia oraz opadów śniegu lub deszczu. Drugie miejsce pod względem częstości zajmują masy powietrza polarnego kontynentalnego (18,3%). W miesiącach zimowych adwekcja tych mas powoduje występowanie pogody mroźnej i bezchmurnej, natomiast latem przyczynia się do wzrostu temperatury powietrza i spadku wilgotności względnej. Zarówno masy powietrza zwrotnikowego, jak i arktycznego napływają rzadko nad Lubelszczyznę (odpowiednio 3,9% i 1,4%). Pierwsze z nich najczęściej są notowane od maja do sierpnia (6,1-6,6%), drugie natomiast w kwietniu (2,8%). Adwekcja powietrza zwrotnikowego przynosi ocieplenie, a w miesiącach letnich sprzyja występowaniu pogody parnej oraz burz. Powietrze arktyczne sprzyja znacznemu spadkowi temperatury powietrza, a w miesiącach wiosennych odpowiada za pojawianie się przymrozków (Kaszewski 2008).

Ważną rolę w kształtowaniu warunków klimatycznych obszaru KPK odgrywa dopływ promieniowania słonecznego. Jak podają Kaszewski i in. (2005) średnia roczna suma napromienienia całkowitego wynosi tu około 3700 MJ·m⁻², z maksimum w czerwcu około 500-560 MJ·m⁻². Z punktu widzenia turystyki oraz lecznictwa uzdrowiskowego istotną charakterystyką jest usłonecznienie, które w tej części Lubelszczyzny wynosi 1550-1600 godzin rocznie (Kaszewski 2008), co oznacza spełnienie

¹ Pogoda umiarkowanie ciepła odznacza się średnią dobową temperaturą powietrza od 5,1 do 15,0°C i dodatnią wartością temperatury minimalnej i maksymalnej (Woś 1999).

kryterium dla miejscowości wypoczynkowych (1350 godzin) oraz uzdrowiskowych (1500 godzin) (Kozłowska-Szczęśna i in. 2002).

Średnie roczne zachmurzenie nieba w Puławach wynosiło 5,7 oktanta, a na stacji Lublin-Radawiec 5,2 oktanta. W przebiegu rocznym zachmurzenia zaznacza się maksimum sezonu zimowego (od listopada do lutego) oraz zmniejszenie zachmurzenia w okresie ciepłym (od marca do października) (Ryc. 13). Jak podaje B. M. Kaszewski (2008) w Puławach notuje się rocznie około 28 dni pogodnych, a najwięcej ich występuje się w sierpniu i wrześniu, natomiast dni pochmurne obserwowane są około 175 razy w roku, a ich maksimum przypada na grudzień.



Ryc. 13. Przebieg roczny średnich miesięcznych wartości zachmurzenia ogólnego nieba (w skali 0-8) na stacjach Lublin-Radawiec i Puławy w latach 1991-2020 (opracowanie własne, źródło danych: opracowanie własne na podstawie <https://danepubliczne.imgw.pl/>)

Średnia roczna temperatura powietrza w otoczeniu KPK, w latach 1991-2020, wynosiła od 8,2°C na stacji Lublin-Radawiec do 9,0°C w Puławach. W okresie 2013-2016, średnia roczna temperatura powietrza była wyższa na analizowanych stacjach o 0,6°C, zaś na stacji w Celejowie wynosiła 8,6°C (tab. 8). B.M. Kaszewski (2008) podaje, że dla wielolecia 1951-2000, średnia temperatura powietrza w Puławach była niższa i wynosiła 8,0°C.

W przebiegu rocznym najniższą średnią miesięczną temperaturą powietrza odznacza się styczeń (2,5°C na stacji Lublin-Radawiec i -1,7°C w Puławach), natomiast najwyższa wartość przypada w lipcu (18,6°C na stacji Lublin Radawiec i 19,9°C w Puławach) (Tab. 8). Należy jednak pamiętać, że w poszczególnych latach notuje się duże wahania średnich wartości temperatury powietrza w tych samych miesiącach. B.M. Kaszewski (2008) zwraca uwagę, że dotyczy to głównie miesięcy zimowych.

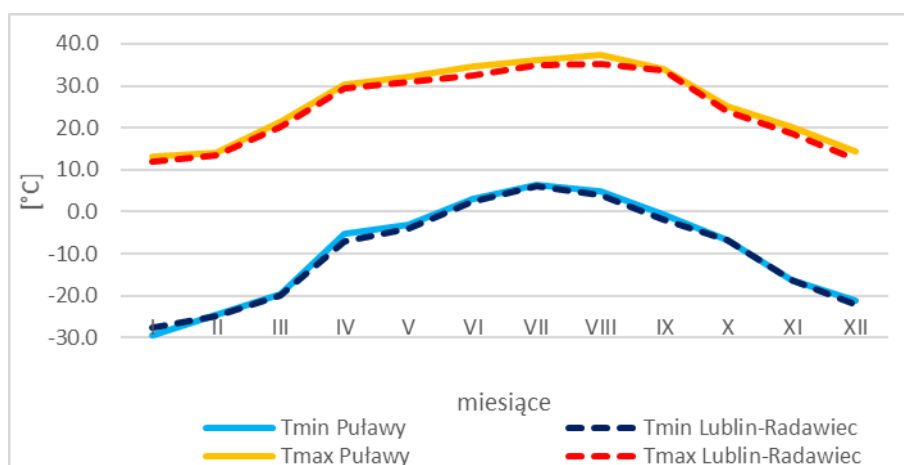
Tab. 8. Średnia miesięczna i roczna temperatura powietrza na stacjach meteorologicznych: Puławy, Lublin-Radawiec i Celejów w latach (1991-2020)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
*Puławy (1991-2020)	-1,7	-0,6	3,2	9,3	14,6	18,0	19,9	19,1	13,8	8,5	3,8	-0,3	9,0
*Lublin-Radawiec (1991-2020)	-2,5	-1,4	2,4	8,6	13,6	16,9	18,6	18,4	13,4	8,2	3,2	-1,0	8,2
*Puławy (2013-2016)	-1,9	1,5	3,6	9,4	14,8	18,3	20,4	19,8	14,3	8,5	4,8	1,8	9,6
**Celejów (2013-2016)	-2,5	0,8	2,6	8,4	13,7	17,1	19,2	18,4	13,0	7,3	4,0	1,2	8,6

*Lublin-Radawiec (2013-2016)	-2,7	0,8	2,9	8,9	13,8	17,1	19,3	19,0	13,9	8,1	4,1	1,1	8,8
---------------------------------	------	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----

Źródło danych: *opracowanie własne na podstawie <https://danepubliczne.imgw.pl/>; **Krzyżewska i in. 2018

Zarówno na stacji Lublin-Radawiec, jak też w Puławach, w latach 1991-2020, najniższa wartość temperatury powietrza wystąpiła w styczniu 2006 roku. W pierwszym przypadku temperatura była równa $-27,7^{\circ}\text{C}$ i w drugim przypadku była o $1,8^{\circ}\text{C}$ niższa. Absolutne maksimum w omawianym okresie na stacji Lublin-Radawiec wyniosło $35,3^{\circ}\text{C}$ (sierpień 1992 i 2012 roku), a w Puławach było o $2,1^{\circ}\text{C}$ wyższe (sierpień 2013 roku). Zarówno na stacji Lublin-Radawiec, jak i w Puławach ujemne wartości temperatury powietrza nie są notowane od czerwca do sierpnia (Ryc. 14).



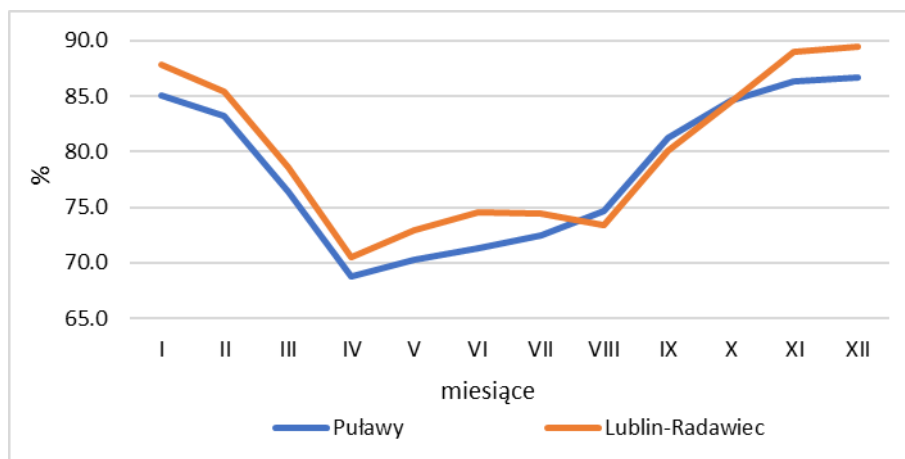
Ryc. 14. Przebieg roczny absolutnych miesięcznych wartości temperatury powietrza na stacjach Lublin-Radawiec i Puławy w latach 1991-2020 (źródło danych: opracowanie własne na podstawie <https://danepubliczne.imgw.pl/>)

Dni mroźne ($t_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$) notowane są średnio 40-45 razy w roku i występują głównie od listopada do marca, zaś maksymalna ich liczba przypada na styczeń (średnio 14 dni w miesiącu). B.M. Kaszewski (2008) zwraca uwagę, że wczesną wiosną i późną jesienią dni takie znacznie częściej występują w dolinach niż na zboczach i wierzchołkach. Znacznie rzadziej obserwuje się dni bardzo mroźne ($t_{\min} < -10^{\circ}\text{C}$), średnio 6 razy w roku. Z kolei dni z temperaturą ujemną ($t_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$) na stacjach: Puławy i Lublin-Radawiec występują od października do kwietnia, przy czym sporadycznie mogą one pojawiać się również w maju i we wrześniu (Kaszewski 2008).

Okres wegetacyjny ($t_{gr} > 5^{\circ}\text{C}$) na obszarze KPK rozpoczyna się średnio w trzeciej dekadzie marca i kończy w pierwszej dekadzie listopada, a jego długość wynosi 200-220 dni w roku (Tomczyk i Szyba-Pluta 2016). Przy czym należy pamiętać, że w poszczególnych latach zarówno początek, koniec, jak i długość trwania okresu wegetacyjnego wykazują duże zróżnicowanie z roku na rok (Kaszewski 2008). W oparciu o scenariusz RCP4.5 prognozuje się, że w latach 2041-2050, w porównaniu z dekadą 2011-2020 okres wegetacyjny na obszarze powiatu puławskiego wydłuży się o około 6 dni (<https://klimada2.ios.gov.pl/>).

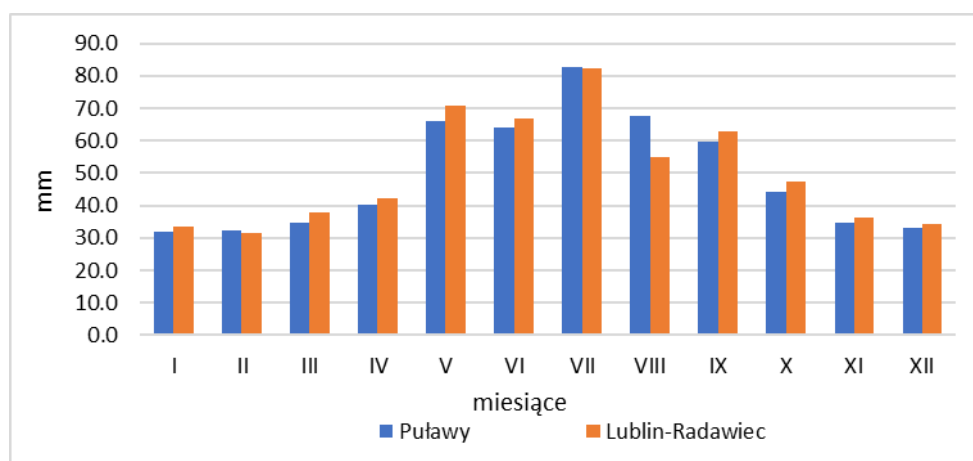
Dni gorące ($t_{\max} > 25^{\circ}\text{C}$) notowane są potencjalnie od kwietnia do października, a ich liczba w zależności od analizowanego wielolecia wynosi 28-37 dni (Kaszewski 2008) do 42 dni (Nowosad 2019) w roku. Maksimum tych dni przypada natomiast na lipiec (9-12 dni) i sierpień (9-10 dni). Dni upalne ($t_{\max} > 30^{\circ}\text{C}$) średnio obserwowane są w liczbie 4 w roku i cechują się dużą nieregularnością występowania (Kaszewski 2008).

Średnia roczna wartość wilgotności względnej wynosi 78-80%. W przebiegu rocznym widoczny jest wzrost wartości w miesiącach zimowych oraz spadek w miesiącach letnich (Ryc. 15), co jest m. in. związane z rocznym przebiegiem temperatury powietrza. Duża zawartość pary wodnej sprzyja powstawaniu mgieł, które na obszarze KPK notuje się średnio przez 27-39 dni w roku. Ich powstawanie i trwałość związane są z ukształtowaniem terenu oraz odległością od zbiorników wodnych (Kaszewski 2008).



Ryc. 15. Przebieg roczny średnich miesięcznych wartości wilgotności względnej na stacjach Lublin-Radawiec i Puławy w latach 1991-2020 (źródło danych: opracowanie własne na podstawie <https://danepubliczne.imgw.pl/>)

Opady atmosferyczne należą do najbardziej zmiennych elementów meteorologicznych. B.M. Kaszewski (2008) podaje, że obszar ten otrzymuje średnio 550-600 mm opadów rocznie. Średnia roczna suma opadów, w wieloleciu 1991-2020, w Puławach wynosiła 591 mm, a na stacji Lublin-Radawiec 601 mm. W przebiegu rocznym najwyższe sumy opadów atmosferycznych notowane są w miesiącach letnich, natomiast miesiące zimowe charakteryzują się niższymi wartościami sum opadów. Maksimum opadów przypada w lipcu i wynosi 82,2 mm na stacji Lublin-Radawiec i 82,9 mm na stacji w Puławach, zaś minimum notowane jest w Puławach w styczniu (31,7 mm), a na stacji Lublin-Radawiec w lutym (31,5 mm) (Ryc. 16).



Ryc. 16. Przebieg roczny sum miesięcznych opadów atmosferycznych na stacjach Lublin-Radawiec i Puławy w latach 1991-2020 (źródło danych: opracowanie własne na podstawie <https://danepubliczne.imgw.pl/>)

W poszczególnych latach sumy miesięczne i roczne opadów atmosferycznych mogą odbiegać od średniej wieloletniej. W tabeli 9 przedstawione zostały dane charakteryzujące roku suchy i wilgotny.

W Puławach rokiem, w którym zanotowano najniższą sumę opadów atmosferycznych był 1991 rok, na stacji Lublin-Radawiec był to natomiast 2003 rok. Zarówno w pierwszym jak i drugim przypadku suma roczna opadów nie przekroczyła 450 mm. W roku wilgotnym, w obu przypadkach był to 2014 rok, suma roczna opadów przekroczyła 750 mm. W latach suchych zauważalny jest spadek opadów półrocza ciepłego i towarzyszące temu pogłębionego zimowego minimum opadowego. Z kolei w latach wilgotnych wyraźnie następuje wzrost opadów półrocza ciepłego, przy niewielkim wzroście opadów półrocza chłodnego (Tab. 9).

Tab. 9. Przebieg miesięczne i roczne sumy opadów w roku suchym i wilgotnym na stacjach Lublin-Radawiec i Puławy w latach 1991-2020 (źródło danych: opracowanie własne na podstawie <https://danepubliczne.imgw.pl/>)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
Lublin-Radawiec													
1991	17,9	28,9	21,0	19,5	46,1	65,3	50,3	47,1	63,2	18,7	38,0	30,2	446,2
2014	66,9	15,0	42,9	53,7	239,9	76,8	75,8	89,7	29,2	23,6	22,6	53,8	789,9
Puławy													
2003	28,2	20,0	15,6	27,9	46,0	38,3	70,7	44,0	48,0	38,9	15,1	35,7	428,4
2014	54,0	20,9	32,8	61,6	195,5	101,3	69,7	127,2	14,5	23,3	24,8	41,2	766,8

W ocenie warunków klimatycznych ważną informacją jest liczba dni z opadem w poszczególnych przedziałach wielkości. Na obszarze KPK notuje się około 150-160 dni z opadem $\geq 0,1$ mm. Dni takie najczęściej występują od listopada do stycznia (średnio 15,5-16,8 dni w miesiącu), najrzadziej zaś w marcu i kwietniu (średnio 12,0-12,6 dni w miesiącu). Dni z opadem $\geq 1,0$ mm rotuje się średnio 98 razy w roku. Natomiast dni z opadem $\geq 10,0$ mm występują średnio 14 razy w roku (Kaszewski 2008).

Opady atmosferyczne w półroczu chłodnym mogą występować w postaci śniegu, co z kolei może prowadzić do utworzenia pokrywy śnieżnej. Ten rodzaj opadu notowany jest na Lubelszczyźnie od października do kwietnia (Kozłowska-Szczęsna i in. 2002; Kaszewski 2008). W okolicy Puław notuje się pokrywę śnieżną średnio przez około 60 dni, natomiast potencjalny okres jej występowania wynosi około 166-168 dni (Kaszewski 2008).

Stosunki anemologiczne panujące na obszarze KPK są wypadkową cyrkulacji atmosferycznej oraz rzeźby terenu. Na stacji w Puławach najczęściej notowany jest wiatr z kierunku północno-zachodniego – 15,8 % (Kaszewski 2008), natomiast wyniki pomiarów prowadzonych w Nałęczowie wskazują na większą częstość wiatru z kierunku wschodniego – 13,8% (Kozłowska-Szczęsna i in. 2002). Zarówno na stacji w Puławach, jak i w Nałęczowie częstość występowania cisz jest zbliżona i wynosi 24,5-28,3 dni w roku (Kozłowska-Szczęsna i in. 2002; Kaszewski 2008). Średnia roczna prędkość wiatru w Puławach wynosi $2,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. W przebiegu rocznym wyższe wartości notowane są od listopada do kwietnia i wynoszą od $2,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ w listopadzie i grudniu do $2,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ w marcu. Najniższa średnia miesięczna wartość prędkości wiatru przypada w sierpniu i wynosi $1,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ (Kaszewski 2008).

3.5.2. Ocena stanu jakości powietrza

Zarówno działalność człowieka, jaki i procesy naturalne w znaczącym stopniu mogą przyczynić się do pogorszenia jakości powietrza atmosferycznego na obszarze KPK. Stad też ważną rolę odgrywa monitoring jakości powietrza prowadzony w ramach funkcjonowania Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ) oraz jego regionalnych oddziałów. W ramach prowadzonego monitoringu dokonywana jest ocena poziomów substancji w powietrzu w wyznaczonych strefach, a następnie strefy klasyfikowane są według określonych kryteriów (Lesicka R. i in. 2020).

Lista zanieczyszczeń uwzględnionych w ocenie dokonywanej przez GIOŚ, w celu spełnienia kryteriów ważnych z punktu widzenia ochrony zdrowia ludzkiego, obejmuje następujące substancje: dwutlenek siarki (SO₂), dwutlenek azotu (NO₂), tlenek węgla (CO), benzen (C₆H₆), ozon (O₃), pył PM₁₀, pył PM_{2,5}, ołów (Pb w PM₁₀), arsen (As w PM₁₀), kadm (Cd w PM₁₀), nikiel (Ni w PM₁₀), benzo(a)piren (B(a)P w PM₁₀). Z punktu widzenia ochrony roślin uwzględniane są dodatkowo substancje: dwutlenek siarki (SO₂), tlenki azotu (NO_x), ozon (O₃) (Lesicka R. i in. 2020).

Ocena i klasyfikacji stref odbywa się w oparciu o dopuszczalny poziom substancji w powietrzu (z uwzględnieniem dozwolonej liczby przypadków przekroczeń poziomu dopuszczalnego, określonej dla niektórych zanieczyszczeń), poziom docelowy substancji w powietrzu (z uwzględnieniem dozwolonej liczby przypadków przekroczeń, określonej w odniesieniu do ozonu) oraz poziom celu długoterminowego (dla ozonu) i dokonywana jest dla każdego zanieczyszczenia oddzielnie (Lesicka i in. 2020).

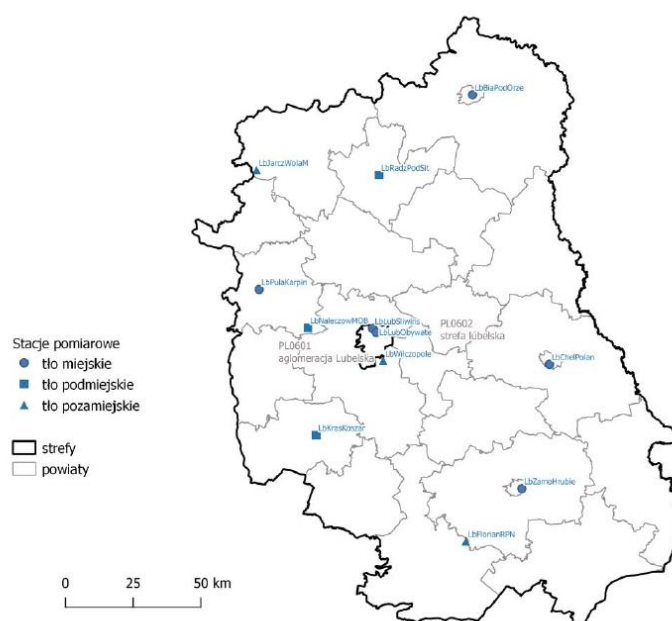
Obszar KPK znajduje się w strefie lubelskiej (PL0602) o łącznej powierzchni 24975 km². W województwie funkcjonuje 12 stacji pomiarowych (10 stacji GIOŚ, 1 stacja IMGW-PIB oraz 1 stacja RPN). W najbliższym sąsiedztwie KPK znajdują się dwie stacje pomiarowe. Pierwsza z nich zlokalizowana jest w Puławach na ul. Karpińskiego. Jest to stacja miejska, która prowadzi monitoring tła. Druga stacja znajduje się w Nałęczowie i jest stacją podmiejską (Tab. 10; Ryc. 17). Stacje w Radomiu, Jarczewie oraz Lublinie znajdują się w odległości około 50-60 km od Parku (<http://powietrze.gios.gov.pl/>).

Tab. 10. Wykaz stacji monitoringu powietrza atmosferycznego w województwie lubelskim.

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji / Nazwa stacji	Powiat / Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL0601	Aglomeracja Lubelska	LbLubObywate / Lublin ul. Obywatelska	Lublin / Lublin	51.259431	22.569133	miejski	tło
2	PL0601	Aglomeracja Lubelska	LbLubSliwins / Lublin ul. Śliwińskiego	Lublin / Lublin	51.273078	22.551675	miejski	tło
3	PL0602	strefa lubelska	LbBiaPodOrze / BiałaP-Orzechowa	Biała Podlaska / Biała Podlaska	52.029194	23.149389	miejski	tło
4	PL0602	strefa lubelska	LbChelPolan / Chełm ul.Połaniecka	Chełm / Chełm	51.122190	23.472870	miejski	tło
5	PL0602	strefa lubelska	LbFlorianRPN / Florianka RPN	biłgorajski / Józefów	50.551894	22.982861	pozamiejski	tło
6	PL0602	strefa lubelska	LbJarczWolaM / IMGW-Jarczew	łukowski / Wola Mysłowska	51.814367	21.972375	pozamiejski	tło
7	PL0602	strefa lubelska	LbKrasKoszar / Kraśnik ul. Koszarowa	kraśnicki / Kraśnik	50.928239	22.228308	podmiejski	tło
8	PL0602	strefa lubelska	LbNałeczow / Nałęczów	puławski / Nałęczów	51.284931	22.210242	podmiejski	tło
9	PL0602	strefa lubelska	LbPułaKarpin / Puławy ul. Karpińskiego	puławski / Puławy	51.419047	21.961089	miejski	tło
10	PL0602	strefa	LbRadzPodSit /	radzyński /	51.78	22.625944	podmiejski	tło

		lubelska	RadzyńP- Sitkowskiego	Radzyń Podlaski				
11	PL0602	strefa lubelska	LbWilczopole / Lublin-Podmiejska	lubelski / Głusk	51.163542	22.598608	pozamiejski	tło
12	PL0602	strefa lubelska	LbZamoHrubie / Zamość ul. Hrubieszowska 69A	Zamość / Zamość	50.716628	23.290247	miejski	tło

Źródło: Lesicka i in. 2020



Ryc. 17. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie lubelskim (źródło: Lesicka i in. 2020)

Głównym źródłem zanieczyszczenia w regionie jest emisja antropogeniczna z sektora komunalno-bytowego (emisja powierzchniowa), z komunikacji (emisja liniowa) oraz z działalności przemysłowej (emisja punktowa). Do źródeł o charakterze lokalnym należą gospodarstwa domowe wyposażone w przestarzałą instalacje grzewczą i wykorzystujące m. in. słabej jakości paliwo opałowe w postaci węgla kamiennego. Również bezpośrednie sąsiedztwo szlaków komunikacji samochodowej, zwłaszcza o dużym natężeniu ruchu, odznacza się zwiększoną emisją zanieczyszczeń powietrza (Lesicka i in. 2020).

Wyniki pomiarów prowadzonych w strefie lubelskiej wskazują, że głównym źródłem emisji tlenków siarki (SO_x) jest sektor komunalno-bytowy, który odpowiada w 57% za emisję tych związków do atmosfery. Za emisję tlenków azotu odpowiada natomiast w znacznej mierze transport drogowy (45%). W przypadku emisji pyłów zawieszonych (PM₁₀ i PM_{2,5}) oraz benzo(a)pirenu głównym emitentem był sektor komunalno-bytowy (Tab. 11).

Spośród obiektów emisji punktowej należy wymienić Zakłady Azotowe "PUŁAWY" S.A. w Puławach (Rogulska 2020). W województwie mazowieckim, którego wschodnia część znajduje się w sąsiedztwie KPK zlokalizowana jest ENEA Wytwarzanie Sp. z o.o. w Kozienicach, przy czym w wyniku działań modernizacyjnych emisja zanieczyszczeń z tego źródła uległa zmniejszeniu się, co wpłynęło na poprawę jakości powietrza zarówno w bezpośrednim sąsiedztwie, jak i w regionie (Wiech i in. 2020).

Tab. 11. Wielkość emisji wybranych zanieczyszczeń powietrza w strefie lubelskiej (PL0602) w 2019 roku

Rodzaj zanieczyszczenia	Emisja [kg·rok ⁻¹]						Emisja [kg·(km ² ·rok) ⁻¹]	
	komunalno-bytowe	transport drogowy	punktowa	hałdy i wyrobiska	inne	suma emisji	bez emisji punktowej	suma emisji
SO _x	6 916 405	35 116	5 066 958	-	6 782	12 025 261	279	481
NO _x	2 922 889	17 487 924	4 179 631	-	13 749 858	38 340 303	1 368	1 535
PM ₁₀	13 980 376	1 167 213	1 069 995	962 887	4 818 200	21 998 670	838	881
PM _{2,5}	13 702 629	864 108	811 851	231 038	783 540	16 393 168	624	656
B(a)P	7 846,4	19,6	161,5	-	0,18	8 027,7	0,3	0,3

Źródło: Lesicka i in. 2020

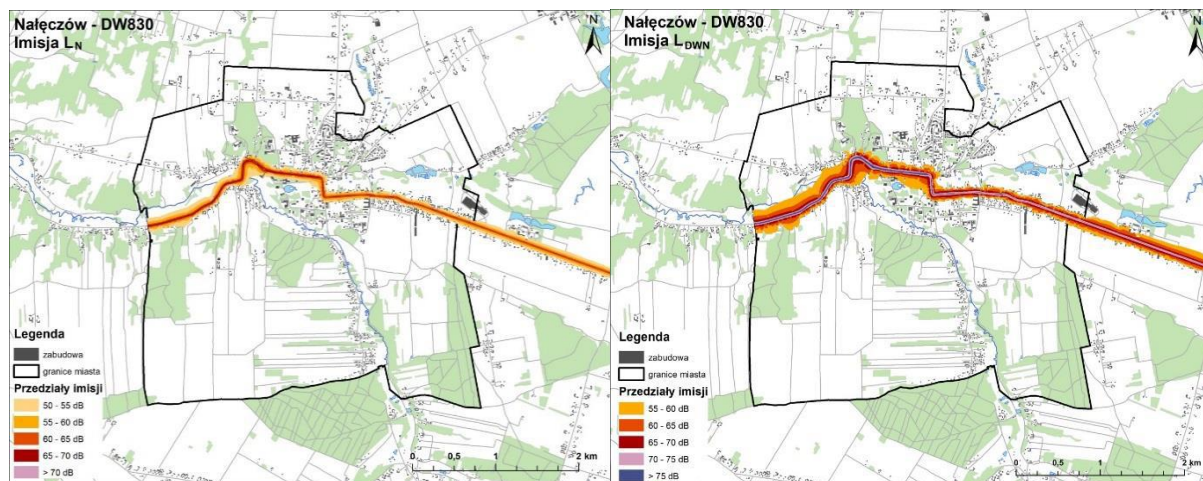
Na podstawie klasyfikacji jakości powietrza strefa lubelska, w rocznej ocenie za 2018 rok, została zaliczona do klasy C (ze względu na przekroczenia 24-godzinne stężeń pyłu PM₁₀ oraz B(a)P), C1 (w związku z przeprowadzoną dodatkową klasyfikacją dla pyłu PM_{2,5} II faza) oraz D2 (ze względu na przekroczenia poziomu celu długoterminowego O₃). Przy czym w żadnym przypadku przekroczenia nie dotyczyły powiatu puławskiego (Załupka i Wahlig 2019).

3.5.3. Charakterystyka źródeł hałasu

Bodźce akustyczne należą do grupy bodźców fizycznych środowiska atmosferycznego. Niepożądane dźwięki, zarówno ze względu na ich częstotliwość, amplitudę, a także czas oddziaływania mogą być odbierane jako hałas i powodować zmęczenie, drażliwość, a nawet prowadzić do obniżenia kondycji fizycznej. W skrajnych przypadkach hałas może prowadzić do uszkodzenia czasowego lub trwałego narządu słuchu (Błażejczyk i Kunert 2011).

Jednym z priorytetów polityki ekologicznej województwa lubelskiego jest ograniczenie negatywnego oddziaływania niepożądanych bodźców akustycznych na zdrowie człowieka oraz środowisko przyrodnicze. Znalazło to swoje odzwierciedlenie w dokumentach strategicznych województwa, w tym w „Programie ochrony środowiska przed hałasem dla województwa lubelskiego”, który został przyjęty przez Sejmik Województwa Lubelskiego w dniu 25 kwietnia 2019 roku (uchwałą nr V/119/2019). Programem zostały objęte drogi krajowe i wojewódzkie o natężeniu ruchu powyżej 3 mln pojazdów rocznie, gdyż to właśnie hałas drogowy stanowi główne zagrożenie klimatu akustycznego na tym obszarze (Rogulska 2020).

Prowadzone w 2015 i 2018 roku pomiary natężenia hałasu w województwie lubelskim objęły m. in. powiat puławski, w tym drogi wojewódzkie 824 (Żyrzyn - Puławy - Opole Lubelskie - Józefów – Annapol) i 830 (Lublin - Nałęczów – Bochońnica). Wyniki pomiarów zostały zaprezentowane poniżej (Ryc. 18, Tab. 12, Tab. 13).



Ryc. 18. Wyniki pomiarów długookresowego średniego poziomu dźwięku A wyrażonego w decybelach [dB] wyznaczonego dla pory nocnej (lewa rycina) oraz pory dziennej, wieczornej i nocnej (prawa rycina) w 2018 roku na odcinku drogi wojewódzkiej 830 (źródło: Ocena stanu... 2019)

Tab. 12. Poziomy dźwięku w powiecie puławskim w 2015 roku, określone przez wskaźnik LN

	Wskaźnik LN - poziomy dźwięku w środowisku				
	50-55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	pow. 70 dB
Powierzchnia obszaru ekspozowanego na hałas w danym zakresie [km ²]	12,951	6,704	3,539	1,811	1,141
Liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie przy najbardziej narażonej na hałas elewacji [tys.]	0,221	0,192	0,006	0	0
Liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie przy najbardziej narażonej na hałas elewacji [tys.]	0,775	0,672	0,022	0	0
Liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie przy względnie cichych elewacjach [tys.]	0,69	0,393	0,129	0,004	0
Liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie przy względnie cichych elewacjach [tys.]	2,375	1,354	0,447	0,012	0

źródło: Janik 2018

Tab. 13. Poziomy dźwięku w powiecie puławskim w 2015 roku, określone przez wskaźnik LDWN

	Wskaźnik LDWN - poziomy dźwięku w środowisku				
	50-55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	pow. 70 dB
Powierzchnia obszaru ekspozowanego na hałas w danym zakresie [km ²]	15,21	8,254	4,503	2,424	1,869
Liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie przy najbardziej narażonej na hałas elewacji [tys.]	0,201	0,2	0,159	0	0
Liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie przy najbardziej narażonej na hałas elewacji [tys.]	0,702	0,694	0,561	0	0

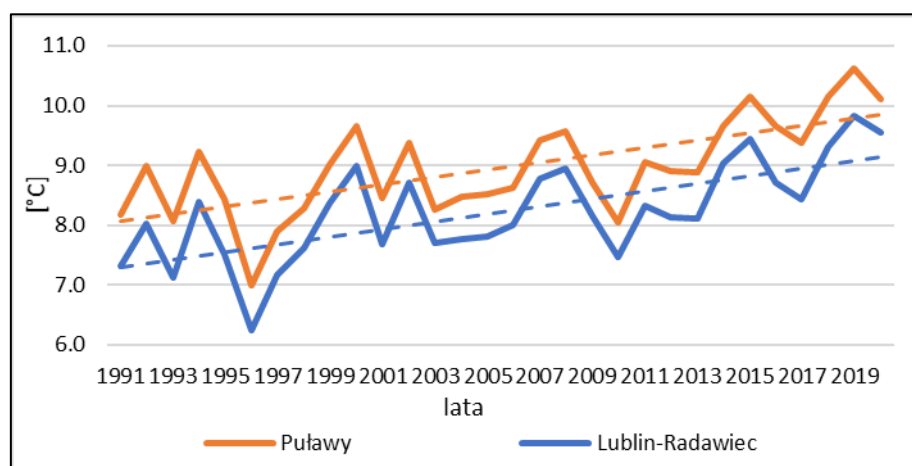
Liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie przy względnie cichych elewacjach [tys.]	0,879	0,589	0,241	0,053	0
Liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie przy względnie cichych elewacjach [tys.]	3,043	2,043	0,826	0,179	0

źródło: Janik 2018

W celu zapewnienia lepszego stanu akustycznego środowiska przeprowadzonych zostało szereg inwestycji mających na celu ograniczenie uciążliwości hałasowej. Do rozwiązań tych należą: stosowanie do budowy dróg nawierzchni o obniżonej hałaśliwości, wymiana nawierzchni dróg na cichszą, montaż barier akustycznych czy promowanie komunikacji rowerowej poprzez m. in. budowę nowych ścieżek rowerowych dla mieszkańców oraz turystów odwiedzających region (Rogulska 2020).

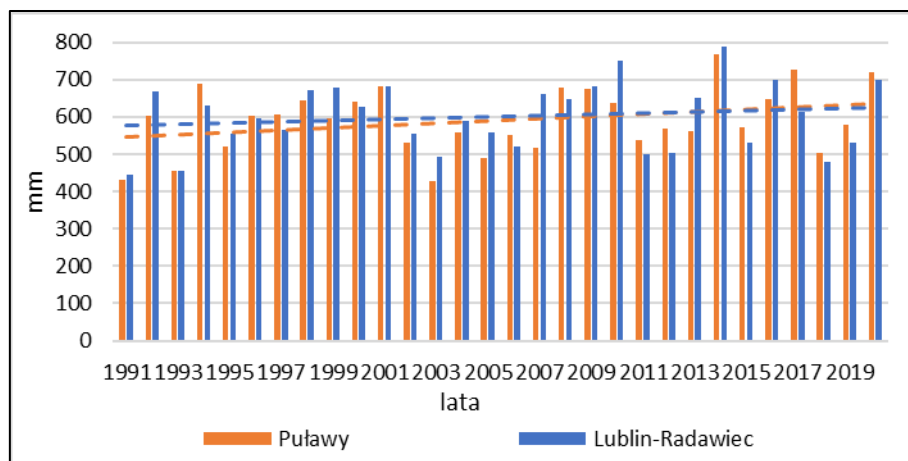
3.5.4. Ocena zmian klimatu, jakości powietrza oraz hałasu, ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego 20- lecia

Obserwowane współcześnie zmiany, jakie zachodzą w globalnym system klimatycznym, dotyczą również warunków klimatycznych KPK. Analiza przebiegu średniej rocznej temperatury powietrza na stacjach: Puławy i Lublin-Radawiec w wieloleciu wykazała je wzrost o 1,1-1,2°C w ostatnich 20 latach. W ostatnim 30-leciu wzrost ten wyniósł 1,7-1,8°C (Ryc. 19).



Ryc. 19. Przebieg wieloletni średniej rocznej temperatury powietrza na stacjach Lublin-Radawiec i Puławy w latach 1991-2020 (źródło danych: opracowanie własne na podstawie <https://danepubliczne.imgw.pl/>). Liniami przerywanymi zaznaczono trendy termiczne na wymienionych stacjach.

Również analiza wieloletniego przebiegu sum opadów atmosferycznych wykazuje w ostatnich dekadach trend rosnący. Na obu analizowanych stacjach, w ciągu ostatnich 20 lat suma opadów wzrosła o 54 mm, a w 30-leciu wzrost ten wyniósł 82 mm. Jednakże w przypadku sum rocznych opadów atmosferycznych trend był nieistotny statystycznie (Ryc. 20). B.M. Kaszewski (2006), że wyniki badań nad zmianami stosunków opadowych są niejednoznaczne, przy czym zauważyć można zmniejszenie liczby dni z opadem do 10 mm, przy wzroście opadów przelotnych o charakterze burzowym. Może to prowadzić do niekorzystnych przemian zasobów wodnych oraz zmian w ekosystemach, które są od wody zależne. Na tym tle ważnym problemem jest coraz częściej pojawiający się problem susz dotykających w ostatnich latach wielu obszarów w Polsce.



Ryc. 20. Przebieg wieloletni sum rocznych opadów atmosferycznych na stacjach Lublin-Radawiec i Puławy w latach 1991-2020 (źródło danych: opracowanie własne na podstawie <https://danepubliczne.imgw.pl/>). Liniami przerywanymi zaznaczono trendy opadowe na wymienionych stacjach.

Ze względu na fakt, iż na obszarze KPK i w jego bliskim otoczeniu głównym źródłem emisji zanieczyszczeń jest sektor komunalno-bytowy, rozrastająca się sieć osadnicza pogłębia ten problem. Dochodzi to tego rola szlaków komunikacyjnych, które oprócz tego, że emitują zanieczyszczenie gazowe i pyłowe, to są także głównym źródłem hałasu. Problem dotyczy przede wszystkim drogi wojewódzkiej 824 (Żyrzyn - Puławy - Opole Lubelskie - Józefów – Anopol) i 830 (Lublin - Nałęczów – Bochońnica).

Szczegółowe rozpoznanie problemów związanych ze stanem powietrza atmosferycznego utrudnia brak stałej sieci pomiarowej zarówno w zakresie monitorowania zmian klimatu, jak też jakości powietrza atmosferycznego oraz poziom hałasu w Parku.

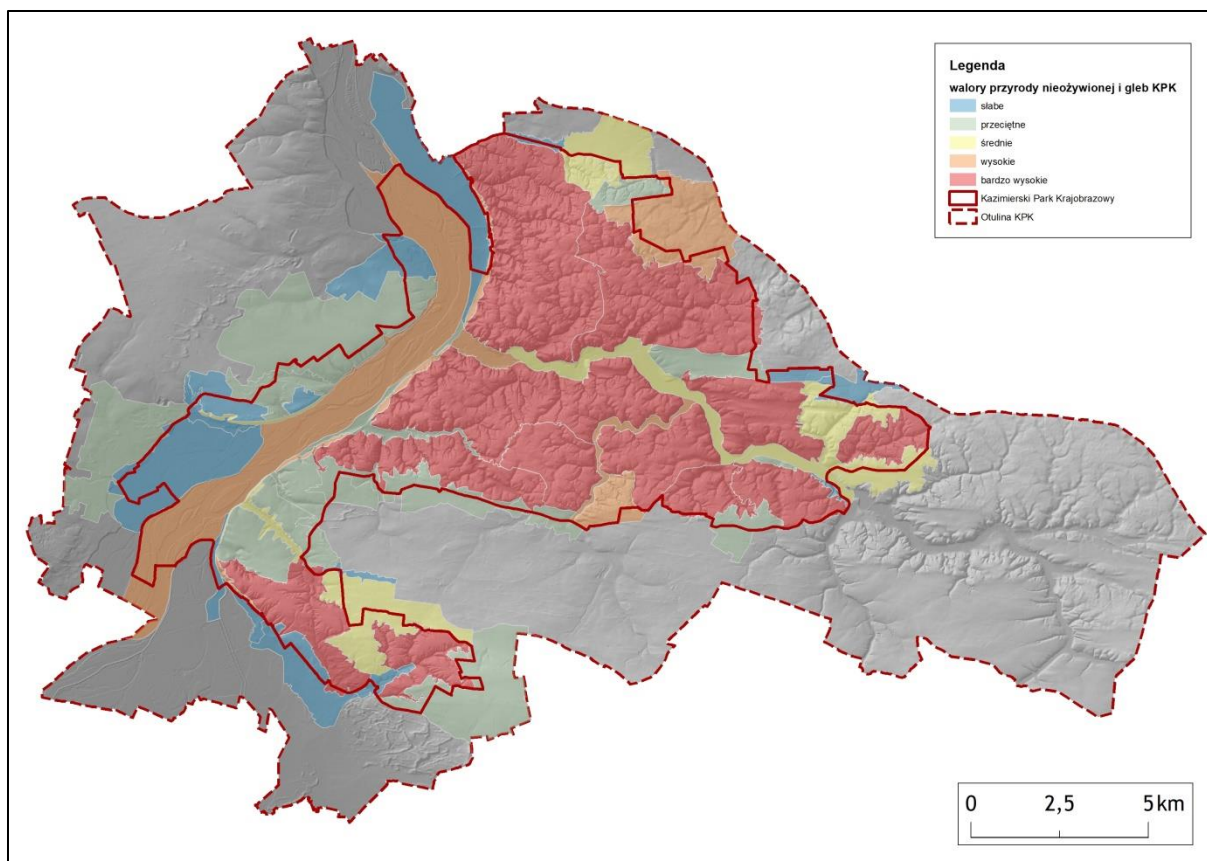
4. ZBIORCZA WALORYZACJA ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH I GLEB

Waloryzacja zasobów abiotycznych i gleb została przeprowadzona w oparciu o system bonitacji punktowej 4 cech środowiska abiotycznego: form geologicznych i geomorfologicznych, zróżnicowania rzeźby terenu, wód i gleb (Tab. 14) w jednostkach podstawowych, które odpowiadają krajobrazom lokalnym. Granice jednostek krajobrazowych zostały wyznaczone zgodnie z metodą opracowaną przez T.J. Chmielewskiego i J. Solona (1996) dla potrzeb planu ochrony Kampinoskiego Parku Narodowego, w wersji zaktualizowanej z 2019 r. (uwzględniającej m.in. nowe możliwości oprogramowania GIS), opublikowanej w czasopiśmie *Physical Geography* (Michalik-Śnieżek i in. 2019). Sąsiadujące ze sobą jednostki o takim samym typie rzeźby oraz takim samym lub podobnym podtypie krajobrazu aktualnego, tworzące terytorialne kompleksy, zagregowano w krajobrazy lokalne, uwzględniając dodatkowo także aspekt spójności struktury funkcjonalno-przestrzennej terenu oraz możliwości sprawnego zarządzania ochroną danego krajobrazu lokalnego. Krajobrazem lokalnym może zostać także pojedyncza, podstawowa jednostka krajobrazowa, jeśli wyróżnia się spośród innych otaczających ją jednostek (np. miasteczko).

Tab. 14. Zestawienie cech środowiska ocenianych w waloryzacji środowiska abiotycznego i gleb w obrębie poszczególnych krajobrazów lokalnych Kazimierskiego Parku Krajobrazowego

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

*Brak wartości 0 (zero) tej cechy. Każdy krajobraz lokalny posiada określoną rzeźbę terenu oraz pokrywą glebową



Map. 20. Waloryzacja zasobów abiotycznych i gleb w oparciu o krajobrazy lokalne (Chmielewski T.J., Solon J. 1996; Sowińska B., Chmielewski T. J. 2012; Michalik-Śnieżek M., Chmielewski Sz., Chmielewski T.J. 2019) Kazimierskiego Parku Krajobrazowego na podstawie Chmielewski T.J, 2012 (opracowanie własne, Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html)

Tab. 15. Waloryzacja zasobów abiotycznych i gleb w oparciu o krajobrazy lokalne Kazimierskiego Parku Krajobrazowego

Nazwa jednostki (nazwa krajobrazu lokalnego)	Numer KL	Interesujące lub (i) charakterystyczne formy geologiczne i geomorfologiczne	Zróżnicowanie rzeźby terenu	Wody powierzchniowe: źródła, rzeki, jeziora, oczka wodne, stawy	Gleby: zasoby i walory przyrodnicze	Bonitacja łączna
Ośmiornica Rogowska	343.13-14	3	3	3	3	12
Wąwozy Parchatka-Bochothnica	343.12-01	3	3	3	3	12
Rąblów	343.12-20	3	3	2	3	11
Las Stocki	343.12-06	2	3	3	3	11
Wąwozy Kazimierz Dolny-Rzeczycza Kolonia*	343.12-29	3	3	2	3	11

Wąwozy Kazimierz Dolny-Bochotnica-Celejów	343.12-25	3	3	2	3	11
Labirynt Rogów-Witoszyn	343.12-21	2	3	2	3	10
Bartłomiejowice Labirynt*	343.12-17	3	3	1	3	10
Mozaika Celejów-Zawada	343.12-10	3	3	1	3	10
Skowieszyn	343.12-28	2	3	2	3	10
Wąwozy Sieraków	343.12-13	3	3	2	2	10
Wąwozy na Skarpie Dobrskiej	343.13-11	3	3	1	3	10
Kamieniołom Kazimierz Dolny	343.11-12	3	3	0	3	9
Skarpa Bochotnica-Parchatka	343.11-14	3	3	1	2	9
Skarpa Kazimierz Dolny-Bochotnica	343.11-13	2	3	2	2	9
Kolonia Pożóg	343.12-07	2	2	2	3	9
Wisła	343.11-01	2	2	3	1	8
Rzeczycza Labirynt*	343.12-22	2	2	2	2	8
Skarpa Dobrska	343.11-10	2	3	0	3	8
Nasiłów-Skarpa	343.11-07	3	3	0	2	8
Dolina Bystrej Bochotnica*	343.12E02b	2	3	2	1	8
Witoszyn	343.12-24	2	2	2	2	8
Rzeczycza Potok Witoszyński	343.12-23	2	2	2	2	8
Białocin	343.12-03	2	3	0	2	7
Rozłogi Zagajdzia	343.13-13	2	2	0	3	7
Janowiec-Skarpa	343.11-06	2	3	0	2	7
Dolina Bystrej Wierzchoniów	343.12-26	1	2	2	2	7
Dolina Bystrej Bartłomiejowice	343.12-15	1	2	2	2	7
Dolina Bystrej Celejów-Zawada	343.12-19	1	2	2	2	7
Mareczki	343.12-16	2	2	0	2	6
Wąwozy Rogalów-Łopatki	343.12-12	2	2	1	1	6
Pola nad Wąwolnicą	343.12-14	2	2	0	2	6
Grunty orne Płósy-Stary Pożóg	343.12-04	1	3	1	1	6
Dolinka ku Krowiej Wyspie	343.13-09	2	3	0	1	6
Skarpa nad Krowią Wyspą	343.11-11	2	3	0	1	6
Bartłomiejowice	343.12-18	2	2	0	1	5
Podgórz	343.13-10	1	2	1	1	5
Las Janowice	343.11-02	1	2	1	1	5
Doły Starowiejskie	343.12-05	1	2	0	2	5
Nasiłów-Wojszyn	318.86-02	1	2	1	1	5
Kazimierz Dolny – Dolina Grodarza*	343.12-27	1	2	1	1	5
Bochotnica Nadwiślańska*	343.11E01a	2	1	1	1	5
Męcierz	343.13-07	1	2	0	1	4
Okale	343.13-08	1	2	0	1	4
Kazimierz Dolny – Czerniawy (albo Las Miejski)*	343.13-03	1	2	0	1	4
Słoneczne Pola	343.13-02	1	2	0	1	4
Jeziorszczyzna	343.13-04	1	2	0	1	4
Stanisławka	343.13-06	1	2	0	1	4
Celejów	343.12-08	1	1	1	1	4

Zachodnie Rozłogi Karczmisk	343.13-17	1	1	1	1	4
Rzeczyca Kolonia	343.13-05	1	2	0	1	4
Lasy Oblaskie	318.86-03	1	2	0	1	4
Kazimierz Dolny - Centrum	343.12E01b	1	1	1	1	4
Albrechtówka - Las nad Męcierzem	343.13-01	1	2	0	1	4
Kazimierz Nadwiślański	343.11E01a	0	2	1	1	4
Stawy Janowickie	343.11-04	0	1	1	1	3
Dolina Dolnej Chodelki	343.11-09	0	1	1	1	3
Las Karmanowice	343.12-09	1	1	0	1	3
Łopatki	343.12-11	1	1	0	1	3
Rogów	343.13-15	0	1	1	1	3
Janowiec-Zamek	318.86-05	1	1	0	1	3
Oblasy-Księżę	318.86-04	1	1	0	1	3
Janowiec Miasteczko	343.11-05	0	1	0	1	2
Parchatka	343.11-15	0	1	0	1	2
Las Kolonia Nasiłów	318.86-01	0	1	0	1	2
Las Janowiec	318.86-06	0	1	0	1	2
Małe Dobre	343.13-16	0	1	0	1	2
Dobre	343.11-08	0	1	0	1	2
Dąbrówka	343.13-12	0	1	0	1	2
Janowice	343.11-03	0	1	0	1	2
Skowieszyn	343.12-02	0	1	0	1	2

*proponowane przez GG nazwy krajobrazów lokalnych

Tab. 16. Klasyfikacja walorów przyrody nieożywionej i gleb Kazimierskiego Parku Krajobrazowego

Bonitacja łączna (pkt.)	Walory przyrody nieożywionej i gleb Kazimierskiego Parku Krajobrazowego	Ilość jednostek	% powierzchni KPK
12-10	bardzo wysokie	12	56,13
8-9	wysokie	11	15,81
6-7	średnie	12	8,26
4-5	przeciętne	20	12,46
2-3	słabe	16	7,35

Skalę punktacji za poszczególne elementy środowiska abiotycznego przedstawia Tab. 13. Wyniki waloryzacji dla poszczególnych krajobrazów lokalnych Kazimierskiego Parku Krajobrazowego przedstawia Tab. 14 oraz Mapa 20. Maksymalna, możliwa do uzyskania liczba punktów z oceny cech wynosiła 12, a minimalna (przy przedstawionych założeniach skali bonitacji) wynosiła 2 pkt. Ostatnim elementem waloryzacji było sklasyfikowanie krajobrazów podstawowych ze względu na walory przyrody nieożywionej i gleb (tab. 15).

Do klasy krajobrazów lokalnych o bardzo wysokich walorach przyrody nieożywionej i gleb (12-10 pkt) zakwalifikowano 12 jednostek. Są to obszary płątów lessowych, porożcinane systemami wąwozów, o niezwyklej dynamice rzeźby. Wszystkie jednostki w tej kategorii znajdują się na wschód od doliny Wisły. W centralnej części Parku, tworzą dość jednorodny kompleks, rozdzielony równoleżnikowymi jednostkami doliny Bystrej i Grodarza, a w części południowej Parku, na Skarpie Dobrskiej, występują

jako 2 niezależne jednostki związane z rozcięciami erozyjnymi. Łącznie, najwyżej ocenione krajobrazy lokalne, zajmują 56,13 % powierzchni Parku. Maksymalną liczbę punktów uzyskały 2 jednostki: Ośmiornica Rogowska i Wąwozy Parchatka-Bochotnica. Pozostałe jednostki w tej klasie to: Rąblów (11 pkt.), Las Stocki (11 pkt.), Wąwozy Kazimierz Dolny-Rzeczyca Kolonia (11 pkt.), Wąwozy Kazimierz Dolny-Bochotnica-Celejów (11 pkt.), Labirynt Rogów-Witoszyn (10 pkt.), Bartłomiejowice Labirynt, Mozaika Celejów-Zawada (10 pkt.), Skowieszyn, Wąwozy Sieraków (10 pkt.), Wąwozy na Skarpie Dobrskiej (10 pkt.). Do klasy krajobrazów o wysokich walorach przyrody nieożywionej (8-9 pkt.) przypisano 11 jednostek, które łącznie zajmują prawie 16% powierzchni KPK. Łącznie ponad 70% powierzchni Parku uznano za obszary o bardzo wysokich i wysokich walorach przyrody nieożywionej i gleb. Decyduje o tym przede wszystkim żywa lessowa rzeźba oraz wyjątkowe elementy budowy geologicznej regionu .

Pozostałe jednostki krajobrazowe walorach średnich (6-7 pkt), przeciętnych (4-5 pkt) i słabych (2-3 pkt.) zajmują niecałe 30 % powierzchni, zajmując najczęściej obszary przygraniczne Parku. Zwykle są to niewielkie powierzchniowo jednostki, generalnie występujące poza obszarami lessowymi (mi.in. obszar Parku na zachód od doliny Wisły oraz niektóre część dolin rzecznych Bystrej, Grodarza czy potoku Witoszyńskiego). 9 jednostek otrzymało najniższą możliwą ocenę -2 pkt.

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 Kazimierskiego Parku Krajobrazowego zakazy wymienione są w cytowanej wcześniej uchwale Nr XXIX/407/2017 Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 28 kwietnia 2017 r. Do kwestii ochrony 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 2017 r. poz. 519);

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

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

4) dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli zmiany te nie służą ochronie przyrody lub racjonalnej gospodarce rolnej, leśnej, wodnej lub rybackiej;

5) budowania nowych obiektów budowlanych w pasie szerokości 50 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;

7) wylewania gnojowicy, z wyjątkiem nawożenia własnych gruntów rolnych;

Przy czym zakaz, o którym mowa w ust. 1 pkt. 1, nie dotyczy 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.

Natomiast zakaz, o którym mowa w ust. 1 pkt 5, nie dotyczy:

1) 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) w przypadku uwzględnienia ich lokalizacji w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego lub w ostatecznych decyzjach o warunkach zabudowy;

2) budowy obiektów małej architektury lub innych obiektów niekubaturowych służących turystyce, przy zachowaniu 70% powierzchni biologicznie czynnej części działki położonej w pasie objętym ograniczeniem i w przypadku uwzględnienia ich lokalizacji w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego lub w ostatecznych decyzjach o warunkach zabudowy.

Uwarunkowaniem prawnym dotyczącym ochrony zasobów abiotycznych i gleb są także zapisy miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego fragmentów gmin położonych w granicach Parku, stanowiących akty prawa miejscowego.

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 Kazimierskiego Parku Krajobrazowego.

Typologię wydzieleń w ramach grupy a przedstawiono w tabeli 17, przy czym warto zwrócić uwagę, że obejmuje ona zakres wykraczający poza specyfikę Operatu ochrony siedlisk przyrodniczych, szaty roślinnej, grzybów wielkoowocnikowych i porostów.

Tab. 17. Typologia wydzieleń prezentujących wybrane uwarunkowania ochrony KPK

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	obszary chronionego krajobrazu
AP_4	zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
AP_5	rezerwaty przyrody
AP_6	użytki ekologiczne
AP_7	stanowiska dokumentacyjne
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
AK_3	strefy ochrony archeologicznej
AI	Obszary i obiekty objęte ochroną z mocy innych aktów prawnych:
AI_1	lasy ochronne
AI_2	strefy ochronne ujęć wód podziemnych
AI_3	strefy zagrożenia powodziowego
AI_4.1	tereny górnicze
AI_4.2	udokumentowane złoża kopalin
AI_5	Główne Zbiorniki Wód Podziemnych
AA	Inne uwarunkowania przyrodnicze, krajobrazowe i kulturowe:
AA_1	krajobrazy o cechach priorytetowych
AA_2	ponadlokalne korytarze ekologiczne: AA_2.1 ponadlokalne korytarze ekologiczne wg. W. Jędrzejewskiego 2005 AA_2.2 ponadlokalne korytarze ekologiczne wg Planu zagospodarowania przestrzennego województwa lubelskiego 2015 AA_2.3 ponadlokalne korytarze ekologiczne korytarze wg zespołu autorskiego
AA_3	lokalne korytarze ekologiczne
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 XXIX/407/2017 Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 16 maja 2017 r. (Dz. Urz. z 2017 r., poz. 2324). (strefa 50 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 oraz 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 3 niniejszego opracowania. Zagrożenia wewnętrzne zasobów abiotycznych i gleb KPK zestawiono w tabeli (Tab. 18).

Tab. 18. Charakterystyka oraz źródła zagrożeń wewnętrznych dla zasobów abiotycznych i gleb KPK oraz możliwe sposoby ich eliminacji lub ograniczenia

<i>Kod*</i>	<i>Opis wg listy zagrożeń EEA*</i>	<i>Przyczyna (źródło)</i>	<i>Skutki (w odniesieniu do zasobów abiotycznych i gleb)</i>	<i>Obszar oddziaływania</i>	<i>Intensywność**</i>	<i>Możliwe sposoby eliminacji lub ograniczenia negatywnych oddziaływań i ich skutków</i>
<i>C01.01</i>	<i>Wydobywanie piasku i żwiru</i>	Nielegalne pozyskiwanie surowców skalnych na potrzeby lokalnego budownictwa	Przekształcanie rzeźby. Niszczenie gleb	Miejsca pozyskiwania surowców skalnych	8	Rekultywacja wyrobisk
<i>D01.02</i>	<i>Drogi, autostrady</i>	Transport samochodowy	Zanieczyszczenie powietrza. Zanieczyszczenie wody. Hałas komunikacyjny. Przekształcenia rzeźby poprzez budowę nowych dróg, stosowanie niesortu i odpadów budowlanych do utwardzania dróg. Rozjeżdżanie terenów niedopuszczonych do ruchu. Niszczenie gleb	Obszary zabudowane oraz drogi	12	Promocja i rozwój komunikacji zbiorowej. Edukacja społeczeństwa
<i>D01.03</i>	<i>Parkingi samochodowe i miejsca postojowe</i>	Transport samochodowy	Zanieczyszczenie powietrza. Zanieczyszczenie wody. Hałas komunikacyjny. Przekształcenia rzeźby poprzez budowę nowych dróg, stosowanie niesortu i odpadów budowlanych do utwardzania dróg. Rozjeżdżanie terenów niedopuszczonych do ruchu. Niszczenie gleb	Obszary zabudowane oraz drogi	12	Wprowadzenie elementów infrastruktury zabezpieczającej (np. z lokalnych materiałów naturalnych)
<i>E01</i>	<i>Tereny zurbanizowane, tereny zamieszkałe</i>	Rozwój zabudowy i infrastruktury towarzyszącej	Przekształcanie rzeźby. Niszczenie gleb. Uszczelnianie warstwy czynnej. Zmniejszenie	Obszary zabudowane oraz drogi	12	Wprowadzenie ograniczeń w zakresie wykorzystania powierzchni terenu, poprzez określenie wskaźników kształtowania zabudowy i zagospodarowania terenu:

			możliwości retencyjnych gleb. Intensyfikacja spływu powierzchniowego			minimalnego udziału powierzchni biologicznie czynnej w odniesieniu do działki budowlanej, minimalnej i maksymalnej intensywności zabudowy, dostosowane do specyfiki lokalizacji i funkcji terenu
E03.01	<i>Pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych / obiektów rekreacyjnych</i>	Niska świadomość społeczna z zakresu gospodarowania odpadami. Brak infrastruktury związanej z gospodarowaniem odpadami	Zaśmiecenie lasów, obrzeży dróg i wyrobisk. Zmiana właściwości fizykochemicznych gleb. Zanieczyszczenie wód powierzchniowych i podziemnych	Obszary zabudowane Nieużytki. Obszary leśne	11	Ograniczanie ilości wytwarzanych odpadów. Edukacja w zakresie gospodarki odpadami. Wspieranie działań podmiotów zajmujących się gospodarowaniem odpadami. Selekcja odpadów niebezpiecznych i wielkogabarytowych. Urządzenie punktów gromadzenia odpadów. Działania w zakresie likwidacji „dzikich” składowisk. 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
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	8	W miejscach szczególnie wrażliwych i cennych przyrodniczo przygotowanie specjalnych, zabezpieczonych tras o różnej skali trudności
G01.03.01	<i>Regularne kierowanie pojazdami zmotoryzowanymi</i>	Nieuregulowany i niekontrolowany zmotoryzowany ruch turystyczny	Przyspieszenie procesów erozji gleb. Antropogeniczne przekształcenia rzeźby terenu. Aktywizacja procesów masowych. Zanieczyszczenie powietrza (spaliny i hałas). Zanieczyszczenia gleb (oleje i inne ropopochodne)	Duże systemy wąwozowe. Nieużytki i nieczynne kamieniołomy: Kazimierz Dolny, Nasiłów. Obszary o urozmaiconej, żywej rzeźbie i dużych deniwelacjach	7	Egzekwowanie prawa dotyczącego poruszania się pojazdami w obrębie obszarów chronionych. Opracowanie tras dedykowanych samochodom terenowym, a w miejscach szczególnie wrażliwych i cennych przyrodniczo tras pieszych. Przygotowanie specjalnych, zabezpieczonych tras różnej skali trudności (torów do jazdy samochodami terenowymi i quadami) na terenach nieużytków czy porzuconych wyrobisk lub poza miejscami cennymi przyrodniczo
G01.05	<i>Lotniarstwo, szybownictwo, paralotniarstwo</i>	Loty na paralotni	Wydeptywanie roślinności. Inicjacja procesów erozji	Krawędzie doliny Wisły. Rezerwat "Skarpa Dobrska"	5	Wyznaczenie i przygotowanie miejsc predysponowanych do startu paralotniarzy poza rezerwatami i obszarami cennymi przyrodniczo

G02.02	<i>Kompleksy narciarskie</i>	Funkcjonowanie stoków narciarskich	Zmiana właściwości gleb fizycznych i chemicznych. Zmiana stosunków wodnych. Przekształcenia mikrorzeźby w efekcie ratrakowania. Przekształcenia rzeźby (profil stoku). Inicjacja spływu powierzchniowego	Stoki narciarskie w Kazimierzu i Parchatce	11	Wprowadzenie zabezpieczeń antyerozyjnych stoków narciarskich. Minimalizacja użycia chemicznych środków zabezpieczenia śniegu. Retencja wody wykorzystywanej w naśnieżaniu
G05.01	<i>Wydeptywanie, nadmierne użytkowanie</i>	Wydeptywanie nowych ścieżek przez mieszkańców i turystów	Przyspieszenie procesów erozji gleb. Antropogeniczne przekształcenia rzeźby terenu	Obszary zamieszkałe. Obszary presji turystycznej: głównie okolice Kazimierza Dolnego, Janowca. Sąsiedztwo głównych atrakcji turystycznych m.in. "Korzeniowy Dół", "Skarpa Dobrska", Góra Trzech Krzyży, Bochothnica	8	Utrzymanie dotychczas wyznaczonych ścieżek i tras poruszania się. Renowacja, rozwój i stały nadzór nad trasami turystycznymi. Monitoring i zapobieganie tworzeniu „dzikich” ścieżek poprzez ustawianie tablic informacyjnych oraz nasadzenia gatunków krzewów utrudniających penetrację. Edukacja społeczeństwa
H01.03	<i>Inne zanieczyszczenie wód powierzchniowych ze źródeł punktowych</i>	Zabudowa nie podłączona do infrastruktury kanalizacyjnej połączona z przesiąkaniem ścieków z nieszczelnymi szamb lub pozbywaniem się ich bezpośrednio do gruntu lub wód powierzchniowych	Zanieczyszczenie wód powierzchniowych i głębinowych	Obszary zabudowy nieuzbrojone w sieć kanalizacyjną	?	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, w tym w zakresie potrzeb prowadzenia racjonalnej gospodarki wodno-ściekowej. 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. Skuteczne egzekwowanie wymogu posiadania dokumentów potwierdzających wywóz nieczystości przez

						jednostki prowadzące działalność w tym zakresie lub dokumentu wywozu we własnym zakresie do miejsca unieszkodliwiania (oczyszczalnia ścieków)
H01.05	<i>Rozproszone zanieczyszczenie wód powierzchniowych 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	5	Właściwe stosowanie środków chemicznych w rolnictwie. Szkolenia i edukacja rolnicza
H01.08	<i>Rozproszone zanieczyszczenie wód powierzchniowych z powodu ścieków z gospodarstw domowych</i>	Stosowanie gnojowicy i ścieków do użytkowania gruntów w pobliżu cieków wodnych lub zbiorników wód	Zmiana właściwości fizycznych i chemicznych. Zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi	Obszary użytkowane rolniczo	?	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)
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	5	Właściwe stosowanie środków chemicznych w rolnictwie. Szkolenia i edukacja rolnicza
H02.07	<i>Rozproszone zanieczyszczenie wód podziemnych z powodu terenów</i>	Nieuporządkowana gospodarka ścieków bytowo-gospodarczych	Zmiana właściwości fizycznych i chemicznych. Zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi	Obszary zabudowane Parku wraz z otuliną	11	Wprowadzenie zaleceń planu gospodarowania wodami. Uporządkowanie gospodarki ściekowej. Rozbudowa kanalizacji i podniesienie sprawności istniejących instalacji w oczyszczalniach. Edukacja

	<i>nieskanalizowanych</i>	i odpadów. Przenikanie do podłoża zanieczyszczeń powstałych z zabiegów agrotechnicznych. Oddziaływanie zanieczyszczonych wód powierzchniowych na wody podziemne				w zakresie racjonalnej gospodarki wodno-ściekowej
H04	<i>Zanieczyszczenie powietrza, zanieczyszczenia przenoszone drogą powietrzną</i>	Spalanie śmieci lub niskiej jakości paliw, w tym zwłaszcza węgla i miazgi	Zanieczyszczenie powietrza	Cały obszar Parku wraz z otuliną, ze szczególnym uwzględnieniem terenów nieuzbrojonych w sieć gazową	12	Modernizacja systemu energetycznego. Zapobieganie spalania odpadów w domowych paleniskach. Stosowanie najlepszych dostępnych technologii w zakresie ograniczania zanieczyszczeń przemysłowych. Termomodernizacja budynków. Wymiana źródeł energii ciepłej 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, akcji promocyjnych i edukacyjnych
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 terenów zabudowy. Obszary użytkowane rolniczo. Systemy wąwozowe. Suche doliny	11	Egzekwowanie prawa dotyczącego składowania i pozbywania się odpadów. Edukacja społeczeństwa
H05.01	<i>Zanieczyszczenie gleby i odpady stałe (z wyłączeniem zrzutów)</i>	Pozostawianie śmieci przez turystów	Zanieczyszczenie gleb i wód gruntowych	Bezpośrednie sąsiedztwo terenów atrakcyjnych turystycznie. Główne	12	Ustawianie i regularne opróżnianie pojemników na śmieci. Edukacja społeczeństwa

				szlaki i ścieżki turystyczne		
H06.01	<i>Uciążliwości hałasu, zanieczyszczenie hałasem</i>	Intensywny ruch kołowy, presja turystyczna	Zanieczyszczenie klimatu hałasem	Główne drogi i ciągi komunikacyjne. Centra miast: Kazimierz Dolny, Janowiec w okresie wzmożonej presji turystycznej. Otoczenie głównych atrakcji turystycznych	12	Stosowanie do budowy dróg nawierzchni o obniżonej hałaśliwości. Wymiana nawierzchni dróg na cichszą, montaż barier akustycznych. Promowanie komunikacji rowerowej i pieszej; promocja komunikacji zbiorowej
J02	<i>Modyfikacje systemu naturalnego - spowodowane przez człowieka zmiany stosunków wodnych</i>	Melioracje	Zmiana stosunków wodnych - obniżenie poziomu wód podziemnych	Dolina Wisły, Bystrej i Potoku Witoszyńskiego	5	Doprowadzanie w sposób nietechniczny bądź techniczny do renaturyzacji cieków i spowolnienia odpływu. Ograniczanie przekształceń w dolinach rzecznych: regulacji cieków i melioracji. Zwiększenie retencyjności zlewni poprzez zmianę typu pokrycia terenu (renaturyzacja mokradeł na obecnych użytkach zielonych)
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	8	Przegląd wydanych pozwoleń wodno-prawnych i kontrola użytkowników wód
J02.12.01	<i>Modyfikacje systemu naturalnego</i>	Budowa wałów i ochrona przeciwpowodziowa w śródlądowych systemach wodnych	Zmniejszanie terenów zalewowych. Boczne podpiętrzone wód powodziowych. Antropogeniczne przekształcenia rzeźby terenu	Dolina Wisły (odcinkowo)	8	Zwiększanie terenów zalewowych rzeki. Renaturyzacja i spowolnienie odpływu ze zlewni
K01.01	<i>Erozja</i>	Erozja gleb (agrotechniczna i wodna), erozja wąwozowa	Zagrożenie intensywną erozją wodną/wąwozową stoków użytkowanych rolniczo. Różnicowanie żyzności	Rolniczo wykorzystywane tereny KPK. Gleby nalessowe	12	Ograniczanie erozji uprawowej poprzez wprowadzenie alternatywnych do płużnego systemów i zabiegów agrotechnicznych. Stosowanie odpowiedniego płodozmianu ozimego. Edukacja

			i fizykochemicznych właściwości gleb. Zmiana miąższości poziomów genetycznych gleby. Uszkodzenie urządzeń technicznych i obiektów w wyniku ubytku lub akumulacji wyerodowanego materiału glebowego lub gruntu. Zamulanie i niszczenie urządzeń melioracyjnych i drogowych oraz budowli hydrotechnicznych			i szkolenia rolników
K01.02	Zamulanie	Zamulanie i wyносzenie materiału mineralnego z systemów wąwozowych i suchych dolin podczas spływów deszczowych i roztopowych	Zamulanie ciągów komunikacyjnych u wylotów systemów wąwozowych	Wyloty wąwozów, głębocznic i suchych dolin erozyjno-denudacyjnych	12	Ograniczanie erozji uprawowej poprzez wprowadzenie alternatywnych do płużnego systemów i zabiegów agrotechnicznych. Stosowanie odpowiedniego płodozmianu ozimego. Edukacja i szkolenia rolników. Wprowadzanie roślinności w celu ustabilizowania form terenu i gleb
L05	Zapadnięcie się terenu, osuwiska	Procesy sufozji, ruchy masowe	Niekontrolowane zmiany rzeźby terenu	Obszary lessowe nachylone oraz inne stoki predysponowane budową geologiczną	12	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. Edukacja i szkolenia rolników.
L08	Powódź (procesy naturalne)	Wezbrania wód w rzekach Parku.	Zmiany rzeźby koryta rzecznego	Obszary zalewowe Wisły i jej dopływów (Bystra i Grodarz)	12	Spowolnienie spływu powierzchniowego i zwiększenie retencji wód opadowych i roztopowych. Właściwa gospodarka rolna - zabiegi agrotechniczne spowalniające spływ powierzchniowy (np. orka poprzekstokowa).

					Właściwy płodozmian. Zwiększanie powierzchni czynnej. Zmiany sposobu użytkowania terenu. Edukacja i szkolenia rolników
--	--	--	--	--	--

* 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 oraz 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. 19. Charakterystyka oraz źródła zagrożeń zewnętrznych dla zasobów abiotycznych i gleb KPK 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.	E01	<i>Tereny zurbanizowane, tereny zamieszkałe</i>	Rozwój zabudowy i infrastruktury towarzyszącej	Przekształcanie rzeźby. Niszczenie gleb. Uszczelnianie warstwy czynnej, zmniejszenie możliwości retencyjnych gleb. Intensyfikacja splotu powierzchniowego	Obszary zabudowane w bezpośrednim sąsiedztwie Parku i jego otuliny	12	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
2.	H01.03	<i>Inne zanieczyszczenie wód powierzchniowych ze źródeł punktowych</i>	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 w obrębie Parku	Obszary zabudowy nieuzbrojone w sieć kanalizacyjną w bezpośrednim sąsiedztwie Parku i w obrębie zlewni wód zasilających Park	?	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, w tym w zakresie potrzeb prowadzenia racjonalnej gospodarki wodno-ściekowej
3.	H01.05	<i>Rozproszone zanieczyszczenie wód powierzchniowych z powodu</i>	Niewłaściwe stosowanie środków chemicznych w rolnictwie	Zanieczyszczenie wód podziemnych i powierzchniowych w obrębie Parku	Obszary użytkowane rolniczo w bezpośrednim sąsiedztwie Parku i w obrębie zlewni wód zasilających Park	5	Właściwe stosowanie środków chemicznych w rolnictwie. Edukacja i szkolenia rolników

		<i>działalności związanej z rolnictwem i leśnictwem</i>					
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	5	Właściwe stosowanie środków chemicznych w rolnictwie. Szkolenia i edukacja rolnicza.
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 (zakłady w Puławach i Kozienicach)	Zanieczyszczenie powietrza, w tym tlenkami azotu i pyłem zawieszonym (PM10 i PM2,5) oraz benzo(a)pirenem w obrębie Parku	Otoczenie Parku	12	Modernizacja systemu energetycznego. 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. Brak możliwości przeciwdziałania na poziomie lokalnym w ramach zmniejszenia punktowej emisji zanieczyszczeń
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 w obrębie Parku	Bezpośrednie sąsiedztwo Parku	?	Egzekwowanie prawa dotyczącego składowania i pozbywania się odpadów. Edukacja społeczeństwa

7.	J02.07	<i>Pobór wód z wód podziemnych</i>	Nadmierny pobór wód podziemnych	Pogłębianie się deficytu wód powierzchniowych i gruntowych w obrębie Parku. Zjawisko suszy glebowej i hydrologicznej pogarszające bilans wodny Parku	Bezpośrednie sąsiedztwo Parku	9	Działanie na rzecz ograniczenia eksploatacji wód podziemnych (szczególnie obszary zurbanizowane – Puławy). Wykorzystywanie warunków środowiskowych dla potrzeb zwiększenia retencji wodnej (zwiększenie powierzchni leśnych, zadrzewień i zakrzaceń. 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 den dolin rzecznych w obrębie Parku. Wpływ na gleby terasy zalewowej Wisły w granicach Parku	Obszary zalewowe Wisły i jej dopływów (cofka w dolinie Bystrej, Plewki, Chodelki, Grodarza)	12	Spowolnienie spływu powierzchniowego w zlewni Wisły i zwiększenie retencji wód opadowych i roztopowych. Właściwa gospodarka rolna - zabiegi agrotechniczne spowalniające spływ powierzchniowy (np. orka poprzekstokowa). Właściwy płodozmian. Zwiększanie powierzchni czynnej. Zmiany sposobu użytkowania terenu. Edukacja i szkolenia rolników
9.	M01.01	<i>Zmiana (wzrost) temperatury</i>	Wzrost średniej rocznej temperatury powietrza	Zmiany warunków klimatycznych w obrębie Parku	Oddziaływanie globalne	12	Konieczne działania w skali globalnej, poprzez zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych
10.	M01.02	<i>Susze i zmniejszenie opadów</i>	Długie okresy suszy	Zjawisko suszy glebowej i hydrologicznej. Wzrost intensywności erozji wietrznej w obrębie Parku	Oddziaływanie globalne	12	Zwiększenie retencji wód opadowych i roztopowych. 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 fal wezbraniowych na Wiśle. Intensyfikacja procesów erozji wodnej w obrębie Parku	Oddziaływanie globalne	12	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 tabeli 13.

Część II

Strategia ochrony

7. CELE OCHRONY ZASOBÓW ABIOTYCZNYCH I GLEB

Tak jak opisano w rozdz. 1.4, szczególny cel ochrony Kazimierskiego Parku Krajobrazowego został sformułowany w uchwale Nr XXIX/407/2017 Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 28 kwietnia 2017 r. (Dz. Urz. Woj. Lubel. z 2017 r. poz. 2324) w następujący sposób:

§ 2. Szczególnym celem ochrony Parku jest zachowanie niepowtarzalnych walorów przyrodniczych, krajobrazowych, kulturowych, historycznych i turystycznych środowiska ze szczególnym uwzględnieniem interesujących biocenoz zboczy doliny Wisły, wąwozów i skarp lessowych z licznie występującymi gatunkami rzadkich roślin.

Powyższy zapis określa więc nadrzędny cel ochrony KPK, którego rozwinięcie stanowią przyjęte w ramach prac nad Planem ochrony ujęte poniżej (Tab. 20) 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 rodz. 6).

Tab. 20. Strategiczne i operacyjne cele ochrony zasobów abiotycznych i gleb KPK

Cele strategiczne		Cele operacyjne
W zakresie ochrony rzeźby terenu		
	Ochrona form rzeźby terenu (naturalnych i antropogenicznych) oraz przywrócenie seminaturalnych warunków w miejscach zdegradowanych	Zachowanie istniejących, cennych form geomorfologicznych, a w szczególności wąwozów, głębocznicy i innych form rzeźby związanych z występowaniem lessu. Zachowanie struktur geologicznych i historycznych miejsc eksploatacji surowców skalnych (kamieniołomy w Kazimierzu Dolnym, Nasiłowie i Bochothnicy) Zachowanie i ochrona naturalnego ukształtowania terenu. Zachowanie naturalnych procesów erozyjno-denudacyjnych warunkujących istnienie wąwozów i innych form rzeźby lessowej. Zachowanie istniejących, naturalnych i seminaturalnych form rzeźby terenu i kształtujących je procesów (w szczególności form i procesów na obszarach lessowych) poprzez ograniczenie niekontrolowanego ruchu turystycznego. Ograniczanie negatywnego oddziaływania ruchu turystycznego na rzeźbę terenu. Zachowanie półnaturalnego, roztokowego charakteru koryta Wisły wraz z częścią terasy zalewowej Wisły (międzywala). Ochrona wysp, łach i zatoczek w korycie Wisły.
W zakresie ochrony gleb		
	Zwiększanie odporności gleb na degradację chemiczną i fizyczną. Przeciwdziałanie czynnikom i procesom degradacji, erozji i zanieczyszczeniu gleb głównie metalami ciężkimi, środkami	Ograniczenie zanieczyszczenia i przekształcania gleb w obrębie wyrobisk surowców skalnych. Minimalizacja negatywnych skutków rozwoju sieci komunikacyjnej na środowisko glebowe

<p>chemicznymi oraz odpadami mechanicznymi.</p>	<p>KPK.</p> <p>Kontrola procesu zabudowy w celu wyeliminowania koncentracji obszarów nieprzepuszczalnych (betonowych, asfaltowych) ograniczających przebieg naturalnych procesów glebotwórczych i zapewnienia wolnych przestrzeni między obszarami zabudowy.</p> <p>Ograniczenie antropogenicznego przekształcania gleb.</p> <p>Przeciwdziałanie degradacji gleb poprzez ograniczenie i eliminację niekontrolowanego i nieuregulowanego ruchu turystycznego.</p> <p>Przeciwdziałanie degradacji chemicznej gleb oraz ochrona ich właściwości fizycznych i chemicznych na stokach narciarskich poprzez minimalizację użycia środków chemicznego zabezpieczania śniegu.</p> <p>Ochrona właściwości chemicznych gleb na obszarach użytkowanych rolniczo.</p> <p>Ograniczenie erozji wodnej/wąwozowej stoków lessowych użytkowanych rolniczo.</p> <p>Minimalizacja negatywnych skutków erozji wodnej/wąwozowej na obszarach zabudowanych i ciągach komunikacyjnych.</p> <p>Zapobieganie negatywnym skutkom procesów geodynamicznych na obszarach lessowych dla działalności gospodarczej i infrastruktury technicznej.</p>
<p>W zakresie ochrony wód</p>	
	<p>Poprawa jakości i zwiększenie zasobów wód powierzchniowych i podziemnych.</p> <p>Przeciwdziałanie procesom i czynnikom wpływającym na ich degradację (jakościową i ilościową)</p> <p>Ograniczenie zanieczyszczenia wód powierzchniowych.</p> <p>Ochrona właściwości fizycznych i chemicznych gleb na stokach narciarskich poprzez minimalizację procesów stokowych.</p> <p>Ochronę zasobów wód powierzchniowych i podziemnych poprzez tworzenie zbiorników małej retencji.</p> <p>Przeciwdziałanie zanieczyszczeniom antropogenicznym wód powierzchniowych.</p> <p>Zapobieganie nadmiernej eutrofizacji wód powierzchniowych.</p> <p>Przeciwdziałanie zanieczyszczeniom antropogenicznym wód podziemnych.</p> <p>Powstrzymanie odwadniania i zwiększenie zasobów wodnych.</p> <p>Ochrona zasobów wód podziemnych oraz zapobieganie ich nadmiernej eksploatacji.</p>

W zakresie ochrony powietrza		
	Ograniczenie i/lub eliminacja czynników i procesów wpływających na zanieczyszczenie powietrza	Zapobieganie zanieczyszczeniu powietrza szkodliwymi związkami pochodzącymi z transportu kołowego. Przeciwdziałanie nadmiernemu zanieczyszczeniu powietrza atmosferycznego w wyniku niskiej emisji z kotłowni przydomowych. Przeciwdziałanie zanieczyszczeniu klimatu hałasem wzdłuż głównych szlaków komunikacyjnych i w centrach miast.

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

8. STRELOWANIE 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 KPK przyjęto koncepcję podziału Parku na strefy działań ochronnych, których wyznacznikiem jest zakładany do osiągnięcia cel oraz zasadniczy kierunek ochrony zasobów i walorów Parku². 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).

Obszary wyłączone z ustaleń Planu ochrony ze względu na obowiązywanie przepisów odrębnych (rezerwaty przyrody) oznaczono kodem BW.

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).

² w niektórych planach ochrony stosowane są podziały oparte na cechach fizjonomicznych krajobrazu, funkcjach spełnianych przez poszczególne strefy lub na ich waloryzacji

Dodatkowo, w obrębie Parku i jego otuliny wyróżniono obszary i obiekty objęte rekomendacjami Planu ochrony (kod wydzieleń - 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 wydzialenia z grupy B, mogą także „nachodzić na siebie” (np. C_I na C_II).

Typologię stref przyjętą dla Kazimierskiego Parku Krajobrazowego przedstawia tabela 21.


Tab. 21. Typologia podziału obszaru KPK 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_II_1	Utrzymanie aktualnego sposobu użytkowania ekosystemów leśnych
BK_II_2	Utrzymanie terenów zarastających lub zalesionych
BK_III	Zachowanie śródlądowych wód powierzchniowych i obszarów podmokłych:
BK_IV	Zachowanie tradycyjnych elementów kultury materialnej:
BK_IV_1	Utrzymanie zabytkowych i innych cennych obiektów architektury i budownictwa i stanowisk archeologicznych
BK_IV_2	Utrzymanie zabytkowych i innych cennych założeń zieleni: założeń parkowych, cmentarnych, alei przydrożnych i innych terenów zieleni urządzonej
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	Inne aktywne działania ochronne:
BM_IV_1	Spowolnienie sukcesji poprzez wycinkę nalotu drzew i krzewów
BM_IV_2	Inne działania ochronne
BM_V	Modyfikacja lub rozwój zainwestowania (obszary zainwestowane lub wskazane do zainwestowania):
BM_V_1	Tereny przeznaczone do zainwestowania zgodnie z ustaleniami miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego
BM_V_2	Tereny kierunkowego rozwoju zainwestowania zgodnie z ustaleniami studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego:
BM_V_2_1	Tereny z prawem do zabudowy
BM_V_2_2	Tereny bez prawa do zabudowy
BM_V_3	Tereny zabudowane pozostałe

BM_VI	Ograniczenie przekształceń:
BM_VI_1	Tereny wskazane do przekształcenia i/lub likwidacji nielegalnego lub substandardowego zainwestowania
BM_VI_2	Tereny wyłączone z zalesień
BM_VI_3	Utrzymanie otwartego charakteru wewnątrz 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_VIII	Dostosowanie infrastruktury turystycznej do istniejącej i potencjalnej presji na zasoby Parku: utworzenie ścieżki dydaktycznej
BW	Obszary wyłączone z ustaleń Planu ochrony ze względu na obowiązywanie przepisów odrębnych (rezerwy przyrody)
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 siedlisk przyrodniczych, szaty roślinnej, grzybów wielkoowocnikowych i porostów, 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 Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Na mapie nr 21 przedstawiono rozmieszczenie stref podstawowych w granicach KPK.


 granica Kazimierskiego Parku Krajobrazowego

 otulina Kazimierskiego Parku Krajobrazowego

Strefy działań i rekomendacji


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_1 Utrzymanie aktualnego sposobu użytkowania ekosystemów leśnych

 BK_II_2 Utrzymanie terenów zarastających lub zalesionych

 BK_III Zachowanie śródlądowych wód powierzchniowych i obszarów podmokłych


- BK_III Zachowanie śródlądowych wód powierzchniowych (źródła)


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

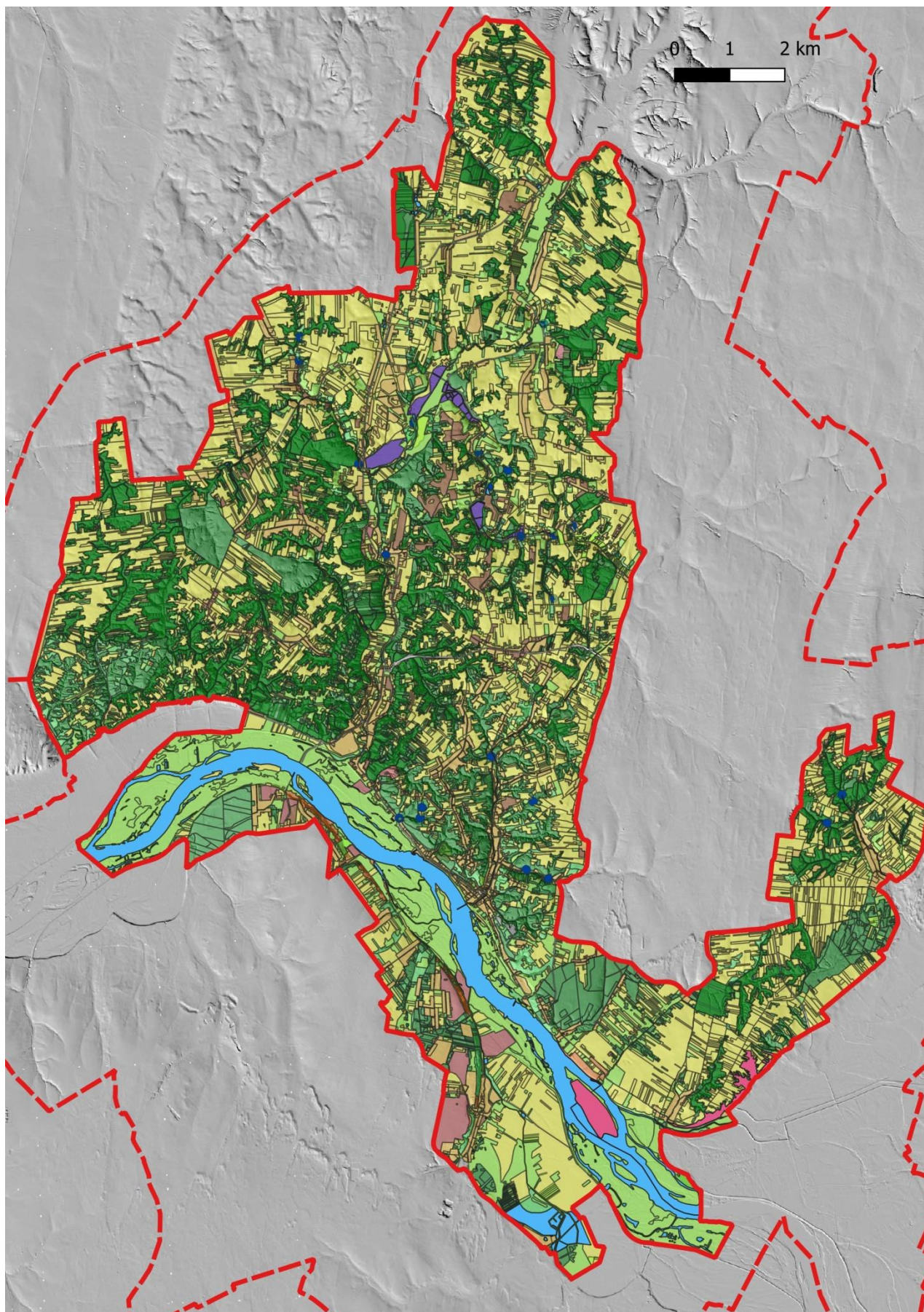
 BM_V_1 Tereny przeznaczone do zainwestowania zgodnie z ustaleniami miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego

 BM_V_2_1 Tereny kierunkowego rozwoju zainwestowania zgodnie z ustaleniami siukzp z prawem zabudowy

 BM_V_2_2 Tereny kierunkowego rozwoju zainwestowania zgodnie z ustaleniami siukzp bez prawa do zabudowy

 BM_V_3 Tereny zabudowane pozostałe

 BW Obszary wyłączone z ustaleń Planu ochrony ze względu na obowiązywanie przepisów odrębnych (rezerваты przyrody)



Map. 21. 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

Dla całego obszaru Parku określa się następujący zakres prac związanych z ochroną zasobów abiotycznych i gleb.

W celu ochrony naturalnych form ukształtowania terenu zaleca się następujące działania:

- ograniczenie zabudowy w strefie krawędzi doliny Wisły,
- wprowadzenie nieprzekraczalnej linii zabudowy możliwie daleko od krawędzi wąwozów,
- właściwe gospodarowanie i utrzymywanie międzywala w celu zachowania form rzeźby dna doliny Wisły,
- ograniczanie utwardzania den oraz ingerowania w profil podłużny i poprzeczny systemów wąwozowych i głęboznic, z wyjątkiem sytuacji uzasadnionych potrzebami społecznymi,
- ograniczenie niekontrolowanego ruchu pojazdów zmotoryzowanych w miejscach szczególnie wrażliwych i cennych przyrodniczo, w szczególności w obrębie systemów wąwozowych,
- kontrola ruchu turystycznego w miejscach szczególnie wrażliwych degradację turystyczną a cennych z punktu widzenia przyrody nieożywionej.

Zaleca się ograniczenie zanieczyszczenia chemicznego i fizycznego gleb między innymi poprzez:

- utworzenie skutecznego systemu odwadniania ciągów komunikacyjnych w celu ograniczenia dostawy zanieczyszczeń komunikacyjnych (metale ciężkie, pył drogowy, sole drogowe) do gleb w ich sąsiedztwie,
- tworzenie i właściwe utrzymywanie pasów roślinności niskiej i wysokiej o charakterze stref ochronnych gleb wzdłuż dróg o największym natężeniu ruchu,
- właściwe magazynowanie i stosowanie środków chemicznych w gospodarce rolnej,
- ograniczanie użycia środków chemicznego zabezpieczenia śniegu w obrębie stoków narciarskich,
- ograniczenie ilości wytwarzanych odpadów wraz z rozwojem efektywnego systemu gospodarki odpadami,
- wszelkie możliwe działania informacyjne i edukacyjne na rzecz właściwej gospodarki odpadami komunalnymi i rolnymi.

Przeciwdziałanie degradacji fizycznej gleb, w tym w wyniku erozji wietrznej, wodnej i uprawowej wymaga:

- ograniczanie chaotycznego rozwoju oraz nadmiernej koncentracji zabudowy w celu zmniejszenia uszczelniania gleb,
- tworzenie wolnych przestrzeni między obszarami zabudowy w celu utrzymania procesów glebotwórczych,
- ochronę przed zainwestowaniem dobrych pod względem przydatności rolniczej gleb (klasy bonitacyjne II – IVb),
- stosowanie właściwego kierunku orki lub prowadzenie uprawy bezorkowej na stokach,
- wprowadzanie odpowiedniego płodozmianu i poprawnej struktury użytkowania ziemi oraz stosowanie mulczowania w uprawie konserwującej.,
- tworzenie i utrzymywanie zadrzewień i zakrzewień śródpolnych.

Zaleca się przeciwdziałanie nadmiernemu zanieczyszczeniu powietrza atmosferycznego w wyniku niskiej emisji z kotłowni przydomowych oraz emisji komunikacyjnej poprzez:

- opracowywanie i wdrażanie programów ograniczających „niską emisję”,
- działania na rzecz zmiany urządzeń grzewczych na niskoemisyjne,
- skuteczne egzekwowanie zakazów spalania odpadów w gospodarstwach domowych,
- w ramach działalności samorządów lokalnych opracowywanie i wdrażanie instrumentów finansowych i prawnych zachęcających mieszkańców do korzystania z OZE,
- prowadzenie akcji edukacyjnych, szkoleń i warsztatów z zakresu zadań ochrony środowiska w gospodarstwach domowych.

Zaleca się przeciwdziałanie zanieczyszczeniom komunikacyjnym i nadmiernemu hałasowi w sąsiedztwie szlaków komunikacyjnych przechodzących przez obszar KPK poprzez:

- poprawę nawierzchni dróg w Parku,
- promocję i rozwój komunikacji zbiorowej,
- promocję i rozwój komunikacji rowerowej, w tym rozwój tras rowerowych w obrębie Parku i jego otuliny,
- stosowanie wzdłuż szlaków komunikacyjnych ekranów pochłaniających hałas w postaci pasów zieleni.

Należy dążyć do powstrzymania odwadniania i zwiększenia zasobów wodnych oraz utrzymania naturalnej struktury hydrograficznej i różnorodności biologicznej ekosystemów wodnych poprzez:

1. Odstąpienie od modyfikacji sieci hydrograficznej na obszarze Kazimierskiego Parku Krajobrazowego, jeżeli nie służy to ochronie przyrody i zrównoważonemu wykorzystaniu użytków rolnych i kompleksów leśnych lub ochronie przed powodzią i suszą, w tym:
 - modyfikacji sieci drenażu powierzchniowego przez wykonywanie nowych urządzeń drenarskich i rowów odwadniających,
 - odstąpienia od prac regulacyjnych, w tym pogłębiania, przekopywania i modyfikacji brzegów koryt, poza związanymi z ochroną przeciwpowodziową, w obrębie den dolin rzecznych,
 - przywrócenia wartości przyrodniczych zdegradowanym starorzeczom oraz naturalnym i antropogenicznym zbiornikom wodnym, poprzez usunięcie odpadów i eliminację źródeł zanieczyszczeń,
 - ograniczenia nadmiernej eksploatacji wód podziemnych prowadzącej do zmiany stosunków wodnych negatywnie oddziałujących na zasoby biotyczne,
 - budowy nowych zbiorników retencyjnych i stawów hodowlanych mogących zakłócać lokalny obieg wody.
2. Odstąpienie od działań skutkujących obniżeniem zwierciadła wód podziemnych, a szczególnie budowy urządzeń drenarskich i rowów odwadniających na obszarach płytkiego występowania wód podziemnych.
3. Odstąpienie od działań skutkujących osuszaniem obszarów źródłiskowych, mokradeł i podmokłości w dnach dolin.
4. Podjęcie działań na rzecz zmniejszenia i spowolnienia spływu powierzchniowego wód poprzez wyłączenie konserwacji koryt i den rzecznych, za wyjątkiem działań uzasadnionych potrzebami ochrony przyrody oraz racjonalnej gospodarki rolnej, leśnej i wodnej (ochrona przed powodzią i suszą) oraz odtworzenie historycznych obiektów małej retencji na Bystrej i Potoku Witoszyńskim.

W celu poprawy stanu Jednolitych Części Wód Powierzchniowych i osiągnięcia planowanego stanu jakości wód płynących Parku konieczne jest:

1. Podjęcie wszelkich możliwych działań zmierzających do ograniczenia zanieczyszczenia wód poprzez:
 - inwentaryzację i likwidację punktowych zrzutów nieoczyszczonych ścieków do wód powierzchniowych i do gruntu oraz kontrolę szczelności szamb,
 - dbałość o zachowanie norm sanitarnych i ochrony środowiska w obrębie zagród gospodarskich, m.in. odpowiednie przechowywanie obornika i gnojowicy oraz nawozów sztucznych,
 - ograniczenie wszelkiego nawożenia w odległości do 100 m od strefy ochronnej źródeł, ujęć wody, brzegu zbiorników wodnych oraz cieków,
 - zachowanie norm sanitarnych i ochrony środowiska w obrębie zagród gospodarskich,
 - uzależnienie rozwoju zabudowy mieszkalnej na obszarze KPK od sieci hydrosanitarnej i skanalizowaniem nowych osiedli lub wyposażeniem w przydomowe oczyszczalnie ścieków,
 - ograniczenie odpływu biogenów z terenów użytkowanych rolniczo (tam, gdzie ma to zastosowanie),
2. Wdrożenie zapisów aktualizowanego Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły w obrębie Parku i jego otuliny, w tym:
 - kontrola sposobu użytkowania wód przez użytkowników,
 - przegląd wydanych pozwoleń wodno-prawnych,
 - wprowadzenie lokalnego monitoringu jakości wód w obrębie wszystkich JCW,
 - uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej.

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

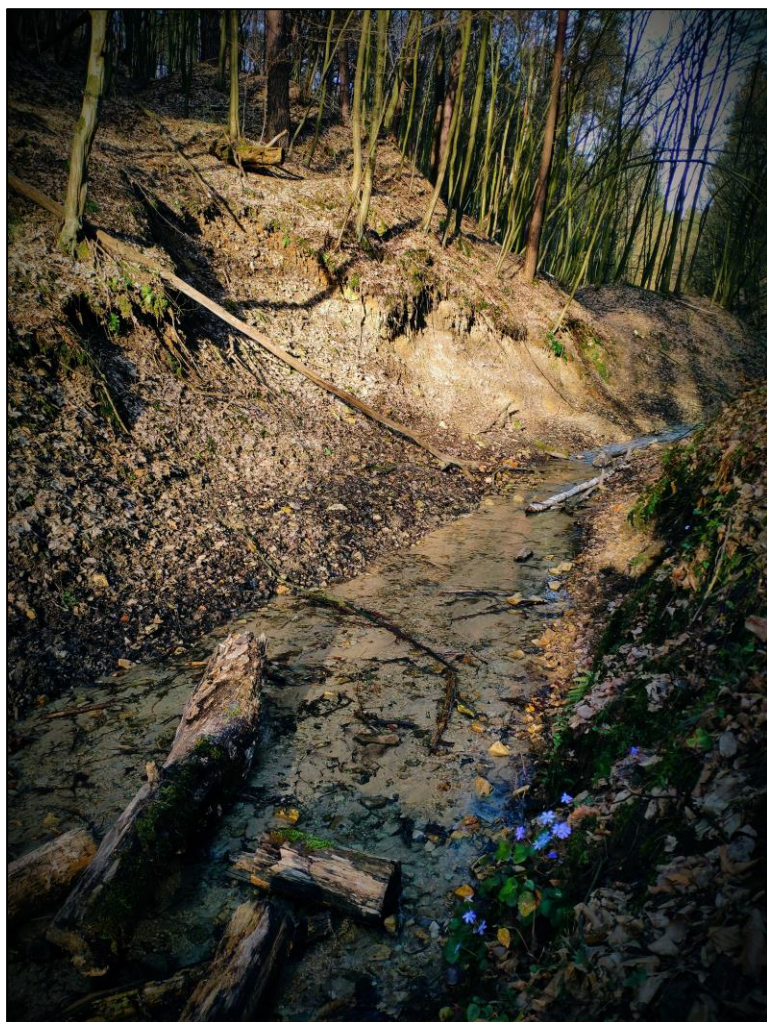
W granicach Kazimierskiego Parku Krajobrazowego i jego otuliny prawną formą ochrony przyrody objęto: 3 obszary o randze rezerwatu (Skarpa Dobrska, Łęg na Kępie, Krowia Wyspa), 28 drzew, które uznano za pomniki przyrody, 1 pomnik przyrody nieożywionej, 1 odsłonięcie, będące stanowiskiem dokumentacyjnym (Ścianka Pożaryskich) oraz część doliny Bystrej, która podlega ochronie jako zespół przyrodniczo-krajobrazowy. W obrębie Parku znajdują się również fragmenty obszarów Natura 2000: OSO „Małopolski Przełom Wisły” (PLB140006), SOO „Płaskowyż Nałęczowski” (PLH060015) oraz SOO „Przełom Wisły w Małopolsce” (PLH060045). Funkcjonujące w chwili obecnej formy ochrony przyrody nie zabezpieczają wystarczająco zasobów abiotycznych i gleb KPK.

Nasilająca się presja człowieka na środowisko abiotyczne Parku, szczególny cel ochrony Kazimierskiego Parku Krajobrazowego, wyjątkowe walory przyrody nieożywionej jak również niewystarczająca ilość form ochrony przyrody nieożywionej, pozwalają na wyznaczenie na analizowanym obszarze obiektów geologicznych, geomorfologicznych i hydrologicznych, które spełniają przesłanki ustawowe o obowiązku dbałości o przyrodę (Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, Dz. U. 2004 Nr 92 poz. 880) i objęcia ich prawnymi formami ochrony.

Ze względu na wysokie walory przyrodnicze, naukowe, turystyczne oraz kulturowe proponuje się objęcie ochroną prawną następujących obiektów:

1. „Ośmiornica Rogowska” (C_II.11)³

System wąwozowy „Ośmiornica Rogowska” wraz ze strefą źródłiskową rzeki Jaworzanka to cenny przyrodniczo system wąwozowy rozwinięty w uwarunkowanej tektonicznie, strefie krawędziowej Równiny Bełżyckiej. W obrębie Ośmiornicy Rogowskiej istnieje możliwość obserwacji różnych typologicznie form erozyjnych, różnowiekowych faz rozwoju wąwozów lessowych, licznych form suffożyjnych, źródeł szczelinowych, martwicy wapiennej, odśnieżeń lessowych i podlessowego podłoża. W myśl ustawy prawo wodne obiekt objęty ochroną strefową i podlega zakazom, nakazom i ograniczeniom w zakresie użytkowania gruntów i korzystania z wody. Ochrona systemu wąwozowego w Rogowie powinna być równocześnie powiązana z monitoringiem jakościowym i ilościowym źródeł Jaworzanki. Analiza wydajności źródeł w dłuższej perspektywie czasowej umożliwi jej powiązanie z warunkami hydrogeologicznymi i meteorologicznymi obszaru oraz obliczenie charakterystyk zmienności sezonowej i wieloletniej. Z uwagi na nasilającą się antropopresję (łatwy dostęp, niekontrolowany ruch turystyczny, nielegalny wjazd pojazdów kołowych, intensywne rolnictwo w bezpośrednim sąsiedztwie) proponuje się ustanowienie zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Ośmiornica Rogowska”.



Ryc. 21. Ośmiornica Rogowska – Witów Dół w wiosennej szacie (fot. G. Gajek)

³ Numeracja stref (np. C_II.11) jest zgodna z numeracją przyjętą w projekcie uchwały w sprawie ustanowienia Planu ochrony dla Kazimierskiego Parku Krajobrazowego

2. „Doły Podmularskie” (C_II.02)

Stanowisko położone jest bocznej odnodze wąwozu Doły Podmularskie, w obrębie której rozwijają się zjawiska sufozji oraz ruchy masowe. Dojście do stanowiska prowadzi po wąskim dnie wąwozu z licznymi progami. W obrębie odsłonięcia możliwa jest prezentacja kopalnego wąwozu, którego rozwój rozpoczął się w epoce brązu. Wypełnianie i rozcinanie dna wąwozu przebiegało w kilku etapach. Odsłonięcie zlokalizowane jest w obrębie ściany rozległego kotła eworsyjnego o głębokości ok. 4 m. Szerokość odsłonięcia to kilkanaście metrów. Obok profilu osadów wypełniających kopalny wąwóz w pobliżu zlokalizowany jest profil holocenijskiej gleby płowej oraz profil osadów lessowych. Jest to jedno z najlepiej rozpoznanych naukowo w Polsce i Europie odsłonień dokumentujących fazy erozji wąwozowej, będące efektem występowania gwałtownych ulew w warunkach intensywnej rolniczej działalności człowieka. Proponowane jest ustanowienie stanowiska dokumentacyjnego.



Ryc. 22. Geoedukacja w Podmularskich Dołach (fot. G. Gajek)

3. „Kamienny Dół” (C_II.06)

Wąwóz Kamienny Dół znajduje się ok. 2 km na północny wschód od centrum Kazimierza Dolnego. W odsłonięciu, które powstało wskutek eksploatacji surowców skalnych, występują osady górnego mastrychtu (tzw. opoki kazimierskie) i skały paleocenu dolnego (tzw. serię siwaka – gezy z przewarstwieniami wapieni, zaliczanego do danu). W piaszczystych gezach paleocenu zostały znalezione szczątki krokodyla z rodzaju *Thoracosaurus* Leidy, 1852 (Żarski i in., 1998), który prowadził morsko-lądowy tryb życia, a jego długi pysk charakterystyczny dla tego rodzaju przystosowany był do łowienia ryb. Jest to jedyne w Polsce i czwarte w Europie miejsce, w którym zidentyfikowano dolnopaleoceńskiego krokodyla. W odsłonięciu występują również liczne skamieniałości, charakterystyczne dla środowiska morskiego górnej kredy i dolnego paleocenu. Kamieniołom jest również zapisem wielowiekowej eksploatacji skalnej tego regionu na potrzeby lokalnego budownictwa. Ścianę kamieniołomu lub jej część postuluje się ustanowić stanowiskiem dokumentacyjnym.



Ryc. 23. Ściana dawnego kamieniołomu w Kamiennym Dole – proponowane stanowisko dokumentacyjne (fot. G. Gajek)

4. „Kamieniołom miejski w Kazimierzu Dolnym” (C_II.03)

Nieczynny kamieniołom na prawym zboczu doliny Wisły, około 2 km na południowy wschód od centrum Kazimierza Dolnego. Wydobycie prowadzono 3 poziomami, metodą odkrywkową. Krótka, ale bardzo intensywna eksploatacja kamienia, związana była przede wszystkim z pracami regulacyjnymi na Wiśle rozpoczętymi po II wojnie światowej. Ostatecznie górnictwo opok zostało zarzucone w 1987 roku. W ramach rekultywacji przekształcono profil ścian, zmniejszając ryzyko niebezpiecznych ruchów grawitacyjnych wietrzejących skał. Doskonały punkt widokowy na dolinę Wisły, jej roztokowe koryto i zachodnią krawędź doliny, zabytkowy Janowiec, liczne odsłonięcia w rejonie Janowca i Nasiłowa. Dodatkową atrakcją turystyczną stanowią liczne skamieniałości amonitów, belemnitów, ślimaków, małż i ramienionogów występujące w skałach mastrychtu. Z uwagi na liczne występowanie szczątków górnokredowej fauny morskiej obiekt stanowi miejsce niekontrolowanego pozyskiwania skamieniałości. Postuluje się wydzielenie części kamieniołomu jako stanowiska dokumentacyjnego, udostępnienie części wyrobiska do legalnego poszukiwania skamieniałości (geostanowisko) oraz wytyczenie ścieżki geoedukacyjnej.



Ryc. 24. Północna część kamieniołomu miejskiego w Kazimierzu Dolnym (fot. G. Gajek)

5. „Kamieniołom w Nasiłowie” (C_II.05)

Podobnie jak w Kazimierzu Dolnym, eksploatację surowca prowadzono tu metodą odkrywkową (z wykorzystaniem materiałów wybuchowych), a surowiec skalny wykorzystywany do budownictwa przede wszystkim wodnego (ostrogi regulujące i umocnienia brzegowe koryta). W odsłonięciu (podobnie jak w Kamiennym Dole i Bochojnicy) obserwujemy wychodnie górnokredowych opok oraz paleoceńskich gez i wapieni (granica er mezo- i kenozoicznej). Wychodnie skalne obfitują w liczne skamieniałości. Z uwagi na liczne występowanie szczątków górnokredowej i dolnopaleoceńskiej fauny morskiej (skamieniałości amonitów, belemnitów, ślimaków, małż i ramienionogów) obiekt stanowi miejsce niekontrolowanego pozyskiwania skamieniałości. Postuluje się wydzielenie części kamieniołomu jako stanowiska dokumentacyjnego, udostępnienie części wyrobiska do legalnego poszukiwania skamieniałości (geostanowisko) oraz wytyczenie ścieżki geoedukacyjnej.



Ryc. 25. Eksploracja kamieniołomu w Nasiłowie (fot. G. Gajek)

6. „Kamieniołom w Dobrem” (C_II.04)

Niewielki łom w obrębie tektonicznej krawędzi Równiny Bełżyckiej. Odślaniają się tutaj górnokredowe margle. W odsłonięciu czytelne są również liczne uskoki tektoniczne związane ze strefą tektoniczną południowej krawędzi Równiny Bełżyckiej. Postuluje się utworzenie stanowiska dokumentacyjnego.

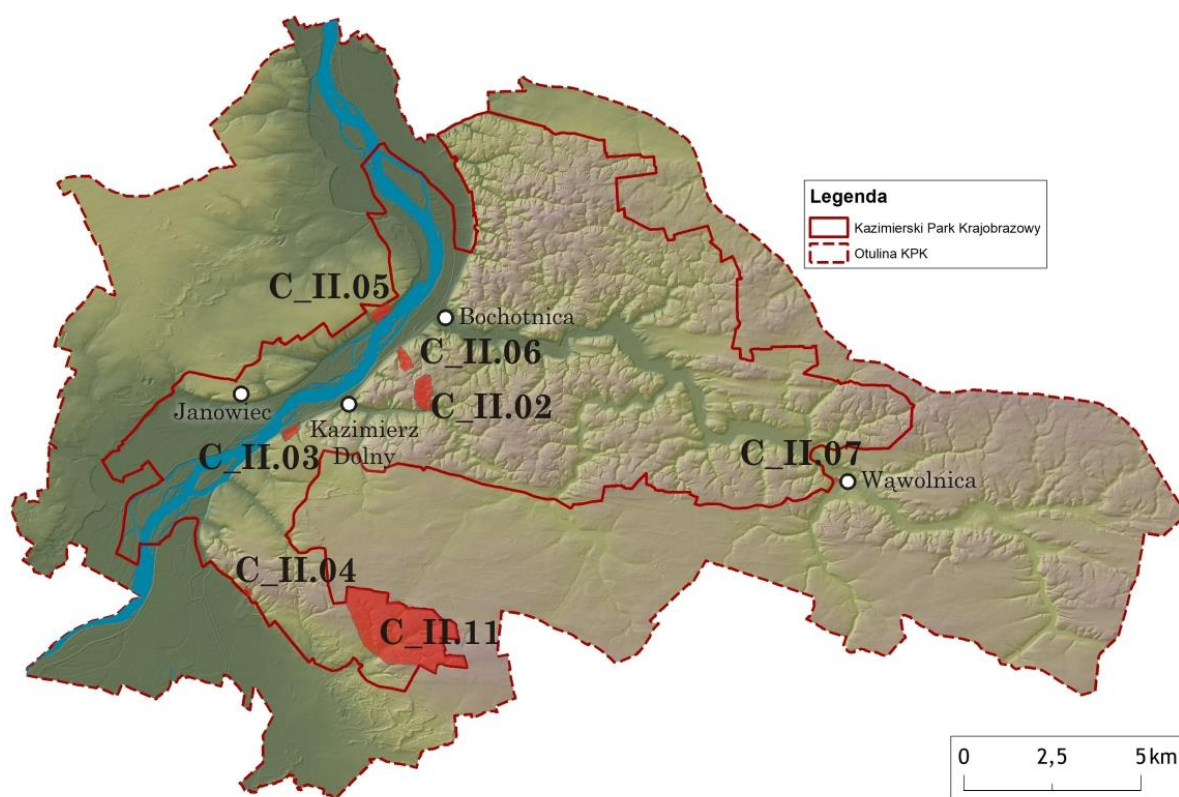


Ryc. 26. Poszukiwacze górnokredowych skamieniałości w kamieniołomie w Dobrem (fot. G. Gajek)

7. „Źródło w Wąwolnicy” (C_II.07)

Źródło usytuowane jest pod zboczem Zamkowej Góry w Bochothnicy (155 m n.p.m.). Jest to wypływ descenzyjny ze szczelin w opokach kredowych, zlokalizowane w wyraźnej niszy źródłiskowej. Maksymalna zmierzona wydajność źródła osiągnęła 160 l/s. Źródło to, zdaniem miejscowej ludności zaliczane do tzw. świętych źródeł, a woda ma moc uzdrawiania (Michalczyk, Turczyński 1999). Ze względu na wielkość obiektu, wysoką wydajność oraz znaczenie kulturowe, i zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z 4 grudnia 2017 roku, postuluje się nadać źródłu rangę pomnika przyrody nieożywionej.

Proponowane do objęcia dodatkową obszarową ochroną prawną obiekty abiotyczne zaliczono do strefy C_II. Lokalizację z przybliżonym przebiegiem granic przedstawiono na mapie 22. Wszystkie źródła, poza wskazanym do ochrony prawnej indywidualnej, proponuje się objąć ochroną poprzez wyznaczenie wokół nich stref ochronnych.



Map. 22. Propozycje do objęcia ochroną prawną obiektów abiotycznych Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (opracowanie własne; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH)

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

Tab. 22. Propozycje działań dotyczących ochrony zasobów abiotycznych i gleb wraz z oszacowaniem kosztów ich realizacji

Kod zagrożenia	Działania	Podmiot odpowiedzialny	Inne podmioty i osoby uczestniczące	Miejsca realizacji	Priorytet (!, !!, !!!)	Szacunkowe koszty	Sposoby monitorowania celów ochrony (oraz wskaźniki o ile możliwe)
C01.01	<p>1. Likwidacja nielegalnych miejsc eksploatacji surowców skalnych.</p> <p>2. Właściwa rekultywacja oraz zabezpieczenie wyrobisk i kamieniołomów m.in. w Kazimierzu Dolnym, Nasiłowie, Kamiennym Dole, Janowcu, Podgórzu, Dobrem, Rzeczycy, Rąbłowie.</p> <p>3. Ustanowienie form ochrony przyrody w obrębie cennych naukowo i kulturowo kamieniołomów (stanowiska dokumentacyjne - Kamieniołom w Kazimierzu, Kamieniołom w Nasiłowie, Kamieniołom w wąwozie Kamienny Dół).</p> <p>4. Ograniczenie i eliminacja sukcesji roślinności w obrębie kamieniołomów w dolinie Wisły (Nasiłów i Kazimierz Dolny).</p> <p>5. Zabezpieczenie, utworzenie i udostępnienie podziemnej trasy turystycznej w kamieniołomach komorowych w Bochothnicy.</p>	<p>Ad. 1, 2, jednostki samorządowe</p> <p>Ad. 3. RDOŚ</p> <p>Ad. 4 właściciele i zarządcy działek, jednostki samorządowe</p>		<p>kamieniołomy w: Nasiłowie, Kazimierzu Dolnym, Bochothnicy, Kamiennym Dole, Janowcu, Podgórzu, Dobrem, Rąbłowie, Rzeczycy</p>	!!	w ramach bieżącej działalności	<p>Cykliczny monitoring zrekultywowanych wyrobisk surowców skalnych pod kątem zanieczyszczeń antropogenicznych (m.in. zaśmiecanie, nielegalne pozyskiwanie materiału skalnego) oraz sukcesji roślinności inwazyjnej.</p>

D01	<p>1. Rozwój niskoemisyjnej komunikacji zbiorowej (autobusy elektryczne) w Kazimierzu Dolnym, zwiększenie ilości połączeń komunikacji miejskiej z Puławami i Janowcem oraz zwiększenia dalekobieżnych połączeń autobusowych do Kazimierza Dolnego i Janowca z dużymi ośrodkami miejskimi.</p> <p>2. Budowa sieci ścieżek rowerowych wraz z niezbędną infrastrukturą.</p> <p>3. Tworzenie strefy nisko ugałżonych drzew i bujnych krzewów wzdłuż ciągów dróg asfaltowych, szczególnie wyższych kategorii, o zwiększonym ruchu pojazdów. Strefy takie stanowią barierę przed rozprzestrzenianiem się zanieczyszczeń i hałasu pochodzących z dróg.</p>	Ad. 1, 2. jednostki samorządowe, Ad. 3. zarządcy dróg		główne ciągi komunikacyjne (drogi wojewódzkie nr 824, 830 w obrębie Parku, droga Bochoznica - Kazimierz Dolny), drogi w Kazimierzu Dolnym i Janowcu	!!	projekty UE, bieżąca działalność	Monitoring jakości powietrza i gleb oraz zanieczyszczenia hałasem w pobliżu szlaków komunikacyjnych.
E01	1. 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 szczególnie na obszarach lessowych Parku.	Ad. 1. jednostki samorządowe,		obszary zabudowane w Parku oraz w jego bezpośrednim sąsiedztwie	!!	w ramach bieżącej działalności	-
E03.01	<p>1. Likwidacja "dzikich" wysypisk śmieci.</p> <p>2. Wspieranie działań promujących racjonalne gospodarowanie odpadami (częsty odbiór wielkogabarytowych odpadów z posesji, tworzenie systemu informacji o odbiorze śmieci).</p>	Ad. 1, 2. urzędy gmin, właściciele posesji, działek		obszary zabudowane, nieużytki, obszary leśne, systemy wąwozowe	!!!	w ramach bieżącej działalności	-

G01.02	<p>1. Identyfikacja, weryfikacja oraz stały monitoring miejsc i ciągów niekontrolowanego ruchu pieszych i pojazdów niezmotoryzowanych. Tam gdzie to możliwe, utworzenie ścieżek, szlaków, tras wraz z infrastrukturą turystyczną oraz właściwy nadzór.</p> <p>2. Przygotowanie systemu informacji wizualnej (tablic informacyjnych, ulotek, plakatów, informacji w internecie) o negatywnych skutkach środowiskowych niekontrolowanego ruchu pieszych i pojazdów niezmotoryzowanych.</p>	<p>Ad. 1., 2 jednostki samorządowe, zarządcy i właściciele działek</p> <p>Ad. 2. Zespół Lubelskich Parków Krajobrazowych</p>	uczelnie wyższe	duże systemy wąwozowe, nieużytki, nieczynne kamieniołomy (Kazimierz Dolny, Nasiłów), obszary o urozmaiconej, żywej rzeźbie i dużych deniwelacjach	!	?	Możliwie częsty monitoring miejsc i ciągów niekontrolowanego ruchu pieszych i pojazdów niezmotoryzowanych (coroczny, w okresach wzmożonego ruchu turystycznego). Realizacja monitoringu w ramach prac dyplomowych studentów (UMCS, UP).
G01.03.01	<p>1. Identyfikacja, weryfikacja oraz stały monitoring miejsc i ciągów niekontrolowanego ruchu pojazdów zmotoryzowanych. W miejscach szczególnie wrażliwych i cennych przyrodniczo zastosowanie przeszkód mechanicznych uniemożliwiających wjazd samochodów terenowych, quadów czy motocykli.</p> <p>2. Współpraca z podmiotami organizującymi rajdy terenowe w celu wyznaczenia odpowiednich miejsc na organizację turystyki "offroadowej".</p> <p>3. Promocja miejsc przeznaczonych dla samochodów terenowych, quadów i motocykli crossowych (np. tor w Stanisławce koło Wąwolnicy).</p> <p>4. Przygotowanie systemu informacji wizualnej (tablic informacyjnych, ulotek, plakatów, informacji w internecie) o negatywnych skutkach środowiskowych niekontrolowanego ruchu pojazdów zmotoryzowanych.</p>	<p>Ad. 1., 2 jednostki samorządowe, zarządcy i właściciele działek</p> <p>Ad. 3, 4. Zespół Lubelskich Parków Krajobrazowych</p>	uczelnie wyższe	duże systemy wąwozowe, nieużytki, nieczynne kamieniołomy (Kazimierz Dolny, Nasiłów), obszary o urozmaiconej, żywej rzeźbie i dużych deniwelacjach	!	?	Możliwie częsty monitoring miejsc i ciągów niekontrolowanego ruchu pieszych i pojazdów zmotoryzowanych (coroczny, w okresach wzmożonego ruchu turystycznego). Realizacja monitoringu w ramach prac dyplomowych studentów (UMCS, UP).
G01.05	<p>1. Wyznaczenie miejsc do uprawiania paralotniarstwa poza granicami Parku lub poza miejscami wrażliwymi przyrodniczo (poza rezerwy itp.).</p>	<p>Ad. 1. Zespół Lubelskich Parków Krajobrazowych,</p>			!	w ramach bieżącej działalności	-

		RDOŚ					
G02.02	<p>1. Wprowadzanie zabezpieczeń antyerozyjnych (właściwe użytkowanie powierzchni stoku - roślinność trawiasta) minimalizujących erozję na stoku w okresie poza sezonem narciarskim.</p> <p>2. Ograniczenie użycia chemicznych środków utrzymania śniegu w sezonie narciarskim.</p> <p>3. Utworzenie systemu małej retencji i magazynowanie wody na potrzeby naśnieżania stoku.</p>	Ad. 1, 2, 3. właściciele lub zarządcy stoków narciarskich	ZLPK, uczelnie wyższe	stoki narciarskie w granicach Parku	!!	w ramach działalności gospodarczej kompleksów w narciarskich	Monitoring procesów erozji na stoku narciarskim. Monitoring zmienności podstawowych parametrów chemicznych wód powierzchniowych i gleb w cyklu sezonowym w oparciu o jednostki naukowe (możliwy monitoring w ramach realizacji prac licencjackich i magisterskich). Monitoring poziomu i jakości wód gruntowych w oparciu o proponowane punkty bazowe Lubelskiego Zespołu Parków Krajobrazowych.
G05.01	<p>1. Właściwe utrzymanie ciągów komunikacji pieszej i tras turystycznych.</p> <p>2. Wprowadzenie systemu informacji wizualnej o zagrożeniach środowiskowych wynikających z niewłaściwego lub nadmiernego użytkowania obiektu.</p>	Ad. 1. urzędy gmin, właściciele działek, Ad. 2. Zespół Lubelskich Parków Krajobrazowych za zgodą właścicieli działek		Obszary intensywnej presji turystycznej, szczególnie: Góra Trzech Krzyży, Korzeniowy Dół, Skarpa Dobrska.	!!	?	Możliwie częsty monitoring miejsc i ciągów niekontrolowanego ruchu pieszych i pojazdów niezmotoryzowanych (coroczny, w okresach wzmożonego ruchu turystycznego).
H01.03	1. Uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej gmin, na obszarze których położony jest KPK w zakresie rozbudowy sieci kanalizacyjnej oraz budowy oczyszczalni ścieków komunalnych.	Ad. 1,2,3,4. jednostki samorządowe - urzędy gmin	WIOŚ, ZLPK	obszary wiejskie nieuzbrojone w sieć kanalizacyjną	!!!		Stały monitoring jakości wód powierzchniowych i podziemnych w oparciu o dane środowiskowe pozyskiwane przez WIOŚ w ramach PMŚ. Dodatkowo monitoring

	<p>2. Kontrola szczelności i wywozu nieczystości z przydomowych zbiorników bezodpływowych (tzw. szamb).</p> <p>3. Propagowanie budowy przydomowych oczyszczalni ścieków oraz prowadzenie okresowej kontroli sprawności i skuteczności oczyszczania.</p> <p>4. Inwentaryzację i likwidację punktowych źródeł zanieczyszczeń ściekami nieoczyszczonymi odprowadzanymi do wód powierzchniowych.</p> <p>5. Edukacja w zakresie racjonalnej gospodarki wodno-ściekowej.</p>						<p>poziomu i jakości wód gruntowych w oparciu o sieć punktów bazowych monitorujących podstawowe parametry jakościowe wód Lubelskiego Zespołu Parków Krajobrazowych.</p>
H01.05 H02.06	<p>1. Kontrola stosowanych środków ochrony roślin, w szczególności ograniczanie chemicznych metod ochrony roślin na rzecz biologicznych metod ochrony.</p> <p>2. Właściwe stosowanie i minimalizacja użycia środków chemicznych w rolnictwie.</p> <p>3. Szkolenia i edukacja w zakresie dobrych praktyk stosowanych w rolnictwie.</p> <p>4. Zwiększanie zasobności i zachowanie równowagi jonowej składników pokarmowych oraz eliminowanie czynników zakwaszających gleby (wynikające np. z niewłaściwego stosowania środków ochrony roślin oraz zanieczyszczenia odpadami bytowo-gospodarczymi).</p> <p>5. Upowszechnienie dobrych praktyk w zakresie prowadzenia gospodarki rolnej na obszarze chronionym.</p>	<p>Ad. 1, 2, 3, 4. PIORIN, IOŚ, ARiMR</p> <p>Ad. 5. ZLPK</p>	WIOŚ	obszary użytkowane rolniczo na obszarze Parku i w jego bezpośrednim sąsiedztwie	!!!	?	<p>Śledzenie zmian różnych cech gleb użytkowanych rolniczo, szczególnie właściwości chemicznych, zachodzących w określonych przedziałach czasu, pod wpływem rolniczej i pozarolniczej działalności człowieka (antropopresji w oparciu o działalność WIOŚ).</p>

<p>H01.08 H02.06</p>	<p>1. Racjonalne stosowanie nawozów azotowych i fosforowych. 2. Ograniczenie nawożenia gruntów ornych gnojowicą. 3. Upowszechnienie dobrych praktyk w zakresie prowadzenia gospodarki rolnej na obszarze chronionym. 4. Kontrola stosowanych środków ochrony roślin, w szczególności ograniczanie chemicznych metod ochrony roślin na rzecz biologicznych metod ochrony. 5. Upowszechnienie dobrych praktyk w zakresie prowadzenia gospodarki rolnej na obszarze chronionym.</p>	<p>Ad. 1, 2, 3, 4. PIORIN, IOŚ, ARiMR Ad. 5. ZLPK</p>	<p>WIOŚ, PIG- PIB, IMGW- PIB, uczelnie wyższe</p>	<p>obszary użytkowane rolniczo w Parku i jego bezpośrednim sąsiedztwie</p>	<p>!!</p>	<p>?</p>	<p>Cykliczne pomiary jakości wód podziemnych oraz wydajności źródeł (w ramach działalności dydaktyczno-naukowej Uniwersytetów). Podjęcie współpracy z Państwową Służbą Hydrogeologiczną PIG-PIB i/lub IMGW-PIB celem opracowania i wdrożenia systemu monitoringu naturalnych wpływów wód podziemnych. Program monitoringu powinien obejmować pomiary wydajności dokonywane w cyklu tygodniowym oraz ocenę jakości wód, dokonywaną w cyklu kwartalnym.</p>
<p>H02.07</p>	<p>1. Racjonalne stosowanie nawozów azotowych i fosforowych. 2. Ograniczenie nawożenia gruntów ornych gnojowicą. 3. Upowszechnienie dobrych praktyk w zakresie prowadzenia gospodarki rolnej na obszarze chronionym.</p>	<p>Ad. 1, 2. jednostki samorządowe - urzędy gmin Ad. 3. ZLPK</p>	<p>PIG-PIB, IMGW-PIB, uczelnie wyższe</p>	<p>obszary wiejskie nieuzbrojone w sieć kanalizacyjną</p>	<p>!!!</p>	<p>?</p>	<p>Cykliczne pomiary jakości wód podziemnych oraz wydajności źródeł (w ramach działalności dydaktyczno-naukowej Uniwersytetów). podjęcie współpracy z Państwową Służbą Hydrogeologiczną PIG-PIB i/lub IMGW-PIB celem opracowania i wdrożenia systemu monitoringu naturalnych wpływów wód podziemnych. Program monitoringu powinien obejmować pomiary wydajności dokonywane w cyklu tygodniowym oraz ocenę jakości wód, dokonywaną w cyklu kwartalnym.</p>

H04	<p>1. Zmiana struktury źródeł ogrzewania budynków – promocję ekologicznych, niskoemisyjnych, wysokowydajnych metod ogrzewania.</p> <p>2. Wsparcie finansowe na poziomie funduszy gminnych do montażu kolektorów słonecznych i wsparcie logistyczno-organizacyjne takich inicjatyw.</p> <p>3. Wsparcie finansowe na poziomie funduszy gminnych do termomodernizacji budynków mieszkalnych i usługowych i wsparcie logistyczno-organizacyjne takich inicjatyw.</p> <p>4. Akcje uświadamiające oraz wszelkie możliwe działania informacyjne na temat niskoemisyjnych sposobów ogrzewania, z zakresu ochrony i zanieczyszczenia powietrza.</p> <p>5. Egzekwowanie obowiązującego zakazu spalania odpadów w kotłowniach przydomowych.</p> <p>6. Podjęcie działań na szczeblu regionalnym (w ramach zmniejszenia punktowej emisji zanieczyszczeń).</p>	<p>Ad. 1, 2, 3, 5, 6. jednostki samorządowe - urzędy gmin, urzędy powiatowe, Urząd Marszałkowski, Ad. 4. szkoły podstawowe, ponadpodstawowe, Ad. 4. Zespół Lubelskich Parków Krajobrazowych</p>	WIOŚ, IMGW-PIB	cały obszar Parku, ze szczególnym uwzględnieniem terenów nieuzbrojonych w sieć gazową	!!!	?	<p>Podjęcie współpracy z WIOŚ, IMGW-PIB celem ustanowienia systemu monitoringu ilości i jakości (chemizm, cechy mikrobiologiczne) opadów atmosferycznych oraz powietrza ze szczególnym uwzględnieniem zanieczyszczeń pochodzących z niskiej emisji. Monitoring wymaga instalacji i codziennej obsługi przynajmniej 2-3 deszczomierzy i urządzeń monitorujących stan zanieczyszczenia powietrza na obszarze KPK i otuliny. Mogłaby ona zapewniać tło klimatologiczne dla badań i pomiarów hydrologicznych czy geomorfologicznych oraz oceny procesów rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń atmosfery i gleb.</p>
H05	<p>1. Uporządkowanie systemu gospodarki wodno-ściekowej.</p> <p>2. Rozwój sieci kanalizacyjnej i wodociągowej na obszarach wiejskich.</p> <p>3. Egzekwowanie prawa dotyczącego składowania odpadów.</p> <p>4 Edukacja społeczeństwa.</p>	<p>Ad. 1, 2, 3 jednostki samorządowe, Ad. ZLPK, szkoły podstawowe i ponadpodstawowe</p>		<p>bezpośrednie sąsiedztwo terenów zabudowy,</p> <p>obszary użytkowane rolniczo,</p> <p>systemy wąwozowe,</p> <p>suche doliny,</p> <p>bezpośrednie sąsiedztwo Parku i jego otuliny</p>	!!		<p>Program monitoringu powinien obejmować pomiary ocenę jakości wód w punktach referencyjnych, dokonywaną w cyklu kwartalnym.</p>

H05.01	<p>1. Regularna rozbudowa i systematyczna konserwacja infrastruktury turystycznej.</p> <p>2. Opróżnianie pojemników na śmieci w miejscach szczególnie narażonych na wzmożony ruch turystyczny.</p> <p>3. Promocja dbałości o czystość środowiska.</p>	<p>Ad. 1, 2, 3. urzędy gmin, urzędy powiatowe, Urząd Marszałkowski, Ad. 1, 3. Zespół Lubelskich Parków Krajobrazowych</p>			!!	?	Nadzór i monitoring miejsc wzmożonej presji turystycznej (monitoring zdalny).
H06.01	<p>1. Tworzenie pasów roślinnych wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych umożliwiających ograniczenie zanieczyszczenia klimatu hałasem.</p> <p>2. Utworzenie sieci wypożyczalni rowerów i hulajnóg elektrycznych.</p> <p>3. Budowa sieci ścieżek rowerowych wraz z niezbędną infrastrukturą.</p>	<p>Ad. 1. zarządcy dróg,</p> <p>Ad. 2, 3. urzędy gmin</p>		główne drogi i ciągi komunikacyjne, centra miast (Kazimierz, Janowiec) w okresie wzmożonej presji turystycznej, główne atrakcje turystyczne	!!	?	Monitoring jakości powietrza oraz stopnia zanieczyszczenia hałasem w czasie wzmożonej presji turystycznej wzdłuż ciągów komunikacyjnych.
J02	<p>1. Zaniechanie działań skutkujących obniżeniem zwierciadła wód podziemnych, a szczególnie budowy urządzeń drenarskich i rowów melioracyjnych i odwadniających na obszarach płytkiego występowania wód podziemnych.</p> <p>2. Renaturyzacja dolin rzecznych cieków II-go i wyższych rzędów rozumiana jako zaniechanie regulacji i konserwacji koryt rzecznych oraz wprowadzenie mokradeł na użytkach zielonych w obrębie den dolin poza obszarami zabudowanymi.</p>	Ad. 1, 2. Wody Polskie	dolina Wisły, Bystrej, Potoku Witoszyńskiego		!!!		Monitoringu wód powierzchniowych obejmujący zagadnienia związane z ilością i jakością (cechy fizyczno-chemiczne i biologiczne). Monitoring powinien obejmować nowo założony posterunek wodowskazowy na Bystrej. Program pomiarowy to codzienne obserwacje stanów wody, pomiar przepływu oraz ocenę jakości wód, prowadzona z częstotliwością minimum raz na miesiąc.

J02.07	<p>1. Ustanowienie form ochrony przyrody w obrębie źródeł Jaworzanki (użytek ekologiczny).</p> <p>2. Organizacja akcji edukacyjnych dotyczących ochrony zasobów wód i ograniczenia zużycia wody do celów bytowych.</p> <p>3. Weryfikacja pozwoleń wodno-prawnych.</p> <p>4. Kontrola sposobu użytkowania oraz wielkości poboru wód podziemnych przez użytkowników.</p> <p>5. Właściwe utrzymanie strefy źródłiskowej Jaworzanki.</p> <p>6. propagowanie i rozwój małej wykorzystywanie warunków środowiskowych dla potrzeb zwiększenia retencji wodnej (zwiększenie powierzchni leśnych, zadrzewień i zakrzaczeń, ochrona mokradeł, renaturyzacja dolin rzecznych).</p> <p>7. Wszelkie możliwe działania na rzecz ograniczenia eksploatacji wód podziemnych (szczególnie obszary zurbanizowane – Puławy, Nałęczów, Kazimierz Dolny, Janowiec).</p> <p>8. Propagowanie zachowań sprzyjających oszczędzaniu wody przez działania edukacyjno-promocyjne (akcje, kampanie skierowane do wszystkich grup społecznych).</p>	<p>Ad. 1, 2, 3, 4, 5, 6. Wody Polskie,</p> <p>Ad. 6, 7, 8. ZLPK, Wody Polskie,</p> <p>Ad. 8. Szkoły podstawowe i ponadpodstawowe</p>	<p>obszary w sąsiedztwie funkcjonujących ujęć wód podziemnych, źródła KPK, „Ośmiornica Rogowska”</p>	<p>PIG-PIB i/lub IMGW-PIB</p>	<p>!!</p>	<p>?</p>	<p>Cykliczne pomiary jakości wód podziemnych oraz wydajności źródeł (w ramach działalności dydaktyczno-naukowej Uniwersytetów). Podjęcie współpracy z Państwową Służbą Hydrogeologiczną PIG-PIB i/lub IMGW-PIB celem opracowania i wdrożenia systemu monitoringu naturalnych wpływów wód podziemnych. Program monitoringu powinien obejmować pomiary wydajności dokonywane w cyklu tygodniowym oraz ocenę jakości wód, dokonywaną w cyklu kwartalnym.</p>
J02.12.01	<p>1. Ograniczenie działań i prac hydrotechnicznych w obrębie koryta Wisły, za wyjątkiem sytuacji uzasadnionych potrzebami ochrony przeciwpowodziowej.</p> <p>2. Właściwe utrzymanie międzywala.</p>	<p>Ad. 1, 2. Wody Polskie</p>	<p>dolina Wisły (odcinkowo)</p>		<p>!!!</p>	<p>?</p>	

K01.01	<p>1. Stosowanie właściwego kierunku orki, wprowadzenie uprawy bezorkowej na stokach oraz odpowiedni płodozmian i poprawna struktura użytkowania ziemi.</p> <p>2. Wprowadzenie alternatywnych do płużnego systemów i zabiegów agrotechnicznych.</p> <p>3. Stosowanie odpowiedniego płodozmiianu ozimego.</p> <p>4. Zmiana sposobu rolniczego użytkowania zlewni (zalesiania powierzchni o dużych nachyleniach, szczególnie wokół systemów wąwozowych).</p> <p>4. Wprowadzanie zabezpieczeń antyerozyjnych o charakterze zabudowy biologicznej, poprzez zakrzaczanie najbardziej aktywnych systemów wąwozowych i krawędzi rozcięć drogowych (głębocznic).</p> <p>5. Wprowadzenie i utrzymywanie zadrzewień śródpolnych oraz miedz i/lub pozostawienie resztek roślinnych na powierzchni pól (jako mulczu) na okres późnojesiennie-zimowy.</p> <p>6. Utrzymanie i tworzenie pasów roślinności niskiej i wysokiej wzdłuż wcięć drogowych (głębocznic) i miedz śródpolnych.</p>	<p>Ad. 1, 2, 3, 4, 5. właściciele i użytkownicy działek i gruntów ornych</p> <p>Ad. 4. urzędy gmin, urzędy powiatowe, Urząd Marszałkowski</p> <p>Ad. 5. zarządcy i właściciele dróg</p>	IUNG-PIB, uczelnie wyższe,	rolniczo wykorzystywane tereny KPK, gleby nalessowe	!!!	?	Podjęcie współpracy z IUNG-PIB oraz lubelskimi uczelniami wyższymi (UMCS, UP) celem określenia wielkości i natężenia współczesnych procesów erozji gleb (i denudacji) na obszarach użytkowanych rolniczo oraz ich uwarunkowań geomorfologiczno-glebowych.
K01.02	<p>1. Wszelkie możliwe sposoby ograniczające erozję wodną/wąwozową.</p> <p>2. Regularne usuwanie naniesionego materiału mineralnego w obrębie ciągów komunikacyjnych i obszarów zabudowanych.</p>	<p>Ad. 1. Właściciele i użytkownicy działek i gruntów ornych,</p> <p>Ad. 2. urzędy gmin, zarządcy i właściciele dróg</p>	IUNG-PIB, uczenie wyższe	ciągi komunikacyjne i obszary zabudowane w dnach dolin i u wylotu systemów wąwozowych	!!!	?	Podjęcie współpracy z IUNG-PIB oraz lubelskimi uczelniami wyższymi (UMCS, UP) celem określenia wielkości i natężenia współczesnych procesów erozji gleb (i denudacji) na obszarach użytkowanych rolniczo oraz ich uwarunkowań geomorfologiczno-glebowych.

L05	<p>1. Wszelkie możliwe sposoby ograniczające erozję wodną/wąwozową.</p> <p>2. Regularne prace zabezpieczające i minimalizujące erozję wodną (szczególnie w zlewniach wcięć drogowych).</p>	<p>Ad. 1. Właściciele i użytkownicy działek i gruntów ornych,</p> <p>Ad. 2. jednostki samorządowe, zarządcy i właściciele dróg</p>	IUNG-PIB, uczelnie wyższe	obszary lessowe	!!!	?	Podjęcie współpracy z IUNG-PIB oraz lubelskimi uczelniami wyższymi (UMCS, UP) celem określenia wielkości i natężenia współczesnych procesów erozji gleb (i denudacji) na obszarach użytkowanych rolniczo oraz ich uwarunkowań geomorfologiczno-glebowych.
L08	<p>1. Odtworzenie i właściwe utrzymanie zbiorników wodnych w dolinie Potoku Witoszyńskiego i Bystrej.</p> <p>2. Ograniczenie zabudowy den dolin rzecznych.</p> <p>3. Właściwe użytkowanie zlewni i przywrócenie użytkowania terenu zbliżonego do naturalnego ograniczające prędkość i wielkość spływu powierzchniowego.</p> <p>4. Minimalizacja procesów erozji wodnej/wąwozowej</p> <p>5. Odstąpienie od działań mogących doprowadzić do osuszania obszarów źródłiskowych oraz mokradeł w dnach dolin i zagłębień.</p> <p>6. Wszelkie możliwe pośrednie sposoby spowolnienia spływu powierzchniowego i zwiększenie retencji wód opadowych i roztopowych.</p> <p>7. Sukcesywne zwiększanie powierzchni czynnej; zmiany sposobu użytkowania terenu.</p>	<p>Ad. 1, 5, 6, 7, Wody Polskie,</p> <p>Ad. 3, 4, 6, 7 właściciele działek,</p> <p>Ad. 2, 6, 7, jednostki samorządowe</p>		<p>dna dolin rzecznych Bystrej i Potoku Witoszyńskiego, oraz mniejszych cieków wyższych rzędów,</p> <p>obszary zalewowe Wisły i jej dopływów (strefa cofki w dolinach Bystrej, Plewki, Chodelki, Wrzelowianki i Grodarza)</p>	!!!	?	

M01.01	<p>1. Konieczne działania w skali globalnej minimalizujące skutki zmian (wzrostu) temperatury.</p> <p>2. Edukacja społeczeństwa.</p>	Ad. 2. ZLPK, jednostki samorządowe, szkoły podstawowe i ponadpodstawowe.		cały obszar Parku i jego sąsiedztwo	!!!	W ramach bieżącej działalności	
M01.02	<p>1. Zwiększenie retencji wód opadowych i roztopowych.</p> <p>2. Lobbing na rzecz małej retencji wód.</p> <p>3. Propagowanie zachowań sprzyjających oszczędzaniu wody przez działania edukacyjno-promocyjne (akcje, kampanie skierowane do wszystkich grup społecznych).</p>	Ad. 1, 2, 3. Wody Polskie, jednostki samorządowe		cały obszar Parku i jego sąsiedztwo	!!!	W ramach bieżącej działalności	
M01.03	<p>1. Wykorzystywanie warunków środowiskowych dla potrzeb zwiększenia retencji wodnej (poprawa struktury gleb, zwiększenie lesistości, zadrzewień i zakrzaczeń, ochrona mokradeł, renaturyzacja rzek i ich dolin).</p> <p>2. Konieczne działania w skali regionalnej.</p>	Ad. 1, 2, 3. Wody Polskie, jednostki samorządowe		cały obszar Parku i jego sąsiedztwo	!!	W ramach bieżącej działalności	

Szacunkowe koszty wdrożenia proponowanych ustaleń i rekomendacji Operatu ochrony zasobów abiotycznych i gleb KPK przedstawiono w tabeli 22. Podstawą ich wyliczenia były informacje zebrane z innych projektów oraz doświadczenia zespołu autorskiego, jednak należy wyraźnie zaznaczyć, że są to kwoty orientacyjne, które wymagają doprecyzowania po określeniu szczegółowego zakresu poszczególnych prac. Także wskazanie podmiotu lub podmiotów odpowiedzialnych za realizację należy traktować jako propozycje, która wymaga uzgodnień między zaangażowanymi stronami.

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

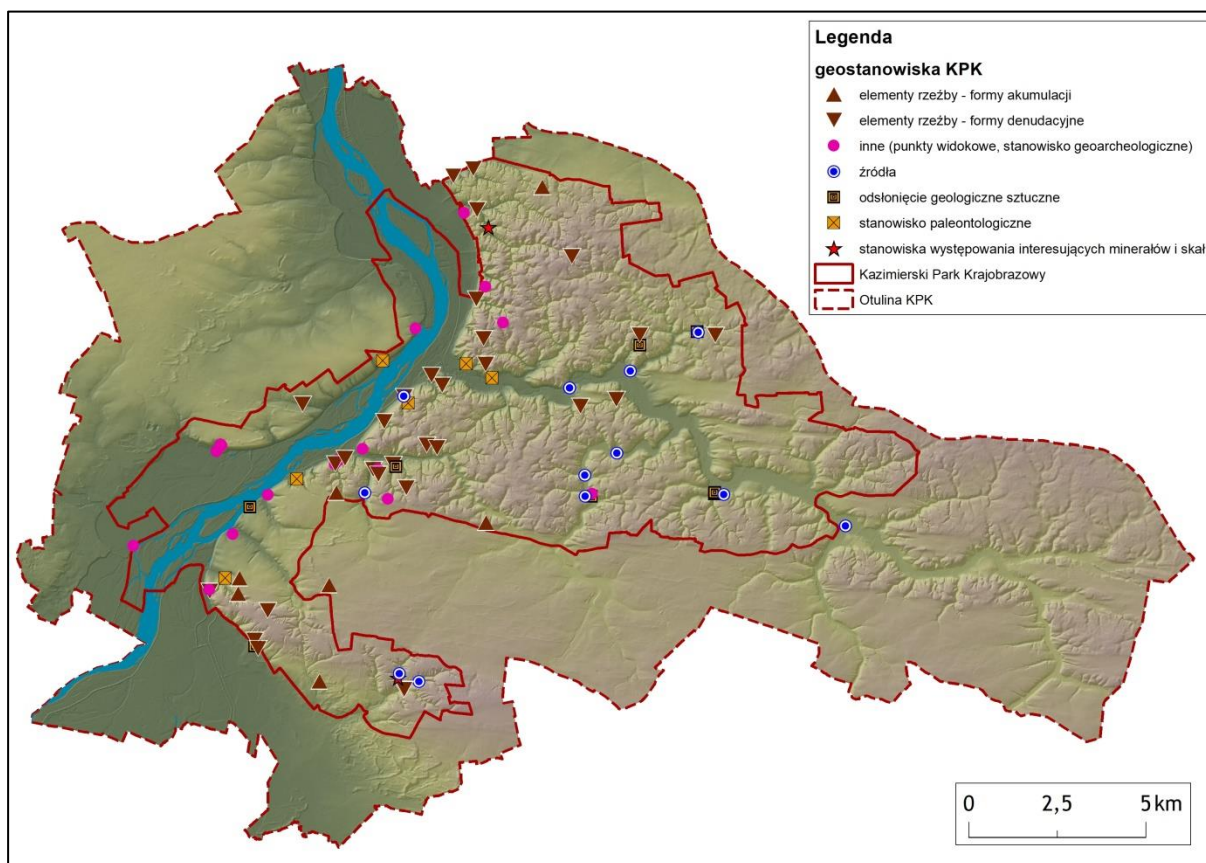
Rekomendowane zapisy do studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, w przypadku ich zmian bądź rewizji:

1. Na obszarach użytkowanych rolniczo wdrażać metody zrównoważonej produkcji rolniczej, m.in. poprzez stosowanie właściwego płodozmianu, na obszarach szczególnie zagrożonych erozją pokrycie powierzchni roślinnością przez jak najdłuższy okres w roku, alternatywne (poprzekstokowe) systemy upraw, nawożenie mineralne mączkami skalnymi (na podstawie Rozporządzenia Rady (WE) 2092/91) uwzględniając zapisy kodeksu dobrej praktyki rolniczej.
2. Szczegółowo określić zasady technicznej i biologicznej osłony ciągów komunikacyjnych, obiektów uciążliwych dla środowiska i zdrowia człowieka oraz osiedli w zakresie odpowiednim do lokalnych warunków krajobrazowo-hydrologicznych, krajobrazowo-geochemicznych, aerosanitarnych itp. w celu ograniczenia stref zagrożenia antropogenicznym zanieczyszczeniem powietrza pyłami, gazami i aerozolami, hałasem, zanieczyszczeniem gleb, zanieczyszczeniem wód powierzchniowych i podziemnych.
3. Wskazana jest zmiana użytkowania obszarów rolnych o dużych nachyleniach i przeznaczenie ich pod zalesienia, zadrzewienia, zakrzaczenia czy zadarnienia w celu minimalizacji negatywnych skutków erozji wodnej.
4. Wprowadzić graniczenia zabudowy obszarów pozbawionych infrastruktury wodno-sanitarnej. Równocześnie z rozwojem zabudowy mieszkaniowej, usługowej i przemysłowej prowadzić rozbudowę infrastruktury technicznej (wodociągów, kanalizacji, sieci gazowej).
5. Stosować rygorystyczną ochronę systemów wąwozowych, w szczególności zaproponowanych do prawnej ochrony indywidualnej lub powierzchniowej, przed działaniami wywołującymi zmiany krajobrazu (brukowanie, zmiany profilu, dewastacja naturalnych form rzeźby w ich obrębie, zmiana profilu poprzecznego i podłużnego form, itp.).
6. Należy ograniczyć możliwość wykorzystania powierzchni terenu poprzez określenie wskaźników kształtowania zabudowy i zagospodarowania terenu tj.: minimalnego udziału powierzchni biologicznie czynnej w odniesieniu do działek czy obszarów zabudowy, minimalnej i maksymalnej intensywności zabudowy, dostosowane do specyfiki lokalizacji, funkcji terenu czy specyficznego ukształtowania terenu.
7. Należy zachować dotychczasową powierzchnię obszarów leśnych i zadrzewień systemów wąwozowych (lub/i dążyć do jej zwiększania), a porastające systemy wąwozowe drzewostany należy objąć statusem lasów glebochronnych.
8. Bez prawa zabudowy należy utrzymywać strefy wylotowe systemów wąwozowych oraz wprowadzić minimalną odległość zabudowy w strefach krawędziowych płatów lessowych i wąwozów (min. 30 m).

9. Należy uporządkować gospodarkę wodno-ściekową w obszarze całego Parku i jego sąsiedztwie.
10. W dolinach cieków II-ego i wyższych rzędów wskazane jest przekształcanie gruntów ornych na użytki zielone, utrzymanie terenów podmokłych i zaniechanie prac inżynierskich w obrębie koryt rzecznych.
11. W obrębie międzywala Wisły należy dążyć do zachowania seminaturalnego, roztokowego (wielonurtowego koryta z licznymi wyspami, mieliznami i łachami) charakteru koryta, uwzględniając niezbędny zakres prac związanych z ochroną przeciwpowodziową.

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

Prawie cały obszar Parku został uwzględniony w projekcie Geoparku Małopolski Przełom Wisły (MPW), który obejmuje odcinek doliny Wisły środkowej od Zawichostu do Puław, czyli Małopolski Przełom Wisły wraz z częściami przyległych mezoregionów. Głównym celem prac projektowych było rozpoznanie i inwentaryzacja warunków abiotycznych dotyczących: geologii, rzeźby, tradycji górniczej oraz historii rozwoju gospodarczego obszaru oraz ich waloryzacja z punktu widzenia ochrony i możliwości wykorzystania geoturystycznego. W trakcie prac inwentaryzacyjnych na całym obszarze Geoparku zarejestrowano 222 geostanowiska, z czego aż 82 występuje w granicach Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (Mapa 23).



Map. 23. Geostanowiska KPK (opracowanie własne na podstawie niepublikowanych materiałów projektowych Geoparku Małopolski Przełom Wisły)

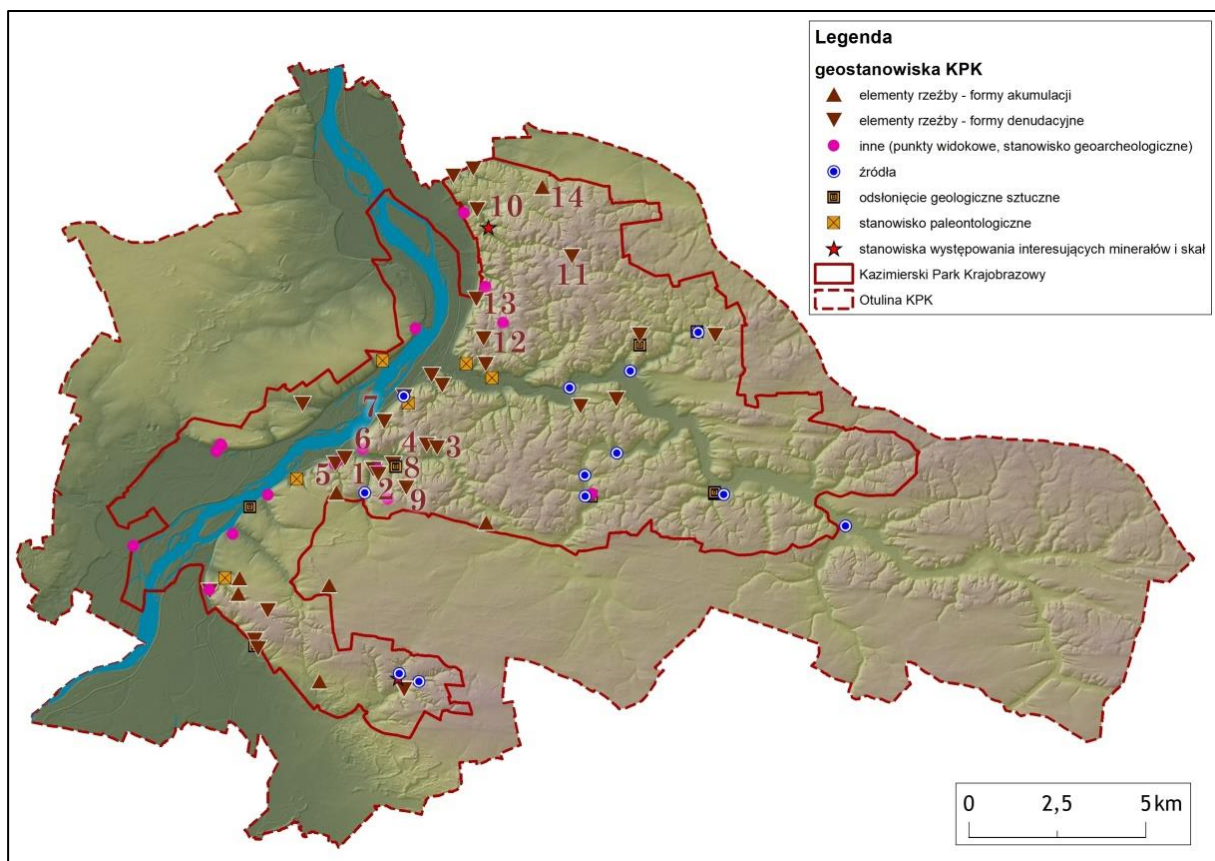
Po zakończeniu prac inwentaryzacyjnych dokonano weryfikacji geostanowisk kwalifikując ze względu na wartość naukową i geoturystyczną. Zagospodarowanie i wykorzystanie geoturystyczne geologicznego i geomorfologicznego dziedzictwa Kazimierskiego Parku Krajobrazowego, pomimo

niezwykle wysokiego potencjału, jest bardzo słabe, mimo że ich rozpoznanie naukowe i dydaktyczne jest bardzo dobre. Te wyjątkowe w skali kraju zasoby abiotyczne pozwalają na ich wykorzystanie w geoturystyce (np. szlaki tematyczne) czy geoedukacji (np. ścieżki dydaktyczne, tablice informacyjne, kody QR, wykłady, prelekcje, lekcje pokazowe). Dodatkowo utworzenie szlaków geoturystycznych i ścieżek dydaktycznych (geoedukacyjnych) pozwoli na przeniesienie części ruchu turystycznego z centrum Kazimierza Dolnego i głównych atrakcji geoturystycznych (Korzeniowy Dół, Góra Trzech Krzyży) na peryferyjne, mniej znane, ale równie interesujące, obiekty dziedzictwa geologicznego.

Proponuje się podjęcie wszelkich działań mających na celu utworzenie ścieżek dydaktycznych oraz szlaków geoturystycznych o następującej tematyce przewodniej:

1. Krajobraz lessowy

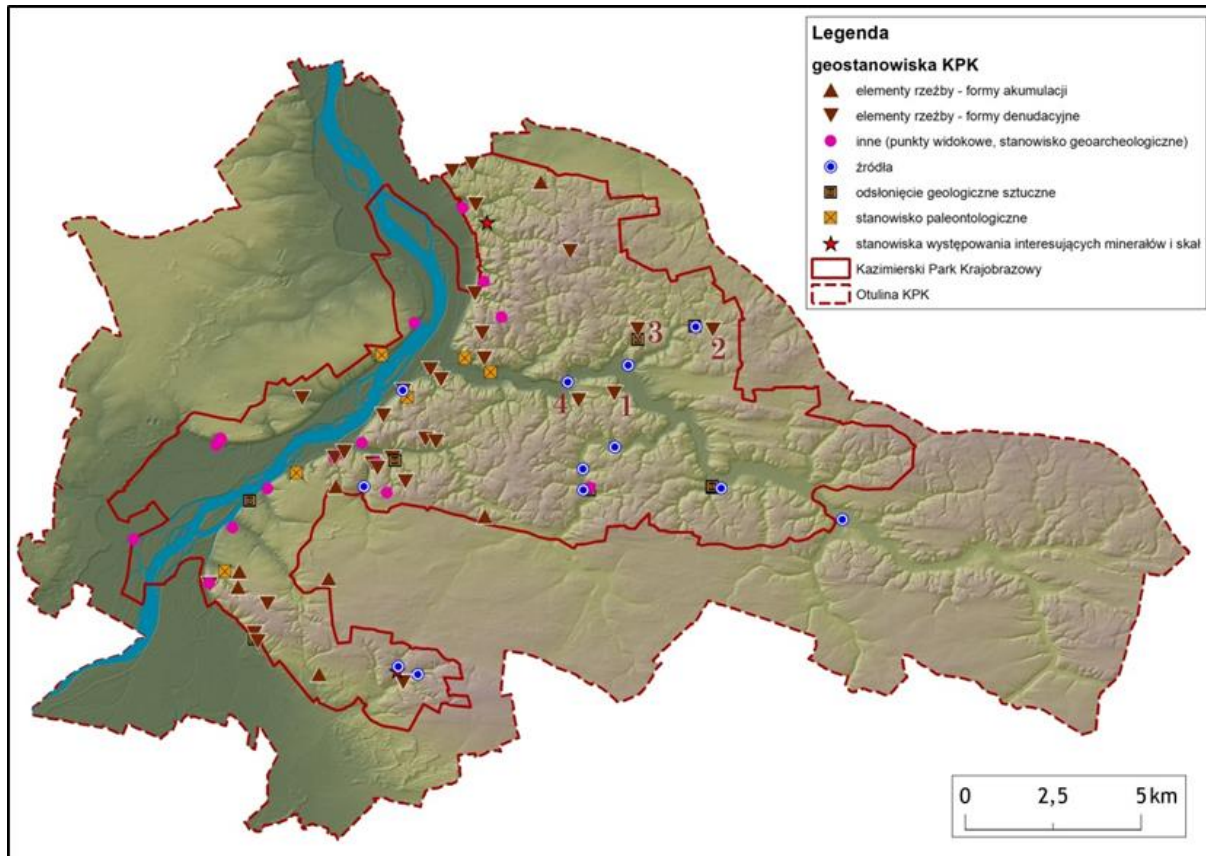
Ścieżka edukacyjna prezentująca właściwości skały, genezę, główne procesy geomorfologiczne, osobliwe elementy krajobrazu lessowego, geozagrożenia lessowe. W ramach ścieżki proponuje się uwzględnić następujące geostanowiska: 1) Wąwóz Czerniawy, 2) Wiatrakówkę, 3) Korzeniowy Dół, 4) Doły Podmularskie, 5) Plebani Dół, 6) Góra Trzech Krzyży, 7) Norowy Dół, 8) Kwaskową Górę, 9) Droga Opolska, 10) System wąwozowy w Parchatce, 11) Wierzchowina lessowa w Kolonii Zbędownice, 12) Szkutny Dół, 13) Łachów Dół, 14) Skowieszyn (Map. 24).



Map. 24. Proponowane geostanowiska na ścieżce „Krajobraz lessowy” (opracowanie własne na podstawie CRGP; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH)

2. Erozja i suffozja

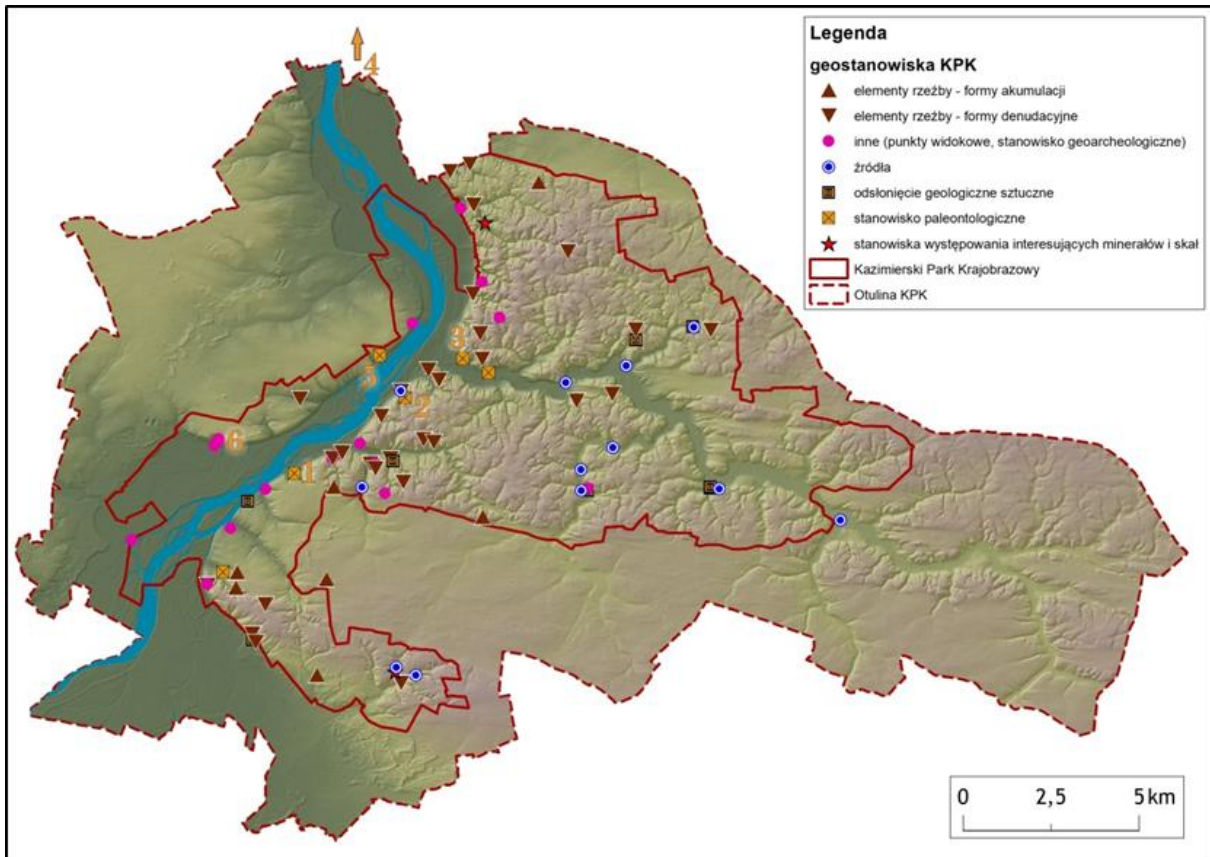
Trasa da możliwość zapoznania się z aktywnymi procesami geomorfologicznymi, fazami erozji wąwozowej, wpływem człowieka na współczesne procesy erozyjne. Proponowane geostanowiska na szlaku geoturystycznym: 1) System wąwozowy w Strychowcu, 2) Systemy wąwozowe Stoku, 3) Wąwóz w Celejowie, 4) Wąwóz drogowy w Wierzchoniowie (Map. 25).



Map. 25. Proponowane geostanowiska na ścieżce „Erozja i suffozja” (opracowanie własne na podstawie CRGP; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH)

3. Na granicy er

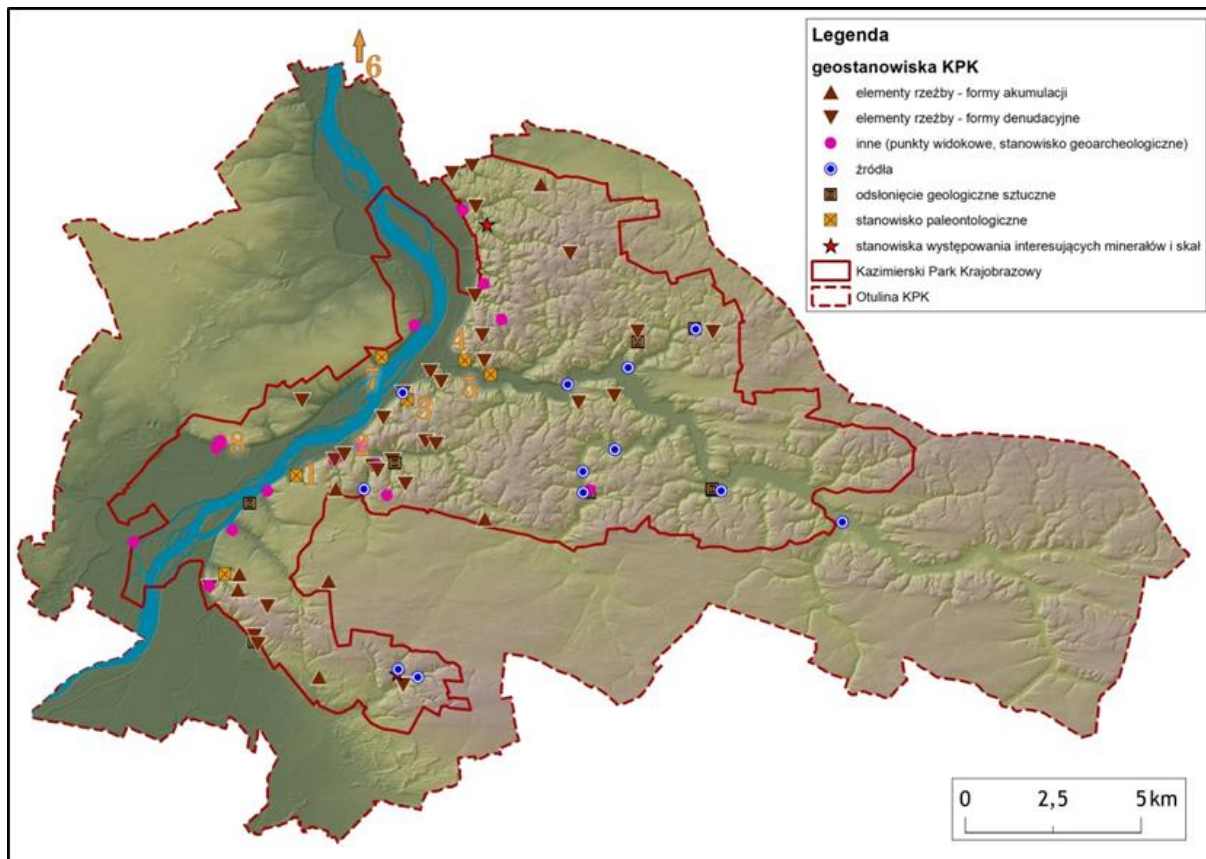
Trasa umożliwi zapoznanie się z osadami oraz skamieniałościami morskiej fauny przełomu er mezo- i kenozoicznej (kreda/paleogenu). Trasa geoturystyczna wymaga przepłynięcia promem przez Wisłę. W ramach trasy proponuje się uwzględnić następujące geostanowiska: 1) Kamieniołom miejski w Kazimierzu Dolnym, 2) Kamieniołom w Kamiennym Dole, 3) Kamieniołomy Komorowe w Bochońcu, 4) Kamieniołomy komorowe w Puławach (poza KPK), 5) Kamieniołom w Nasiłowiu, 6) Łomy w Janowcu (Map. 26).



Map. 26. Proponowane geostanowiska na ścieżce „Na granicy er” (opracowanie własne na podstawie CRGP; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH)

4. Szlak tradycji górniczych

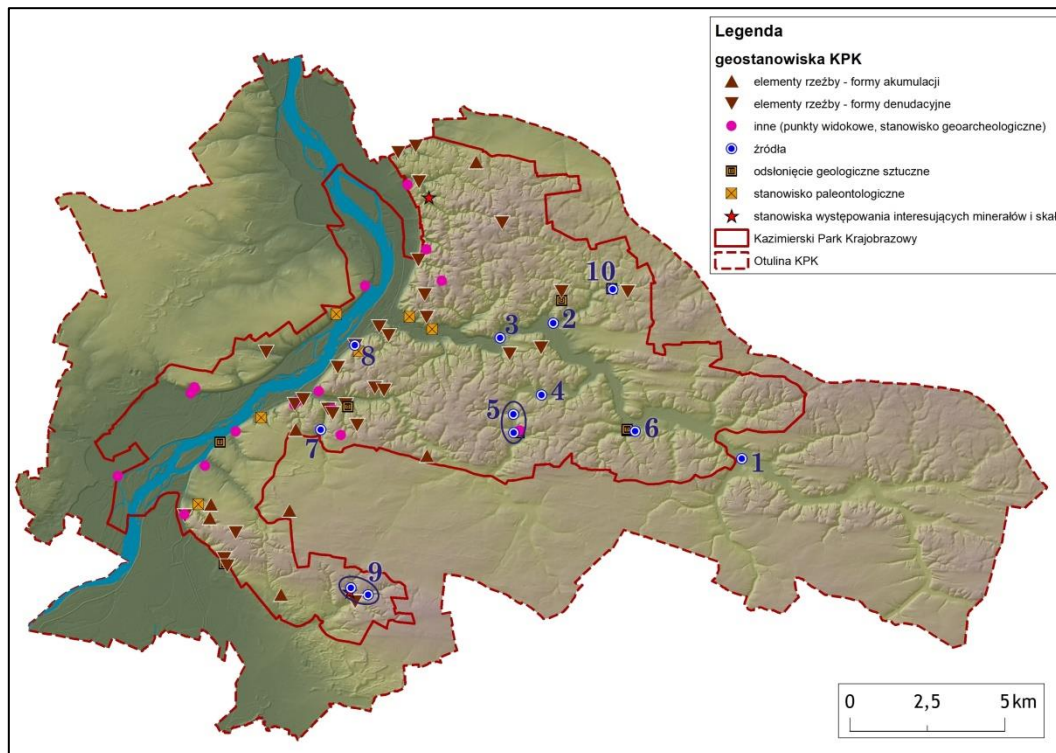
Trasa pozwoli na zapoznanie się z historią górnictwa oraz wykorzystaniem pozyskiwanego surowca skalnego w regionie. Proponowane geostanowiska na trasie: 1) Kamieniołom miejski w Kazimierzu Dolnym, 2) Tradycyjne budownictwo w Kazimierzu Dolnym (zamek, baszta, kamienice, spichlerze) 3) Kamieniołom w Kamiennym Dole, 4) Kamieniołomy Komorowe w Bochojnicy, 5) Zamek Esterki w Bochojnicy, 6) Kamieniołomy komorowe w Puławach (poza KPK) , 7) Kamieniołom w Nasiłowiu, 8) Łomy w Janowcu, 9) Zamek Firlejów Janowcu (Map. 27).



Map. 27. Proponowane geostanowiska na ścieżce „Szlakiem tradycji górniczych” (opracowanie własne na podstawie CRGP; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH)

5. Źródła Kazimierskiego Parku Krajobrazowego

Trasa umożliwi poznanie typów i roli źródeł w obiegu wody. Proponuje się uwzględnić następujące geostanowiska: 1) Źródła w Wąwolnicy, 2) Źródła w Strychowcu, 3) Źródło w Wierzchniowie, 4) Źródła w Witoszynie, 5) Źródła w Rzeczyca, 6) Źródła w Rąblowie, 7) Źródła w Czerniawach, 8) Źródło w Kamiennym Dole, 9) Źródła w „Ośmiornicy Rogowskiej” (Map. 28).



Map. 28. Proponowane geostanowiska na ścieżce „Źródła Kazimierskiego Parku Krajobrazowego” (opracowanie własne na podstawie CRGP; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH)

Zasadne wydaje się również podjęcie wszelkich możliwych działań promocji geoturystyki i geoedukacji na obszarze KPK poprzez upowszechnianie informacji o geostanowiskach zinwentaryzowanych w granicach Parku, a zweryfikowanych i udostępnionych w Centralnym Rejestrze Geostanowisk Polski (CRGP) (<https://cbdportal.pgi.gov.pl/geostanowiska/>), który jest stale aktualizowany i uzupełniany przez Państwowy Instytut Geologiczny. Najprostszym, najtańszym i najmniej kontrowersyjnym z punktu widzenia własnościowego i estetycznego wydaje się montaż słupków z kodami QR odsyłających do szczegółowo opracowanych kart inwentaryzacyjnych geostanowisk czy udostępnienie na stronie internetowej Parku linku do aplikacji internetowej obsługującej CRGP, pozwalającej wyszukać geostanowiska zgodnie z zadanymi kryteriami (np. typ geostanowiska, lokalizacja, położenie administracyjne).

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

Celem monitoringu zasobów abiotycznych i gleb Parku powinno być określenie ich stanu i jakości oraz ocena efektywności zabiegów ochronnych (np. w zakresie skuteczności zabiegów przeciwoerozyjnych, poprawy jakości wód i powietrza).

W ramach rozwoju sieci monitoringowej elementów środowiska abiotycznego i gleb zaleca się:

1. Podjęcie monitoringu rozwoju najbardziej aktywnych systemów wąwozowych na obszarze Parku w celu określenia współczesnego tempa erozji wąwozowej, wykorzystując metodykę obserwacyjną zaproponowaną przez pracowników WNoZiGP UMCS w ramach badań

w systemie wąwozowym w Kolonii Celejów (Kociuba W., Janicki G., Rodzik J., 2014; 3D laser scanning as a new tool of assessment of erosion rates in forested loess gullies (case study: Kolonia Celejów, Lublin Upland). *Annales UMCS, B*, 69 (1); 107-116., Kociuba W., Janicki G., Rodzik J., Stępniewski K., 2015; Comparison of volumetric and remote sensing methods (TLS) for assessing the development of a permanent forested loess gully. *Nat. Hazards*, 79, 139-158).

2. Przy współpracy z IUNG-PIB podjęcie monitoringu celem określenia wielkości i natężenia współczesnych procesów erozji i denudacji gleb na obszarach użytkowanych rolniczo oraz ich uwarunkowań geomorfologiczno-glebowych.
3. Podjęcie współpracy z WIOŚ, IMGW-PIB celem ustanowienia systemu monitoringu ilości i jakości (chemizm, cechy mikrobiologiczne) opadów atmosferycznych. Monitoring wymaga instalacji i codziennej obsługi przynajmniej kilku deszczomierzy na obszarze Parku i otuliny. Stałe obserwacje mogłyby zapewnić tło meteorologiczne dla badań i pomiarów geomorfologicznych (monitoring rozwoju systemów wąwozowych) czy hydrologicznych oraz oceny procesów rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń atmosfery i gleb.
4. Podjęcie utworzenia lokalnej sieci monitoringu wielkości zasobów i jakości wód powierzchniowych Parku przy współpracy z WIOŚ, PGW „Wody Polskie” oraz IMGW-PIB. Minimalny zakres obserwacji obejmować powinien możliwie częsty (codzienny) pomiar stanów wód na rzekach II i III rzędu oraz jakość tych wód w cyklu co najmniej miesięcznym.
5. W ramach współpracy z WNoZiGP i WIOŚ podjęcie obserwacji w zakresie jakości powietrza (instalacja automatycznych stacji pomiarowych w Nałęczowie i Kazimierzu Dolnym w ramach monitoringu prowadzonego przez IOŚ) oraz określenie warunków topoklimatycznych Kazimierskiego Parku Krajobrazowego.
6. W zakresie ochrony zasobów wód podziemnych wskazane jest rozpoczęcie pomiarów badań ilości i jakości wód podziemnych, koniecznych dla oceny ich stanu ilościowego i chemicznego. Przy współpracy z Państwową Służbą Hydrogeologiczną PIG-PIB, IMGW-PIB oraz WNoZiGP UMCS zaleca się wdrożenie systemu monitoringu naturalnych wypływów wód podziemnych. Program monitoringu powinien obejmować pomiary wydajności dokonywane w możliwie częstym cyklu obserwacyjnym (próbkowanie tygodniowe) oraz ocenę jakości wód, dokonywaną w cyklu miesięcznym.

9.7. Potrzeby uzupełnienia wiedzy dotyczącej zasobów abiotycznych i gleb

Na wyjątkowych w skali regionu i kraju warunkach geologicznych (granica K/T), unikatowych formach rzeźby terenu związanych z występowaniem pokrywy lessowej (wąwozy, głęboznic, formy sufozyczne), rozwiniętych na lessach glebach o znakomitych właściwościach rolniczych, licznych źródłach i wodach leczniczych skupiały się prowadzone na obszarze Parku liczne badania naukowe. Pomimo dobrego rozpoznania zasobów abiotycznych i gleb KPK rekomenduje się podjęcie intensywnej działalności naukowej i obserwacyjnej w ramach następujących tematów badawczych:

- 1) dynamika współczesnych procesów rzeźbotwórczych na obszarach lessowych;
- 2) wielkość współczesnych i historycznych procesów erozji wąwozowej na obszarze KPK;
- 3) wpływ ruchu turystycznego: turystyki i infrastruktury turystycznej na elementy środowiska abiotycznego ze szczególnym uwzględnieniem form rzeźby lessowej;
- 4) zróżnicowanie topoklimatyczne obszaru KPK, ze szczególnym uwzględnieniem systemów wąwozowych i ich wpływu na warunki aerosanitarne Parku;
- 5) jakość powietrza w regionie KPK i jego otuliny ze szczególnym uwzględnieniem wpływu niskiej emisji zanieczyszczeń i zanieczyszczeń komunikacyjnych;

- 6) zmienność zwierciadła wód podziemnych na obszarze KPK;
- 7) określenie wielkości zanieczyszczenia hałasem wzdłuż głównych szlaków komunikacyjnych i w centrach turystycznych Parku.

10. PROGNOZA STANU W PERSPEKTYWIE 20-LETNIEJ

Istotnym problemem w prognozowaniu stanu elementów środowiska abiotycznego KPK są zmiany klimatu. Wyróżnia się kilka grup mechanizmów odpowiedzialnych za zmiany klimatu. Są to przede wszystkim wahania promieniowania słonecznego, zmiany parametrów orbity ruchu Ziemi wokół Słońca oscylacje oceaniczne, zmiany składu ziemskiej atmosfery (gazy cieplarniane – para wodna, dwutlenek węgla, metan) czy zmiany właściwości powierzchni Ziemi. Pierwsze trzy wymienione mechanizmy geofizyczne przebiegają różną intensywnością i częstotliwością w sposób naturalny, zaś pozostałe dwa pozostają pod kontrolą czynników naturalnych (np. erupcje wulkanów), jak również są efektem działalności człowieka. Zmiany klimatu utożsamia się przede wszystkim z bezprecedensowym w ostatnich dziesięcioleciach globalnym wzrostem średniej temperatury powietrza. Zmianom podlegają jednak wszystkie elementy systemu klimatycznego, hydrologicznego, oraz w większym lub mniejszym stopniu wszystkie inne elementy środowiska, będące pod ich wpływem. Prognozy zmian klimatycznych dostępne i szeroko opisywane w literaturze problemowej oraz w raportach IPCC (Raporty Międzyrządowego Zespołu ds. Zmiany Klimatu) oparte na modelach matematycznych z bardzo wysokim poziomem wiarygodności prawie jednoznacznie wskazują na postępujący wzrost średniej temperatury globalnej do końca 2100 roku, w zależności od scenariuszy od 1,5°C do ponad 2°C. Równocześnie wraz z ociepleniem następować będą zmiany w globalnym cyklu hydrologicznym, które będą objawiać się zmiennością przestrzenną i czasową opadów atmosferycznych oraz zwiększeniem kontrastu pomiędzy wilgotnymi i suchymi porami roku i regionami. Bardzo prawdopodobne jest to, że do końca obecnego stulecia nastąpi intensyfikacja i zwiększenie częstotliwości występowania ekstremalnych zdarzeń opadowych w umiarkowanych szerokościach geograficznych (w szczególności we wschodniej i południowej części Polski) oraz zwiększenie ilości opadów w porze zimowej (w części wschodniej Polski). Należy zatem oczekiwać pojawienia się bardzo częstych i niezwykle intensywnych opadów nawałnych oraz gwałtownych epizodów topnienia pokrywy śnieżnej. Procesy te będą niosły ze sobą bardzo duże ryzyko występowania lokalnych powodzi o charakterze błyskawicznym, a także będą skutkować wzrostem natężenia procesów erozyjnych, szczególnie na stokach lessowych wykorzystywanych rolniczo czy w obrębie rozcięć wąwozowych. Z drugiej strony prognozowane są długotrwałe okresy bezopadowe, które powodować będą głębokie susze glebowe, hydrologiczne, być może nawet hydrogeologiczne. Susze hydrologiczne czy hydrogeologiczne, prowadzą do zmniejszenia się zasobów wód podziemnych pierwszego horyzontu wodonośnego, co może prowadzić do zmian szaty glebowej i siedlisk. Szczególnie niebezpieczne jest pojawianie się serii lat z suszami hydrologicznymi. Może to doprowadzać do nieodwracalnych zmian w ekosystemach wodnych i od wody zależnych. Rozkład czasowy opadów będzie generował niebezpieczne niżówki, szczególnie jeżeli dominować będą opady nawałne o charakterze krótkotrwałym i lokalnym. Skrajnie niekorzystny rozkład czasowo-przestrzenny zasilania opadowego będzie wpływał negatywnie na zasoby abiotyczne Parku. Dodatkowo, wraz ze wzrostem kontrastu termicznego nastąpi zwiększenie intensywności erozji wietrznej (szczególnie w porze jesienno-zimowej) zwłaszcza na powierzchniach użytkowanych rolniczo, niewłaściwie zabezpieczonych i pozbawionych roślinności. Prognozowane zwiększenie ilości opadów atmosferycznych może korzystnie wpłynąć na stan zasobów wodnych Parku, przy założeniu,

że nastąpi zmniejszenie i spowolnienie spływu powierzchniowego oraz poprawa zdolności retencyjnych zlewni.

Zmiany elementów środowiska abiotycznego Parku należy również rozpatrywać w kontekście nasilającej się antropopresji. Wzrastający pobór wód powierzchniowych i podziemnych związany z rozwojem sieci osadniczej, niekontrolowane zrzuty ścieków, niekorzystne z punktu widzenia zasobów wodnych działania hydrotechniczne (m.in. melioracje, regulacja rzek) będą w istotny sposób wpływały na stan i jakość zasobów wodnych Parku i jego otuliny. Wymaga to podjęcia systemowych działań w zakresie zarządzania zasobami wodnymi poprzez podjęcie działań mających na celu uregulowanie gospodarki wodno-ściekowej oraz osiągnięcia dobrego stanu Jednolitych Części Wód.

Nakładająca się na zmiany klimatu presja człowieka na środowisko przyczynia się również do przekształcania pokrywy glebowej Parku. Pokrywa glebowa KPK wykazuje różny stopień przekształcenia związanego z działalnością człowieka. Największe zmiany dotyczą gleb wytworzonych na utworach lessowych i lessopodobnych, użytkowanych rolniczo, o dużym spadku terenu. Podlegały już one przekształceniom związanym z początkiem rolniczego zagospodarowania tego terenu. Miejscami miało to miejsce w neolicie (6-5 tys. lat temu) czy w epoce brązu (4-3 tys. lat temu), jednak najgwałtowniej dokonało się to w XVI i XVII wieku, w wyniku diametralnej zmiany użytkowania terenu (intensywne karczowanie lasów pod pola uprawne) oraz w wieku XIX wraz ze zmianą sposobu uprawy i rodzaju uprawy (wprowadzenie płodozmianu i roślin okopowych). Obecnie głównym zagrożeniem pokrywy glebowej jest działalność rolnicza i niewłaściwe zabiegi agrotechniczne, intensywnie wkraczająca zabudowa i niekontrolowany ruch turystyczny. Potencjalnym zagrożeniem dla degradacji gleb może być deforestacja, szczególnie w obrębie stromych stoków, skarp i systemów wąwozowych.

Należy zatem przyjąć taki model zabiegów ochronnych, który pozwoli stosowanie rozwiązań adaptacyjnych obejmujących zarówno przedsięwzięcia techniczne (np. rozwój i utrzymanie niezbędnej infrastruktury przeciwpowodziowej), jak i zmiany regulacji prawnych (np. zmiany w systemie planowania przestrzennego ograniczające możliwość zabudowy terenów zagrożonych powodzią, podtopieniami, namuliskami, osuwiskami czy erozją wąwozową oraz usprawnienie systemu szybkiego reagowania na klęski żywiołowe), wdrożenie systemów monitoringu odnoszących się do poszczególnych elementów środowiska abiotycznego Parku oraz upowszechnianie wiedzy z zakresu antropogenicznych zmian środowiska.

Stan i tendencje zmian elementów środowiska abiotycznego i gleb Parku w dobie zmian klimatu w perspektywie następnych 20 lat rozważany jest w dwóch wariantach:

- 1) wariant „zerowy” (wariant ochrony zachowawczej), który zakłada utrzymanie aktualnych trendów, bez podejmowania działań wskazanych w Planie ochrony,
- 2) wariant ochrony aktywnej, zakładający pełną realizację działań wskazanych w Planie ochrony.

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

W warunkach utrzymywania się obecnych trendów mogą wystąpić zmiany w natężeniu głównych procesów rzeźbotwórczych, tj.:

1. Konsekwencją zmian klimatu będzie wzrost częstości zdarzeń ekstremalnych skutkujących wzrostem częstotliwości i wielkości procesów masowych (np. osuwiska) oraz przyspieszenie procesów erozji wietrznej i wodnej.
2. Wraz z postępującymi zmianami klimatu nastąpi intensyfikacja procesów erozji wąwozowej.

3. Efektem coraz częstszych wezbrań powodziowych w dolinie Wisły będą zmiany morfologii dna i położenia głównego nurtu rzeki.
4. Nasilająca się niekontrolowana presja turystyczna doprowadzi do niekorzystnych zmian form lessowych.

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

1. Wraz ze wzrastającą antropopresją (m.in. rozwój osadnictwa, transport samochodowy, presja turystyczna) następować będą negatywne zmiany fizyczne i chemiczne pokrywy glebowej.
2. Rozwój sieci osadniczej w granicach Parku będzie skutkował wzrostem zanieczyszczenia chemicznego i mechanicznego gleb poprzez ich zanieczyszczanie odpadami bytowymi oraz nastąpi zahamowanie niektórych procesów glebotwórczych (np. przemywanie).
3. Konwencjonalna, intensywna działalność rolnicza (chemizacja, mechanizacja, sztuczne nawożenie) spowoduje zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi, środkami chemicznymi (pozostałości pestycydów), wymywanie substancji organicznych, zakwaszanie gleb, jak również redukcję profili glebowych będącą efektem erozji uprawowej, wodnej i wietrznej.

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

1. Przyspieszony odpływ wód opadowych i roztopowych co przy przewidywanych pogłębiających się niedostatkach opadów w okresie letnim doprowadzi do zwiększenia nierównomierności odpływu w cyklu rocznym oraz powolnego zmniejszania się zasobów wód podziemnych.
2. Pogłębiający się ujemny bilans wodny skutkować będzie zanikiem w okresie letnim niewielkich cieków wodnych.
3. Wzrost zainwestowania obszaru Parku wymusi zwiększoną eksploatację wód podziemnych, a w konsekwencji doprowadzi do zjawiska tzw. leja depresyjnego i zaniku licznych źródeł.
4. Rozwój sieci osadniczej w obszarach bez infrastruktury hydrosanitarnej doprowadzi do zwiększania ilości odprowadzanych ścieków, a przy zmniejszonych przepływach, spowodowanych przez zmiany klimatu, ograniczy zdolność cieków wodnych do samooczyszczania.
5. Stosowanie konwencjonalnej, wysokochemicznej produkcji rolnej doprowadzi do zwiększenia obszarowych zanieczyszczeń rolniczych, które wpłyną na wzrost trofii środowiska wodnego.

Przy zachowaniu aktualnych trendów, bez podejmowania działań wskazanych w Planie ochrony nastąpią dalsze niekorzystne zmiany jakości powietrza, a mianowicie:

1. Dynamiczny rozwój rozproszonej sieci osadniczej spowoduje wzrost zanieczyszczeń powietrza pochodzących z niskiej emisji.
2. Wraz z rozwojem sieci komunikacyjnej nastąpi wzrost emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych (gazy, pyły, hałas).

10.2. Wariant ochrony aktywnej - pełna realizacja ustaleń Planu ochrony

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

1. Zachowania niepowtarzalnych walorów przyrody nieożywionej Parku oraz unikatowych form rzeźby lessowej tj. wąwozów i skarp lessowych.

2. Zachowania półnaturalnego charakteru doliny Wisły, a w szczególności jej roztokowego koryta i form rzeźby charakterystycznych dla wielonurtowej rzeki .
3. Ograniczenia erozji wodnej, wietrznej i uprawowej oraz degradacji gleb (zarówno pod względem powierzchni obszarów jaki jej natężenia).
4. Wzrostu zasobu wód podziemnych.
5. Polepszenia jakości i zwiększenia zasobów wód powierzchniowych.
6. Ustabilizowania przepływów oraz ograniczenia czasu trwania niżówek na ciekach II-go i wyższych rzędów.
7. Zwiększenia zdolności do samooczyszczania się cieków.
8. Poprawy jakości powietrza poprzez minimalizację lub całkowitą likwidację niskiej emisji.
9. Obniżenia emisji komunikacyjnej oraz zmniejszenia zanieczyszczenia hałasem w sąsiedztwie głównych szlaków komunikacyjnych i centrów miast.

11. SYNTEZA

11.1. Waloryzacja Parku z punktu widzenia zasobów abiotycznych i gleb

Waloryzacja zasobów abiotycznych i gleb została przeprowadzona w oparciu o system bonitacji punktowej 4 cech środowiska abiotycznego: form geologicznych i geomorfologicznych, zróżnicowania rzeźby terenu, wód i gleb (Tab. 14) w jednostkach podstawowych, które odpowiadają krajobrazom lokalnym. Granice jednostek krajobrazowych zostały wyznaczone zgodnie z metodą opracowaną przez T.J. Chmielewskiego i J. Solona (1996) dla potrzeb planu ochrony Kampinoskiego Parku Narodowego, w wersji zaktualizowanej z 2019 r. (uwzględniającej m.in. nowe możliwości oprogramowania GIS), opublikowanej w czasopiśmie *Physical Geography* (Michalik-Śniezek i in. 2019). Sąsiadujące ze sobą jednostki o takim samym typie rzeźby oraz takim samym lub podobnym podtypie krajobrazu aktualnego, tworzące terytorialne kompleksy, zagregowano w krajobrazy lokalne, uwzględniając dodatkowo także aspekt spójności struktury funkcjonalno-przestrzennej terenu oraz możliwości sprawnego zarządzania ochroną danego krajobrazu lokalnego. Krajobrazem lokalnym może zostać także pojedyncza, podstawowa jednostka krajobrazowa, jeśli wyróżnia się spośród innych otaczających ją jednostek (np. miasteczko). Oceniano następujące zasoby środowiska abiotycznego: 1) Interesujące lub (i) charakterystyczne formy geologiczne i geomorfologiczne (liczba i ranga), 2) Zróżnicowanie rzeźby terenu, 3) Wody powierzchniowe: źródła, rzeki, jeziora, oczka wodne, stawy (zasoby i walory przyrodnicze), 4) Gleby: zasoby i walory przyrodnicze. Do klasy krajobrazów lokalnych o bardzo wysokich walorach przyrody nieożywionej i gleb (12-10 pkt) zakwalifikowano 12 jednostek. Są to obszary płątów lessowych, porozcinane systemami wąwozów, o niezwyklej dynamice rzeźby. Wszystkie jednostki w tej kategorii znajdują się na wschód od doliny Wisły. W centralnej części Parku, tworzą dość jednorodny kompleks, rozdzielony równoleżnikowymi jednostkami doliny Bystrej i Grodarza, a w części południowej Parku, na Skarpie Dobrskiej, występują jako 2 niezależne jednostki związane z rozcięciami erozyjnymi. Łącznie, najwyżej ocenione krajobrazy lokalne, zajmują 56,13 % powierzchni Parku. Maksymalną liczbę punktów uzyskały 2 jednostki: Ośmiornica Rogowska i Wąwozy Parchatka-Bochotnica. Pozostałe jednostki w tej klasie to: Rąblów (11 pkt.), Las Stocki (11 pkt.), Wąwozy Kazimierz Dolny-Rzeczycza Kolonia (11 pkt.), Wąwozy Kazimierz Dolny-Bochotnica-Celejów (11 pkt.), Labirynt Rogów-Witoszyn (10 pkt.), Bartłomiejowice Labirynt, Mozaika Celejów-Zawada (10 pkt.), Skowieszyn, Wąwozy Sieraków (10 pkt.), Wąwozy na Skarpie Dobrskiej (10 pkt.). Do klasy krajobrazów o wysokich walorach przyrody nieożywionej (8-9 pkt.) przypisano 11 jednostek, które łącznie zajmują prawie 16% powierzchni KPK. Łącznie ponad 70% powierzchni Parku uznano za obszary o bardzo wysokich i wysokich walorach przyrody nieożywionej

i gleb. Decyduje o tym przede wszystkim żywa lessowa rzeźba oraz wyjątkowe elementy budowy geologicznej regionu. Pozostałe jednostki krajobrazowe walorach średnich (6-7 pkt), przeciętnych (4-5 pkt) i słabych (2-3 pkt.) zajmują niecałe 30 % powierzchni, zajmując najczęściej obszary przygraniczne Parku. Zwykle są to niewielkie powierzchniowo jednostki, generalnie występujące poza obszarami lessowymi (mi.in. obszar Parku na zachód od doliny Wisły oraz niektóre część dolin rzecznych Bystrej, Grodarza czy potoku Witoszyńskiego). 9 jednostek otrzymało najniższą możliwą ocenę -2 pkt.

11.2. Zagrożenia dla zasobów abiotycznych i gleb Parku

W ramach prac nad częścią diagnostyczną Operatu zidentyfikowano następujące źródła zagrożeń dla poszczególnych elementów środowiska abiotycznego. Syntetycznie zestawienie zagrożeń wewnętrznych i zewnętrznych przedstawiono w tabeli 23.

Tab. 23. Zestawienie zagrożeń dla zasobów abiotycznych i gleb Parku

Element środowiska abiotycznego	Zagrożenie
Budowa geologiczna	
	Nielegalne pozyskiwanie surowców skalnych na potrzeby lokalnego budownictwa
Rzeźba terenu	
	Nielegalne pozyskiwanie surowców skalnych na potrzeby lokalnego budownictwa
	Transport samochodowy
	Rozwój zabudowy i infrastruktury towarzyszącej
	Nieuregulowany i niekontrolowany ruch turystyczny pieszy i rowerowy
	Nieuregulowany i niekontrolowany zmotoryzowany ruch turystyczny
	Funkcjonowanie stoków narciarskich
	Wydeptywanie nowych ścieżek przez mieszkańców i turystów
	Budowa wałów i ochrona przeciwpowodziowa w śródlądowych systemach wodnych
	Erozja gleb (agrotechniczna i wodna), erozja wąwozowa
	Zamulanie i wynoszenie materiału mineralnego z systemów wąwozowych i suchych dolin podczas spływów deszczowych i roztopowych
	Procesy sufozji, ruchy masowe
	Wezbrania wód w rzekach Parku
Gleby	
	Transport samochodowy
	Rozwój zabudowy i infrastruktury towarzyszącej
	Niska świadomość społeczna z zakresu gospodarowania odpadami. Brak infrastruktury związanej z gospodarowaniem odpadami
	Nieuregulowany i niekontrolowany ruch turystyczny pieszy i rowerowy
	Nieuregulowany i niekontrolowany zmotoryzowany ruch turystyczny

	Wydeptywanie nowych ścieżek przez mieszkańców i turystów
	Niewłaściwe stosowanie środków chemicznych w rolnictwie
	Nieuporządkowana gospodarka ścieków bytowo-gospodarczych i odpadów. Przenikanie do podłoża zanieczyszczeń powstałych z zabiegów agrotechnicznych
	Pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych, obiektów rekreacyjnych
	Pozostawianie śmieci przez turystów
	Erozja gleb (agrotechniczna i wodna), erozja wąwozowa
Wody	
	Transport samochodowy
	Niska świadomość społeczna z zakresu gospodarowania odpadami. Brak infrastruktury związanej z gospodarowaniem odpadami
	Nieuregulowany i niekontrolowany zmotoryzowany ruch turystyczny
	Funkcjonowanie stoków narciarskich
	Zabudowa nie podłączona do infrastruktury kanalizacyjnej połączona z przesiąkaniem ścieków z nieszczelnych szamb lub pozbywaniem się ich bezpośrednio do gruntu lub wód powierzchniowych
	Niewłaściwe stosowanie środków chemicznych w rolnictwie
	Nieuporządkowana gospodarka ścieków bytowo-gospodarczych i odpadów. Przenikanie do podłoża zanieczyszczeń powstałych z zabiegów agrotechnicznych
	Pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych, obiektów rekreacyjnych
	Pozostawianie śmieci przez turystów
	Melioracje
	Potrzeby gospodarcze i rekreacyjne, w tym zaopatrzenie ludności w wodę do spożycia
	Budowa wałów i ochrona przeciwpowodziowa w śródlądowych systemach wodnych
Powietrze (klimat)	
	Transport samochodowy
	Nieuregulowany i niekontrolowany zmotoryzowany ruch turystyczny
	Spalanie śmieci lub niskiej jakości paliw, w tym zwłaszcza węgla i miału

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

W celu ochrony naturalnych i seminaturalnych form ukształtowania terenu proponuje się podjąć następujące działania:

- ograniczenie zabudowy w strefie krawędzi doliny Wisły,
- wprowadzenie nieprzekraczalnej linii zabudowy możliwie daleko od krawędzi wąwozów,

- ograniczanie utwardzania den oraz ingerowania w profil podłużny i poprzeczny systemów wąwozowych i głęboznic, z wyjątkiem sytuacji uzasadnionych potrzebami społecznymi,
- odtworzenie i konserwacja profilu poprzecznego poprzez mechaniczną regulację ścian i utwardzenie metodami fizykochemicznymi dna Korzeniowego Dołu,
- ograniczenie niekontrolowanego ruchu pojazdów zmotoryzowanych w miejscach szczególnie wrażliwych i cennych przyrodniczo, w szczególności w obrębie systemów wąwozowych,
- kontrola ruchu turystycznego w miejscach szczególnie wrażliwych degradację turystyczną a cennych z punktu widzenia przyrody nieożywionej,
- wdrożenie systemu informacyjno-edukacyjnego, poprowadzenie ścieżek geoedukacyjnych oraz opracowanie i wystawianie tablic informacyjnych.

W celu ograniczenia zanieczyszczenia gleb proponowane jest:

- utworzenie skutecznego systemu odwadniania ciągów komunikacyjnych w celu ograniczenia dostawy zanieczyszczeń komunikacyjnych (metale ciężkie, pył drogowy, sole drogowe) do gleb w ich sąsiedztwie,
- tworzenie i właściwe utrzymywanie pasów roślinności niskiej i wysokiej o charakterze stref ochronnych gleb wzdłuż dróg o największym natężeniu ruchu,
- ograniczanie użycia środków chemicznego zabezpieczenia śniegu w obrębie stoków narciarskich,
- ograniczenie ilości wytwarzanych odpadów wraz z rozwojem efektywnego systemu gospodarki odpadami,
- właściwe magazynowanie i stosowanie środków chemicznych w gospodarce rolnej.

Proponuje się podjęcie następujących działań zapobiegających nadmiernej degradacji fizycznej gleb poprzez:

- ograniczenie chaotycznego rozwoju oraz nadmiernej koncentracji zabudowy w celu zmniejszenia uszczelniania gleb,
- stosowanie właściwego kierunku orki w poprzek stoku lub prowadzenie uprawy bezorkowej na stokach,
- wprowadzanie odpowiedniego płodozmianu i poprawnej struktury użytkowania ziemi oraz stosowanie międzyplonu ścierniskowego i mulczowania.

Proponowane działania ograniczające nadmierne zanieczyszczeniu powietrza atmosferycznego poprzez między innymi:

- opracowywanie i wdrażanie programów ograniczających „niską emisję”,
- działania na rzecz zmiany urządzeń grzewczych na niskoemisyjne,
- skuteczne egzekwowanie zakazów spalania odpadów w gospodarstwach domowych,
- opracowywanie i wdrażanie w ramach działalności samorządów lokalnych instrumentów finansowych i prawnych zachęcających mieszkańców do korzystania z OZE,
- prowadzenie akcji edukacyjnych, szkoleń i warsztatów z zakresu zadań ochrony środowiska w gospodarstwach domowych.

W celu ograniczenia zanieczyszczeniom komunikacyjnym i nadmiernemu hałasowi proponowane są działania takie jak:

- poprawa nawierzchni dróg,
- promocja i rozwój komunikacji zbiorowej,
- promocja i rozwój komunikacji rowerowej, w tym rozwój tras rowerowych,

- stosowanie wzdłuż szlaków komunikacyjnych ekranów pochłaniających hałas w postaci pasów zieleni.

W celu ochrony zasobów i ekosystemów wodnych proponuje się podjęcie następujących działań:

- prowadzenie prac utrzymaniowych na rzekach Wiśle, Bystrej, Potoku Witoszyńskim, Jaworzance, Plewce tam gdzie jest to niezbędne, w taki sposób by maksymalnie zachować z jednej strony koryta rzek wraz ze skarpami, wyspami, łachami i odsypami śródkorytowymi, zróżnicowaną linię brzegową o nieregularnym kształcie, w tym odstąpienie od łagodzenia lub prostowania łuków, meandrów i zakoli,
- niewylewanie gnojowicy oraz zrezygnowanie z nawożenia w pasie do 100 metrów od stref ochronnych ujęć wody, brzegów zbiorników lub cieków,
- utrzymanie lub odtworzenie naturalnego kształtu i przebiegu koryt wszystkich cieków w granicach Parku, z wyjątkiem sytuacji wynikających z przepisów odrębnych,
- wyłączenie z konserwacji odcinków cieków, które nie są niezbędne dla ochrony przeciwpowodziowej oraz dopuszczenie do ich renaturyzacji,
- niepodjęcie działań powodujących obniżenie zwierciadła wód podziemnych, w szczególności budowy oraz odbudowy urządzeń drenarskich i rowów odwadniających na łąkach i pastwiskach oraz na obszarach podmokłych, za wyjątkiem przypadków uregulowanych przepisami odrębnymi,
- niebudowanie trwałych zbiorników wodnych,
- odtworzenie historycznych obiektów małej retencji na Bystrej i Potoku Witoszyńskim.

Ze względu na wysokie walory przyrodnicze, naukowe, turystyczne oraz kulturowe proponuje się objęcie ochroną prawną następujących obiektów: 1) „Ośmiornica Rogowska” (C_II.11), 2) „Doły Podmularskie” (C_II.02), 3) „Kamienny Dół” (C_II.06), 4) „Kamieniołom miejski w Kazimierzu Dolnym” (C_II.03), 5) „Kamieniołom w Nasiłowie” (C_II.05), 6) „Kamieniołom w Dobrem” (C_II.04), 7) „Źródło w Wąwolnicy” (C_II.07).

Proponuje się podjęcie wszelkich działań mających na celu utworzenie ścieżek dydaktycznych oraz szlaków geoturystycznych o następującej tematyce przewodniej: 1) Krajobraz lessowy, 2) Erozja i suffozja, 3) Na granicy er, 4) Szlak tradycji górniczych, 5) Źródła Kazimierskiego Parku Krajobrazowego.

Celem monitoringu zasobów abiotycznych i gleb Parku powinno być określenie ich stanu i jakości oraz ocena efektywności zabiegów ochronnych (np. w zakresie skuteczności zabiegów przeciwoerozyjnych, poprawy jakości wód i powietrza). W ramach rozwoju sieci monitoringowej elementów środowiska abiotycznego i gleb zaleca się: 1) podjęcie monitoringu rozwoju najbardziej aktywnych systemów wąwozowych na obszarze Parku w celu określenia współczesnego tempa erozji wąwozowej, 2) podjęcie monitoringu celem określenia wielkości i natężenia współczesnych procesów erozji i denudacji gleb na obszarach użytkowanych rolniczo, 3) monitoringu ilości i jakości (chemizm, cechy mikrobiologiczne) opadów atmosferycznych, 4) Podjęcie utworzenia lokalnej sieci monitoringu wielkości zasobów i jakości wód powierzchniowych, 5) podjęcie obserwacji w zakresie jakości powietrza oraz określenie warunków topoklimatycznych KPK, 6) rozpoczęcie pomiarów badań ilości i jakości wód podziemnych.

Pomimo dobrego rozpoznania zasobów abiotycznych i gleb KPK rekomenduje się podjęcie intensywnej działalności naukowej i obserwacyjnej w ramach następujących tematów badawczych: 1) dynamika współczesnych procesów rzeźbotwórczych na obszarach lessowych, 2) wielkość współczesnych i historycznych procesów erozji wąwozowej na obszarze KPK, 3) wpływ ruchu

turystycznego: turystyki i infrastruktury turystycznej na elementy środowiska abiotycznego ze szczególnym uwzględnieniem form rzeźby lessowej, 4) zróżnicowanie topoklimatyczne obszaru KPK, ze szczególnym uwzględnieniem systemów wązozowych i ich wpływu na warunki aerosanitarne Parku, 5) jakość powietrza w regionie KPK i jego otuliny ze szczególnym uwzględnieniem wpływu niskiej emisji zanieczyszczeń i zanieczyszczeń komunikacyjnych, 6) zmienność zwierciadła wód podziemnych na obszarze KPK, 6) określenie wielkości zanieczyszczenia hałasem wzdłuż głównych szlaków komunikacyjnych i w centrach turystycznych Parku.

12.LITERATURA

W spisie literatury przedstawiono pozycje literaturowe wykorzystane i cytowane w pracy oraz te, które poruszają tematykę związaną z zasobami abiotycznymi obszaru badań.

- Abdel-Gawad G.I. 1986 – Maastrichtian non-cephalopod mollusks (Scaphopoda, Gastropoda and Bivalvia) of the Middle Vistula Valley, Central Poland. *Acta Geologica Polonica*, 36: 69-224.
- Alexandrowicz S.W. & Alexandrowicz Z. 2004 – Janików Limestones – specific facies of Turonian (Upper Cretaceous) in Poland. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzną* 60/6: 55-69.
- Andrejek S., 1990. Erozja wodna w okolicy Kazimierza Dolnego. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Lublin
- Andrzejewska-Kubrak K., Gabryś-Godlewska A., Kozłowska O., Kwecko P., Miecznik J., Walentek I., Wojciechowska K., 2011. Objasnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1:50000, Arkusz Nałęczów (747). Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Andrzejewska-Kubrak K., Walentek I., Gabryś-Godlewska A., Kozłowska O., 2011. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000, Arkusz Nałęczów (747). Plansza A. Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Bąk B., Szelaąg A., Bojakowska I., Hrybowicz G., Kwecko P., Tomassi-Morawiec H. 2010. Objasnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1:50000, Arkusz Puławy (710). Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Bąk B., Szelaąg A., Bojakowska I., Kwecko P., Tomassi-Morawiec H., Wojciechowska K., 2010. Objasnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1:50000, Arkusz Kazimierz Dolny (746). Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Baran-Zgłobicka B., Harasimiuk M. 2007. Kazimierz Dolny nad Wisłą jako przykład harmonijnego współistnienia wartości geologicznych i kulturowych. Wydawnictwo UMCS, Lublin. 245-249.
- Harasimiuk M., Brzezińska-Wójcik T., Dobrowolski R., Mroczek P., Warowna J. (red.), Budowa geologiczna regionu lubelskiego i problemy ochrony litosfery
- Baran-Zgłobicka B., Harasimiuk M., Zgłobicki W. 2000: Walory krajobrazowe i przyrodnicze wybranych parków krajobrazowych województwa lubelskiego i problemy ich ochrony w warunkach rolniczego użytkowania terenu [w:] S. Radwan, Z. Lorkiewicz (red.) *Problemy ochrony i użytkowania obszarów wiejskich o dużych walorach przyrodniczych*. Wyd. UMCS, Lublin; 35-44.
- Bartoszek K., Węgrzyn A. 2013, Dni z pogodą parną w okolicy Lublina i Nałęczowa w latach 1966-2010. *Prace Geograficzne*, 133, s. 21-34.
- Bartoszewski S. 1993. Źródła w dorzeczu Chodelki [w] Michalczyk Z. (red). *Źródła zachodniej części Wyżyny Lubelskiej*, UMCS Lublin. 52-64.

- Bartoszewski S. 2001, Zmiany wydajności źródeł w dorzeczu Chodelki w latach 1991-2000, [w:] Z. Michalczyk (red.) Źródła Wyżyny Lubelskiej i Roztocza, Wyd. UMCS, Lublin, 177-180.
- Bartoszewski S. 2007. Komentarz do Mapy Hydrograficznej Polski 1: 50000 arkusz Kazimierz Dolny. Główny Geodeta Kraju, Warszawa.
- Bartoszewski S., Gardziel Z., Harasimiuk M., Michalczyk Z., Rodzik J., Zgłobicki W. 1994. Ocena opracowań archiwalnych podejmujących problem ochrony miasta Kazimierza przed wodami opadowymi. Instytut Nauk o Ziemi UMCS, Lublin – Kazimierz.
- Błaszkiwicz A. 1980 – Campanian and Maastrichtian ammonites of the Middle Vistula Valley, Poland: a stratigraphic-palaeontological study. *Prace Instytutu Geologicznego*, 92: 3-63.
- Błaszkiwicz, A. 1980. Campanian and Maastrichtian ammonites of the Middle Vistula Valley, Poland: a stratigraphic-palaeontological study. *Prace Instytutu Geologicznego* 92, 3-63.
- Błażejczyk K., Kunert A. 2011, Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce, Monografie. 13, IGI PAN, Warszawa, ss. 365.
- Bogacki M., Zgorzelski M., 1990, Typologizacja i regionalizacja współczesnych procesów geomorfologicznych, [w:] Współczesne przemiany rzeźby Polski Południowo-Wschodniej, *Prace Geograficzne*, 153, 125-136.
- Bogacki M., Zgorzelski M., 1990, Typologizacja i regionalizacja współczesnych procesów geomorfologicznych, [w:] Współczesne przemiany rzeźby Polski Południowo-Wschodniej, *Prace Geograficzne*, 153, 125-136.
- Bogdanowski J. (red), 1996. Kazimiersko-Naęczowski Park Krajobrazowy w ujęciu pierwszego studium i koncepcji (1973-1976). UMCS, Lublin. 71-78. Materiały z konferencji naukowej w Kazimierzu Dolnym, 18-20 września 1996. "Małopolski Przełom Wisły – walory, zagrożenia, ochrona"
- Borowy P. 2008. Obecne i historyczne górnictwo skał węglanowych w dolinie Środkowej Wisły - rejon Naęczowa. *Arch. IHiGI. Wydziału Geologii UW. Warszawa*. 1-126.
- Brański I., 1975, Ocena denudacji dorzecza Wisły na podstawie wyników pomiaru rumowiska unoszonego, *Prace Inst. Met. i Gosp. Wodnej*, 6.
- Brański J., 1975, Ocena denudacji dorzecza Wisły na podstawie wyników pomiaru rumowiska unoszonego, *Prace Inst. Met. i Gosp. Wodnej*, 6.
- Brochwicz-Lewiński W., Doktor S., Gąsiewicz A., Kaproń G., Kulas T., Różak Z., Szymkowiak A., Turant J. 2009. Zamek w Bochothnicy - fuszerka XIV-wiecznych muratorów czy prowizorka na zlecenie?. *Towarzystwo Przyjaciół Janowca nad Wisłą, Janowiec nad Wisłą*. 88-107. *Notatnik Janowiecki nr 16/2009*
- Brochwicz-Lewiński W., Kaproń G., Kulas T., Różak Z., Szymkowiak A., Turant J. 2009. Kaplica ze studnia - czy to jedna z najstarszych części zamku janowieckiego?. *Towarzystwo Przyjaciół Janowca nad Wisłą, Janowiec nad Wisłą*. *Notatnik Janowiecki nr 16/2009*
- Buraczyński J., Henkiel A., Szwajgier W., 2013. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50000, Arkusz Naęczów (747). Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Buraczyński J., Henkiel A., Szwajgier W., 2014. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50000, Arkusz Naęczów (747). Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Burlikowska I. 1992, Znaczenie źródeł i potrzeba ich ochrony. *Annales UMCS s. B v XLVII*, 8,

- Burlikowska I. 1993, Źródła w dorzeczu Bystrej. [w:] Z. Michalczyk (red.) Źródła zachodniej części Wyżyny Lubelskiej. Badania hydrograficzne w poznaniu środowiska t. 2. Wyd. UMCS, Lublin: 71-93
- Chmielewski T.J. 1999. Projekt regionalnych zespołów obszarów chronionych Wisły Środkowej: problemy delimitacji i organizacji. Wyd. UMCS, Lublin. 69-83. Materiały z międzynarodowej konferencji naukowej w Kazimierzu Dolnym, 1-4 września 1999. "Problemy ochrony i denaturalizacji dolin dużych rzek Europy"
- Chmielewski T.J., Harasimiuk M. 1996. Problemy kompleksowej ochrony Małopolskiego Przełomu Wisły. UMCS, Lublin. 13-18. Materiały z konferencji naukowej w Kazimierzu Dolnym, 18-20 września 1996. "Małopolski Przełom Wisły – walory, zagrożenia, ochrona"
- Chmielewski T.J., Kucharczyk M., Kozłowski M., Kornijów A., Smorczevska A., Obel G., 1998. Plan ochrony Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Wytyczne do Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego gmin położonych na obszarze Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. TOM II. Zakład Planowania Przestrzennego Towarzystwa Urbanistów Polskich Pracownia w Lublinie, Lublin
- Chmielewski T.J., Łopucka A., Michalewska I., 1998. Ocena naturalnej chłonności rekreacyjnej Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Zakład Planowania Przestrzennego Pracownia w Lublinie, Lublin
- Chmielewski T.J., Łopucka A., Michalewska I., 1998. Plan ochrony Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Operat szczegółowy zagospodarowania przestrzennego. Strategia kształtowania funkcji turystycznej i dydaktycznej Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Zleceniodawca: Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych. Wykonawca: Zakład Planowania Przestrzennego Towarzystwa Urbanistów Polskich Pracownia w Lublinie, Lublin
- Cieśliński S. 1959 – Alb i cenoman północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich (stratygrafia na podstawie głowonogów). Prace Instytutu Geologicznego, 28: 1-95.
- Cieśliński S. 1976 – Rozwój bruzdy duńsko-polskiej na obszarze świętokrzyskim w albie, cenomanie i dolnym turonie. Biuletyn Instytutu Geologicznego, 295: 249-269.
- Czerwińska-Tomczyk J., Sadurski A., 2000, Objąsnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Markuszów (0712) Państw. Inst. Geol., Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
- Dane bibliograficzne
- Deptuła Cz. 1968. "Cella de Skowiszin". Przyczynek do najstarszych dziejów Kazimierza Dolnego. Lublin. 113-123. Rocznik Lubelski 10
- Dominiak S., Witold K., Maleszyk M., Kwecko P., Miecznik J., 2011. Objąsnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1:50 000, Arkusz Kurów (711). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Dowgiałło W.D., 1981. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50000, Arkusz Kazimierz Dolny (746). Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa
- Dowgiałło W.D., Małek M., 2015. Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50000, Arkusz Kazimierz Dolny (746). Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Drągowski A. 1981. Inżyniersko-geologiczna charakterystyka niszczenia skał mastrychskich Wyżyny Lubelskiej w wyniku pęcznienia. Biul. Geol. t. 29 Warszawa. 5-100.
- Dybkowski K., Zawiślak J., 2012 Wody żelaziste i zwykłe na terenie Uzdrowiska Nałęczów. Inżynieria ekologiczna, nr 30, 47-59.

- Dynowska I. 1971. Typy reżimów rzecznych w Polsce. Zeszt Nauk. UJ. „Prace Goegr 28.
- Dziechciarz M. 2010. Historyczne powodzie na Wiśle Lubelskiej w świetle znaków i tablic wielkich wód. Praca magisterska: Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Instytut Geografii, Uniwersytet Mikołaja Kopernika. Toruń. archiwum Uniwersytetu im. M. Kopernika. 1-84.
- Falkowska E. 2005. Związek akumulacji metali ciężkich w osadach facji powodziowej z morfologią doliny Wisły na odcinku od Annapola do Gołębia. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa. 681-686. Przegląd Geologiczny, vol. 53, nr 8
- Falkowski E. 1965. Holocenińska historia i prognoza rozwoju Wisły środkowej na odcinku od Zawichostu do Solca. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa. Materiały Uzup. Sympozjum w Kazimierzu Dolnym: "Geologiczne problemy zagospodarowania Wisły środkowej od Sandomierza do Puław"
- Falkowski E., 1967, Ewolucja holocenińskiej Wisły na odcinku Zawichost-Solec i inżyniersko-geologiczna prognoza jej dalszego rozwoju, Biul. Inst. Geol., 198, 57-142.
- Falkowski T. 2005. Wpływ morfologii podłoża aluwii na stabilność układu koryta środkowej Wisły. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa. 605-608. Przegląd Geologiczny, vol. 53, nr 7
- Formowicz R., Grędyś A., 2017. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000 (II), Arkusz Nałęczów (747). Plansza A Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Formowicz R., Grędyś A., 2017. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000 (II), Arkusz Kurów (711). Plansza A Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Frankowski Z., Grabowski D. 2006. Geologiczno-inżynierskie i geomorfologiczne uwarunkowania erozji wąwozowej w lessach w rejonie Kazimierza Dolnego (wąwóz Opolska Droga). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa. 777-783. Przegląd Geologiczny, vol. 54, nr 9
- Frankowski Z., Grabowski D., 2006, Geologiczno-inżynierskie i geomorfologiczne uwarunkowania erozji wąwozowej w lessach w regionie Kazimierza Dolnego (wąwóz Opolska Droga), Przegl. Geol., 54, 9, 777-783.
- Gacka-Grzesikiewicz E. 1996. Wisła jako korytarz ekologiczny w systemie europejskiej sieci ekologicznej. Wyd. UMCS, Lublin. s. 5-12. Materiały z konferencji naukowej w Kazimierzu Dolnym, 18-20 września 1996. "Małopolski Przełom Wisły – walory, zagrożenia, ochrona"
- Gacka-Grzesikiewicz E. 2004. Ochrona walorów turystycznych krajobrazu doliny Środkowej Wisły szansą na rozwój regionu. Agencja Wyd.-Rekl. "Magic". 99-105. Materiały z konferencji naukowej w Kazimierzu Dolnym, 2004. "Współczesne problemy ochrony krajobrazu"
- Gągulski T., Owsiak P., Koziara T., 2013, Baza danych gis mapy hydrogeologicznej Polski 1: 50 000, Pierwszy poziom wodonośny wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód. Objaśnienia - arkusz Bełżyce (748), PIG-PIB, Warszawa.
- Gajek G., Jezierski W. 2008. Aktualizacja inwentaryzacji szkód górniczych na terenie zlikwidowanej kopalni fosforytów w Annapolu pod kątem oceny możliwości wykorzystania części kopalni jako geoparku z funkcją naukowo-dydaktyczną i edukacji ekologicznej. Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego w Lublinie. 70 stron
- Gajek G., Zgłobicki W., Kołodyńska-Gawrysiak R., 2019. Geoeducational Value of Quarries Located Within the Małopolska Vistula River Gap (E Poland). *Geoheritage* 11, 1335–1351

- Gałka M., Wilk S., 2017. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000 (II), Arkusz Nałęczów (747). Plansza B. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Gałka M., Wilk S., 2017. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000 (II), Arkusz Kurów (711). Plansza B. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Gardziel Z., Harasimiuk M., Jezierski W., Pawłowski A., Zgłobicki W. 2006: Erozja wąwozowa w zachodniej części Płaskowyżu Nałęczowskiego. *Przegląd Geologiczny* 54; 768-776.
- Gardziel Z., Harasimiuk M., Rodzik J. 1996. Dynamika procesów geomorfologicznych w zlewni Grodarza i związane z nimi zagrożenia dla Kazimierza Dolnego. Wyd. UMCS, Lublin. 21-31. Materiały z konferencji naukowej w Kazimierzu Dolnym, 18-20 września 1996. "Małopolski Przełom Wisły – walory, zagrożenia, ochrona"
- Gardziel Z., Harasimiuk M., Rodzik J., 1998. Syntetyczna mapa morfodynamiczna jako podstawa projektu zabezpieczeń przeciwoerozyjnych (na przykładzie okolic Kazimierza), [w:] K. Pękała (red.), Główne kierunki badań geomorfologicznych w Polsce. Stan aktualny i perspektywy, t. 1, IV Zjazd Geomorfologów Polskich 3-6 czerwca 1998, UMCS, Lublin, 403-411.
- Gardziel Z., Rodzik J., 2000, Warunki rozwoju, użytkowania i ochrony wąwozów drogowych okolic Kazimierza, [w:] S. Radwan, Z. Lorkiewicz (red.), Problemy ochrony i użytkowania obszarów wiejskich o dużych walorach przyrodniczych, Wyd. UMCS, Lublin, 247-255.
- Gardziel Z., Rodzik J., 2001, Drogi gruntowe jako stymulator przemian silnie urzeźbionego krajobrazu lessowego (w okolicy Kazimierza Dolnego), [w:] K. German, J. Balon (red.), Przemiany środowiska geograficznego Polski a jego funkcjonowanie, *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 10, 305-311.
- Gardziel Z., Rodzik J., 2005, Rozwój wąwozów lessowych podczas wiosennych roztopów na tle układu pól (na przykładzie Kazimierza Dolnego), [w:] A. Kotarba, K. Krzemień, J. Świąchowicz (red.), Współczesna ewolucja rzeźby Polski, VII Zjazd Geomorfologów Polskich, Kraków, 19-22 września 2005, 125-132.
- Gawrysiak, L., Harasimiuk, M., 2012. Spatial diversity of gully density of the Lublin Upland and Roztocze Hills (SE Poland). *Ann. UMCS B* 67, 27–43.
- Geologiczno-górniczno-środowiskowe warunki utworzenia „Geoparku Małopolski Przełom Wisły (od Zawichostu do Puław)”. Praca zrealizowana w ramach umowy 4/2010/Wn-03/FG-go-tx/D z dnia 8 stycznia 2010 r. p.t.: „Geologiczno-górniczno-środowiskowe warunki utworzenia „Geoparku Małopolski Przełom Wisły (od Zawichostu do Puław)”. Zamawiający: Ministerstwo Środowiska, Finansujący: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wykonawca: Konsorcjum „GEOPARK MAŁOPOLSKI PRZEŁOM WISŁY” – Lider: Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Członkowie: Uniwersytet Warszawski, Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy, Lublin 2010
- Giełżycka-Mądry D., Ślusarek W., Wojtyła H., Szrek D., 2016. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000 (II), Arkusz Puławy (710). Plansza A Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Giełżycka-Mądry D., Ślusarek W., Wojtyła H., Szrek D., 2016. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000 (II), Arkusz Kazimierz Dolny (746). Plansza A Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa

- Giełżycka-Mądry D., Szrek D., Sokalski J., 2016. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000 (II), Arkusz Puławy (710). Plansza B. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Giełżycka-Mądry D., Szrek D., Sokalski J., 2016. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000 (II), Arkusz Kazimierz Dolny (746). Plansza B. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Gilowska S. 1972. Wyżyny Śląsko-Małopolskie [w] Goemorfologia Polski t.1. PWN Warszawa.
- Głodek J., Kęsik A., Kolago C., Mojski J.E., Starkel L., Kolago C. (red.). 1967. Z biegiem Wisły. Przewodnik geologiczno-krajoznawczy. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa. 489.
- Gutry-Korycka M. 2007, Wielkie wody Wisły środkowej w ujęciu historycznym. Prace i Studia Geograficzne, T. 38, 85-103.
- Hansen, H.J., Rasmussen, K.L., Gwozd, R., Hansen, J.M. & Radwański, 1989. The Cretaceous/Tertiary boundary in central Poland. Acta Geologica Polonica 39, 1-12.
- Harasimiuk K. 1977: Rozcięcie erozyjne na południowo-zachodniej części krawędzi Wyżyny Lubelskiej między Gościeradowem a Zdziechowicami. Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln. 193; 77-90.
- Harasimiuk M. & Henkiel A. 1976. Wpływ budowy geologicznej i rzeźby podłoża na ukształtowanie pokrywy lessowej zachodniej części Płaskowyżu Nałęczowskiego. Annales UMCS, B, 30/31: 53-76.
- Harasimiuk M. & Król T. 1984. Krawędź Równiny Bełżyckiej w okolicy wsi Dobre. Przewodnik Ogólnopolskiego Zjazdu Pol. Tow. Geogr. w Lublinie, cz. II: 113-118.
- Harasimiuk M. 1980: Rzeźba strukturalna Wyżyny Lubelskiej i Rostocza. Rozprawa habilitacyjna. UMCS, Lublin.
- Harasimiuk M. 1992: Budowa geologiczna i rzeźba terenu. Kazimierski Park Krajobrazowy. [w] System obszarów chronionych województwa lubelskiego. Wyd. UMCS, TWWP, LFOŚN; 65-70.
- Harasimiuk M., Domonik A., Machalski M., Pinińska J., Warowna J., Szymkowiak A., 2011 – Małopolski Przełom Wisły – projekt geoparku. Przegląd Geologiczny, 59, 5. 405-416.
- Harasimiuk M., Gajek G., Jezierski W., 2017. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50000, Arkusz Kurów (711). Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Harasimiuk M., Henkiel A. 1974. Zarys morfologii zachodniej części Płaskowyżu Nałęczowskiego. Przewodnik XII Ogólnopolskiego Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geograficznego. Lublin 28-31.VIII.1974. T. II. Wycieczki, 126-130.
- Harasimiuk M., Henkiel A. 1978. Wpływ budowy geologicznej i rzeźby podłoża na ukształtowanie pokrywy lessowej zachodniej części Płaskowyżu Nałęczowskiego. Annales UMCS, Lublin, s. B, XXX.
- Harasimiuk M., Henkiel A., Mazurkiewicz A. 1972. Profil lessowy w Klementowicach. [w] Przewodnik Sympozjum Krajowego: Litologia i stratygrafia lessów w Polsce, Lublin, 25-30 września 1972; 165-169.
- Harasimiuk M., Jezierski W., Gajek G., 2017. Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50000, Arkusz Kurów (711). Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Harasimiuk M., Jezierski W., Król T., Kucharczyk M., Sz wajgier W., 1986. Projekt rezerwatu krajobrazowo-florystycznego „Dobre” w Dobrem – gmina Wilków – województwo lubelskie. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Lublin.

- Harasimiuk M., Kucharczyk M., Jezierski W. 1986. Projekt rezerwatu geologiczno-florystycznego „Bochotnica” w Bochotnicy – gmina Kazimierz Dolny – województwo lubelskie. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Lublin.
- Harasimiuk M., Kucharczyk M., Jezierski W. 1987. Projekt rezerwatu florystycznego Męcierz 1 i Męcierz 2 w Męcierzu – gmina Kazimierz Dolny – województwo lubelskie. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Lublin.
- Harasimiuk M., Kucharczyk M., Jezierski W., Michalczyk Z., Pawłowski A., 1992. Projekt zlewni chronionej w rejonie wsi Rogów (źródłowy obszar potoku Jaworzynki, dorzecze Chodelki) w Kazimierskim Parku Krajobrazowym. Towarzystwo Wolnej Wszechnicy Polskiej, Oddział w Lublinie, Lublin
- Harasimiuk Marian, Warowna Justyna, Gajek Grzegorz, 2013. Zróżnicowanie krajobrazów projektowanego Geoparku Małopolski Przełom Wisły. *Monitoring Środowiska Przyrodniczego*, 14, ss.23-31
- Hoek E. 1999 – Putting numbers to geology – an engineer’s viewpoint. *The Second Glossop Lecture, Quarterly Journal of Engineering Geology*, 32/1: 1- 19.
- Hrybowicz G., 2010. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000, Arkusz Puławy (710). Plansza B. Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Husarski W. 1957. Kazimierz Dolny. PWN, Warszawa. 1-143.
- Jahn A. 1956. Wyżyna Lubelska. Rzeźba i czwartorzęd. *Prace Geogr. IG PAN* 7.
- Janik K. (red.) 2018, Mapy akustyczne dla dróg krajowych o ruchu powyżej 3 000 000 pojazdów rocznie na terenie województwa lubelskiego. *Świętochłowice*, ss. 369.
- Janiołkowska J. (red.) 1992. Studium ekologii krajobrazu w Kazimierskim Parku Krajobrazowym. Zakład Planowania Przestrzennego Towarzystwa Urbanistów Polskich Pracownia w Lublinie, Lublin
- Kastory L. 1971, Osuwiska w Godziszowie, *Czas. Geogr.*, 42, 253-259.
- Kaszewski B.M. 2008, Warunki klimatyczne Lubelszczyzny, Wydawnictwo UMCS, Lublin, ss. 60.
- Kaszewski B.M. 2006, Próba oceny klimatu na Lubelszczyźnie w II połowie XX wieku, [w:] *Klimatyczne aspekty środowiska geograficznego*, J. Trepieńska, Z. Olecki (ed.), IGiGP UJ, Kraków, s. 127-138.
- Kaszewski B.M., Mrugała S., Warakomski W., 1995, Temperatura powietrza i opady atmosferyczne na obszarze Lubelszczyzny (1951-1990), [w:] R. Turski, S. Uziak (red.), *Środowisko Przyrodnicze Lubelszczyzny*, t. 1, Klimat, Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin, 1-69.
- Kaszewski B.M., Nowosad M., Siwek K. 2005, Ocena warunków klimatycznych terenu gminy Wąwolnica w województwie lubelskim pod kątem leczenia uzdrowiskowego. *Acta Agrophysica*, 6, 2, s. 371-379.
- Kaszewski M., Mrugała S., Warakomski W. 1995. Środowisko przyrodnicze Lubelszczyzny. *Klimat. Cz.I. Lubelskie Towarzystwo Naukowe*, Lublin.
- Klimaszewski M. 1958 – Rozwój geomorfologiczny terytorium Polski w okresie przedczwartorzędowym. *Przegląd Geograficzny*, 30: 3-33.
- Knyszyński F., 2000, Objaśnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Nałęczów. MŚ, Państw. Inst. Geol., Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
- Knyszyński F., 2000a. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50000, Arkusz Nałęczów (747). Ministerstwo Środowiska, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa

- Knyszyński F., 2000b. Objaśnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000, Arkusz Nałęczów (747). Ministerstwo Środowiska, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- Kolago C. (red.) 1967 – Z biegiem Wisły. Przewodnik geologiczno-krajoznawczy. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 489 s.
- Kolago C. 1970. Mapa hydrogeologiczna Polski 1:1000000. Inst. Geol. Wyd. Geol. Warszawa.
- Kołodzyńska-Gawrysiak R., Jezierski W. & Kozieł M. 2010. The structural escarpment in Dobrze: an area of unique environmental value strongly transformed by gully erosion. [W:] J. Warowna, A. Schmitt (red.). Human impact on upland landscapes of the Lublin region. Kartpol, Lublin:171-178.
- Kondracki J. 1998. Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa. 1-442.
- Konecka-Betley K., Maruszczak H. 1972a: Profil lessowy na Kwaskowej Górze w Kazimierzu nad Wisłą. Przewodnik Sympozjum Krajowego Litologia i Stratygrafia lessów w Polsce. Lublin, 25-30 września 1972; 155-161.
- Konecka-Betley K., Maruszczak H. 1972b: Profil lessowy na Górze Trzykrzyskiej w Kazimierzu nad Wisłą. Przewodnik Sympozjum Krajowego Litologia i Stratygrafia lessów w Polsce. Lublin, 25-30 września 1972; 161-164.
- Kongiel, R. 1935. W sprawie wieku „siwaka” w okolicy Puław (Contribution a l'étude du „siwak” dans l'environnement de Puławy (plateau de Lublin)). Prace Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Wilnie 9 (19), 1-59.
- Kongiel, R. 1936. O kilku nowych jeżowcach z osadów górnokredowych w okolicach Puław (Sure quelques Échinides nouveaux du Crétacé supérieur des environs de Puławy). Prace Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Wilnie, wydział nauk matematyczno-przyrodniczych, 10, 22-23, 1-9.
- Kongiel, R. 1949. O przedstawicielach rodzaju Echinocorys z danu Danii, Szwecji i Polski (Les Echinocorys du Danien du Denmark, de Suède et de la Pologne). Prace Instytutu Geologicznego 5, 6-60.
- Korona W., Dominiak S., 2011. Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000. Arkusz Kurów (711). Plansza A. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Kosiński W. 1997. Kształtowanie krajobrazu kulturowego – miasteczko turystyczne na przykładzie Janowca nad Wisłą, cz. 2. Towarzystwo Przyjaciół Janowca, Janowiec nad Wisłą. 17-19. Notatnik Janowiecki Nr (3) 1/97
- Kowalczyk L., Pawłowski A. 1998. Przewodnik po ścieżkach dydaktycznych Kazimierskiego Parku Krajobrazowego cz. II. Zespół Lubelskich Parków Krajobrazowych, Lublin. 1-41.
- Kowalski W.C., Bujwid H., Krajewska-Pinińska J., Liszkowski J., Muchowski J., Stochlak J., 1965. Warunki hydrogeologiczne doliny Wisły Środkowej i wyżyn przyległych na odcinku Zawichost - Solec Sandomierski. Mat. Symp. W Kazimierzu Dolnym: "Hydrologiczne i inżyniersko-geologiczne problemy zagospodarowania Wisły Środkowej od Sandomierza do Puław". Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa. 26-maj.
- Kowalski W.C., Łozińska-Stępień H. 1965. Litologia skał górnokredowych doliny Wisły Środkowej i wyżyn przyległych. Mat. Symp. w Kazimierzu Dolnym: „Geologiczne problemy zagospodarowania Wisły Środkowej od Sandomierza do Puław”,. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa. 17-33.

- Kozłowska-Szczęsna T., Błażejczyk K., Krawczyk B., Limanówka D. 2002, Bioklimat uzdrowisk polskich i możliwości jego wykorzystania. Monografie, 3, IGiPZ PAN, Warszawa, ss. 611.
- Kozłowski M., Smorczeńska A., 1998. Plan ochrony Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Operat szczegółowy zagospodarowania przestrzennego. Zasady kształtowania technicznej infrastruktury ochrony środowiska. Zleceniodawca: Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych. Wykonawca: Zakład Planowania Przestrzennego Towarzystwa Urbanistów Polskich Pracownia w Lublinie, Lublin
- Kozłowski S. 1986. Surowce skalne Polski. Wyd. Geologiczne Warszawa. 1-538.
- Kozłowski S. 1987. Atlas litologiczno-surowcowy Polski 1:2000000. Surowce skalne. Wyd. Geologiczne Warszawa.
- Krach, W. 1981. Fauna i stratygrafia paleocenu środkowej Wisły (Paleocene fauna and stratigraphy of the Middle Vistula River, Poland). *Studia Geologica Polonica*, 71, 1-80.
- Krajewski F., 2000, Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Kazimierz Dolny (0746) Państw. Inst. Geol., Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
- Krajewski S., 2000a. Mapa Hydrogeologiczna Polski 1:50000, Arkusz Kurów (711). Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Krajewski S., 2000b. Objasnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50000, Arkusz Kurów (711). Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Krajewski S., Woźnicka M. 2000. Objasnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000, Arkusz Kazimierz Dolny (746). PIG, Warszawa.
- Krajewski S., Woźnicka M., 2000a. Mapa Hydrogeologiczna Polski 1:50000, Arkusz Kazimierz Dolny (746). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- Krajewski S., Woźnicka M., 2000b. Objasnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50000, Arkusz Kazimierz Dolny (746). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- Krzywiec P. & Wybraniec S. 2007 – Budowa geologiczna północno-wschodniej części zapadliska przedkarpackiego (SE Polska) w świetle danych geofizycznych. [W:] Budowa geologiczna regionu lubelskiego i problemy ochrony litosfery. red. M. Harasimiuk [et al.]. Lublin, UMCS: 75-86.
- Krzyżewska A., Wereski S., Nowosad M. 2018, Thermal Variability in the Lublin Region During an Exceptionally Severe Heat Wave in August 2015. *Przegląd Geofizyczny*, 63, 1-2, s. 3-13.
- Kubiczek I., 2008. Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000. Pierwszy poziom wodonośny. Występowanie i hydrodynamika. Mapa zbiorcza. Arkusz Kazimierz Dolny (746). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Kucharczyk M. (red.). 1996. Małopolski Przełom Wisły – walory, zagrożenia, ochrona. Wyd. UMCS, Lublin. Materiały z konferencji naukowej w Kazimierzu Dolnym, 18-20 września 1996. "Małopolski Przełom Wisły – walory, zagrożenia, ochrona"
- Kucharczyk M. 2003 – Phytogeographical roles of lowland rivers on the example of the Middle Vistula. *UMCS, Lublin*, 127 s.
- Kucharczyk M., Terpiłowski S., Grzywaczewski G., Urban D., Wójcikowska-Kapusta A., Łojek J., Szulc R., Kiczyńska A., 1999. Gmina Końskowola. Inwentaryzacja przyrodnicza. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa

- Kurowska M. 2009. Obiekty zabytkowe rejonu Puław i ich związek z regionalnymi zasobami surowców skalnych. Praca magisterska-Wydział Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. Arch. IHiGI. Wydziału Geologii UW. Warszawa. 1-82.
- Kuźniar P. 2002. Historia powodzi w dolinie Wisły Środkowej. Politechnika Warszawska, Instytut Zaopatrzenia w Wodę i Budownictwa Wodnego, Zakład Budownictwa Wodnego, Warszawa. 13-28. Kuźniar P (red.) Powódź w regionie Małopolskiego Przełomu Wisły w lipcu 2001, Konferencja naukowo-techniczna, Warszawa, 17 stycznia 2002 r., Politechnika Warszawska, Instytut Zaopatrzenia w Wodę i Budownictwa Wodnego, Zakład Budownictwa Wodnego
- Lesicka R., Gleń G., Milanowska-Pitura M. 2020, Roczna ocena jakości powietrza w województwie Lubelskim. Raport wojewódzki za rok 2019. Departament Monitoringu Środowiska – GIOŚ, Lublin, ss. 104.
- Libera J. & Zakościelna A. 2005 – Pradziejowe kopalnictwo skał krzemionkowych na Lubelszczyźnie. [W:] Historia i współczesność górnictwa na terenie Lubelszczyzny. Politechnika Lubelska: 71-88.
- Liszkowski J. 1965. Warunki hydrodynamiczne wód szczelinowych w utworach jurajskich i kredowych przełomowego odcinka Wisły Środkowej i wyżyn przyległych między Zawichostem i Solcem. Mat. Symp. W Kazimierzu Dolnym: "Hydrologiczne i inżyniersko-geologiczne problemy zagospodarowania Wisły Środkowej od Sandomierza do Puław". Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa. 48-54.
- Łoś M. J., 1980, Regulacja rzek na Wyżynie Lubelskiej, Gospodarka Wodna, 10, 288-291.
- Machalski M. & WALASZCZYK I. 1987 – Faunal condensation and mixing in the uppermost Maastrichtian/Danian Greensand (Middle Vistula Valley, Central Poland). Acta Geologica Polonica, 37: 75-91.
- Machalski M. 2007 – Wydarzenia na granicy kreda-paleogen w Małopolskim Przełomie Wisły. [W:] Budowa geologiczna regionu lubelskiego i problemy ochrony litosfery. red. M. Harasimiuk [et al.]. Lublin, UMCS: 229-234.
- Machalski M. 1998 – Granica kreda-trzeciorzęd w przełomie Wisły. Przegląd Geologiczny, 46: 1153-1161.
- Machalski M. 2005 – The youngest Maastrichtian ammonite faunas from Poland and their dating by scaphitids. Cretaceous Research, 26: 813-836.
- Makowska J. & Jędrzejczak M. 1975 – Rys historyczny badań geologicznych i górnictwa fosforytów w Annopolu. Biuletyn Instytutu Geologicznego, 286: 65-83.
- Malicki A., 1946, Kras lessowy, Annales UMCS, Sec. B, 1, 131-155.
- Marcinowski R. & Radwański A. 1983 – The mid-Cretaceous transgression onto the Central Polish Uplands (marginal part of the Central European Basin). Zitteliana, 10: 65-96.
- Maruszczak H. 1972 – Wyżyny Lubelsko-Wołyńskie. [W:] Geomorfologia Polski, t.1, red. M. Klimaszewski, PWN, Warszawa: 340-383.
- Maruszczak H. 1972a: Zagadnienie klasyfikacji lessów w Polsce. Przewodnik Sympozjum Krajowego Litologia i Stratygrafia lessów w Polsce. Lublin, 25-30 września 1972; 17-23.
- Maruszczak H. 1995: Glacial cycles of loess accumulation in Poland during the last 400ka and global rhythms of paleogeographical events. Ann. UMCS, sec. B, vol. 50; 127-156.
- Maruszczak H., 1972a, Wyżyny Lubelsko-Wołyńskie, [w:] M. Klimaszewski (red.) Geomorfologia Polski, 1, 340-383.

- Maruszczak H., 1972c: Podstawowe cechy genetyczne i stratygraficzne lessów Polski Południowo-Wschodniej. Symposium Krajowego Litologia i Stratygrafia lessów w Polsce. Lublin, 25-30 września 1972; 89-135.
- Maruszczak H., 1973, Erozja wąwozowa we wschodniej części wyżyn południowopolskich, Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 151, 15-30.
- Maruszczak H., 2001, Rozwój rzeźby wschodniej części wyżyn metakarpackich w okresie posarmackim, Przegl. Geogr., 73, 2, 253-280.
- Maruszczak H., Michalczyk Z., Rodzik J., 1984: Warunki geomorfologiczne i hydrogeologiczne rozwoju denudacji w dorzeczu Grodarza na Wyżynie Lubelskiej. Annales UMCS, B, 39; 117-145.
- Maruszczak H., Sirenko I., 1989/90, Problemy regionalizacji geomorfologicznej wschodniej części wału metakarpackiego, Annales UMCS, Sec. B, 44/45, 37-65.
- Michalczyk Z. (red) 2001, Źródła Wyżyny Lubelskiej i Rostocza, Wyd. UMCS, Lublin, 1-298.
- Michalczyk Z. (red.) 1993, Źródła zachodniej części Wyżyny Lubelskiej. Wyd. UMCS, 1-199.
- Michalczyk Z., Chmiel S., Głowacki S., Sposób J., Zielińska B., 2020, Discharge of the springs of the Lublin Upland and Rostocze. Ecohydrology & Hydrobiology, 20(4), 599-609.
- Michalczyk Z., Chmiel S., Głowacki S., Zielińska B. 2015, Monitoringowe badania źródeł Wyżyny Lubelskiej i Rostocza. Przegląd Geologiczny, 63(10/2), 935-939.
- Michalczyk Z., Ostrowska A., Wojciechowski K., 1984, Wody i ich wykorzystanie w obszarze KPK, Człowiek i Środowisko, T. 8, 1.
- Michalczyk Z., Wilgat T. 1998: Stosunki wodne Lubelszczyzny. Wydawnictwo UMCS.
- Michalczyk Z., Wojciechowski K., 1981, Stosunki wodne Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. PAN. Raporty i opinie, zeszyt nr 10.
- Myślińska E., (red.). 1965. Geologiczne problemy zagospodarowania Wisły Środkowej. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa. 81. Materiały symposium w Kazimierzu Dolnym
- Narkiewicz M., Dadlez R. 2008 – Geologiczna regionalizacja Polski – zasady ogólne i schemat podziału w planie podkenozoicznym i podpermskim. Przegląd Geologiczny, 56: 391-397
- Nowacka M., 1992, Kazimierski Park Krajobrazowy, [w:] Systemy obszarów chronionych województwa Lubelskiego, (red.) T. Wilgat, wyd. UMCS, TWWP, LFOŚN, Lublin, 61-93.
- Nowocień E., 1996, Dynamika rozwoju wąwozów drogowych na obszarach lessowych, Prace IUNG, Pam. Puł., 107, 101-111.
- Nowosad M. 2019, Czas występowania temperatury powietrza przekraczającej 25°C w Lublinie-Radawcu i we Włodawie. (w:) Zmienność klimatu Polski i Europy oraz jej cyrkulacyjne uwarunkowania. (red.) Kolendowicz L., Bednorz E., Tomczyk A.M. Wyd. Nauk. Bogucki, Poznań, s. 117-133.
- Ocena stanu akustycznego środowiska na terenie województwa lubelskiego w roku 2018. 2019, Departament Monitoringu Środowiska – GIOŚ, Lublin, ss. 27.
- Ocena szkód górniczych po kopalni fosforytów w rejonie Annapola i metody ich likwidacji. Pomiar - GIG. Sp. Z o.o. Lublin.
- Pawłowski A. 1995 – Przewodnik po ścieżkach dydaktycznych Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. cz. I. Lublin, TWWP, ZZLPK: 76 s.
- Pawłowski A. 2004b. Za, a nawet przeciw, czyli kilka uwag do „Historii, legend i nowych metod kartografii geologicznej na przykładzie Janowca (Syrokomli) nad Wisłą”, Towarzystwo Przyjaciół Janowca nad Wisłą, Janowiec nad Wisłą. 142-148. Notatnik Janowiecki nr 13/2003 – 2004

- Pawłowski A. 2005 – Eksploatacja skał węglanowych w procesie rozwoju krajobrazu kulturowego Małopolskiego Przełomu Wisły. [W:] Historia i współczesność górnictwa na terenie Lubelszczyzny. Politechnika Lubelska: 109-116.
- Pawłowski A. 2005. Eksploatacja skał węglanowych w procesie rozwoju krajobrazu kulturowego małopolskiego przełomu Wisły, [w:] Historia i współczesność górnictwa na terenie Lubelszczyzny. Lublin.109–116. Wyd. Pol. Lubelskiej.
- Pietruszka W., Szczerbicka M., Zezula H., 2002, Objaśnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Bełżyce (0748) Państw. Inst. Geol., Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
- Pinińska J. 2007 – Górnictwo skalne jako geologiczny składnik dziedzictwa kulturowego regionu lubelskiego. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, 422: 97-112.
- Pinińska J. 2008 – The Lublin siliceous carbonate rocks – medieval building material, its geological setting, specific properties and deterioration processes. [W:] Proc. 11 Int. Congress on Deterioration and Conservation of Stone: 725-732.
- Pinińska J., Dziedzic A. 2006. Właściwości wytrzymałościowe i odkształceniowe skał. Część V. T.9. Region lubelski. Katalog. Warszawa. 1-97. Wyd. Zakład Graficzny UW.
- Plan ochrony Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Operat generalny. Tekst planu. TOM I. Dokument konsultacyjny. Zleceniodawca: Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych. Wykonawca: Zakład Planowania Przestrzennego Towarzystwa Urbanistów Polskich Pracownia w Lublinie, Lubelska Fundacja Ochrony Środowiska Naturalnego. Lublin 1998
- Polit K., Doroz K., Zawadzki R., 2010, Baza danych gis mapy hydrogeologicznej Polski 1: 50 000, Pierwszy poziom wodonośny wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód. Objaśnienia - arkusz Kazimierz Dolny (746), PIG-PIB, Warszawa.
- Polit K., Doroz K., Zawadzki R., 2010a. Baza danych Gis Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50000. Arkusz Kazimierz Dolny (746). Pierwszy poziom wodonośny. Jakość wód. Mapa zbiorcza. Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Polit K., Doroz K., Zawadzki R., Herman G., 2010. Baza danych Gis Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50000. Arkusz Kazimierz Dolny (746). Pierwszy poziom wodonośny. Wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód. Objaśnienia. Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Pożaryska K. & Pożaryski W. 1951 – Przewodnik geologiczny po Kazimierzu i okolicy. Wydawnictwo Muzeum Ziemi.
- Pożaryska K. 1952 – Zagadnienia sedimentologiczne górnego mastrychtu i danu okolic Puław. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, 81: 1-104.
- Pożaryska K. 1965 – Foraminifera and biostratigraphy of the Danian and Montian in Poland. Palaeontologia Polonica, 14: 1-156.
- Pożaryski W., Maruszczak H., Lindner L., 1994: Chronostratygrafia osadów plejstoceniowych i rozwój doliny Wisły środkowej ze szczególnym uwzględnieniem przełomu przez Wyżyny południowopolskie. Prace PIG, 147; 58.
- Pożaryski W. (red.), 1974. Budowa geologiczna Polski. t. IV. Tektonika, cz. 1. Niż Polski. Wyd. Geologiczne Warszawa.
- Pożaryski W. 1938 – Stratygrafia senonu w przełomie Wisły między Rachowem i Puławami Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, 6: 1-94.
- Pożaryski W. 1948 – Jura i kreda między Radomiem, Zawichostem i Kraśnikiem. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, 46: 3-106.

- Pożaryski W. 1948. Jura i kreda między Radomiem, Zawichostem i Kraśnikiem. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa. Biul. Państw, Inst. Geol. 46.
- Pożaryski W. 1997 – Tektonika powaryscyjska obszaru świętokrzysko-lubelskiego na tle struktury podłoża. Przegląd Geologiczny, 45: 1265-1270.
- Pożaryski W., 1953: Plejstocen w przełomie Wisły przez Wyżyny południowe. Prace IG, 9; 134.
- Pożaryski W., Maruszczak H. & Lindner L. 2002 – Wiek utworów glacialnych nad dolną Kamienną według analizy geomorfologiczno-litostratygraficznej, datowania metodą TL oraz analizy składu petrograficznego. Przegląd Geologiczny, 50: 87-90.
- Pożaryski W., Maruszczak H., Linder L. 1994. Chronostratygrafia osadów plejstocenijskich i rozwój doliny Wisły środkowej ze szczególnym uwzględnieniem przełomu przez Wyżyny Południowopolskie. Prace Państw. Inst. Geolo., CXLVII, Warszawa.
- Raport z wykonania map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego załącznik nr 1, 2011, Projekt ISOK – raport z zakończenia realizacji zadania 1.3.2 - przygotowanie danych hydrologicznych w zakresie niezbędnym do modelowania hydraulicznego
- Repelewska-Pękałowa J., Pękała K. 1988a: Charakterystyka geomorfologiczna zlewni wąwozu lessowego w aspekcie potrzeb projektów melioracji przeciwerozojnych. Zeszyty Probl. Post. Nauk Roln. 357; 17-35.
- Rodzik J. & Gardziel Z., 2004 Układy krajobrazowe wąwozów kazimierskich (geneza i warunki rozwoju). [W:] Kucharczyk M. (red.). Współczesne problemy ochrony krajobrazu. ZZLPK, Lublin: 85-92.
- Rodzik J., 1981, Wpływ wysokich opadów z października 1974 r. na denudację w zlewni Bystrej, Biul. LTN, 23, Geogr. 1/2, 13-17.
- Rodzik J., 1984, Natężenie współczesnej denudacji w silnie urzeźbionym terenie lessowym w okolicy Kazimierza Dolnego, [w:] Przewodnik Ogólnopolskiego Zjazdu PTG, Lublin 13-15 IX 1984, cz. 2, 125-130.
- Rodzik J., 2006, Wąwozy – naturalne, czy kulturowe elementy krajobrazu? [w:] W. Wołoszyn (red.), Krajobraz kulturowy – cechy, walory, ochrona, Problemy Ekologii Krajobrazu, 16, 377-382.
- Rodzik J., Furtak T., Zgłobicki W. 2009. The impact of snowmelt and heavy rainfall runoff on erosion rates in a gully system, Lublin, Upland, Poland. Earth Surface Processes and Landforms 34, 1938–1950.
- Rodzik J., Janicki G., Zagórski P., Zgłobicki W. 1998: Deszcze nawalne na Wyżynie Lubelskiej i ich wpływ na rzeźbę obszarów lessowych. Dokumentacja Geograficzna 11; 45-68.
- Rodzik J., Zgłobicki W. 2000: Współczesny rozwój wąwozu lessowego na tle układu pól. [w:] S. Radwan, Z. Lorkiewicz (red.) Problemy ochrony i użytkowania obszarów wiejskich o dużych walorach przyrodniczych. Wyd. UMCS, Lublin. 257-261.
- Rogulska A. (red,) 2020, Stan środowiska w województwie lubelskim, Raport 2020, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Lublinie. Departament Monitoringu Środowiska – GIOŚ, Lublin, ss. 116.
- Romer E. 1949, Regiony Klimatyczne Polski. Wrocławskie Towarzystwo Naukowe, Wrocław, ss. 26.
- Sadurska E. 1980: Charakterystyka fizycznogeograficzna dorzecza Bystrej. S (29), IUNG, Puławy.
- Sadurska E., 1982: Zróżnicowanie przestrzenne denudacji mechanicznej w średnio urzeźbionych obszarach lessowych w dorzeczu Bystrej na Wyżynie Lubelskiej. Pamiętnik Puławski 78; 9-26.

- Sadurska E., Maruszczak H., 1982: Zmiany natężenia denudacji mechanicznej w górnej części dorzecza Bystrej na Wyżynie Lubelskiej w dwudziestoleciu 1952-1971. *Pamiętnik Puławski* 78; 27-47.
- Samsonowicz J. 1925 – Szkic geologiczny okolic Rachowa nad Wisłą. *Sprawozdania Państwowego Instytutu Geologicznego*, 3: 45-118.
- Samsonowicz J. 1934 – Objąśnienia arkusza Opatów. *Ogólna mapa geologiczna Polski w skali 1: 100 000*, 1 – 117. Państwowy Instytut Geologiczny.
- Schmitt A., Schmidtchen G., Rodzik J., Zglobicki W., Dotterweich M., Zamhöffer S., and H.-R. Bork 2004: Historical gully erosion in southeast Poland, an example from the loess area of the Lublin Upland. [w:] Y. Li, J. Poesen, Ch. Valentin (red.) *Gully erosion under Global Change*. Chengu, Chiny; 223-230.
- Schmitt A., Zglobicki W., Schmidtchen G., Rodzik J., Dotterweich M., Zamhöffer S. & Hans-Rudolf Bork 2005: Phases of gully erosion in the Kazimierz Dolny area (case study: Doly Podmularskie, SE Poland). [w:] *Human impact on sensitive geosystems*. W. Zglobicki & J. Rejman (Eds). Maria Curie-Skłodowska University Press, Lublin; 121-128.
- Śnieszko Z. 1995: *Ewolucja obszarów lessowych Wyżyn Polskich w czasie ostatnich 15 000 lat*. Wyd. UŚ.
- Sokołowski A., 2000 – *Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000*, ark. Puławy. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- Stupnicka E. 1997. *Geologia regionalna Polski*. Wyd. Uniw. Warszawski, Warszawa.
- Szczerbicka M., Meszczyński J., 2008. Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000. Pierwszy poziom wodonośny. Występowanie i hydrodynamika. Mapa zbiorcza. Arkusz Puławy (710). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Szczygieł R. 1991. Początki miejskich dziejów Kazimierza Dolnego. *Radomskie Towarzystwo Naukowe, Towarzystwo Przyjaciół Kazimierza Dolnego, Radom – Kazimierz Dolny*. 35–43. R. Szczygieł (red.), *Problemy dziejów i konserwacji miast zabytkowych, Materiały II Sympozjum miast kazimierzowskich w Radomiu i Kazimierzu Dolnym 23–24 września 1988 r.*
- Szeląg A., Bąk B., 2010. *Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000*, Arkusz Puławy (710). Plansza A. Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Szeląg A., Bąk B., 2010. *Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000*, Arkusz Kazimierz Dolny (746). Plansza A. Państwowy Instytut Geologiczny, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Teodorowicz-Czerepińska J., 1998. *Plan ochrony Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Wartości kulturowe*. Zespół Dokumentacji Historycznej, s.c. Mansarda, Lublin
- Tomczyk A.M. Szyga-Pluta K. 2016, *Okres wegetacyjny w Polsce w latach 1971-2010*. *Przegląd Geograficzny*, 88, 1, s. 75-86.
- Turski R., Uziak S., Zawadzki S. 1993: *Gleby. Środowisko przyrodnicze Lubelszczyzny*. LTN.
- Voigt S. & Wagreich M. (Co-Ordinators), Surlyk F. Walaszczyk I., Uličný Čech S., Voight T., Wiese F., Wilmsen M., Niebuhr B., Reich M., Funk H., Michalík S., Jagt J.W.M., Felder P.J. & Schulp A. 2008 – *Cretaceous*. [W:] red. T. McCann. *The geology of Central Europe, Vol. 2. Mesozoic and Cenozoic*. The Geological Society of London: 923-98
- Walaszczyk I. 1987 – *Mid-Cretaceous events at the marginal part of the Central European Basin (Anopol-on-Vistula section, Central Poland)*. *Acta Geologica Polonica*, 37: 61-74.

- Walaszczyk I. 1992 – Turonian through Santonian deposits of the Central Polish Upland; their facies development, inoceramid paleontology and stratigraphy. *Acta Geologica Polonica*, 42: 1-122.
- Walaszczyk I. 2004 – Inoceramids and inoceramid biostratigraphy of the Upper Campanian to basal Maastrichtian of the Middle Vistula River Section, central Poland. *Acta Geologica Polonica*, 54: 95-168.
- Walaszczyk I., Cieśliński S. & Sylwestrzak H. 1999 – Selected geosites of Cretaceous deposits in Central and Eastern Poland. *Special Papers of the Polish Geological Institute*, 2: 71-77.
- Warowna J. 2010 – Transformation of the Vistula river channel in relation to human activity (the Zawichost-Puławy gap section). [W:] red. Warowna J. & Schmitt A. Human impact on upland landscapes of the Lublin region. Lublin, Kartpol: 145-161.
- Warowna J., Gawrysiak L., Zgłobicki W. 2007: Cechy dynamiki koryta Wisły na odcinku Sandomierz Puławy w okresie ostatnich 100 lat. [w:] E. Smolska, D. Giriat (red.) Rekonstrukcja dynamiki procesów geomorfologicznych – formy rzeźby i osady. WGiSR UW, Komitet Badań Czwartorzędu PAN. Warszawa; 419-425.
- Wiech A.K., Marciniwicz-Mykięta M., Toczko B. (red) 2020, Stan środowiska w województwie mazowieckim. Raport 2020. Departament Monitoringu Środowiska – GIOŚ, Warszawa, ss, 183.
- Wierzbicki G., Ostrowski P., Samulski M., Bujakowski F. 2012, Wpływ budowy geologicznej na warunki przebiegu ekstremalnych wezbrań na przykładzie powodzi 2010 w dolinie Wisły środkowej i dolnej. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, (3/III), 27-41.
- Wierzbicki J. 1982. Wisła środkowa. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa. 309-332. A. Piskozub (red.), Wisła. Monografia rzeki.
- Wilgat T. (red.), 1991. Zagadnienia ochrony środowiska w gminie Janowiec. Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych, Lublin
- Wilgat T. (red.), 1992. Zagadnienia ochrony środowiska w gminie Wilków. Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych, Lublin
- Wilgat T. (red.), 1993. Inwentaryzacja środowiska przyrodniczego gminy i miasta Puławy. Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych, Urząd Wojewódzki w Lublinie Wydział Ochrony Środowiska, Towarzystwo Wolnej Wszechnicy Polskiej Oddział w Lublinie, Lublin
- Wójciak J., Deptuś P., 1989. Dokumentacja utworzenia rezerwatu przyrody „Kępa Zastowska”. Towarzystwo Wolnej Wszechnicy Polskiej Oddział Lubelski, Lublin
- Wójcikowski W. 1978. Puławy Kazimierz Nałęczów i okolice. Przewodnik turystyczny. KAW, Warszawa. 1-56.
- Woś A. 1999, Klimat Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, ss. 301.
- Wykaz obiektów chronionych i przewidzianych do ochrony w gminie Janowiec. 1992, Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych, Lublin
- Wykaz obiektów chronionych i przewidzianych do ochrony w gminie Nałęczów. 1991, Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych, Lublin
- Zatupka M., Wahlig A. 2019, Prognoza oddziaływania na środowisko Programu Ochrony Środowiska Województwa Lubelskiego na lata 2020-2023 z perspektywą do roku 2027. Samorząd Województwa Lubelskiego, Lublin, ss.166.
- Żarski M., 1998 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Puławy. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- Żarski M., Jakubowski G. & Gawor-Biedowa E. 1998: The first Polish find of Lower Paleocene crocodile *Thoracosaurus Leidy*, 1852: geological and paleontological description. *Kwartalnik Geologiczny*, 42/2: 141-160.
- Zdechlik R., Pietrzak P. 2019, Ocena warunków hydrogeologicznych w międzyrzeczu Kurówki i Bystrej (rejon Puław). *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego*, 475(475), 245-252.
- Zgłobicki W. 1998: Wąwozy drogowe północno-zachodniej części Płaskowyżu Nałęczowskiego. [w:] R. Dobrowolski (red.) IV Zjazd Geomorfologów Polskich, Główne kierunki badań geomorfologicznych w Polsce. Stan aktualny i perspektywy, III, 175-179.
- Zgłobicki W. 2006. Wąwozy jako zapis działalności człowieka w zachodniej części Wyżyny Lubelskiej. [w:] W. Kałamucka (red.) *Krajobraz kulturowy zachodniej części Wyżyny Lubelskiej*. Zakład Ochrony Środowiska UMCS; 35-40.
- Zgłobicki W., Baran-Zgłobicka B., 2004: Wąwozy jako element krajobrazu kulturowego Wyżyny Lubelskiej (na przykładzie zachodniej części Płaskowyżu Nałęczowskiego). [w] *Kulturowy aspekt badań geograficznych. Studia teoretyczne i regionalne* (pod red. E. Orłowskiej), tom IV, Polskie Towarzystwo Geograficzne – Oddział Wrocławski, Instytut Geografii i Rozwoju regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław; 227-237.
- Zgłobicki W., Brzezińska-Wójcik T., Gawrysiak L., Harasimiuk M. 2007: Stanowiska geomorfologiczne regionu lubelskiego jako narzędzie rozwoju geoturystyki. [w:] M. Harasimiuk, Brzezińska-Wójcik T., Dobrowolski R., Mroczek P., Warowna J. (red.) *Budowa geologiczna regionu lubelskiego i problemy ochrony litosfery*. Wyd. UMCS, Lublin; 271-277.
- Zgłobicki W., Kołodyńska-Gawrysiak R., Gawrysiak L. & Pawłowski A. 2010 – Walory geoturystyczne rzeźby lessowej zachodniej części Wyżyny Lubelskiej. *Przegląd Geologiczny*, (w tym tomie)
- Zgłobicki W., Kołodyńska-Gawrysiak R., Gawrysiak L., Pawłowski A. 2012. Walory geoturystyczne rzeźby lessowej zachodniej części Wyżyny Lubelskiej. *Przegląd Geologiczny*, 60 (1): 26-31.
- Zgłobicki W., Rodzik J. 2004: Naturalne i antropogeniczne uwarunkowania erozji wąwozowej w okolicach Kazimierza Dolnego. [w:] *Stan i zmiany środowiska geograficznego wybranych regionów wschodniej Polski*. R. Dobrowolski, S. Terpiłowski (red.), PTG, UMCS. Lublin; 41-46.
- Zgłobicki W., Rodzik J. 2007: Heavy metals in slope deposits of loess areas of the Lublin Upland (E Poland). *Catena* 71; 84-95.
- Zgłobicki W., Rodzik J., Schmitt A., Schmidtchen G., Dotterweich M., Zamhoffer S., Bork H-R. 2003: Fazy erozji wąwozowej w okolicach Kazimierza Dolnego. [w:] J. M. Waga, K. Kocel (red.) *Człowiek w środowisku przyrodniczym – zapis działalności*. Sosnowiec; 234-238.
- Zgłobicki W., Rodzik J., Superson J., Dotterweich M., Schmitt A. 2014. Phases of gully erosion in the Lublin Upland and Roztocze region. *Annales UMCS, sec. B* 69 (1): 149-162.
- Zieliński P. 2004 – Modele rozwoju wydym w zachodniej części Wyżyny Lubelskiej. [W:] *Formy i osady eoliczne*. red. J. Wojtanowicz. Poznań, Stowarzyszenie Geomorfologów Polskich: 77-84.
- Zieliński P. 2007 – Charakterystyka późnowistuliańskich procesów i form eolicznych na przykładzie pola wydymowego Kosiorów. [W:] *Budowa geologiczna regionu lubelskiego i problemy ochrony litosfery*. red. M. Harasimiuk [et al.]. Lublin, UMCS: 201-206
- Ziemiński S., Mazur Z., Pałys S., 1975: Rozwój wąwozu lessowego na Kwaskowej Górze. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 170; 7-24.
- Zinkiewicz W., Zinkiewicz A. 1973: Stosunki klimatyczne województwa lubelskiego. *Annales UMCS, sec. B, vol. XXVIII*; 139-202.
- Zinkiewicz W., Zinkiewicz A. 1975: *Atlas klimatyczny województwa lubelskiego 1951 - 1960*. LTN, Lublin.

13.ZESTAWIENIE TABEL, MAP, RYCIN I FOTOGRAFII

Spis tabel:

Tab. 1.	Zestawienie dostępnej literatury z analizą jej przydatności na potrzeby Operatu ochrony zasobów abiotycznych i gleb KPK	13
Tab. 2.	Złoża kopalin w granicach Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (opracowanie własne na podstawie Bąk i in. 2010a, b; Dominiak i in 2011; Kubrak i in. 2011; System Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych Polski – MIDAS; Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2019 r., Warszawa 2020, PIG)	31
Tab. 3.	Złoża kopalin w granicach otuliny Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (opracowanie własne na podstawie Bąk i in. 2010a, b; Dominiak i in 2011; Kubrak i in. 2011; System Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych Polski – MIDAS; Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2019 r., Warszawa 2020, PIG).....	34
Tab. 4.	Zestawienie podstawowych informacji o Jednolitych Częściach Wód rzecznych Parku oraz o ustaleniach w Planie Gospodarowania Wodami w ich obrębie	56
Tab. 5.	Zestawienie naturalnych zbiorników wodnych na obszarze Parku	59
Tab. 6.	Ocena stanu wód płynących JCWP w Parku	63
Tab. 7.	Wydajność wybranych źródeł na obszarze KPK i jego otuliny	69
Tab. 8.	Średnia miesięczna i roczna temperatura powietrza na stacjach meteorologicznych: Puławy, Lublin-Radawiec i Celejów w latach (1991-2020)	77
Tab. 9.	Przebieg miesięczne i roczne sumy opadów w roku suchym i wilgotnym na stacjach Lublin-Radawiec i Puławy w latach 1991-2020 (źródło danych: opracowanie własne na podstawie https://danepubliczne.imgw.pl/).....	80
Tab. 10.	Wykaz stacji monitoringu powietrza atmosferycznego w województwie lubelskim.	81
Tab. 11.	Wielkość emisji wybranych zanieczyszczeń powietrza w strefie lubelskiej (PL0602) w 2019 roku	83
Tab. 12.	Poziomy dźwięku w powiecie puławskim w 2015 roku, określone przez wskaźnik LN	84
Tab. 13.	Poziomy dźwięku w powiecie puławskim w 2015 roku, określone przez wskaźnik LDWN	84
Tab. 14.	Zestawienie cech środowiska ocenianych w waloryzacji środowiska abiotycznego i gleb w obrębie poszczególnych krajobrazów lokalnych Kazimierskiego Parku Krajobrazowego .	87
Tab. 15.	Waloryzacja zasobów abiotycznych i gleb w oparciu o krajobrazy lokalne Kazimierskiego Parku Krajobrazowego	88
Tab. 16.	Klasyfikacja walorów przyrody nieożywionej i gleb Kazimierskiego Parku Krajobrazowego	90
Tab. 17.	Typologia wydzieleń prezentujących wybrane uwarunkowania ochrony KPK	93
Tab. 18.	Charakterystyka oraz źródła zagrożeń wewnętrznych dla zasobów abiotycznych i gleb KPK oraz możliwe sposoby ich eliminacji lub ograniczenia	95
Tab. 19.	Charakterystyka oraz źródła zagrożeń zewnętrznych dla zasobów abiotycznych i gleb KPK oraz możliwe sposoby ich eliminacji lub ograniczenia	103

Tab. 20.	Strategiczne i operacyjne cele ochrony zasobów abiotycznych i gleb KPK	107
Tab. 1.	Typologia podziału obszaru KPK na strefy ustaleń (działań ochronnych) i rekomendacji Planu ochrony (na niebieskim tle strefy o charakterze podstawowym)	110
Tab. 21.	Propozycje działań dotyczących ochrony zasobów abiotycznych i gleb wraz z oszacowaniem kosztów ich realizacji	123
Tab. 22.	Zestawienie zagrożeń dla zasobów abiotycznych i gleb Parku	147

Spis rycin:

Ryc. 1.	Bochotnica. Historyczne kamieniołomy komorowe opok. A) Strop kredy – opoki mastrychtu górnego, B) Granica geologiczna kreda: [i] – opoki mastrychtu górnego, [ii] – twardy wapień z norami morskich bezkręgowców (mastrycht górny), [iii] – gezy z glaukonitem paleocenu (seria siwaka) (fot. G. Gajek, opracowanie własne).....	27
Ryc. 2.	Nieczynne kamieniołomy opok w Kazimierskim Parku Krajobrazowym. A) Nasiłów – największy kamieniołom w Kazimierskim Parku Krajobrazowym, B) Bochotnica – kamieniołomy komorowe. Stanowisko dokumentacyjne „ Ścianka Pożaryskich”, C) Ściana eksploatacyjna w kamieniołomie w Kamiennym Dole w Kazimierzu Dolnym (opracowanie własne, fot. G. Gajek).....	33
Ryc. 3.	Miejsca niekoncesjonowanego pozyskiwania surowców skalnych w granicach Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. A) Złoże „Celejów”, B) Łom w miejscowości Podgórz, C) Kamieniołom w Skarpie Dobrskiej w miejscowości Dobre, D) Wyrobisko piasków w Podgórzu (opracowanie własne, fot. G. Gajek).....	36
Ryc. 4.	Skarpa Dobrska. Południowa krawędź Równiny Bełżyckiej (fot. G. Gajek)	42
Ryc. 5.	Antropogeniczne formy rzeźby. A) Terasa techniczna i podcięcie stoku w dolinie Potoku Witoszyńskiego w okolicach Rzeczycy, B) Głęboznica (wąwóz dorgowy w Wierzchoniowie, C) Terasy i krawędzie uprawowe w okolicach Celejowa (opracowanie własne, fot. G. Gajek).	43
Ryc. 6.	Antropogeniczne zmiany rzeźby w Kazimierskim Parku Krajobrazowym. A) Zniwelowany teren pod inwestycje w dolinie Wisły, w Kazimierzu Dolnym przy ul. Krakowskiej, B) Podcięcie skarpy lessowej na potrzeby inwestycji budowlanej w Kazimierzu Dolnym, C) Nasyp i terasy techniczne dla zabezpieczenia inwestycji mieszkaniowej w zboczu doliny Grodarza, D) Nasyp z opok o nieznanym przeznaczeniu w okolicach Podgórza (opracowanie własne, fot. G. Gajek).....	45
Ryc. 7.	Przykłady procesów naturalnych przekształcających rzeźbę terenu Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. A) Ruchy masowe na ścianach głęboznicy w Podgórzu, B) Górna część nieużytkowanej głęboznicy „Korzeniowy Dół”, C, D) Kanał i studnia sufozyczna, E) Rozcięte dno wąwozu w Celejowie po opadzie o charakterze nawalnym, F) Erozja bruzdowa (opracowanie własne, fot. G. Gajek).....	47
Ryc. 8.	Schematyczny układ katenalny gleb intensywnie użytkowanych rolniczo na obszarach lessowych Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (opracowanie własne).....	49

Ryc. 9. Zmiany użytkowania terenu i przekształceń abiotycznych elementów środowiska i gleb w rejonie stoku narciarskiego w Kazimierzu Dolnym (opracowanie własne na podstawie https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html)	52
Ryc. 10. Dolny odcinek rzeki Chodelki, na drugim planie Wisła widziane ze Skarpy Dobrskiej (K. Mięsiak-Wójcik 2021)	55
Ryc. 11. Obszar źródliskowy rzeki Jaworzanki (Jaworki) w Rogowie (K. Mięsiak-Wójcik 2021).....	70
Ryc. 12. Zniszczona nisza źródliskowa w dolinie Potoku Witoszyńskiego (fot. G. Gajek)	75
Ryc. 13. Przebieg roczny średnich miesięcznych wartości zachmurzenia ogólnego nieba (w skali 0-8) na stacjach Lublin-Radawiec i Puławy w latach 1991-2020 (opracowanie własne, źródło danych: opracowanie własne na podstawie https://danepubliczne.imgw.pl/)	77
Ryc. 14. Przebieg roczny absolutnych miesięcznych wartości temperatury powietrza na stacjach Lublin-Radawiec i Puławy w latach 1991-2020 (źródło danych: opracowanie własne na podstawie https://danepubliczne.imgw.pl/)	78
Ryc. 15. Przebieg roczny średnich miesięcznych wartości wilgotności względnej na stacjach Lublin-Radawiec i Puławy w latach 1991-2020 (źródło danych: opracowanie własne na podstawie https://danepubliczne.imgw.pl/).....	79
Ryc. 16. Przebieg roczny sum miesięcznych opadów atmosferycznych na stacjach Lublin-Radawiec i Puławy w latach 1991-2020 (źródło danych: opracowanie własne na podstawie https://danepubliczne.imgw.pl/).....	79
Ryc. 17. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie lubelskim (źródło: Lesicka i in. 2020)	82
Ryc. 18. Wyniki pomiarów długookresowego średniego poziomu dźwięku A wyrażonego w decybelach [dB] wyznaczonego dla pory nocnej (lewa rycina) oraz pory dziennej, wieczornej i nocnej (prawa rycina) w 2018 roku na odcinku drogi wojewódzkiej 830 (źródło: Ocena stanu... 2019)	84
Ryc. 19. Przebieg wieloletni średniej rocznej temperatury powietrza na stacjach Lublin-Radawiec i Puławy w latach 1991-2020 (źródło danych: opracowanie własne na podstawie https://danepubliczne.imgw.pl/). Liniami przerywanymi zaznaczono trendy termiczne na wymienionych stacjach.....	85
Ryc. 20. Przebieg wieloletni sum rocznych opadów atmosferycznych na stacjach Lublin-Radawiec i Puławy w latach 1991-2020 (źródło danych: opracowanie własne na podstawie https://danepubliczne.imgw.pl/). Liniami przerywanymi zaznaczono trendy opadowe na wymienionych stacjach.....	86
Ryc. 21. Ośmiornica Rogowska – Witów Dół w wiosennej szacie (fot. G. Gajek).....	117
Ryc. 22. Geoedukacja w Podmularskich Dołach (fot. G. Gajek)	118
Ryc. 23. Ściana dawnego kamieniołomu w Kamiennym Dole – proponowane stanowisko dokumentacyjne (fot. G. Gajek).....	119
Ryc. 24. Północna część kamieniołomu miejskiego w Kazimierzu Dolnym (fot. G. Gajek)	120
Ryc. 25. Eksploracja kamieniołomu w Nasiłowie (fot. G. Gajek)	121
Ryc. 26. Poszukiwacze górnokredowych skamieniałości w kamieniołomie w Dobrem (fot. G. Gajek)... ..	121

Spis map:

- Map. 1.** Położenie Parku na tle podziału administracyjnego (opracowanie własne; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html) 10
- Map. 2.** Położenie Parku na tle podziału fizyczno-geograficznego (opracowanie własne na podstawie, Solon i in., 2018; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html) 11
- Map. 3.** Klasy pokrycia terenu poziomu 3 (użytkowanie ziemi) CLC (Corine Land Cover, 2018) Kazimierskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną (opracowanie własne na podstawie CLC2018; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html) 12
- Map. 4.** Utwory powierzchniowe Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (bez otuliny) (opracowanie własne na podstawie SMGP 1:50000; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html) 30
- Map. 5.** Złoża kopalin i obszary górnicze Kazimierskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną (opracowanie własne; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html) 31
- Map. 6.** Hipsometria Kazimierskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną (opracowanie własne; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html) 37
- Map. 7.** Spadki powierzchni terenu Kazimierskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną (opracowanie własne; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html) 38
- Map. 8.** Sieć wąwozów i głębocznik Kazimierskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną (A) i północnej części Płaskowyżu Nałęczowskiego w okolicach Parchatki (B) (opracowanie własne; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html); sieć wąwozów na podstawie Gawrysiak, Harasimuk 2012) 39
- Map. 9.** Typy rzeźby terenu i główne formy geomorfologiczne w obrębie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego i jego otuliny wg. typologii stosowanej dla audytu krajobrazowego (opracowanie własne; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html) 44
- Map. 10.** Kompleksy przydatności rolniczej gleb Kazimierskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną na podstawie Mapy glebowo-rolniczej Polski (opracowanie własne; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH) 50
- Map. 11.** Sieć hydrograficzna KPK i jego otuliny (opracowanie własne na podstawie Mapy Podziału Hydrograficznego Polski w skali 1: 10 000 (MPHP 10) 53
- Map. 12.** Położenie Parku na tle podziału na Jednolite Części Wód Powierzchniowych i rzecznych ... 56

- Map. 13.** Obiekty hydrotechniczne, infrastruktura przeciwpowodziowa oraz systemy melioracyjne na obszarze KPK (opracowanie własne na podstawie <https://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/PZGIK/BDOT/WMS/PobieranieBDOT10k>)..... 65
- Map. 14.** Zagrożenie powodziowe obszaru KPK i jego otuliny wodami o prawdopodobieństwie 1% (opracowanie własne na podstawie https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gpmmap=gpMZP) 65
- Map. 15.** Ukształtowanie zwierciadła wód podziemnych na obszarze KPK i w jego otulinie (opracowanie własne na podstawie Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000, Ark.: 710 Puławy, 711 Kurów, 712 Markuszów, 746 Kazimierz Dolny, 747 Nałęczów, 748 Bełżyce) ... 67
- Map. 16.** Głębokości do wody pierwszego użytkowego poziomu wód podziemnych na obszarze KPK i w jego otulinie oraz usytuowanie głównych źródeł (opracowanie własne na podstawie Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000, Ark.: 710 Puławy, 711 Kurów, 712 Markuszów, 746 Kazimierz Dolny, 747 Nałęczów, 748 Bełżyce)..... 68
- Map. 17.** Jednolite Części Wód Podziemnych oraz wydajność potencjalna studni wierconych ($m^3/24h$) na obszarze KPK i w jego otulinie (opracowanie własne na podstawie epsh.pgi.gov.pl/epsh/) 72
- Map. 18.** Przestrzenne zróżnicowanie stopnia zagrożenia wód podziemnych Głównego Użytkowego Poziomu Wodonośnego (GUPW) zanieczyszczeniami z powierzchni terenu na obszarze KPK i w jego otulinie (opracowanie własne na podstawie Mapy Geośrodowiskowej Polski 1: 50 000 Arkusze: 710 Puławy, 711 Kurów, 712 Markuszów, 746 Kazimierz Dolny, 747 Nałęczów, 748 Bełżyce) 73
- Map. 19.** Wrażliwość na zanieczyszczenia wód pierwszego poziomu wodonośnego (PPW) na obszarze KPK i w jego otulinie (opracowanie własne na podstawie Bazy danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000. Pierwszy poziom wodonośny - 748). 74
- Map. 20.** Waloryzacja zasobów abiotycznych i gleb w oparciu o krajobrazy lokalne (Chmielewski T.J., Solon J. 1996; Sowińska B., Chmielewski T. J. 2012; Michalik-Śnieżek M., Chmielewski Sz., Chmielewski T.J. 2019) Kazimierskiego Parku Krajobrazowego na podstawie Chmielewski T.J, 2012 (opracowanie własne, Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html) 88
- Map. 21.** Strefowanie Parku - strefy podstawowe (opracowanie własne)..... 113
- Map. 22.** Propozycje do objęcia ochroną prawną obiektów abiotycznych Kazimierskiego Parku Krajobrazowego (opracowanie własne; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH) 122
- Map. 23.** Geostanowiska KPK (opracowanie własne na podstawie niepublikowanych materiałów projektowych Geoparku Małopolski Przełom Wisły)..... 136
- Map. 24.** Proponowane geostanowiska na ścieżce „Krajobraz lessowy” (opracowanie własne na podstawie CRGP; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH) 137
- Map. 25.** Proponowane geostanowiska na ścieżce „Erozja i suffozja” (opracowanie własne na podstawie CRGP; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH) 138

- Map. 26.** Proponowane geostanowiska na ścieżce „Na granicy er” (opracowanie własne na podstawie CRGP; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH)..... 139
- Map. 27.** Proponowane geostanowiska na ścieżce „Szlakiem tradycji górniczych” (opracowanie własne na podstawie CRGP; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH)..... 140
- Map. 28.** Proponowane geostanowiska na ścieżce „Źródła Kazimierskiego Parku Krajobrazowego” (opracowanie własne na podstawie CRGP; Numeryczny Model Terenu NMT – PL-KRON-86-NH) 141