



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

państwowa służba geologiczna
państwowa służba hydrogeologiczna

Analiza i charakterystyka uwarunkowań geologiczno-gospodarczych, przestrzennych i środowiskowych w celu wskazania obszarów prognostycznych dla występowania kruszyw piaskowo-żwirowych w rejonie Opola i Działoszyna – Rejon 8

prace realizowane w ramach przedsięwzięcia:

*Zweryfikowane obszary prognostyczne występowania kruszyw piaskowo-żwirowych – kontynuacja prac
przeprowadzonych w latach 2008-2015 w ramach MGŚP (prace kartografii geośrodowiskowej)*

Nadzorujący: Minister Klimatu i Środowiska

Dotujący: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Zespół autorski:

mgr inż. Sławomir Wilk
mgr inż. Zbigniew Będkowski
mgr Robert Formowicz

Kierownik tematu:

dr Anna Gabryś-Godlewska

Kierownik komórki organizacyjnej

dr Olimpia Kozłowska

Dyrektor/Dyrektor pionu:

.....

Warszawa, 2021r.

Spis treści

| | |
|--|-----|
| 1. Wstęp | 5 |
| 2. Charakterystyka rejonu badań..... | 5 |
| 2.1. Położenie administracyjno-geograficzne..... | 5 |
| 2.2. Geomorfologia | 8 |
| 2.3. Budowa geologiczna | 11 |
| 2.4. Warunki hydrogeologiczne | 185 |
| 2.5. Ochrona przyrody i krajobrazu | 22 |
| 3. Opis wykonanych prac geologicznych | 23 |
| 4. Planowane inwestycje infrastrukturalne | 24 |
| 5. Weryfikacja obszarów perspektywicznych na podstawie analizy materiałów archiwalnych..... | 26 |
| 6. Spis literatury | 31 |
| 7. Spis rysunków..... | 31 |
| 8. Spis tabel..... | 31 |
| 9. Spis załączników | 32 |

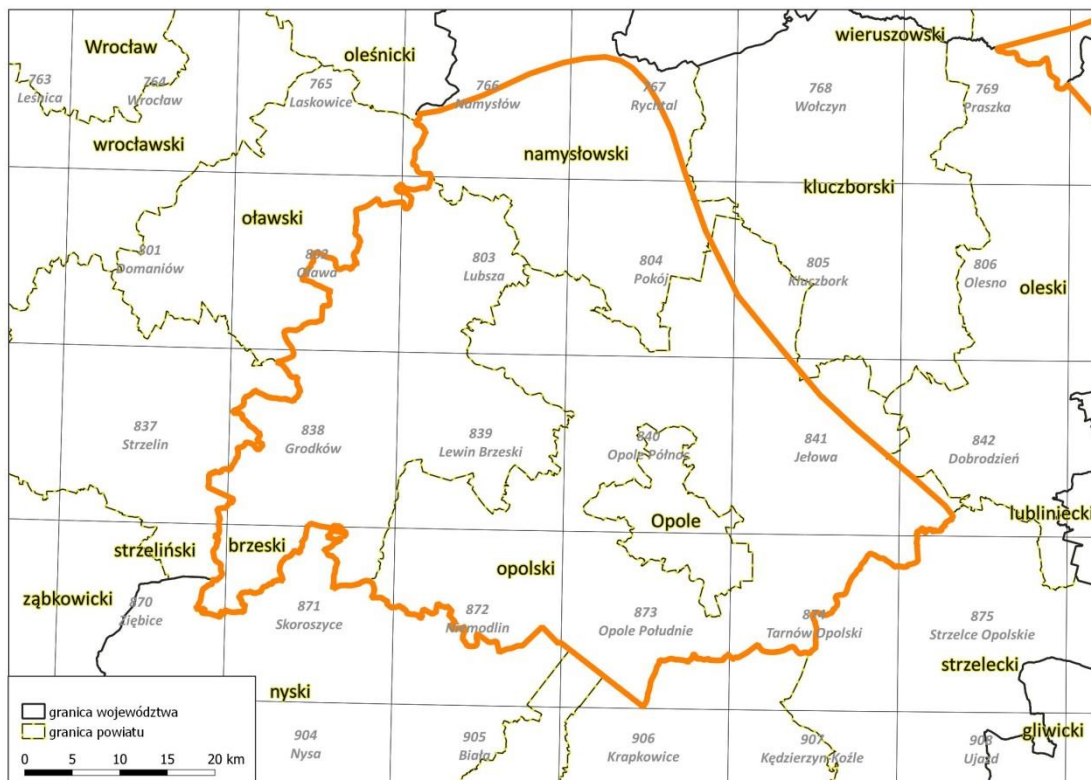
1. Wstęp

Celem niniejszego opracowania jest wskazanie obszarów prognostycznych dla występowania kruszywa naturalnego piaskowo-żwirowego, przeznaczonych do dalszych prac weryfikacyjnych i poszukiwawczo-rozpoznawczych w rejonie Opola (część zachodnia) i Działoszyna (część wschodnia) – zwanym dalej *Rejonem*. Rozpoznanie obszarów prognostycznych kruszyw piaskowo-żwirowych jest ważne z punktu widzenia nieustającego dużego popytu na ten surowiec oraz niewielkich zasobów bilansowych, wystarczających na pokrycie zapotrzebowania jedynie na najbliższe lata. Prowadzone prace ważne są także z uwagi na ochronę obszarów prognostycznych przed niewłaściwym ich zagospodarowaniem, które mogłoby uniemożliwić wydobycie surowca w przyszłości. Odbiorcami wyników końcowych będą jednostki administracji samorządowej oraz podmioty gospodarcze prowadzące działalność inwestycyjną (budowlaną i drogową) oraz wydobywczą.

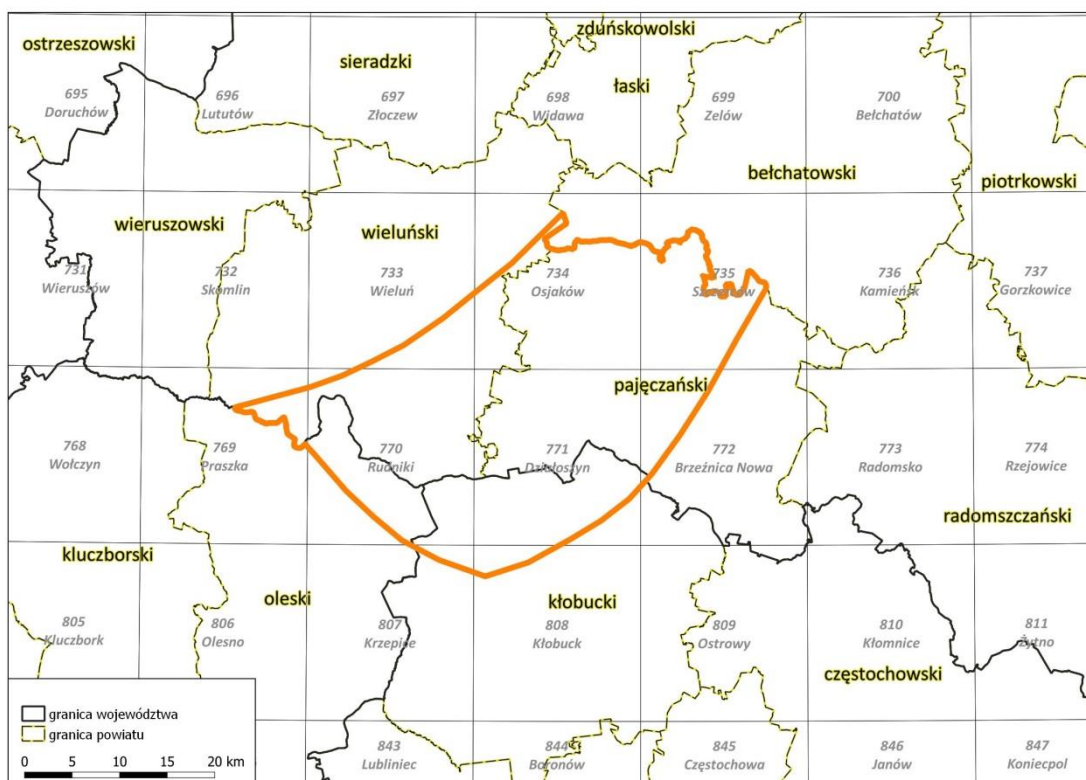
W niniejszym opracowaniu zostały wykorzystane materiały archiwalne, w tym Mapy geórodowiskowe Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) oraz Szczegółowe mapy geologiczne Polski w skali 1:50 000 (SmgP) wraz z objaśnieniami (Tabela 1). Położenie analizowanego *Rejonu* na tle cięcia arkuszowego map w skali 1:50 000 przedstawia Rysunek 1a i Rysunek 1b.

Tabela 1: Wykaz arkuszy map wykorzystanych przy weryfikacji obszarów prognostycznych w *Rejonie*

| Numer arkusza | Nazwa | Godło arkusza w układzie 1992 | Numer arkusza | Nazwa | Godło arkusza w układzie 1992 |
|---------------|----------------|-------------------------------|---------------|-------------------|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 733 | Wieluń | M-34-26-A | 808 | Kłobuck | M-34-38-B |
| 734 | Osjaków | M-34-26-B | 837 | Strzelin | M-33-47-C |
| 735 | Szczerców | M-34-27-A | 838 | Grodków | M-33-47-D |
| 766 | Namysłów | M-33-36-C | 839 | Lewin Brzeski | M-33-48-C |
| 767 | Rychtal | M-33-36-D | 840 | Opole Północ | M-33-48-D |
| 769 | Praszka | M-34-25-D | 841 | Jełowa | M-34-37-C |
| 770 | Rudniki | M-34-26-C | 842 | Dobrodzień | M-34-37-D |
| 771 | Działoszyn | M-34-26-D | 870 | Ziębice | M-33-59-A |
| 772 | Brzeźnica Nowa | M-34-27-C | 871 | Skoroszyce | M-33-59-B |
| 802 | Oława | M-33-47-B | 872 | Niemodlin | M-33-60-A |
| 803 | Lubsza | M-33-48-A | 873 | Opole Południe | M-33-60-B |
| 804 | Pokój | M-33-48-B | 874 | Tarnów Opolski | M-34-49-A |
| 805 | Kluczbork | M-34-37-A | 875 | Strzelce Opolskie | M-34-49-B |
| 807 | Krzepice | M-34-38-A | | | |



**Rysunek 1a Położenie analizowanego Rejonu (część zachodnia)
na tle cięcia arkuszowego map w skali 1:50 000 oraz podziału administracyjnego.**



**Rysunek 1b. Położenie analizowanego Rejonu (część wschodnia)
na tle cięcia arkuszowego map w skali 1:50 000 oraz podziału administracyjnego.**

2. Charakterystyka rejonu badań

2.1. Położenie administracyjno-geograficzne

Omawiany *Rejon* położony jest w południowo-zachodniej części Polski, podzielony jest na dwie części. Większa część (zachodnia) zajmuje powierzchnię ponad 2 952 km², obejmuje północno-zachodnią część woj. opolskiego. Mniejsza część (wschodnia), która zajmuje powierzchnię ponad 1 064 km², położona jest w granicach trzech województw: łódzkiego (797 km²), opolskiego (80 km²) i śląskiego (187 km²). W części zachodniej leżą powiaty: brzeski, namysłowski (bez północnej i wschodniej części), opolski (bez północno-wschodniej części) oraz miasto Opole. Część wschodnia obejmuje południowo-wschodnią część powiatu wieluńskiego i zachodnią część powiatu pączęzańskiego w województwie łódzkim oraz północno-wschodni fragment powiatu oleskiego (woj. opolskie) i północną część powiatu kłobuckiego (woj. śląskie), (Rysunek 1a, Rysunek 1b). Największymi miastami w *Rejonie* są: Opole (liczba mieszkańców 128,1 tys.), Brzeg (36,1 tys.) i Namysłów (16,4 tys.). Część zachodnia od zachodu graniczy z woj. dolnośląskim, a od południa granica opiera się o powiaty nyski, prudnicki, krapkowicki i strzelecki. Na północnym wschodzie i północy graniczy z terenami już przebadanymi pod kątem wyznaczenia prognoz dla kruszywa naturalnego w latach 2008-2015. Część wschodnia *Rejonu* od północy graniczy z powiatem bełchatowskim. Południowo-wschodnia granica przebiega przez powiaty pączęzański i kłobucki, południowo-zachodnia przez powiaty kłobucki i oleski, a północno-zachodnia przez powiat wieluński, a tereny poza tymi granicami również były przebadane pod kątem wyznaczenia prognoz dla kruszywa.

W zagospodarowaniu powierzchni *Rejonu* dominują pola uprawne. Związane jest to z korzystnymi warunkami glebowymi i klimatycznymi Niziny Śląskiej, Niziny Południowowielkopolskiej, Wzniesienia Południowomazowieckiego i Wyżyny Woźnicko-Wieluńskiej. Większe kompleksy leśne obejmują tereny położone przy południowej (Lasy Niemodlińskie) i północno-wschodniej (Lasy Stobrawsko-Turawskie) granicy zachodniej części *Rejonu*. Najbardziej atrakcyjne przyrodniczo, krajobrazowo i turystycznie tereny podlegają ochronie prawnej, realizowanej na podstawie przepisów Ustawy o ochronie przyrody (Dz. U. 2021., poz. 1098). We wschodnim fragmencie zachodniej części *Rejonu*, w dolinie Małej Panwi znajduje się zaporowy zbiornik retencyjny Jezioro Turawskie o powierzchni ok. 24 km². W granicach zachodniej części omawianego terenu znajduje się fragment dużego wyrobiska po eksploatacji węgla brunatnych dla KWB Bełchatów. Głównym ośrodkiem gospodarczym, naukowym, kulturalnym i administracyjnym jest Opole. Znajdują się tu między innymi zakłady przemysłu materiałów budowlanych, spożywczego, maszyn i urządzeń oraz branży IT. Ważnym ośrodkiem przemysłowym i gospodarczym w *Rejonie* jest Brzeg, w którym możemy wyróżnić fabryki maszyn rolniczych, silników elektrycznych, zakłady tłuszczowe i cukiernicze. W Namysłowie mocno rozwinięty jest przemysł spożywczy i piwowarski oraz elektrotechniczny, metalowy i obuwniczy. W Opolu oraz powiatach opolskim, brzeskim i namysłowskim, które leżą w obrębie Wałbrzyskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej, rozwijają się mniejsze zakłady przemysłowe.

Przez południowo-zachodni fragment części zachodniej omawianego *Rejonu* przebiega autostrada A4. Zapewnia ona połączenie Górnego Śląska z Opolem, Wrocławiem i dalej z Republiką Federalną Niemiec. Autostrada należy do III Paneuropejskiego Korytarza Transportowego. Sieć komunikacyjną w *Rejonie* zapewniają także drogi krajowe (Rysunek 2a, Rysunek 2b):

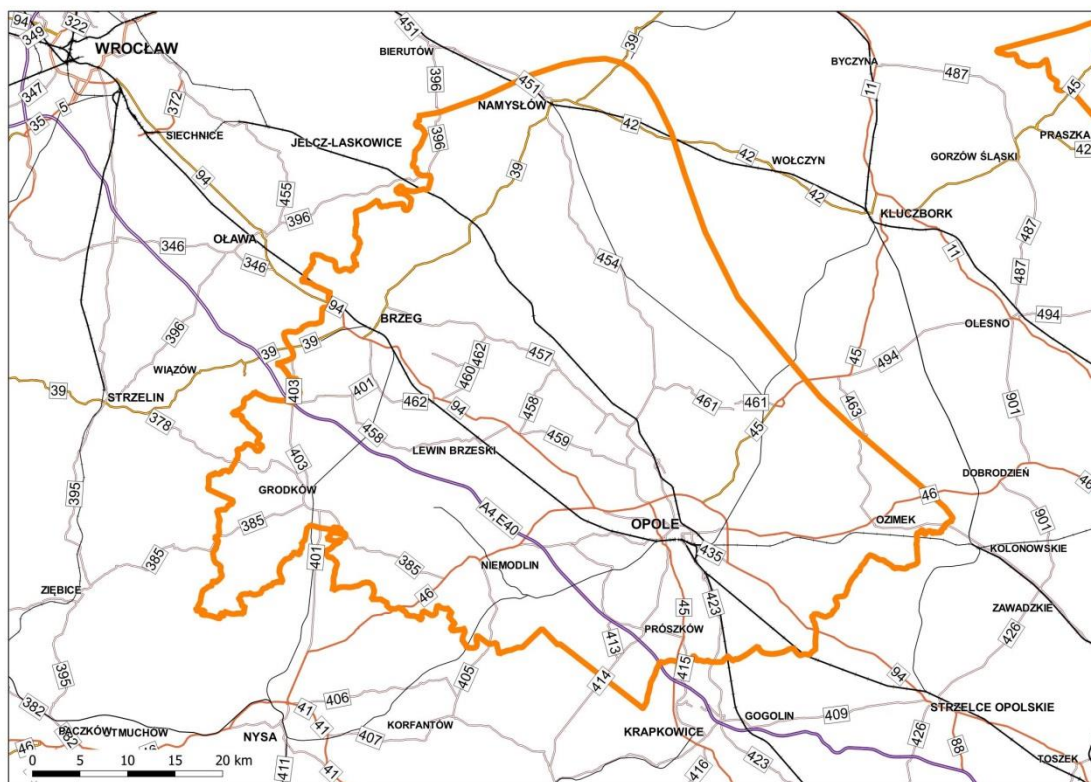
- nr 39 przebiegająca w północno-zachodniej części *Rejonu* od Kępna, przez Namysłów i Brzeg do Strzelina,
- nr 42 łącząca Namysłów z Kluczborkiem oraz Praszkę z Parzymiechami, Pajęcznem i Radomskiem,
- nr 43 łącząca Wieluń z Krzepicami,
- nr 45 łącząca w omawianym *Rejonie* Krapkowice, Opole i Kluczbork oraz Wieluń,
- nr 46 przebiegająca w omawianym *Rejonie* od Nysy, przez Opole i Ozimek do Dobrodzienia,
- nr 74 przebiegająca przez północny skrawek części wschodniej, łącząca Wieluń z Bełchatowem,
- nr 94 przebiegająca od Oławy, przez Brzeg i Opole do Strzelec Opolskich, łączy miasta Górnego Śląska z Opolem i Wrocławiem i jest alternatywą dla autostrady A4.

Układ komunikacyjny uzupełniają drogi skategoryzowane jako wojewódzkie (nr 378, 385, 396, 401, 403, 405, 413, 414, 415, 423, 429, 435, 451, 454, 457, 458, 459, 461, 462 i 463 w części zachodniej *Rejonu* oraz 483, 486 i 491 w części wschodniej), a także drogi powiatowe i gminne.

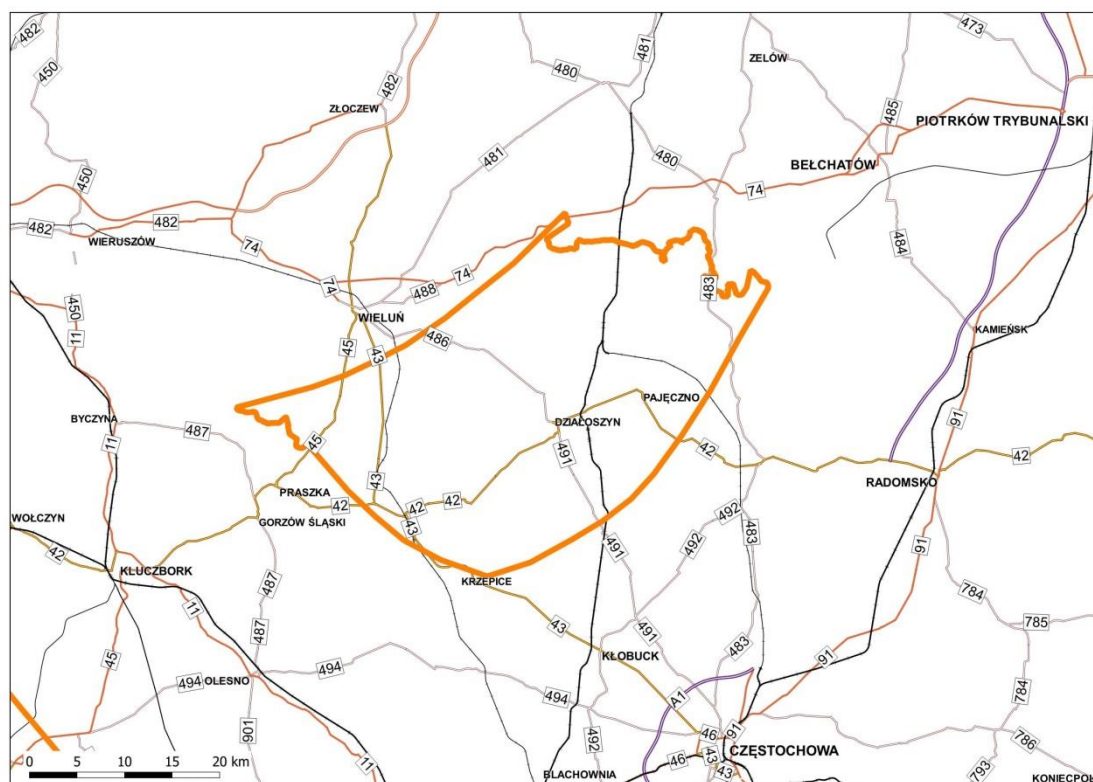
W części zachodniej omawianego terenu, przez jej południowo-zachodni fragment, przebiega zelektryfikowana, dwutorowa magistrala kolejowa nr 132 (fragment linii CE-30) łącząca stację Bytom i Wrocław Główny. Z Opola do Kędzierzyna-Koźła prowadzi zelektryfikowane, dwutorowa magistrala kolejowa nr 136 (Kędzierzyn-Koźle – Opole Groszowice), stanowiąca fragment linii kolejowej E 59. Od Opola do Wrocławia, przez Jelcz-Laskowice, biegnie pierwszorzędna, zelektryfikowana, dwutorowa linia kolejowa nr 277 (Opole Groszowice – Wrocław Brochów). Przez Namysłów przebiega pierwszorzędna, zelektryfikowana, dwutorowa linia kolejowa nr 143 (Kalety – Wrocław Popowice). Przez część zachodnią omawianego *Rejonu* prowadzi również drugorzędna zelektryfikowana, dwutorowa linia kolejowa nr 300 i drugorzędne, niezelektryfikowane, jednotorowe linie kolejowe nr 287, 288, 293 i 301 oraz kilka linii kolejowych o znaczeniu miejscowym.

Odra na całym omawianym obszarze jest uregulowana. Prowadzi nią międzynarodowa droga wodna E30 łącząca Morze Bałtyckie z Dunajem w Bratysławie.

W części wschodniej omawianego *Rejonu* przebiega zelektryfikowana, dwutorowa magistrala kolejowa nr 131 (fragment linii CE-65) łącząca stacje Chorzów Batory i Tczew. Pierwszorzędne, zelektryfikowane, jednotorowe linie kolejowe prowadzą z Wielunia do Krzepic (nr 181, Herby Nowe – Oleśnica) i ze stacji Chorzew Siemkowice do posterunku odgałęźnego Wyczerpy (nr 146).



Rysunek 2a. Położenie analizowanego Rejonu (część zachodnia) na tle sieci komunikacyjnej

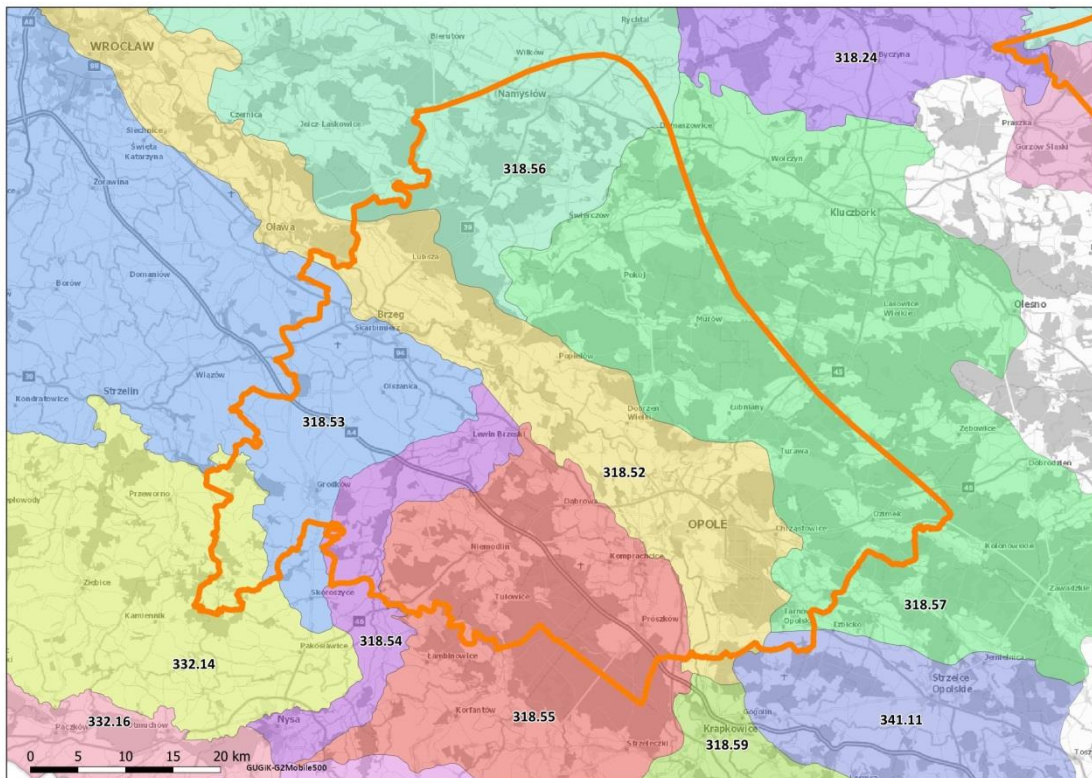


Rysunek 2b. Położenie analizowanego Rejonu (część wschodnia) na tle sieci komunikacyjnej

2.2. Geomorfologia

Analizowany Rejon według podziału fizyczno-geograficznego (Solon (red.), 2018) leży w zasięgu czternastu mezoregionów (Tabela 2: Zestawienie informacji o położeniu Regionu w obrębie jednostek fizyczno-geograficznych wg Solon (red.), 2018, Rysunek 3a, Rysunek 3b), w megaregionie Pozaalpejska Europa Środkowa, w prowincjach: Masyw Czeski, Niż Środkowoeuropejski i Wyżyny Polskie.

Część zachodnia Rejonu



Rysunek 3a. Położenie analizowanego Rejonu (część zachodnia) na tle podziału fizyczno-geograficznego wg Solon (red.), 2018

Pradolina Wrocławska (318.52), obejmująca część doliny Odry, zajmuje obszar o długości ponad 150 km i szerokości do 10 km. Dno pradoliny kształtowały procesy rzeczne, tworząc system teras, meandrowe koryto Odry z przyległymi starorzeczami oraz mady. Lokalnie odsłonięte są skały starszego podłoża: żwiry, piaski, mułki, iły, margle i wapienie margliste.

Na obszarze Równiny Wrocławskiej (318.53) dominują gliny morenowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe, które przykryte są cienką warstwą utworów pochodzenia eolicznego. W mezoregionie przeważają obszary rolnicze, którego rozwój doprowadził do wylesienia Równiny Wrocławskiej i zaniku pierwotnej roślinności.

Dolina Nysy Kłodzkiej (318.54) obejmuje szeroką i płaską dolinę rzeki z dobrze rozwiniętymi tarasami plejstoceniowymi. W zagospodarowaniu terenu przeważają tutaj pola i łąki. W dolinie rzeki prowadzona jest eksploatacja kruszywa naturalnego z pod powierzchni wody.

Równina Niemodlińska (318.55). Występują tu głównie piaszczyste równiny sandrowe i niewielkie wzniesienia kemów związane ze zlodowaceniem odry. Dużą część powierzchni terenu zajmują lasy, a pola uprawne rozlokowane są na peryferiach omawianego mezoregionu.

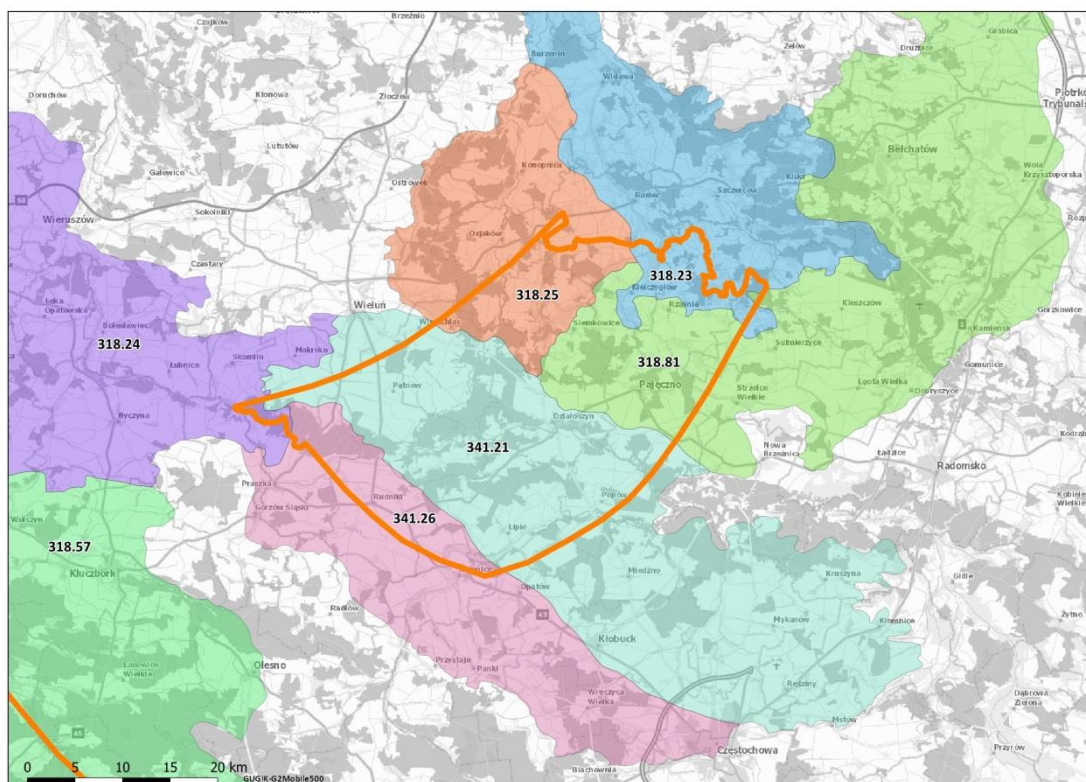
Równina Oleśnicka (318.56) ma charakter równinnej, falistej, miejscami łagodnie pagórkowatej wysoczyzny z szerokimi obniżeniami wykorzystywanymi przez rzeki. Na powierzchni mezoregionu przeważają gliny zwałowe oraz piaski i żwiry lodowcowe i wodnolodowcowe. Na terasach zalewowych doliny rzeczne pokryte są przez mady i namuły, a na terasach nadzalewowych przez piaski i żwiry. Dobre warunki glebowe i klimatyczne spowodowały, że na równinie przeważają obszary rolnicze.

Równina Opolska (318.57) obejmuje tereny położone na wschód od doliny Odry. Płaską powierzchnię równiny zbudowanej przez piaszczyste osady plejstocenu urozmaicają pola wydymowe. Pierwotnie teren ten porastały bory sosnowe. Obecnie na obszarach dogodnych dla rolnictwa lasy zostały wycięte.

Wzgórza Niemczańsko-Strzelińskie (332.14) charakteryzują się występowaniem pasm wzniesień i obniżeń wykorzystywanych przez dopływy Odry i Nysy Kłodzkiej. Powierzchnię terenu zajmują tu głównie pola uprawne, jedynie przy północnej granicy *Rejonu* występują większe kompleksy leśne. Na skałach paleozoicznych zalegają tutaj osady neogenu i czwartorzędu.

Chełm (341.11) stanowi pasmo wzniesień zbudowanych z triasowych dolomitów i wapieni. Skały te przecina bazaltowy komin wulkaniczny Góry Św. Anny. W omawianym mezoregionie zlokalizowanych jest kilka dużych kamieniołomów, gdzie prowadzona jest eksploatacja skał węglanowych. Skały triasu częściowo pokrywają osady neogenu i czwartorzędu.

Część wschodnia Rejonu



Rysunek 3b. Położenie analizowanego Rejonu (część wschodnia) na tle podziału fizyczno-geograficznego wg Solon (red.), 2018

Kotlina Szczercowska (318.23) położona jest na południowym wschodzie Niziny Południowowielkopolskiej. W mezozoicznym podłożu występuje głęboki rów tektoniczny wypełniony osadami miocenowymi z węglem brunatnym. Na powierzchni dominują gliny zwałowe i ich zwietrzliny, piaski i żwiry lodowcowe oraz sandrowe, piaski eoliczne, piaski, żwiry, mułki i mady rzeczne oraz torfy i namuły. W północno-zachodniej części Rejonu prowadzona jest eksploatacja węgla brunatnego. Dno wyrobiska znajduje się -66 m n.p.m., a zwałowisko osiąga wysokość 277 m n.p.m. Cechą charakterystyczną Kotliny Szczercowskiej są wydmy, osiągające 18 m wysokości. W mezoregionie przeważają obszary rolnicze, a lasy z zadrzewieniami zajmują około 40% powierzchni.

Wysoczyzna Wieruszowska (318.24) zajmuje zachodni fragment omawianego obszaru. Charakterystycznym elementami są wypłaszczone wysoczyzny morenowe i terasy kemowe porozielande dolinami rzecznyymi. Na powierzchni dominują gliny zwałowe oraz piaski i żwiry polodowcowe, liczne są głazy narzutowe. W dnach dolin rzecznych zalegają mady i namuły, a w obniżeniach terenu oraz w dolinie Prośny wykształciły się torfy.

Międzyrzecze Pyszej i Niecieczy (318.25) charakteryzuje się dolinnymi formami poprzedzielanymi wydłużonymi płacami międzyrzeczy Pyszej i Warty oraz Warty i Niecieczy, które urozmaicone są zespołami pagórów kemowych. Na powierzchni przeważają gliny zwałowe i ich zwietrzliny, piaski i żwiry lodowcowe oraz wodnolodowcowe, piaski i mułki kemów, a w dolinach piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły. W strukturze użytkowania dominują tereny rolnicze i lasy, które zajmują ponad 30% powierzchni.

Wysoczyzna Bełchatowska (318.81) to równiny morenowe i akumulacji rzecznotodowcowej (sandry) z wałami morenowymi i formami szczelinowymi (kemy). Powierzchnie wysoczyznowe rozcinają doliny rzeczne Wolbórki, Grabi i Widawki. Na powierzchni przeważają osady czwartorzędowe: gliny morenowe, piaski z głazami akumulacji morenowej, piaski, żwiry, głazy i gliny strefy czołowomorenowej, moren martwego lodu i moren międzylobowych. W strukturze użytkowania dominują grunty orne (50%), lasy (23%) oraz łąki i pastwiska (10%).

Mezozoiczne podłoże Wyżyny Wieluńskiej (341.21) w większości przykryte zostały pokrywą utworów lodowcowych i wodnotodowcowych. Są to przede wszystkim gliny zwałowe i ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry oraz piaski i żwiry sandrowe. W użytkowaniu terenu przeważają grunty orne i użytki zielone (64%), wśród których lasy zajmują łącznie około 25%.

Obniżenie Krzepickie (341.26) cechuje silnie zróżnicowana rzeźba równinna i falista z formami pochodzenia wodnotodowcowego. W północnej części mezoregionu występują ciągi wzgórz czołowo-morenowych zlodowacenia Warty, a na południu i w centrum dominują gliny zwałowe, kemy i tarasy kemowe. W użytkowaniu terenu przeważają grunty orne, łąki i pastwiska (69%) oraz obszary zabudowane (10%).

Tabela 2: Zestawienie informacji o położeniu *Rejonu* w obrębie jednostek fizyczno-geograficznych wg Solon (red.), 2018

| Część zachodnia - JEDNOSTKA FIZYCZNO-GEOGRAFICZNA | | | | | | | | |
|--|---|----------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| megaregion: | Pozaalpejska Europa Środkowa | | | | | | | |
| provincia: | Masyw Czeski | Niz Środkowoeuropejski | | | | | | Wyżyny Polskie |
| podprovincia: | Sudety z Przedgórzem Sudeckim | Niziny Środkowopolskie | | | | | | Wyżyna Śląsko-Krakowska |
| makroregion: | Przedgórze Sudeckie | Nizina Śląska | | | | | | Wyżyna Śląska |
| mezo-region: | Wzgórza Niemczańsko-Strzelińskie (332.14) | Pradolina Wrocławska (318.52) | Równina Wrocławska (318.53) | Dolina Nysy Kłodzkiej (318.54) | Równina Niemodlińska (318.55) | Równina Oleśnicka (318.56) | Równina Opolska (318.57) | Chełm (341.11) |
| Część wschodnia - JEDNOSTKA FIZYCZNO-GEOGRAFICZNA | | | | | | | | |
| megaregion: | Pozaalpejska Europa Środkowa | | | | | | | |
| provincia: | Niz Środkowoeuropejski | | | | | | Wyżyny Polskie | |
| podprovincia: | Niziny Środkowopolskie | | | | | | Wyżyna Śląsko-Krakowska | |
| makroregion: | Nizina Południowowielkopolska | | | | Wzniesienie Południowomazowieckie | | Wyżyna Woźnicko-Wieluńska | |
| mezo-region: | Kotlina Szczercowska (318.23) | Wysoczyzna Wieruszowska (318.24) | Międzyrzecze Pysnej i Niecieczy (318.25) | Wysoczyzna Bełchatowska (318.81) | | | Wyżyna Wieluńska (341.21) | Obniżenie Krzepickie (341.26) |

2.3. Budowa geologiczna

W granicach omawianego *Rejonu* najstarszymi rozpoznanymi utworami są skały krystaliczne Sudetów Wschodnich. Zalegają one w podłożu na zachód od Brzegu i Grodkowa. Reprezentowane są głównie przez: łupki krystaliczne i gnejsy neoproterozoiku, kambru i ordowiku. W karbonie górnym podczas trwania orogenezy waryscyjskiej w ww. utwory intrudowały granitoidy tworzące masyw Żulowej.

W rejonie Opola, na wschód od Krystaliniku Sudetów Wschodnich, w podłożu rozciąga się południkowo morawsko-śląskie pasmo fałdowe orogenu waryscyjskiego. Reprezentowane jest ono przez fylity dewonu oraz kompleks iłowców, piaskowców, łupków ilastych, dolomitów i mułowców dolnego karbonu (facja kulmu). Skały krystaliczne Sudetów Wschodnich oraz osadowe karbonu dolnego nie odsłaniają się na powierzchni terenu.

Sfałdowane skały karbonu stanowią podłoże dla osadów budujących monokliną przedsudecką (zachodnia część *Rejonu*) i monoklinę śląsko-krakowską (wschodnia część omawianego obszaru). Monokliny tworzą zapadające pod kątem do 5° na północny wschód osady permu, triasu i jury. Perm reprezentowany jest przez piaskowce, zlepieńce i tufy oraz ewaporaty i skały węglanowe (sole, anhydryty, wapienie i dolomity). Permskie sole kamienne tworzą wysad Dębina pomiędzy polami eksploatacyjnymi Szczerców i Bełchatów Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów. Skały triasu dolnego to piaskowce, iłowce, mułowce, margle, wapienie i zlepieńce (pstry piaskowiec i ret). Wyżej zalegają: wapienie, dolomity, margle i iłowce triasu środkowego (wapień muszlowy). Skały węglanowe triasu są eksploatowane

jako surowce do produkcji cementu i wapna w rejonie Tarnowa Opolskiego. Na ww. utworach leżą: iłowce, iły, mułowce, dolomity i piaskowce triasu górnego (kajper). Skały triasu tworzą wychodnie w południowo-wschodniej części omawianego *Rejonu*.

W granicach analizowanego obszaru osady jury występują jedynie w jego wschodniej części (tworzą tutaj wychodnie). Jurę dolną reprezentują piaski i piaskowce z przewarstwieniami iłów i mułowców. Sedymentację osadów jury środkowej rozpoczynają łupki, mułowce i piaskowce. Wyżej leżą: iły, łupki, iłowce, mułowce i piaskowce z syderytami oraz wapienie piaszczyste. Jura górna to przede wszystkim wapienie, a podrzędnie margle. Skały węglanowe jury górnej są eksploatowane w rejonie Działoszyna dla potrzeb przemysłu cementowego i wapienniczego.

W rejonie Opola i na zachód od niego na skałach opisanych wyżej pięter strukturalnych leżą osady kredy górnej niecki opolskiej. Są to głównie: piaskowce, wapienie, margle, iłowce, mułowce i opoki. Skały te są eksploatowane jako surowce do produkcji cementu i wapna. W rejonie położonym na wschód od Działoszyna na osadach jury górnej zalegają piaski i piaskowce kredy dolnej niecki miechowskiej. Kredę górną reprezentują: wapienie, margle, opoki i piaskowce.

Osady neogenu mają szerokie rozprzestrzenienie w granicach omawianego *Rejonu*. Zalegają one niezgodnie na utworach starszych. Generalnie nie występują w południowo-wschodniej części terenu (wychodnie triasu) oraz w części północno-wschodniej (wychodni skał jury w rejonie Działoszyna). Wykształcenie litologiczne i miąższość utworów neogenu jest bardzo zmienne. Lokalnie pokrywa osadów osiąga tylko kilka centymetrów, natomiast w obrębie rowu tektonicznego Kleszczowa przekracza 550 m. Bezpośrednio na skałach starszego podłoża zalegają zwietrzliny i rumosze. Miocen dolny reprezentują iły, mułki i piaski, z wkładkami węgla brunatnego. Miocen środkowy wykształcony jest jako iły, mułki i piaski z węglem brunatnym. W rowie Kleszczowa miąższość pokładu węgla osiąga 120 m. Miocen górny to iły, mułki, piaski z wkładkami węgla brunatnego (formacja poznańska). Na iłach lokalnie zalegają piaski, żwiry, mułki i gliny oraz piaski i żwiry rzeczne zaliczane do miocenu górnego i pliocenu (formacja gozdnicka). Utwory te interpretowane są jako paleostożki Nysy Kłodzkiej powstałe na brzegu zbiornika cofającego się basenu poznańskiego. Osady neogenu odsłaniają się na powierzchni terenu na zachód od doliny Odry w rejonie Namysłowa. W oligocenie i miocenie, w Sudetach miały miejsce tektoniczne ruchy pionowe, podczas których doszło do wylewów bazaltów. Skały wulkaniczne odsłaniają się lokalnie na powierzchni terenu w formie fragmentów kominów wulkanicznych i pokryw lawowych.

Zalegające na skałach starszych osady czwartorzędu tworzą ciągłą pokrywę w granicach omawianego *Rejonu*, jedynie w rejonie Namysłowa osady neogenu ukazują się na powierzchni. Miejscami utwory czwartorzędu tworzą jedynie warstwę zwietrzelin. W lokalnych przegłębieniach starszego podłoża miąższość osadów może przekroczyć 50 m. Natomiast w rowie tektonicznym Kleszczowa przekracza 180 m. Przestrzenne rozmieszczenie osadów poszczególnych zlodowaceń i rozdzielających je interglacjałów jest również bardzo

zmienne. Osady starszych zlodowaceń często uległy erozji podczas trwania zlodowaceń młodszych i interglacjałów.

Plejstocen rozpoczyna sedymentacji żwirów i piasków rzecznych zalegających obecnie pod glinami zlodowaceń południowopolskich i młodszych.

Najstarszymi osadami zlodowaceń południowopolskich są piaski i mułki zastoiskowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe zlodowacenia nidy. Interglacjał małopolski to piaski i żwiry rzeczne. Podczas trwania zlodowaceń sanu osadziły się ility, mułki i piaski zastoiskowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe. Podczas trwania interglacjału mazowieckiego (wielkiego) doszło do sedymentacji piasków, żwirów i mułków rzecznych, a lokalnie mułków jeziornych.

Najstarsze osady zlodowacenia odry to występujące lokalnie piaski, mułki i ility zastoiskowe. Rozległe pokrywy tworzą piaski i żwiry wodnolodowcowe (dolne). Osady te powstały u czoła nasuwającego się lądolodu. Wyżej zalegają gliny zwałowe. Na glinach zwałowych leżą: piaski i żwiry kemów, którym towarzyszą piaski i żwiry wodnomorenowe, piaski i żwiry akumulacji szczelinowej oraz piaski i żwiry ozów, a także piaski, żwiry i głązy morem czołowych. Następnie doszło do sedymentacji piasków i żwirów wodnolodowcowych (górných), a w trakcie deglacjacji osadziły się żwiry i piaski lodowcowe oraz piaski, mułki i ility zastoiskowe. Prawdopodobnie wówczas uformowały się doliny Odry i Nysy Kłodzkiej, w obrębie których do dnia dzisiejszego powstało kilka poziomów trasowych związanych z kolejnymi fazami erozji i akumulacji rzecznej. Żwiry i piaski rzeczne tarasów nadzalewowych kończą sedymentację osadów zlodowacenia Odry. Utwory tego zlodowacenia występują powszechnie na powierzchni terenu. W rowie Kleszczowa stwierdzono piaski i żwiry rzeczne interglacjału lubawskiego.

Rejon Opola położony jest poza zasięgiem lądolodu zlodowacenia warty. W rejonie Działoszyna przebiega linia maksymalnego zasięgu lądolodu tego zlodowacenia. Ze zlodowaceniem warty związane są żwiry i piaski rzeczne tarasów nadzalewowych w dolinach Odry, Nysy Kłodzkiej, Małej Panwi, Stobrawy i ich większych dopływów. Na przedpolu lodowca sedymentowały mułki i ility zastoiskowe oraz powstawały równiny sandrowe zbudowane z piasków i żwirów wodnolodowcowych (dolnych). We wschodniej części omawianego *Rejonu* występują ponadto: gliny zwałowe, piaski ze żwirami i głązami moren czołowych, piaski ze żwirami akumulacji szczelinowej, piaski i mułki kemów, piaski i żwiry moren martwego lodu, piaski wodnomorenowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe (górne). W czasie recesji lądolodu w dolinie Liswarty powstały tarasy zbudowane z piasków i żwirów. Interglacjał eemski reprezentują torfy, piaski, żwiry i mułki rzeczne.

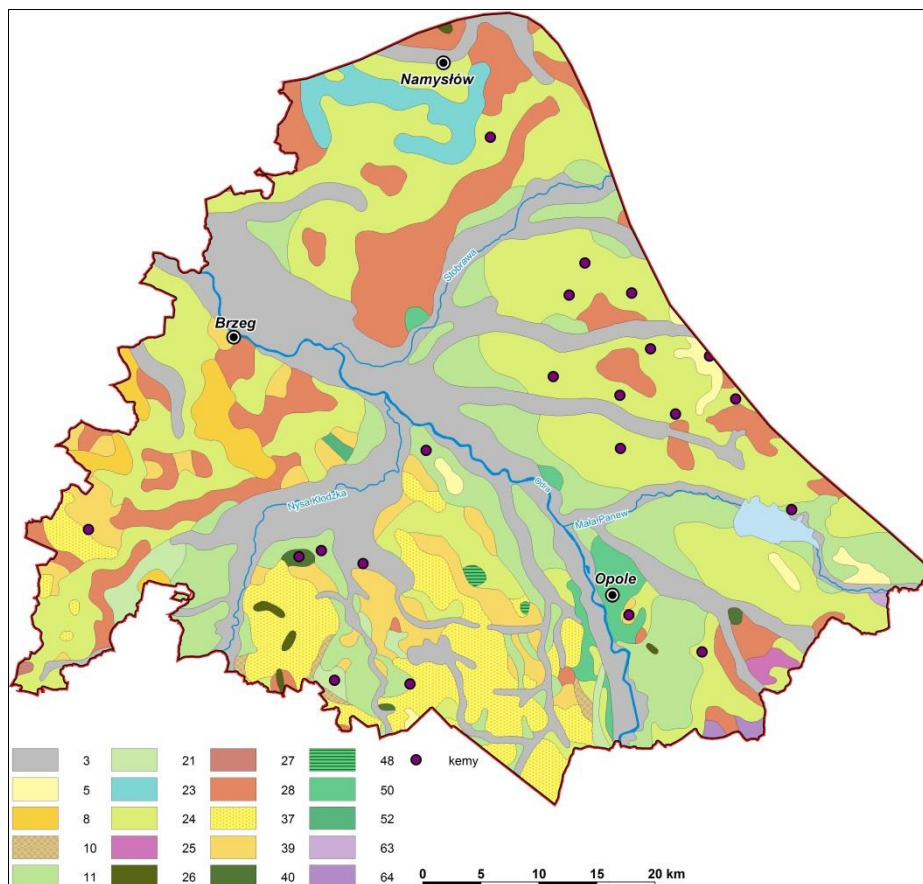
Osady zlodowaceń północnopolskich (wisty) to żwiry i piaski rzeczne dwu tarasów nadzalewowych oraz żwiry i piaski stożków napływowych. Lokalnie doszło do sedymentacji iłków zastoiskowych oraz mułków i iłków jeziornych. Pod koniec tego zlodowacenia utworzyły się pokrywy lessów i glin pyłowych (lessopodobnych).

Przed zakończeniem plejstocenu doszło do powstania piasków i glin deluwialnych w dolinach denudacyjnych i na zboczach wzniesień. Równocześnie trwały procesy eoliczne na powierzchniach równin denudacyjnych formujące wydmy i pola piasków wydmowych.

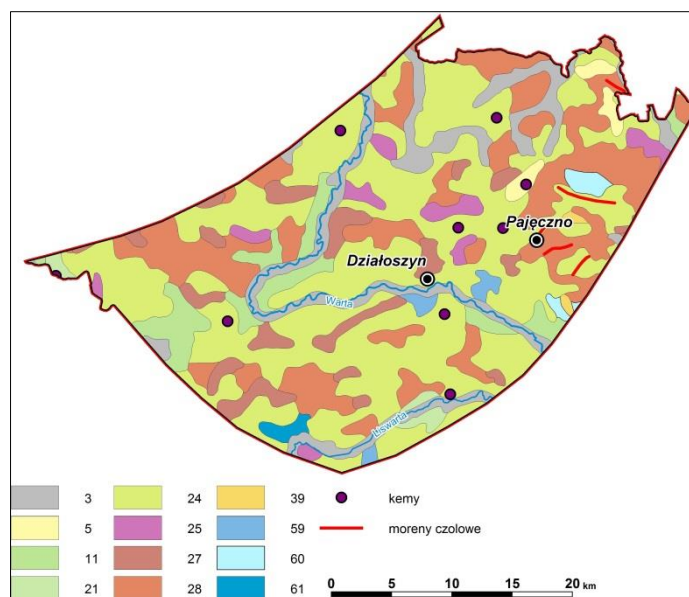
W holocenie trwa sedymentacja piasków, żwirów i namułów rzecznych w obrębie tarasów zalewowych rzek. Tarasy zalewowe pokryte są również przez mady rzeczne. W starorzeczach i zagłębieniach bezodpływowych powstają namuły organiczne i torfy.

Przedmiotem zainteresowania niniejszego opracowania są najmłodsze osady występujące na badanym obszarze – głównie plejstoceńskie i holocenne piaski i żwiry. Obszary prognostyczne budują najczęściej:

- piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia odry,
- piaski i żwiry akumulacji szczelinowej zlodowacenia odry,
- piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych zlodowaceń: odry, warty i wisty,
- piasków i żwirów rzecznych tarasów zalewowych holocenu,
- piaski i żwiry rzeczne miocenu górnego i pliocenu (formacja gozdnicka).



Rysunek 4a. Położenie analizowanego Rejonu (część zachodnia) na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.) (2006)



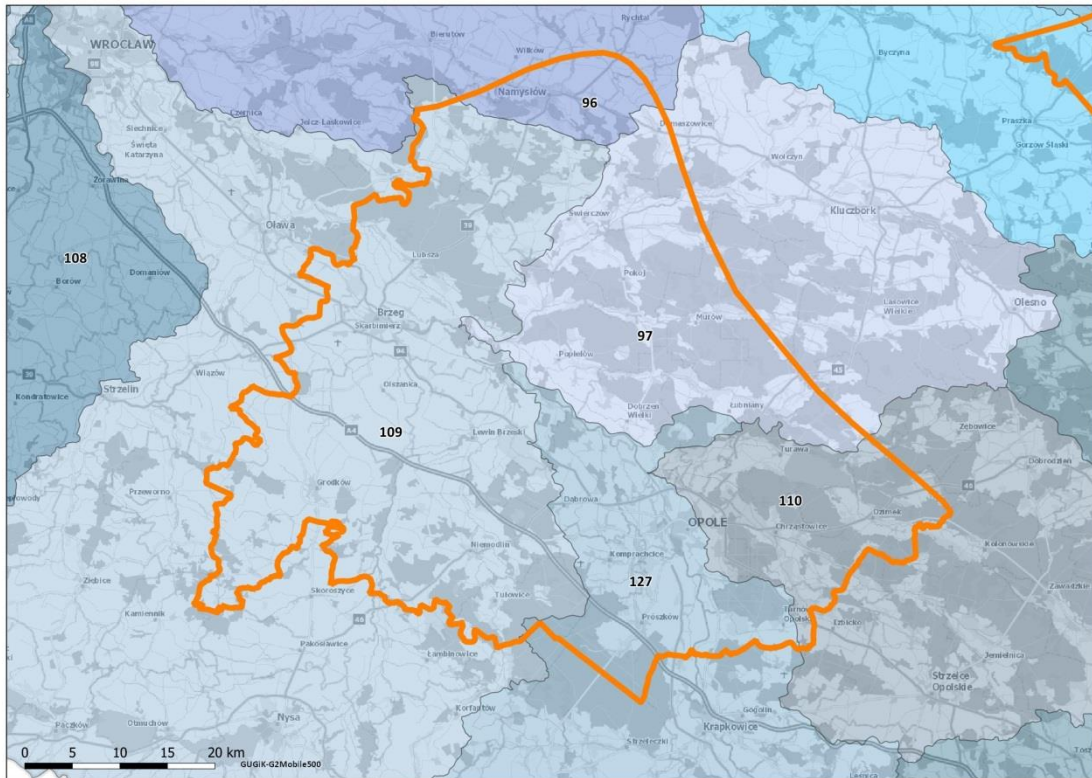
Rysunek 4b. Położenie analizowanego Rejonu (część wschodnia) na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.) (2006)

Czwartorzęd; **holocen**: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły, 5 – piaski eoliczne lokalnie w wydmach; 8 – lessy; **plejstocen**: **złodowacenia północnopolskie**: 10 – gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno-deluwialne; 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; **złodowacenia środkowopolskie**: 21 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; 23 – ility, mułki i piaski zastoiskowe; 24 – piaski i żwiry sandrowe; 25 – piaski i mułki kemów; 26 – piaski, mułki i żwiry ozów; 27 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych; 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; **neogen**: 37 – piaski, żwiry i mułki; 39 – ility, mułki, piaski, żwiry z węglem brunatnym; **paleogen+neogen**: 40 – bazaltoidy; **kreda późna**: 50 – wapienie, margle, piaskowce, opoki z czertami, fosforyty; 52 – piaskowce, margle i zlepieńce; **trias późny**: 63 – ility, mułowce, piaskowce, dolomity, wapienie, gipsy, sole kamienne i anhydryty; **trias środkowy**: 64 – wapienie, dolomity, margle, wapienie oolitowe, ility, lokalnie mułowce, anhydryty i gipsy. **jura późna**: 59 – wapienie, margle, dolomity, wapienie z krzemieniami, mułowce i piaskowce glaukonitowe; 60 – wapienie, margle, ility, mułowce, dolomity i piaskowce glaukonitowe; 61 – wapienie, margle, ility, mułowce, zlepieńce, piaskowce, gezy, piaski z wkładkami syderytów.

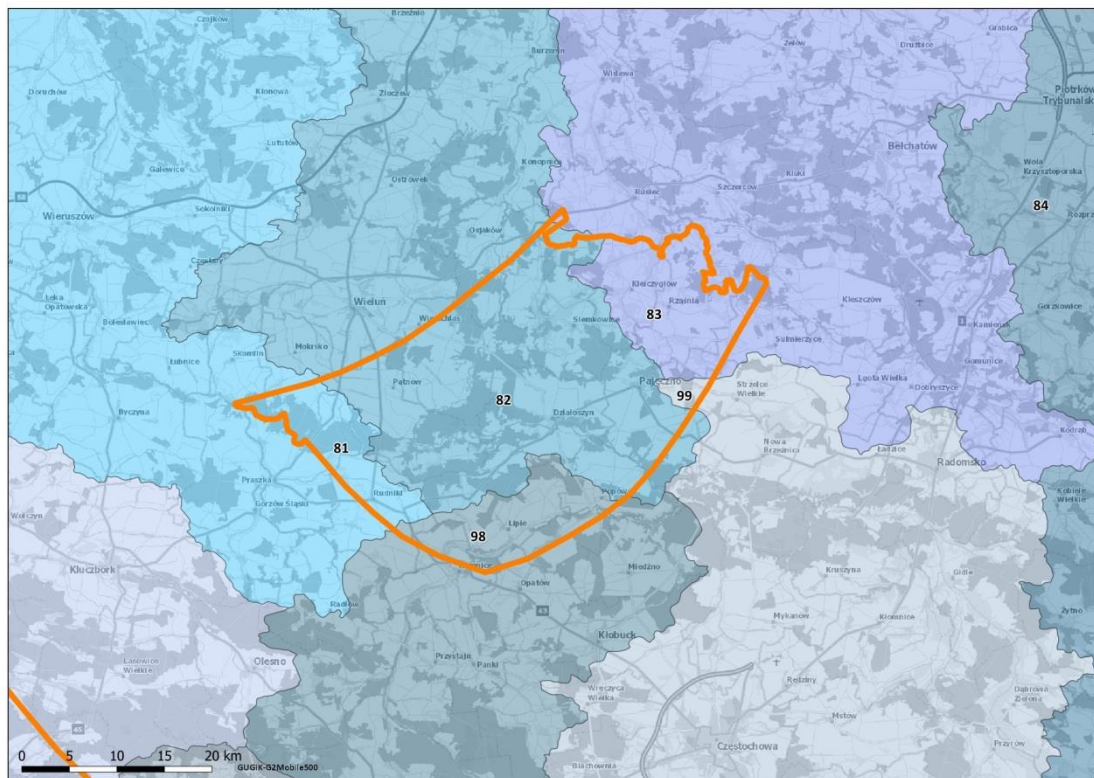
2.4. Warunki hydrogeologiczne

Omawiany Rejon według podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych w Polsce (Paczyński, Sadurski, 2007) obejmuje fragmenty prowincji niżowej i wyżynnej. Prowincja niżowa obejmuje tereny położone w północno-zachodnią część analizowanego Rejonu, jest to Region dolnośląski (V). Tereny położone wokół Opola i dalej na południowy wschód od niego przynależą już do prowincji wyżynnej, i według dalszego podziału do Regionu triasu śląskiego (XII). Część omawianego Rejonu leżąca wokół Działoszyna przynależy do prowincji wyżynnej. W centrum i na południowym zachodzie jest to Region jury krakowsko-częstochowskiej (XI), a na północnym wschodzie Region mogiłańsko-łódzko-nidziański (X), subregion łódzki (X_2), rejon (cokół) bełchatowski (X_{2A}).

Według obowiązującego podziału na jednolite części wód podziemnych (JCWPd) omawiany Rejon znajduje się w zasięgu dziesięciu jednostek (Rysunek 5a, Rysunek 5b). Część zachodnia analizowanego Rejonu (położona w okolicach Opola) obejmuje fragmenty pięciu jednostek, są to JCWPd nr: 96, 97, 109, 110 i 127. Część wschodnia (tereny wokół Działoszyna) przynależy do kolejnych pięciu jednostek – JCWPd nr: 81, 82, 83, 98 i 99.



Rysunek 5a Położenie analizowanego Rejonu (część zachodnia) na tle podziału na JCWPd



Rysunek 5b Położenie analizowanego Rejonu (część wschodnia) na tle podziału na JCWPd

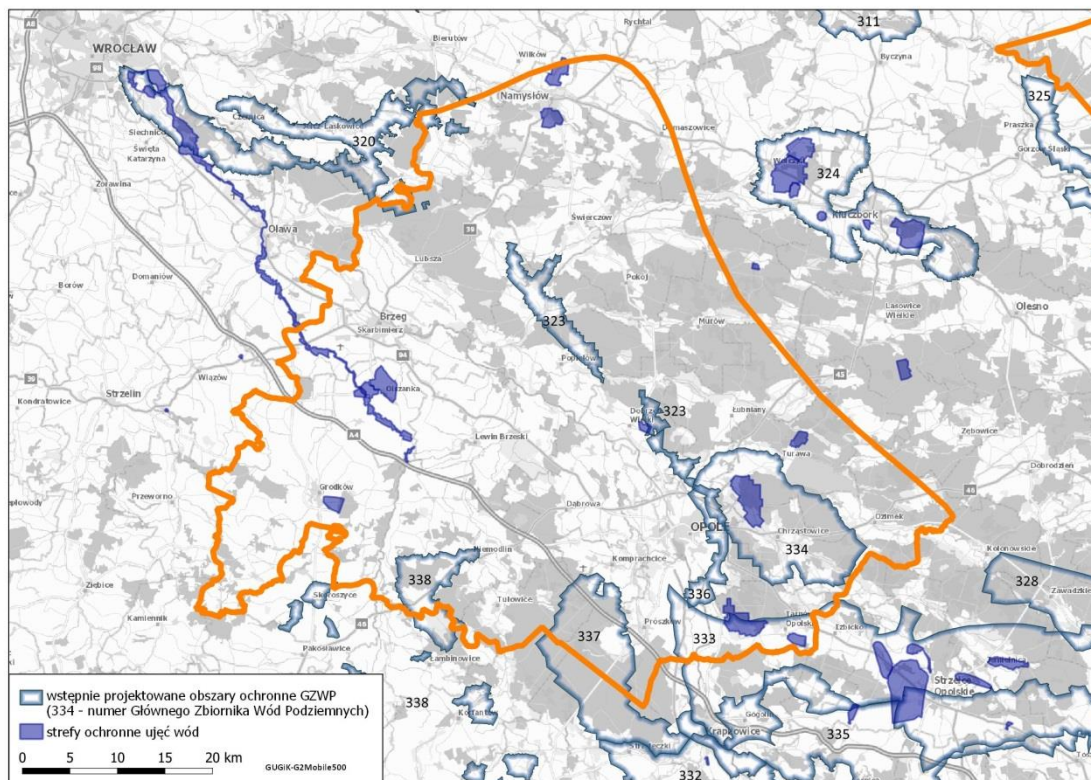
Ze względu na skomplikowaną budowę geologiczną omawiany Rejon charakteryzuje się bardzo złożonymi warunkami hydrogeologicznymi. Na omawianym obszarze, w różnych jego częściach, występują następujące piętra wodonośne: czwartorzędowe (lokalnie od jednego

do dwu poziomów wodonośnych), czwartorzędowo-neogeńskie, neogeńskie, kredowe, jurajskie (lokalnie od jednego do trzech poziomów wodonośnych) i triasu (lokalnie od jednego do trzech poziomów wodonośnych). Poszczególne piętra i poziomy wodonośne nie występują na całej powierzchni omawianego terenu. System krążenia wód podziemnych na terenie *Rejonu* jest wielostopniowy. Głównym źródłem zasilania piętra czwartorzędowego jest infiltracja opadów atmosferycznych. Starsze piętra wodonośne zasilane są bezpośrednio na wychodniach lub pośrednio przez utwory nadległe.

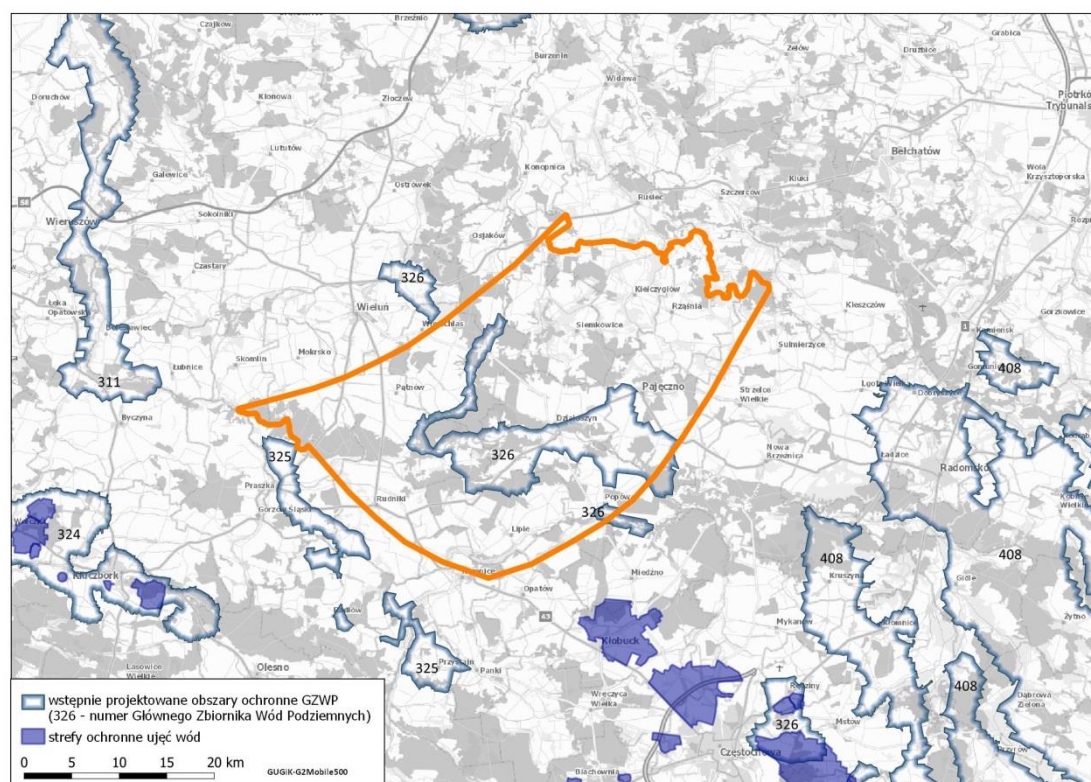
Piaski i żwiry będące przedmiotem zainteresowania niniejszego opracowania mogą być częściowo lub całkowicie zawodnione. Tworzą one czwartorzędowe lub czwartorzędowo-neogeńskie piętra wodonośne o charakterze porowym.

Większość terenu położonego w granicach omawianego *Rejonu* objęta jest przez Główne Zbiorniki Wód Podziemnych (Rysunek 6a, Rysunek 6b). Południowo-wschodnia granica *Rejonu* przecina obszary: GZWP nr 337 – Lasy Niemodlińskie, który wyznaczono dla piętra czwartorzędowo-neogeńskiego i GZWP nr 338 – Subzbiornik Paczków – Niemodlin, wyznaczony dla neogeńskiego piętra wodonośnego. Położony na północny zachód od Opola GZWP nr 323 – Subzbiornik rzeki Stobrawa związany jest z czwartorzędowo-neogeńskim piętrzem wodonośnym. Wokół Opola zlokalizowany jest GZWP nr 336 – Niecka Opolska wyznaczony dla poziomu wodonośnego kredy górnej. GZWP nr 333 – Zbiornik Opole – Zawadzkie, związany z poziomem wodonośnym triasu środkowego, obejmuje Opole i tereny położone na południowy wschód od niego. Dla poziomu wodonośnego triasu dolnego wyznaczono GZWP nr 335 – Zbiornik Krapkowice – Strzelce Opolskie. Obejmuje on tereny położone w południowo-wschodniej części omawianego *Rejonu*. Pomiędzy Opolem a Ozimkiem leży GZWP nr 334 – Dolina Kopalna rzeki Mała Panew (W), wyznaczony dla czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Część *Rejonu* położona wokół Działoszyna leży w granicach GZWP nr 325 – Zbiornik Częstochowa (W) (poziom wodonośny jury środkowej) i GZWP nr 326 – Zbiornik Częstochowa (E) (poziom wodonośny jury górnej). Dla wszystkich omówionych GZWP (oprócz GZWP nr 335) wstępnie zaprojektowano obszary ochronne. Obejmują one fragmenty poszczególnych Zbiorników (Rysunek 6a, Rysunek 6b).

Dodatkowo w zachodniej części omawianego *Rejonu* ustanowione zostały strefy ochronne dla ujęć wód podziemnych oraz strefa ochronna dla ujęcia wód powierzchniowych (Rysunek 6a, Rysunek 6b **Rysunek**).



Rysunek 6a: Położenie analizowanego Rejonu (część zachodnia) na tle obszarów ochrony wód podziemnych i uzdrowisk



Rysunek 6b: Położenie analizowanego Rejonu (część wschodnia) na tle obszarów ochrony wód podziemnych i uzdrowisk

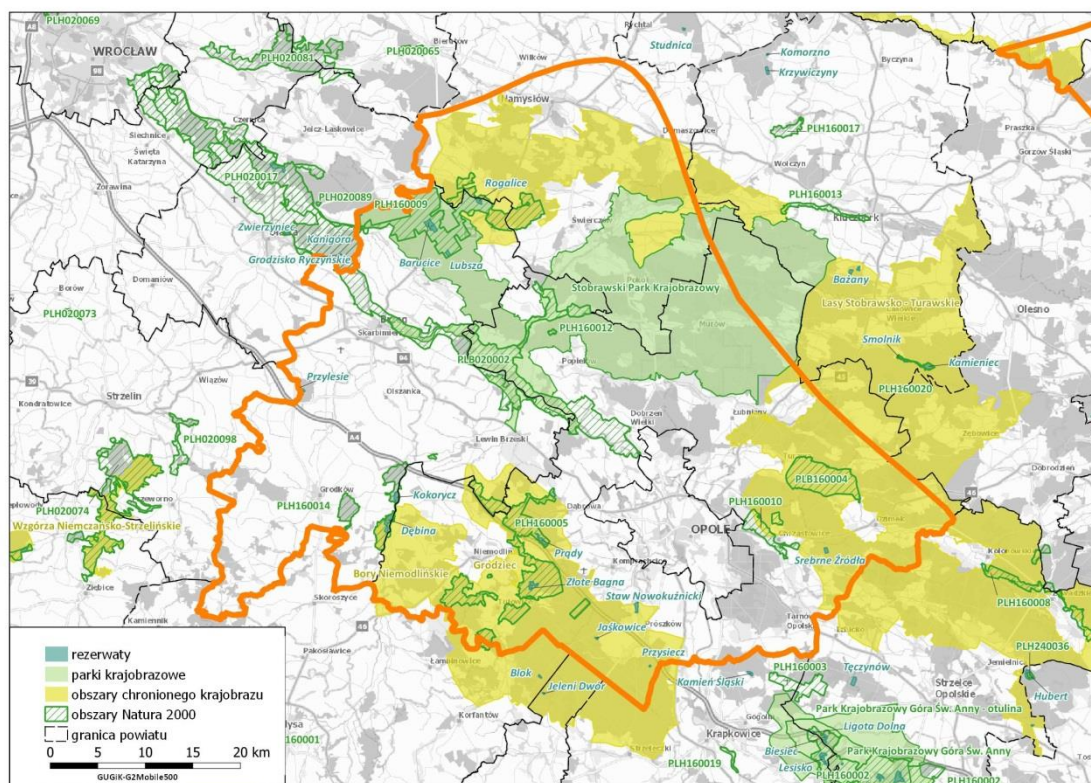
2.5. Ochrona przyrody i krajobrazu

Omawiany obszar charakteryzuje się dużymi walorami przyrodniczymi i krajobrazowymi. Stąd najcenniejsze przyrodniczo tereny oraz obszary wyróżniające się szczególnymi wartościami naukowymi, społecznymi i kulturowymi, zlokalizowane w jego granicach, zostały objęte ochroną prawną (Tabela 3, Rysunek 7a, Rysunek 7b) Powierzchnia obszarów objętych różnymi formami ochrony przyrody stanowi ponad 41% powierzchni analizowanego terenu.

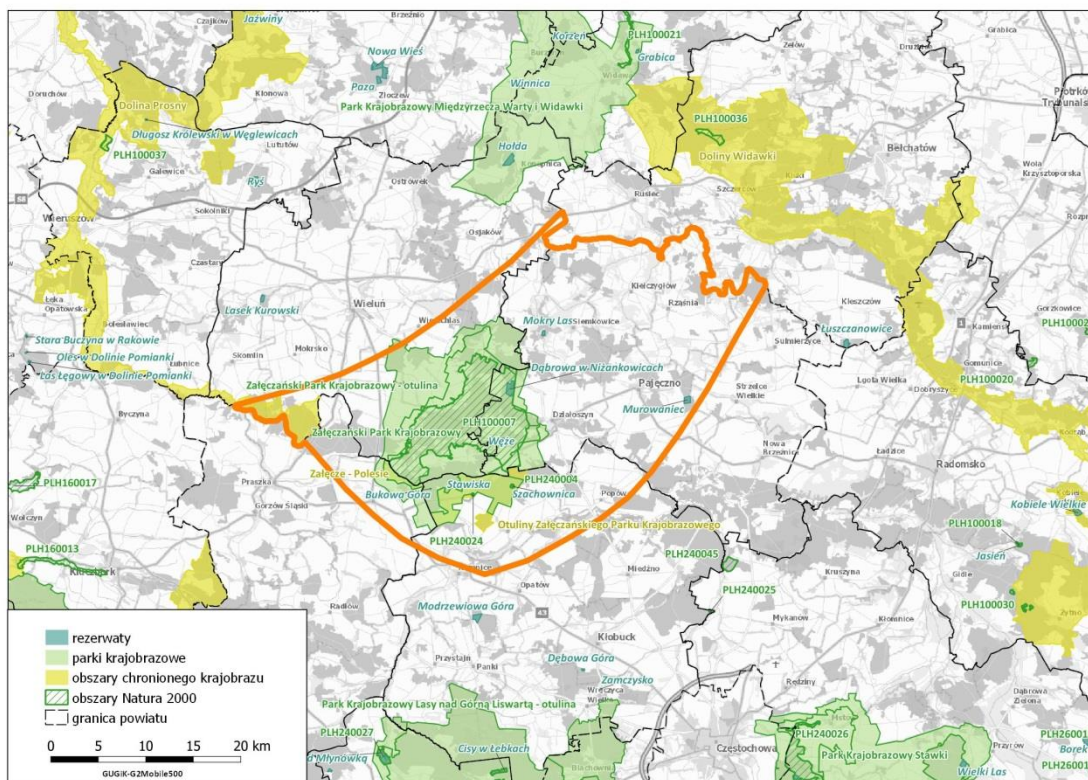
Tabela 3: Zestawienie obszarów ochrony przyrody ustanowionych w zasięgu Rejonu

| Forma ochrony przyrody | Liczba obiektów | Powierzchnia całkowita [ha] | Powierzchnia w obrębie omawianego Rejonu [ha] |
|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|---|
| Parki krajobrazowe | 2 | 75 168,15 | 63 721,48 |
| Otuliny parków krajobrazowych | 1 | 12 050,00 | 11 966,55 |
| Obszary chronionego krajobrazu | 6 | 186 574,25 | 87 026,90 |
| Rezerваты | 20 | 576,71 | 576,71 |
| NATURA 2000 – SOO (PLH) | 9 | 30 195,90 | 21 364,45 |
| NATURA 2000 – OSO (PLB) | 2 | 23 029,78 | 10 235,93 |

źródło: Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody, stan na grudzień 2021r (www.crfop.gdos.gov.pl)



Rysunek 7a: Położenie analizowanego Rejonu (część zachodnia) na tle obszarów ochrony przyrody



Rysunek 7b: Położenie analizowanego Rejonu (część wschodnia) na tle obszarów ochrony przyrody

Parki krajobrazowe

Stobrowski Park Krajobrazowy, położony w zachodniej części omawianego Rejonu, został utworzony w 1999 r. Powierzchnia Parku wynosi 52 636,5 ha.

Szczególnymi celami ochrony Parku są:

- 1) zachowanie najcenniejszych fragmentów przyrody naturalnej, walorów krajobrazowych oraz dziedzictwa kulturowego części Niziny Śląskiej;
- 2) zachowanie pełni różnorodności biologicznej oraz trwałości i równowagi procesów przyrodniczych;
- 3) przywracanie walorów naturalnych przekształconym siedliskom, zwłaszcza dolinom rzecznych, torfowiskom, lasom i innym składnikom przyrody;
- 4) stwarzanie korzystnych warunków do prawidłowego funkcjonowania systemów przyrodniczych, ich trwałości i zdolności odtwarzania;
- 5) zwiększanie świadomości ekologicznej lokalnych społeczności w zakresie konieczności zachowania całego bogactwa przyrodniczego jako dziedzictwa i dobra wspólnego.

Załęczański Park Krajobrazowy, położony we wschodniej części omawianego Rejonu, został utworzony w 1978 r. Powierzchnia Parku wynosi 14 682,0 ha, a powierzchnia jego otuliny 12 050,0 ha. Ochroną w Parku objęte są:

1. Przyroda nieożywiona;
2. Ekosystemy leśne;

3. Ekosystemy nieleśne;
4. Ekosystemy wodne i torfowiskowe;
5. Gatunki roślin i zwierząt oraz ich siedliska;
6. Walory krajobrazowe i kulturowe;
7. Walory rekreacyjne.

Obszary Chronionego Krajobrazu:

W granicach omawianego *Rejonu* zostało ustanowionych sześć obszarów chronionego krajobrazu, które zajmują 21,7% jego powierzchni. Zgodnie z zapisami uchwał nr XX/228/2016 Sejmiku Województwa Opolskiego i nr XXX/398/16 Sejmiku Województwa Łódzkiego na terenach tych zabrania się między innymi wydobywania skał do celów gospodarczych (Dz. Urz. z 2016 r. poz. 2017; Dz. Urz. z 2016 r. poz. 5722). Obszary te obejmują wyróżniające się krajobrazowo tereny o zróżnicowanych ekosystemach, wartościowe ze względu na możliwość zaspokojenia potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem lub pełniącą funkcję korytarzy ekologicznych.

Omawiany *Rejon* obejmuje w całości bądź częściowo następujące obszary chronionego krajobrazu:

Część zachodnia:

- Bory Niemodlińskie,
- Grodziec,
- Lasy Stobrawsko – Turawskie.

Część wschodnia:

- Dolina Proсны,
- Otuliny Załęczańskiego Parku Krajobrazowego,
- Załęcze – Polesie.

Rezerваты:

Obszary objęte ochroną przyrody w ramach rezerwatów zajmują w omawianym *Rejonie* łączną powierzchnię 594,61 ha. Szczegółowe informacje przedstawia Tabela 4.

Tabela 4: Rezerваты przyrody zlokalizowane w granicach omawianego *Rejonu*

| Lp. | Nazwa rezerwatu | Powierzchnia [ha] | Rok utworzenia | Rodzaj rezerwatu | Przedmiot ochrony |
|------------------------|-----------------|-------------------|----------------|------------------|--|
| Część zachodnia | | | | | |
| 1 | Barucice | 82,11 | 2010 | leśny | dobrze wykształcone zbiorowiska leśne: łęgowe i grądowe z rzadkimi i podlegającymi ochronie prawnej gatunkami roślin |
| 2 | Dębina | 61,11 | 2000 | leśny | fragment Puszczy Niemodlińskiej - zbiorowiska grądów i łęgów o cechach naturalnych |
| 3 | Jaśkowice | 6,00 | 1969 | leśny | las mieszany z udziałem modrzewia sudeckiego oraz dębów bezszypułkowego i szypułkowego |
| 4 | Kokorycz | 44,28 | 2000 | leśny | fragment Puszczy Niemodlińskiej - zbiorowiska grądów o cechach naturalnych |
| 5 | Leśna Woda | 15,75 | 1958 | leśny | las mieszany naturalnego pochodzenia |

| Lp. | Nazwa rezerwatu | Powierzchnia [ha] | Rok utworzenia | Rodzaj rezerwatu | Przedmiot ochrony |
|------------------------|-------------------------|-------------------|----------------|-----------------------|---|
| 6 | Lubsza | 16,48 | 1958 | leśny | pozostałości naturalnego lasu mieszanego z udziałem buka i dębu |
| 7 | Prądy | 36,77 | 2001 | torfowiskowy | ekosystem torfowiska |
| 8 | Przylesie | 17,24 | 1969 | leśny | drzewostan naturalnego pochodzenia, tworzący liczne formy przejściowe od grądu do łągów |
| 9 | Przysiecz | 3,02 | 1958 | leśny | pozostałości starodrzewu modrzewia sudeckiego naturalnego pochodzenia |
| 10 | Rogalice | 26,07 | 1969 | leśny | drzewostan olszy czarnej naturalnego pochodzenia |
| 11 | Srebrne Źródła | 18,38 | 2005 | leśny | zbiorowiska leśne: łągowe i grądowe oraz obszar źródła bezimiennego dopływu rzeki Jemielnica |
| 12 | Staw Nowokuźnicki | 28,91 | 1957 | florystyczny | stanowiska roślin wodnych, a w szczególności kotewki orzecha wodnego oraz dla ochrony ptactwa |
| 13 | Złote Bagna | 38,36 | 2001 | torfowiskowy | ekosystem torfowiska |
| Część wschodnia | | | | | |
| 14 | Bukowa Góra | 1,06 | 1959 | nie określono | las bukowy z licznymi źródłami |
| 15 | Dąbrowa w Nizankowicach | 102,54 | 1984 | leśny | mozaika ekosystemów leśnych, w tym rzadkich w Polsce świetlistej i kwaśnej dąbrowy na granicy zasięgów geograficznych |
| 16 | Mokry Las | 14,59 | 1984 | leśny | ekosystem lasów wilgotnych z udziałem jodły |
| 17 | Murowaniec | 42,18 | 1963 | leśny | wielowarstwowy las mieszany pochodzenia naturalnego, z dużym udziałem jodły na granicy zasięgu o charakterze lasu pierwotnego |
| 18 | Stawiska | 6,28 | 1959 | nie określono | naturalny las dębowy ze starymi drzewami pomnikowymi |
| 19 | Szachownica | 12,74 | 1978 | przyrody nieożywionej | proglacjalna jaskinia powstała w wapieniach górnopaleozoicznych oraz profil geologiczny, wraz z całym bogactwem fauny i flory |
| 20 | Węże | 20,74 | 1972 | przyrody nieożywionej | wapienne wzgórze (ostaniec jurajski) z systemem jaskiń zawierających formy naciekowe oraz z lejami krasowymi, a także ciepłolubnych zbiorowisk roślinnych |

Obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000:

Głównym celem funkcjonowania Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 jest zachowanie określonych typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków, które uważa się za cenne i zagrożone w skali całej Europy, a także ochrona różnorodności biologicznej. W granicach omawianego *Rejonu* zlokalizowanych jest dziewięć specjalnych obszarów ochrony siedlisk (SOO) oraz dwa obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO), (Tabela 5, Rysunek 7a, Rysunek 7b).

Tabela 5: Obszary Natura 2000 zlokalizowane w granicach omawianego Rejonu

| Lp. | Kod | Nazwa obszaru Natura 2000 | Powierzchnia całkowita [ha] | Powierzchnia w obrębie omawianego obszaru [ha] |
|---|-----------|--|-----------------------------|--|
| Część zachodnia | | | | |
| Obszary specjalnej ochrony ptaków (PLB) | | | | |
| 1 | PLB020002 | Grądy Odrzańskie | 20 905,97 | 8 112,12 |
| 2 | PLB160004 | Zbiornik Turawa | 2 123,81 | 2 123,81 |
| Specjalne obszary ochrony siedliskowej (PLH) | | | | |
| 3 | PLH020017 | Grądy w Dolinie Odry | 8 756,24 | 5,15 |
| 4 | PLH160005 | Bory Niemodlińskie | 4 541,33 | 4 474,62 |
| 5 | PLH160009 | Lasy Barucickie | 4 394,49 | 4 380,84 |
| 6 | PLH160010 | Łąki w okolicach Chrzastowic | 795,02 | 795,02 |
| 7 | PLH160012 | Łąki w okolicach Karłowic nad Stobrawą | 933,45 | 933,45 |
| 8 | PLH160014 | Opolska Dolina Nysy Kłodzkiej | 1 439,64 | 1 439,64 |
| Część wschodnia | | | | |
| 9 | PLH100007 | Załęczański łuk Warty | 9 315,96 | 9 315,96 |
| 10 | PLH240004 | Szachownica | 13,14 | 13,14 |
| 11 | PLH240024 | Stawiska | 6,63 | 6,63 |

3. Opis wykonanych archiwalnych prac geologicznych

W granicach analizowanego Rejonu w ostatnich kilkudziesięciu latach prowadzono liczne prace geologiczne polegające m.in. na poszukiwaniu i dokumentowaniu złóż kopalin, odwiertach kartograficznych i hydrogeologicznych oraz pracach terenowych w celu rozpoznania budowy geologicznej podłoża do wykreślenia arkuszy Szczegółowej mapy geologicznej Polski (SMGP) oraz Mapy Geośrodowiskowej Polski (MGŚP).

Według danych z Systemu Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych Polski MIDAS (stan na grudzień 2021 r.) w granicach zachodniej części omawianego Rejonu zostało udokumentowanych 87 złóż kruszyw naturalnych, natomiast w części wschodniej 47. Część z tych złóż została już objęta eksploatacją co doprowadziło do zmniejszenia zasobów lub całkowitego ich ubytku. Po zakończeniu wydobywania część z nich wykreślono z Bilansu zasobów złóż kopalin.

W granicach omawianego Rejonu prowadzono szereg prac mających na celu wskazanie nowych obszarów na których można udokumentować złoża kruszyw naturalnych. Analiza archiwalnych materiałów geologicznych pozwoliła na przedstawienie na poszczególnych arkuszach Mapy Geośrodowiskowej Polski obszarów perspektywicznych i prognostycznych dla udokumentowania kruszywa naturalnego.

Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę archiwalnych opracowań (nie będących dokumentacjami geologicznymi złóż kopalin), które były podstawą wyznaczenia obszarów prognostycznych przeznaczonych do dalszych prac weryfikacyjnych i poszukiwawczo-rozpoznawczych.

W dolinie rzeki Odry, na zachód od Myśliborzyc, wykonano cztery otwory badawcze. Rozpoznano nimi budowę geologiczną do głębokości 16 m. Stwierdzono wówczas występowanie piasków i żwirów (Kalabińska-Stachura, Jerschina, 1972).

W roku 1973 przeprowadzono inwentaryzację wyrobisk, w których prowadzono eksploatację kopalin w granicach ówczesnego powiatu Grodków (Wroński, Bereś, Niškiewicz, 1973). Jednym z wyników prac były karty charakterystyki wszystkich wyrobisk zlokalizowanych na analizowanych obszarze.

Poszukiwania kruszywa naturalnego prowadzone były w północnej części ówczesnego woj. Częstochowskiego (Dobosik, Łęgosz, 1981). Wykonano wówczas szereg otworów w dolinie rzeki Liswarty. W większości otworów nawiercono piaski bądź piaski i żwiry.

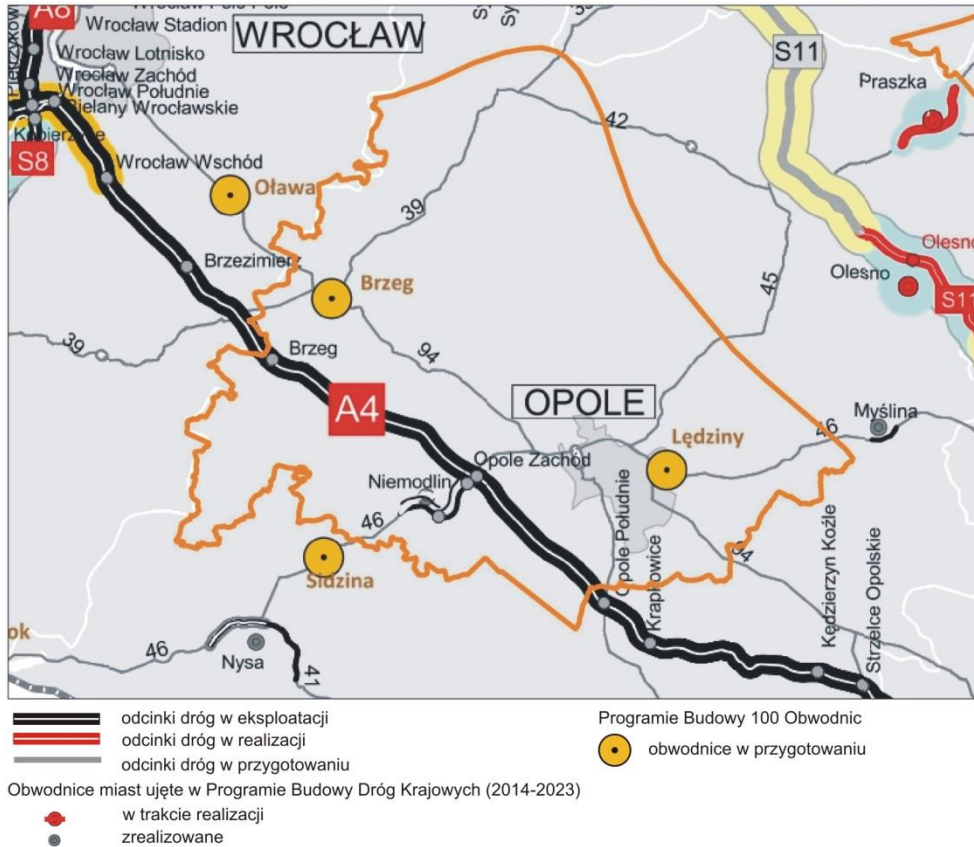
W latach 2020-21 w analizowanym *Rejonie* przeprowadzono prace polegające na identyfikacji miejsc niekoncesjonowanej eksploatacji kopalin (PNE), podczas których zewidencjonowano 43 wyrobiska w części zachodniej oraz 35 w powiatach kłobuckim, oleskim i wieluńskim (część wschodnia) (Siwy-Będkowska, Będkowski, 2020a, 2020b, 2020c, 2020d, 2020e; Formowicz, Wilk, 2020; Wilk, Formowicz, 2021), a wykonanie prac w powiecie pajęczańskim planowane jest na 2022 r. Część wyrobisk zlokalizowana była na obszarach perspektywicznych występowania kruszywa. Punkty niekoncesjonowanej eksploatacji kopalin stanowią istotne źródło informacji o rodzaju, miąższości i zasięgu występowania kruszywa piaskowo-żwirowego.

4. Planowane inwestycje infrastrukturalne

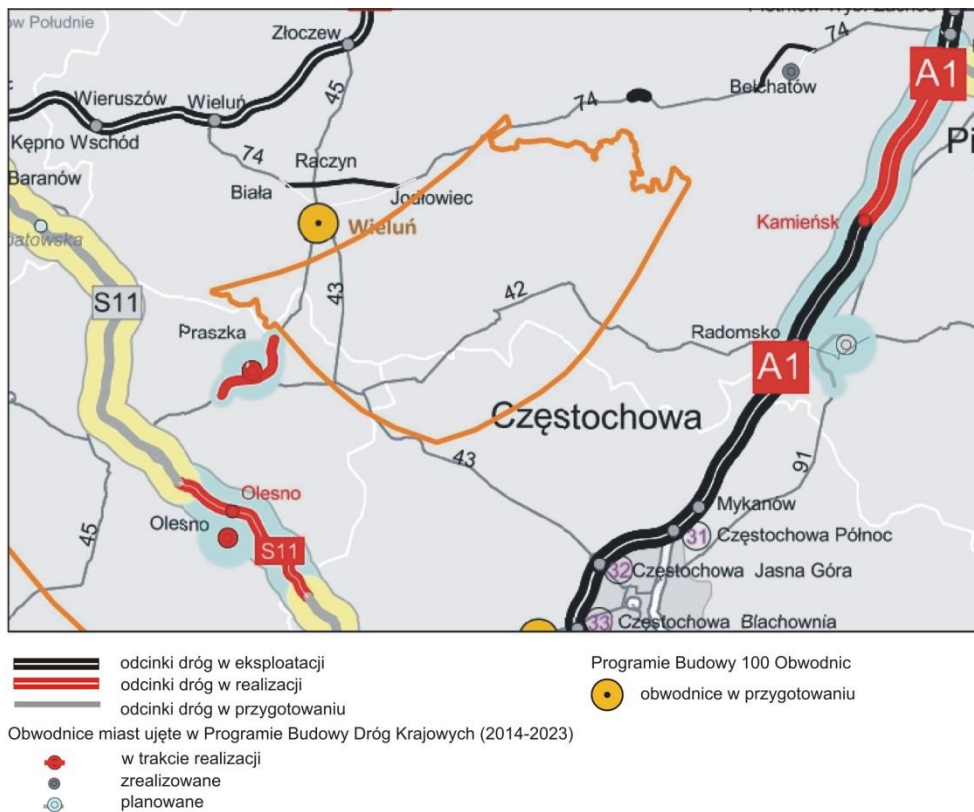
Zgodnie z *Rządowym Programem Budowy Dróg Krajowych do 2030 r.* (z perspektywą do 2033 r.) na omawianym obszarze nie planuje się nowych inwestycji drogowych (Rysunek 8a, Rysunek 8b). W ciągu drogi krajowej nr 45 trwa budowa obwodnicy Praszki. Zakończenie budowy odcinka drogi o długości 12,80 km planowane jest na 2022 r.

W ramach, przyjętego przez Radę Ministrów w dniu 13 kwietnia 2021 r., *Programu budowy 100 obwodnic na lata 2020-2030* w granicach omawianego *Rejonu* planuje się budowę obwodnicy Brzegu w ciągu drogi krajowej nr 39 w latach 2024-26 oraz obwodnicy Łędzin w ciągu drogi krajowej nr 46 w latach 2026-29.

Zgodnie z *Aktualizacją Krajowego Programu Kolejowego do 2023 roku* w granicach omawianego *Rejonu* w najbliższych latach planowane są prace na linii kolejowej E-30 łączącej Kędzierzyn-Koźle przez Opole z Wrocławiem. Ponadto planowane są prace na liniach nr 132 na odcinku Błotnica Strzelecka – Opole Groszowice i 146 na odcinku Wyczerpy – Chorzew Siemkowice.



Rysunek 8a: Położenie analizowanego Rejonu (część zachodnia) na tle Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.) stan na koniec 2020 r.



Rysunek 8b: Położenie analizowanego Rejonu (część wschodnia) na tle Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.) stan na koniec 2020 r.

Do elementów infrastruktury techniczno-inżynierskiej o znaczeniu ponadregionalnym, zlokalizowanych w granicach omawianego *Rejonu* należą linie elektroenergetyczne najwyższych napięć (440 kV). Jedną z nich, przebiegającą na zachód od Opola, łączy Elektrownię Opole z liniami energetycznymi w południowej części województwa śląskiego. Z Elektrowni Opole poprowadzone są również linie najwyższych napięć (440 kV) w kierunku zachodnim – do Wrocławia i północnym – do Namysłowa. Na 2026 r. planowana jest rozbudowa linii 400 kV z Namysłowa do miejscowości Goszcz w powiecie Oleśnickim. Inwestycja będzie realizowana bezpośrednio za północną granicą omawianego *Rejonu*. Natomiast za wschodnią granicą planowana jest budowa linii 400 kV relacji Rokitnica – Trębaczew.

Według danych Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. w zachodniej części omawianego *Rejonu* planowana jest (od 2024 r.) budowa gazociągu wysokiego ciśnienia relacji Lewin Brzeski – Nysa z odnogą do Grodkowa.

5. Weryfikacja obszarów perspektywicznych na podstawie analizy materiałów archiwalnych

Podczas prac związanych z realizacją Mapy geosrodowiskowej Polski autorzy poszczególnych arkuszy wyznaczyli w granicach analizowanego *Rejonu* 63 obszary perspektywiczne i 3 obszary prognostyczne dla udokumentowania kruszyw naturalnych. Część z tych obszarów zlokalizowana jest w zasięgu terenów objętych ochroną przyrody, dlatego ewentualna działalność wydobywcza jest w ich zasięgu mocno ograniczona lub wręcz niemożliwa.

Przy ustalaniu obszarów prognostycznych przeznaczonych do dalszych prac weryfikacyjnych i poszukiwawczo-rozpoznawczych brano pod uwagę zarówno spodziewane parametry jakościowe kopaliny, jej miąższość i zasoby, jak i fakt, by tereny te były zlokalizowane poza obszarami, w których podjęcie eksploatacji może być utrudnione z uwagi na np.: ochronę przyrody i wód, czy zagospodarowanie terenu.

Weryfikacja obszarów polegała głównie na interpretacji materiałów źródłowych, na podstawie których poszczególne obszary zostały wyznaczone (dokumentacje, sprawozdania, orzeczenia i mapy geologiczne) a także analizie informacji o zagospodarowaniu i sposobie użytkowania terenu. Przy wyborze poszczególnych obszarów kierowano się ustalonymi kryteriami, zgodnymi z obowiązującymi granicznymi wartościami parametrów definiujących złoża i jego granice dla kruszywa naturalnego (Rozporządzenie..., 2015). Minimalna przewidywana wielkość zasobów dla pojedynczego obszaru musiała wynosić ponad 150 tys. ton. Przyjęta minimalna miąższość serii surowcowej wynosiła 2 m, a maksymalny stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża - 0,3 (dla piasków skaleniuowo-kwarcowych o przewidywanym punkcie piaskowym powyżej 75%) lub 1 (dla żwirów oraz piasków i żwirów o przewidywanym punkcie piaskowym poniżej 75%). Maksymalna zawartość pyłów mineralnych powinna być niższa niż 10 lub 15% w zależności od przewidywanego punktu piaskowego. Zwrócono również uwagę aby wytypowane do dalszych prac obszary znajdowały się w niedalekim sąsiedztwie od projektowanych inwestycji liniowych.

W wyniku przeprowadzonych analiz do dalszych prac weryfikacyjnych wytypowano 18 obszarów, których rozmieszczenie przedstawia *Mapa lokalizacji wyznaczonych obszarów* (załącznik 1). Podstawowe informacje o tych obszarach zostały zestawione w tabeli (załącznik 2), a szczegółowy ich opis przedstawiono na Kartach charakterystyki obszarów prognostycznych (załącznik 3).

Wytypowane obszary prognostyczne mają powierzchnię od 25,1 do 497,7 ha. Średnia szacowana miąższość kopaliny mieści się w przedziale od 3,0 do 13,8 m. Szacowane zasoby kruszyw naturalnych w poszczególnych obszarach zmieniają się od 1 808 do 68 138 tys. ton. Omawiane obszary charakteryzują się bardzo różnym stopniem rozpoznania budowy geologicznej i jakości występującego tam kruszywa naturalnego. Najslabiej rozpoznane pozostają obszary wyznaczone jedynie w oparciu o dane przedstawione na Szczegółowej mapie geologicznej Polski. Najlepsze rozpoznanie mają obszary zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie udokumentowanych złóż.

W obrębie wytypowanych obszarów wstępnie zaprojektowano wykonanie 45 otworów badawczych o łącznym metrażu 555 m. W granicach poszczególnych obszarów zaprojektowano wykonanie od 1 do 5 otworów badawczych. Podstawowe parametry charakteryzujące obszary wytypowane do dalszych prac przedstawia tabela 6.

Tabela 6: Podstawowe parametry charakteryzujące obszary wytypowane do dalszych prac

| Lp. | Numer obszaru | Powierzchnia obszaru (m ²) | Szacowana średnia miąższość (m) | Szacowane zasoby (tys. t) | Liczba projektowanych otworów | Łączny metraż projektowanych otworów (m) |
|-----|---------------|--|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--|
| 1 | 08/01 | 454 891 | 13,8 | 12 116 | 1 | 14 |
| 2 | 08/02 | 719 377 | 5,1 | 6 861 | 2 | 16 |
| 3 | 08/03 | 1 325 548 | 9,8 | 24 422 | 2 | 30 |
| 4 | 08/04 | 3 119 537 | 10,0 | 58 647 | 2 | 30 |
| 5 | 08/05 | 3 261 972 | 12,3 | 67 004 | 3 | 45 |
| 6 | 08/06 | 2 620 897 | 10,8 | 55 479 | 2 | 30 |
| 7 | 08/07 | 4 977 027 | 5,4 | 51 064 | 3 | 39 |
| 8 | 08/08 | 585 705 | 3,0 | 3 163 | 1 | 15 |
| 9 | 08/09 | 514 528 | 5,0 | 4 631 | 2 | 30 |
| 10 | 08/10 | 719 811 | 3,5 | 4 535 | 3 | 24 |
| 11 | 08/11 | 481 870 | 5,0 | 4 337 | 3 | 45 |
| 12 | 08/12 | 3 704 789 | 8,8 | 68 138 | 4 | 52 |
| 13 | 08/13 | 677 079 | 3,0 | 3 656 | 2 | 20 |
| 14 | 08/14 | 783 963 | 6,8 | 9 329 | 2 | 20 |
| 15 | 08/15 | 251 135 | 4,0 | 1 808 | 2 | 20 |
| 16 | 08/16 | 373 350 | 3,0 | 2 016 | 2 | 10 |
| 17 | 08/17 | 3 188 830 | 6,2 | 37 169 | 4 | 40 |
| 18 | 08/18 | 3 350 348 | 8,7 | 59 170 | 5 | 75 |

Biorąc pod uwagę dotychczasowe rozpoznanie geologiczne omawianego *Rejonu* oraz dane dotyczące jakości kopaliny pochodzących z eksploatowanych złóż można stwierdzić że

najlepsze kruszywo naturalne występuje w dolinach Odry i Nysy Kłodzkiej. Genetycznie są to piaski i żwiry rzeczne osadzone podczas trwania zlodowaceń północnopolskich oraz rzadziej środkowopolskich. W następnej kolejności za potencjalnie dobre źródło kruszyw piaskowo-żwirowych należy uznać piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia odry (zlodowacenia środkowopolskie).

6. Spis literatury

Aktualizacja Krajowego Programu Kolejowego do 2023 roku (KPK) uchwała nr 156 /2021 z dnia 26 listopada 2021 r.

Badura J., Przybylski B., 1990 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Skoroszyce (871). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Badura J., Przybylski B., 1992 – Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Skoroszyce (871). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Bałchanowski S., 2005 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego Michałów w kat. C₁.

Bałchanowski S., 2014 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego w kat. C₁. Michałów.

Brawata J., Król S., Pelc D., 1974 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Kantorowice w kat. C1 z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B.

Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody www.crfop.gdos.gov.pl (dostęp: 7 grudnia 2021 r.).

Dobosik B., Łęgosz B., 1981 – Sprawozdanie z badań geologiczno-zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego w woj. częstochowskim, część NW.

Formowicz R., Wilk S., 2020 – Raport z monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalni w powiecie oleskim (woj. opolskie) stan na sierpień 2020 roku.

Grygiel Z., 2016 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego Kantorowice w kat. C1 z rozpoznaniem jakości w kat. B.

Haisig J., Wilanowski S., 2000 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Działoszyn (771). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Haisig J., Wilanowski S., 2007 – Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Działoszyn (771). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Kalabińska-Stachura J., Jerschina T., 1972 – Projekt prac geologicznych dla opracowania dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego w kat C2 w Myśliborzycach.

Kończ-Ciesielska J., Kiełbasiewicz W., 2020 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Więcmierzyce 1 w kat. C₁.

Maćków A., 2016 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Lubsza w kat. C₁.

- Maćków A., 2019 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego Lubsza.
- Marzec E., 2008 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Więcmierzycy w kat. B.
- Marzec E., 2012 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Strzegów w kat. C₁.
- Michalska E., 1992 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Oława (802). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Michalska E., 1997 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Grodków (838). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Michalska E., 1999 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Grodków (838). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Michalska E., 2003 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Oława (802). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Otrąbek L., 1992 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Rębelice Królewskie w kat. C₁+C₂.
- Paczyński B., Sadurski A. (red.), 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski tom 1, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Podio J., Jerschina T., Jonak Z., 1975 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego Kościerzycy.
- Polaczek R., Otrąbek L., 1996 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Pokój (804). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Program budowy 100 obwodnic na lata 2020-2030. Uchwała nr 46/2021 Rady Ministrów z dnia 13 kwietnia 2021 r.
- Rajczykowska M., Hartabus M., 1981 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego w kat. C₁ z jakością w kat. B Kantorowice.
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 25 sierpnia 1992 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu uznawania lasów za ochronne oraz szczegółowych zasad prowadzenia w nich gospodarki leśnej (Dz. U. 1992, Nr 67, poz. 337).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów (Dz.U.2015, poz. 987).
- Rządowy Program Budowy Dróg Krajowych do 2030 r. (z perspektywą do 2033 r.). Ministerstwo Infrastruktury, sierpień 2021.

- Siwy-Będkowska K., Będkowski Z., 2020a – Raport z monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalni w powiecie kłobuckim (woj. śląskie) stan na lipiec 2020 roku.
- Siwy-Będkowska K., Będkowski Z., 2020b – Raport z monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalni w powiecie brzeskim (woj. opolskie) stan na sierpień 2020 roku.
- Siwy-Będkowska K., Będkowski Z., 2020c – Raport z monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalni w powiecie namysłowskim (woj. opolskie) stan na sierpień 2020 roku.
- Siwy-Będkowska K., Będkowski Z., 2020d – Raport z monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalni w powiecie opolskim (woj. opolskie) stan na wrzesień 2020 roku.
- Siwy-Będkowska K., Będkowski Z., 2020e – Raport z monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalni w mieście Opole (woj. opolskie) stan na wrzesień 2020 roku.
- Solon J. (red.), 2018 – Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data, Geographia Polonica.
- Soroko R., 1974 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Kopice w kat. B+C₁+C₂.
- System Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych Polski MIDAS <http://geoportal.pgi.gov.pl/midas-web> (dostęp: 6 grudnia 2021 r.).
- Szapliński A., Niškiewicz J., 1988 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ z jakością kopaliny w kat. B złoża kruszywa naturalnego Świerczów.
- Ulatowski S., 2021 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Kopice 3 w kat. C₁.
- USTAWA z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2021, poz. 1098).
- Wilk S., Formowicz R., 2021 – Raport z monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalni w powiecie wieluńskim (woj. łódzkie) stan na wrzesień 2021 roku.
- Winnicka G., 1997 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Lewin Brzeski (839). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Winnicka G., 1999 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Lewin Brzeski (839). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Winnicka G., 2002 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Lubsza (803). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Winnicka G., 2003 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Lubsza (803). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Wroński J., Bereś B., Niškiewicz J., 1973 – Inwentaryzacja surowców użytecznych powiatu Grodków i możliwości ich wykorzystania.
- Baza Mapy Geośrodowiskowej Polski: <http://emgsp.pgi.gov.pl/emgsp/>

7. Spis rysunków

| | |
|--|----|
| Rysunek 1a. Położenie analizowanego Rejonu (część zachodnia) na tle cięcia arkuszowego map w skali 1:50 000 oraz podziału administracyjnego | 4 |
| Rysunek 1b. Położenie analizowanego Rejonu (część wschodnia) na tle cięcia arkuszowego map w skali 1:50 000 oraz podziału administracyjnego | 4 |
| Rysunek 2a. Położenie analizowanego Rejonu (część zachodnia) na tle sieci komunikacyjnej. | 7 |
| Rysunek 2b. Położenie analizowanego Rejonu (część wschodnia) na tle sieci komunikacyjnej | 7 |
| Rysunek 3a. Położenie analizowanego Rejonu (część zachodnia) na tle podziału fizyczno-geograficznego wg Solon (red.), 2018 | 10 |
| Rysunek 3b. Położenie analizowanego Rejonu (część wschodnia) na tle podziału fizyczno-geograficznego wg Solon (red.), 2018 | 10 |
| Rysunek 4a. Położenie analizowanego Rejonu (część zachodnia) na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:50 0000 wg Marksa, Bera, Gogołka, Piotrowskiej (red.), 2006 | 14 |
| Rysunek 4b. Położenie analizowanego Rejonu (część wschodnia) na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:50 0000 wg Marksa, Bera, Gogołka, Piotrowskiej (red.), 2006 | 15 |
| Rysunek 5a. Położenie analizowanego Rejonu (część zachodnia) na tle podziału na JCWPd . | 16 |
| Rysunek 5b. Położenie analizowanego Rejonu (część wschodnia) na tle podziału na JCWPd | 16 |
| Rysunek 6a. Położenie analizowanego Rejonu (część zachodnia) na tle obszarów ochrony wód podziemnych i uzdrowisk..... | 18 |
| Rysunek 6b. Położenie analizowanego Rejonu (część wschodnia) na tle obszarów ochrony wód podziemnych i uzdrowisk..... | 18 |
| Rysunek 7a. Położenie analizowanego Rejonu (część zachodnia) na tle obszarów ochrony przyrody | 19 |
| Rysunek 7b. Położenie analizowanego Rejonu (część wschodnia) na tle obszarów ochrony przyrody | 20 |
| Rysunek 8a. Położenie analizowanego Rejonu (część zachodnia) na tle Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.) stan na koniec 2020 r. | 25 |
| Rysunek 8b. Położenie analizowanego Rejonu (część wschodnia) na tle Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.) stan na koniec 2020 r. | 25 |

8. Spis tabel

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Wykaz arkuszy map wykorzystanych przy weryfikacji obszarów prognostycznych w Rejonie | 3 |
| Tabela 2. Zestawienie informacji o położeniu Regionu w obrębie jednostek fizyczno-geograficznych wg Solon (red.), 2018..... | 11 |

| | |
|--|----|
| Tabela 3. Zestawienie obszarów ochrony przyrody ustanowionych w zasięgu Rejonu | 19 |
| Tabela 4. Rezerwy przyrody zlokalizowane w granicach omawianego Rejonu | 22 |
| Tabela 5. Obszary Natura 2000 zlokalizowane w granicach omawianego Rejonu | 23 |
| Tabela 6. Podstawowe parametry charakteryzujące obszary wytypowane do dalszych prac | 27 |

9. Spis załączników

Załącznik 1a. Mapa lokalizacji wyznaczonych obszarów (część zachodnia)

Załącznik 1b. Mapa lokalizacji wyznaczonych obszarów (część wschodnia)

Załącznik 2. Zestawienie informacji o obszarach prognostycznych

Załącznik 3. Karty charakterystyki obszarów prognostycznych kruszywa naturalnego