



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 południowo-zachodniej Polski – Rejon 3

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:

dr Anna Gabryś-Godlewska
mgr Tomasz Janczylik
mgr Izabela Olczak-Dusseldorp
inż. Damian Frąckiewicz

Kierownik tematu:

dr Anna Gabryś-Godlewska

Kierownik komórki organizacyjnej

dr Olimpia Kozłowska

Dyrektor/Dyrektor pionu:

.....

Warszawa, 2022r.

Spis treści

1. Wstęp	5
2. Charakterystyka rejonu badań	6
2.1. Położenie administracyjno-geograficzne	6
2.2. Geomorfologia	9
2.3. Budowa geologiczna	11
2.4. Warunki hydrogeologiczne	14
2.5. Ochrona przyrody i krajobrazu	19
3. Opis wykonanych archiwalnych prac geologicznych	27
4. Planowane inwestycje infrastrukturalne	28
5. Weryfikacja obszarów perspektywicznych na podstawie analizy materiałów archiwalnych	30
6. Spis literatury	31

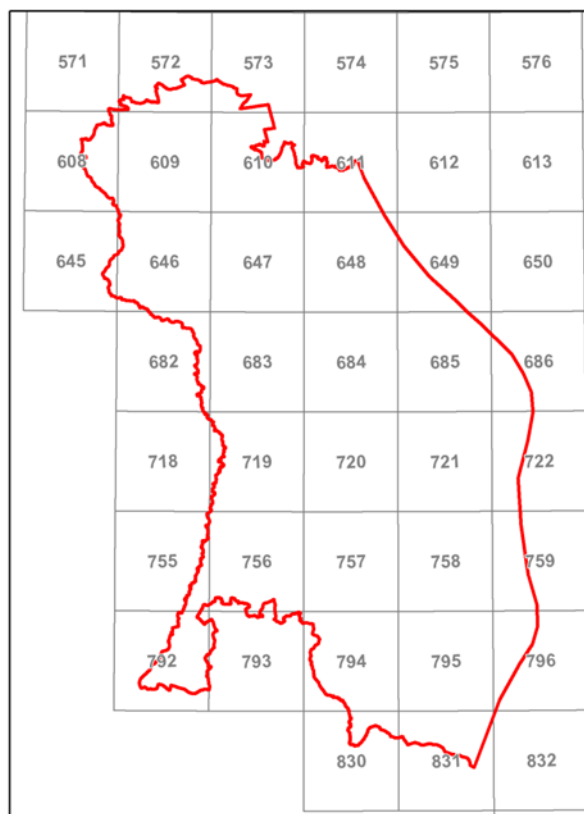
1. Wstęp

Celem niniejszego opracowania jest wskazanie obszarów prognostycznych dla występowania kruszywa naturalnego piaskowo-żwirowego, przeznaczonych do dalszych prac weryfikacyjnych i poszukiwawczo-rozpoznawczych w rejonie południowo-zachodniej Polski – zwany 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 mogłyby uniemożliwić wydobywanie 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 geoodrodowskowe 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 1.

Tabela 1: Wykaz arkuszy map w skali 1:50 000 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
572	Kaniów	M-33-6-B	719	Węgliniec	M-33-31-A
573	Bobrowice	M-33-7-A	720	Nowogrodziec	M-33-31-B
608	Zasieki	M-33-6-C	721	Bolesławiec	M-33-32-A
609	Lubsko	M-33-6-D	722	Chojnów	M-33-32-B
610	Krzystkowice	M-33-7-C	755	Ręczyn	M-33-30-D
611	Chotków	M-33-7-D	756	Zgorzelec	M-33-31-C
645	Łęknica	M-33-18-A	757	Lubań	M-33-31-D
646	Trzebiel	M-33-18-B	758	Lwówek Śląski	M-33-32-C
647	Żary	M-33-19-A	759	Złotoryja	M-33-32-D
648	Żagań	M-33-19-B	792	Bogatynia	M-33-42-B
649	Szprotawa	M-33-20-A	793	Grabiszycy Górne	M-33-43-A
682	Przewóz	M-33-18-D	794	Mirsk	M-33-43-B
683	Ruszów	M-33-19-C	795	Jelenia Góra	M-33-44-A
684	Świątoszów	M-33-19-D	796	Wojcieszów	M-33-44-B
685	Leszno Górne	M-33-20-C	830	Jakuszyce	M-33-43-D
686	Chocianów	M-33-20-D	831	Szklarska Poręba	M-33-43-C
718	Niesky	M-33-30-B			

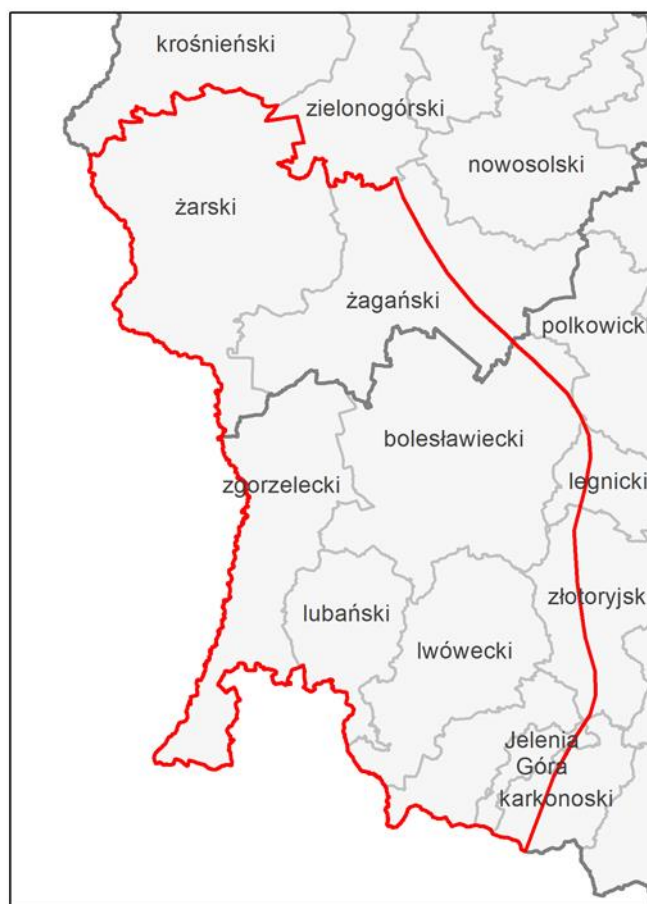


Rysunek 1. Położenie analizowanego Rejonu na tle cięcia arkuszowego map w skali 1:50 000.

2. Charakterystyka rejonu badań

2.1. Położenie administracyjno-geograficzne

Omawiany Rejon położony jest w południowo-zachodniej Polsce w obrębie województw lubuskiego oraz dolnośląskiego. Obejmuje swoim zasięgiem fragmenty następujących powiatów: żarskiego, żagańskiego, bolesławieckiego, legnickiego, złotoryjskiego, karkonoskiego, Jelenia Góra, lwóweckiego, lubańskiego oraz zgorzeleckiego (Rysunek 2). Jego powierzchnia to [brak danych] km². Największymi miastami w Rejonie są Jelenia Góra (o powierzchni 109,2 km²), Szklarska Poręba (75,45 km²) oraz Żagań (40,38 km²). Rejon od wschodu sąsiaduje z terenami już przebadanymi pod kątem wyznaczenia prognoz dla kruszywa naturalnego w latach 2008-2015. Natomiast od północy obszar graniczy z terenami województwa lubuskiego, w granicach których podobne prace są realizowane równolegle.



Rysunek 2. Położenie analizowanego *Rejonu* na tle podziału administracyjnego.

W strukturze zagospodarowania *Rejonu* zauważalne są duże powierzchnie gruntów ornych i kompleksów leśnych. Lasy rozmieszczone są nierównomiernie. Największe powierzchnie zajmują w północnej oraz południowo-wschodniej części. Obszar posiada wysokie walory przyrodniczo-krajobrazowe dlatego ważną częścią gospodarki tego *Rejonu* jest turystyka.

Według podziału hydrograficznego większość *Rejonu* znajduje się w zasięgu zlewni Odry, jedynie niewielka część Sudetów należy do zlewni Łaby. Najważniejsze rzeki to Odra i jej dopływy: Nysa Kłodzka, Oława, Ślęza, Bystrzyca, Widawa, Kaczawa, Barycz, Bóbr i Nysa Łużycka.

Sieć komunikacyjną w *Rejonie* zapewnia sieć dróg krajowych: nr 3, nr 12, nr 18 oraz nr 27, wraz z drogami wojewódzkimi i autostradami. Ten układ uzupełniają drogi powiatowe i gminne (Rysunek 3). Droga krajowa nr 3 łączy ze sobą przejście graniczne z Czechami w Jakuszycach, obszar Gór Izerskich (Szkłarska Poręba - Piechowice), aż do miejscowości Wierzchosławiczki. W *Rejonie* przebiega ona przez miejscowości Jakuszyce - Szklarska Poręba - Wojcieszyce - Jelenia Góra. Droga krajowa nr 12 pełni rolę głównego szlaku komunikacyjnego łączącego ze sobą przejście graniczne z Niemcami w Łęknicy, miejscowości Żary - Głogów - Leszno - Kalisz - Sieradz - Piotrków Trybunalski - Radom - Puławy - Chełm, aż do przejścia granicznego z Ukrainą w Dorohusku. W obrębie omawianego obszaru przecina Żary, Żagań i Szprotawę. Trasa drogi krajowej nr 18, łącząca przejście graniczne z Niemcami w Łęknicy z Golnicami, w całości przebiega przez omawiany *Rejon*, natomiast trasa drogi krajowej nr 27 łączy przejście graniczne z Niemcami w Przewozie z Żarami i Zieloną Górą. W obrębie omawianego obszaru prowadzi ona przez Przewóz – Żary – Nowogród Bobrzański.

Przebiegające przez *Rejon* drogi wojewódzkie to:

- nr 285 łącząca miejscowości: Gubin – Sękwice – Jasionica,
- nr 286 łącząca miejscowości: Gubin – Czarnowice – Biecz,
- nr 287 łącząca miejscowości: Kosień – Lubsko – Żary,
- nr 289 łącząca miejscowości: Zasieki - Lubsko - Nowogród Bobrzański,
- nr 294 łącząca miejscowości: Trzebiel - Tuplice - Jasiień,
- nr 295 łącząca miejscowości: Nowogród Bobrzański - Żagań,
- nr 296 łącząca miejscowości: Żagań - Iłowa - Ruszów - Lubań,
- nr 297 łącząca miejscowości: Szprotawa - Golnice - Bolesławiec - Lwówek Śląski,
- nr 300 łącząca miejscowości: Iłowa - Gozdnicza,
- nr 350 łącząca miejscowości: Łęknica - Przewóz - Gozdnicza - Ruszów - Bolesławiec,
- nr 351 łącząca miejscowości: Jagodzin - Zgorzelec,
- nr 352 łącząca miejscowości: Zgorzelec - Bogatynia,
- nr 354 łącząca miejscowości: Bogatynia - Sieniawka,
- nr 355 łącząca miejscowości: Koźmin - Zawidów,
- nr 357 łącząca miejscowości: Radomierzyce - Lubań - Zebrzydowa - Osiecznica,
- nr 358 łącząca miejscowości: Włosień - Pobiedna - Krobica - Szklarska Poręba,
- nr 361 łącząca miejscowości: Radoniów - Mirsk - Krobica - Świeradów-Zdrój,
- nr 363 łącząca miejscowości: Bolesławiec - Złotoryja,
- nr 364 łącząca miejscowości: Gryfów Śląski - Lwówek Śląski - Złotoryja.

Przebiegające przez Rejon autostrady to:

- nr A4, odcinek Jędrzychowice - Zgorzelec - Bolesławiec,
- nr A18, odcinek Olszyna - Królów - Rusocice - Iłowa - Luboszów.

Dostępność komunikacyjną tego terenu dodatkowo zapewniają także linie kolejowe. Jelenia Góra stanowi ważny punkt komunikacyjny dla następujących linii:

- pierwszorzędnej, dwutorowej, zelektryfikowanej linii nr 274 łączącej Wrocław Świebodzki ze Zgorzelcem,
- drugorzędnej, jednotorowej, nieelektryfikowanej linii nr 283 łączącej Jelenią Górę z Żaganiem,
- znaczenia lokalnego, jednotorowej, nieelektryfikowanej linii nr 311 łączącej Jelenią Górę z granicą państwa przy miejscowości Jakuszyce,
- nieczynnej, nieelektryfikowanej linii 308 łączącej Kamienną Górę z Jelenią górą, w trakcie rewitalizacji.

Z miejscowości Węgliniec, znajdującej się w zasięgu *Rejonu*, odchodzi magistralna linia nr 278, a także pierwszorzędne, jednotorowe i zelektryfikowane linie nr 282 (Miłkowice - Żary), nr 295 (Węgliniec - Bielawa Dolna) i nr 975 (Węgliniec SKP - Węgliniec WG). Natomiast przez Żagań przechodzą pierwszorzędne, jednotorowe i nieelektryfikowane linie nr 14 (Łódź Kaliska - Tuplice), nr 275 (Wrocław Muchobór - Gubinek) i nr 389 (Żagań - Jankowa Żagańska).



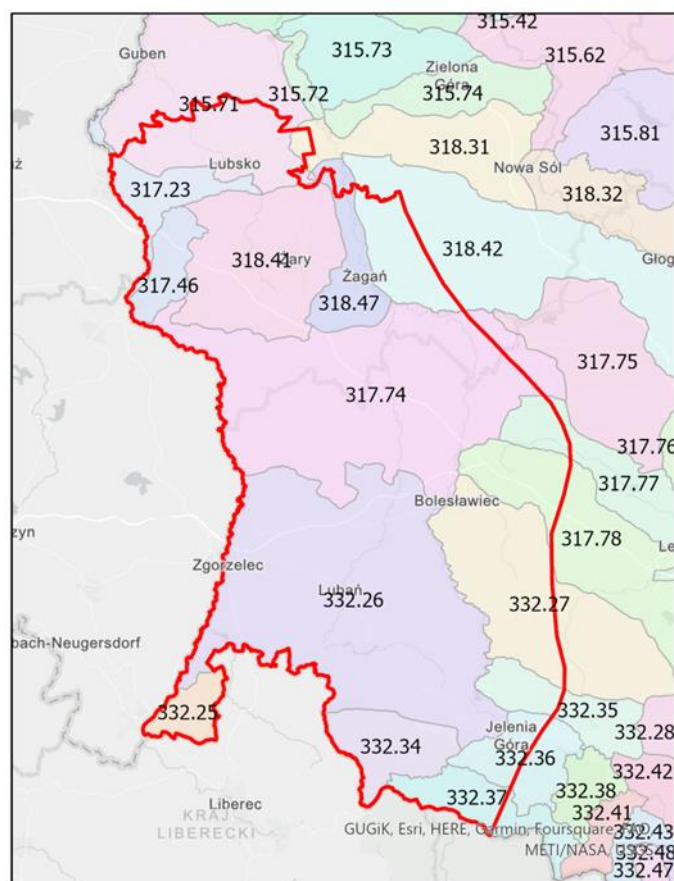
Rysunek 3. Położenie analizowanego Rejonu na tle sieci komunikacyjnej.

2.2. Geomorfologia

Analizowany Rejon według podziału fizyczno - geograficznego (Solon red., 2018) leży w zasięgu siedemnastu mezoregionów (Rysunek 4).

Wzniesienia Gubińskie (315.71), zajmujące północny fragment Rejonu, są młodoglacjalną wysoczyzną położoną na zachód od rzeki Bóbr. Przez omawiany mezoregion przechodzi strefa maksymalnego zasięgu zlodowacenia Wisły. Zasięg ten wyznaczają wzgórza czołowomorenowe. Oprócz moren czołowych omawiany obszar stanowią terasy pradolinne a także wypowo występujące wysoczyzny i pagórki kemowe oraz pagórki wydmore.

Wał Mużakowski i Wzniesienia Żarskie (317.46 i 318.41) stanowią obszary wysoczyznowe na południe od Wzniesień Gubińskich. Wał Mużakowski to obszar glacitektonicznie spiętrzonych pagórków moreny czołowej. Miejscami występują równiny wodnolodowcowe i równiny denudacyjne. Cechą charakterystyczną krajobrazu są antropogeniczne formy terenu w postaci hałd oraz zapadlak i wyrobisk wypełnionych wodą. Natomiast Wzniesienia Żarskie stanowi płaska wysoczyzna morenowa, którą urozmaicają pojedyncze akumulacyjne moreny czołowe oraz równiny wodnolodowcowe. Znajduje się tu najwyższe na tym terenie wzniesienie Gołębia, sięgające 226,9 m n.p.m. Wzniesienia porożcinane są dolinami rzecznyymi.



Rysunek 4. Położenie analizowanego Rejonu na tle podziału fizyczno - geograficznego wg Solon (red.), 2018.

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

JEDNOSTKA FIZYCZNO-GEOGRAFICZNA										
megaregion:	Pozaalpejska Europa Środkowa									
provincia:	Niż Środkowoeuropejski									
podprovincia:	Pojezierza Południowobałtyckie	Niziny Sasko-łużyckie						Niziny Środkowopolskie		
makroregion:	Wzniesienia Zielonogórskie	Obniżenie Dolnołużyckie	Wzniesienia Łużyckie	Nizina Śląsko-łużycka			Obniżenie Miłicko-Głogowskie			
mezoregion:	Wzniesienia Gubińskie (315.71)	Kotlina Zasięcka (317.23)	Wał Mużakowski (317.46)	Bory Dolnośląskie (317.74)	Równina Legnicka (317.77)	Równina Chojnowska (317.78)	Obniżenie Nowosolskie (318.31)			
JEDNOSTKA FIZYCZNO-GEOGRAFICZNA										
megaregion:	Pozaalpejska Europa Środkowa									
provincia:	Niż Środkowoeuropejski			Masyw Czeski						
podprovincia:	Niziny Środkowopolskie			Sudety z Przedgórzem Sudeckim						
makroregion:	Wał Trzebnicki			Pogórze Zachodniosudeckie			Sudety Zachodnie			
mezoregion:	Wzniesienia Żarskie (318.41)	Wzgórze Dalkowskie (318.42)	Dolina Środkowego Bobru (318.47)	Obniżenie Żytawsko-Zgorzeleckie (332.25)	Pogórze Izerskie (332.26)	Pogórze Kaczawskie (332.27)	Góry Izerskie (332.34)	Góry Kaczawskie (332.35)	Kotlina Jeleniogórska (332.36)	Karkonosze (332.37)

Kotlina Zasięcka (317.23) znajduje się pomiędzy mezoregionami wysoczyznowymi i ma charakterystyczny kształt trójkąta, którego wierzchołek znajduje się na południowy zachód od miejscowości Tuplice. Pod względem morfologicznym jest to obniżenie pradolinne, wykorzystywane m.in. przez Nysę Łużycką. Obniżenie to ukształtowało się podczas zlodowacenia Warty i stanowi nieckę końcową lobu lodowcowego. W jego granicach występują liczne ciekі oraz obszary bagienne. Omawiany obszar budują głównie piaski i żwiry rzeczne oraz piaski i żwiry rzeczno-wodnolodowcowe. Miejscami występują torfy i namuły, piaski eoliczne oraz piaski deluwialne.

Dolina Środkowego Bobru (318.47) oddziela od siebie Wniesienia Żarskie i Wzgórze Dalkowskie. Tworzą ją osady rzeczne i terasowe środkowego odcinka rzeki Bóbr.

Bory Dolnośląskie (317.74) zajmują centralną część *Rejonu*. Tworzy go największy w Polsce zwarty kompleks leśny, którego powierzchnia wynosi około 1650 km². Jego najwyższym wzniesieniem jest wzgórze Dębniak o wysokości 238 m n.p.m. Oprócz kompleksów leśnych występują też ciekі wodne: Nysa Łużycka, Bóbr, Kwisa, a także Pustynia Kozłowska.

Pogórze Izerskie i Pogórze Kaczawskie (332.26 i 332.27) zajmują południowy fragment *Rejonu*. Pogórze Izerskie jest obszarem o falistej rzeźbie terenu, rozciętej w połowie przez przełom epigenetyczny Kwisy, wykorzystany przez zaporowe jeziora Złotnickie i Leśniańskie. Od niego na północ przebiega pasmo Wzniesień Radoniowskich, których wysokość osiągać może do 350–450 m n.p.m. Charakterystycznymi formami rzeźby są powierzchnie zrównań, wierzchołki kopulaste i wierzchołki płaskie. Pogórze Kaczawskie charakteryzuje się pagórkowatą powierzchnią terenu z szerokimi dolinami rzecznyimi. Na omawianym obszarze dzieli się na niższą część południową, o nieregularnym lub radialnym układzie grzbietów i nielicznych powierzchni zrównań grzbietowych oraz ma wyższą część północną, oddzieloną przez skarpę wzdłuż północnej krawędzi doliny potoku Wilcza. W tym mezoregionie najwyższymi szczytami są: Ostrzyca (501 m n.p.m.), Trupień (481 m n.p.m.), Jastrzębna (468 m n.p.m.) i Międzydroże (460 m n.p.m.).

Góry Izerskie i Góry Kaczawskie (332.34 i 332.35) występują na południe od mezoregionów pogórzy. Góry Izerskie tworzy na północy metamorfik izerski, stanowiący najwyższy, wydłużony w kierunku WNW–ESE, element morfologiczny terenu. Zbudowany jest głównie z gnejsów, granitoidów oraz łupków łuszczkowych. Najwyższe szczyty Gór Izerskich na omawianym terenie to: Wysoka Kopa (1126 m n.p.m.) i Kamienica (974 m n.p.m.). Góry Kaczawskie, przebiegające z północnego zachodu na południowy wschód, należą do typu gór niskich, których wysokości względne nie przekraczają 300 m. Ich trzon zbudowany jest głównie z dolnopaleozoicznych skał epimetamorficznych. Ich główną kulminację tworzą skały pochodzenia wulkanicznego, jak Góra Okole (714,1 m n.p.m.), Skopiec (718,5 m n.p.m.), Baraniec i Szybowisko (560,8 m n.p.m.).

Obniżenie Żytawsko-Zgorzeleckie (332.25), zwane inaczej Kotliną Żytawską, jest obniżeniem tektonicznym stanowiącym część Pogórza Zachodniosudeckiego. Jest ono zbudowane w przeważającej większości z fragmentów bloku karkonosko-izerskiego oraz, w Kotlinie Turosszowskiej, z neogeńskich iłów z wkładkami węgla brunatnego, będącego przedmiotem eksploatacji pod zasilenie elektrowni Turów.

Kotlina Jeleniogórska (332.36) jako obniżenie powstało przez procesy wietrzeniowo-erozyjne w warycyjskich granitach, które wystają spod pokrywy plejstoceńskich osadów. Od północy jest ograniczona Górami Kaczawskimi, od południa Karkonoszami, a od zachodu Pogórzem Izerskim wraz

z Góralmi Izerskimi. W jej obrębie występują Obniżenia Jeleniej Góry i Mysłakowic oraz granitowe wzniesienia Wzgórz Łomnickich, Karpnickich i Dziwiszowskich. Pierwotna szata roślinna tego mezoregionu uległa przekształceniu przez działalność rolniczą.

Karkonosze (332.37) występują na południowo-wschodnim krańcu *Rejonu*, wzdłuż granicy z Czechami. Ten mezoregion ma charakter zrównanej wierzchowiny, ponad którą wynoszą się kopulaste szczyty: Szrenica (1363 m n.p.m.), Wielki Szyszak (1509 m n.p.m.), Czeskie i Śląskie Kamienie (1414 m n.p.m.) i Smogornia (1491 m n.p.m.). Wierzchołki pokryte są rumowiskiem skalnym. Krajobraz urozmaicają polodowcowe kotły śnieżne i liczne wcięcia erozyjne źródeł potoków. Ku północy opada on szerokim stokiem, rozciętym dolinami rzek i potoków, z łagodnymi kulminacjami – między innymi: Leśniak (812 m n.p.m.), Sucha Góra (1113 m n.p.m.), Ptasiak (1046 m n.p.m.), Suszyca (1061 m n.p.m.).

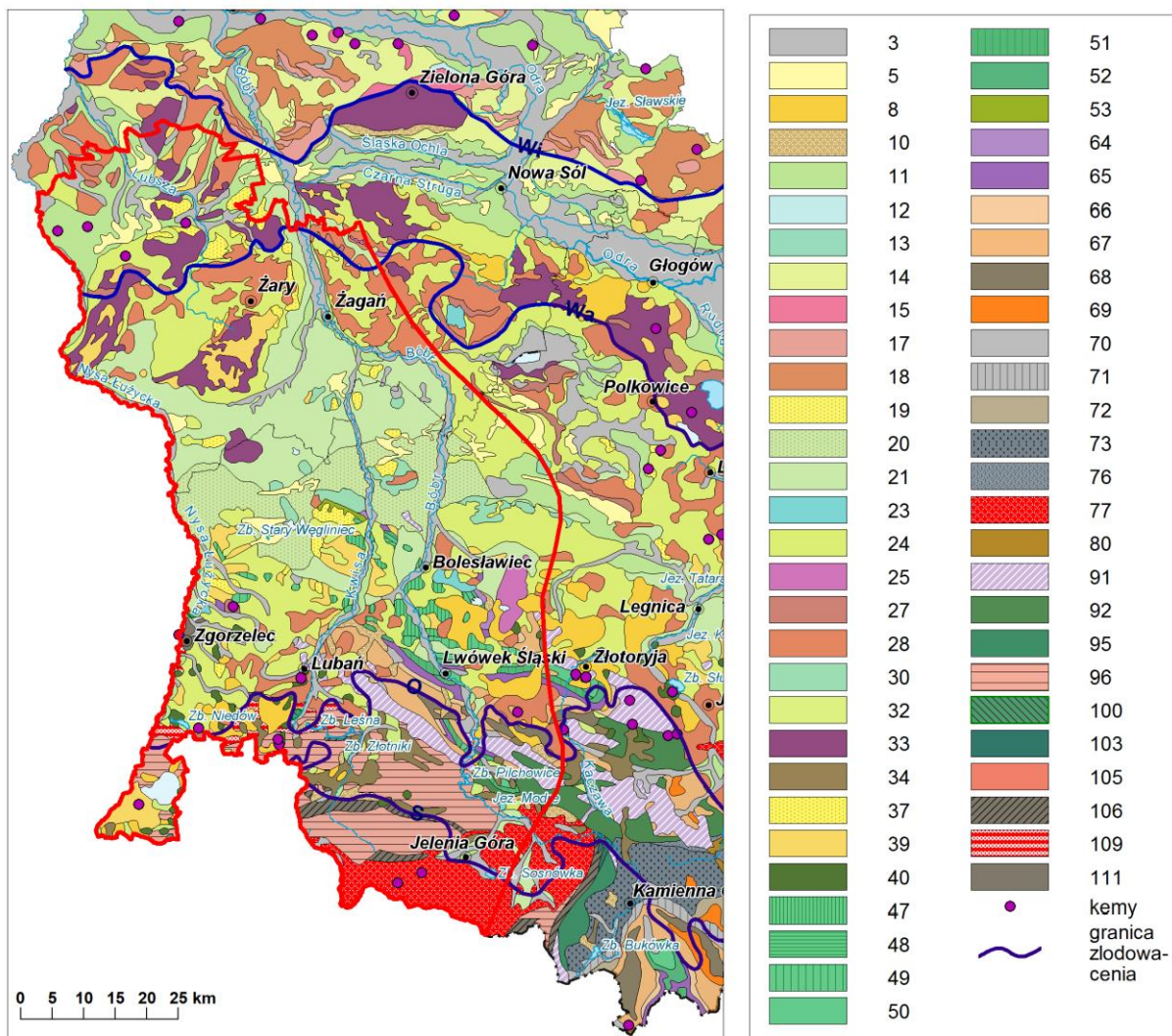
2.3. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna tego obszaru opisana została na podstawie wybranych arkuszy Szczegółowej Mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Bartczak, 2001; Bartczak, 2002; Bartczak & Gancarz, 2001; Cincio, 2001; Tylka, Bartczak, 2001; Gizler 2002; Koźma, Przybylski, 1995; Urbański, 1996; Jodłowski, 2001; Cymerman, 2008; Kozdrój, Cymerman, Ihnatowicz, 2008, 2009; Cymerman, Cwojdziński, Kozdrój, 2011; Kozdrój, 2015; Badura, Cymerman, Kozdrój, 2012; Przybylski, Ihnatowicz, 2012) oraz Mapy geosrodowiskowej polski (II) w skali 1 : 50 000 województwo dolnośląskie (Sikorska-Maykowska red., Andrzejewska-Kubrak i in.) a także w oparciu o Geologię regionalną Polski, (Stupnicka, 1997).

Rejon leży w obrębie 6 głównych jednostek geologiczno-strukturalnych. Północno-wschodnia część omawianego obszaru leży w obrębie Perykliny Żar i Bloku Przedsudeckiego, północno - zachodnia i centralna część w obrębie Niecki Północnosudeckiej i Bloku Kaczawskiego, natomiast południowa i południowo-zachodnia w obrębie bloku Karkonowsko –Izerskiego.

Budowa geologiczna północno-wschodniej część *Rejonu* (Blok Przedsudecki i Peryklina Żar). W planie podpermsko-mezozoicznym Peryklina Żar włączana jest do Bloku Przedsudeckiego, oddzielonego od Sudetów uskokiem sudeckim brzeżnym. Podłoże bloku przedsudeckiego zbudowane jest ze skał metamorficznych i granitoidów różnego wieku - starszych jednak od karbonu górnego. Na terenie omawianego obszaru najstarszymi utworami stwierdzonymi na głębokości 1474,7 m., są gnejsy i łupki kwarcowo - chlorytowe zaliczone do proterozoiku. Utwory młodszego i starszego paleozoiku oraz prekambriu to łupki ilaste, gnejsy, granitoidy i łupki krystaliczne. Ordowik i sylur reprezentowany jest przez epimetamorficzne łupki serycytowo – kwarcytowe. Na terenie *Rejonu* w obrębie Perykliny Żar, dewon i karbon odnotowano w niewielu otworach. Serię, którą zaliczono do karbonu, stanowią porfiry i przedzielające je melafiry z oczkami chlorytu.

W obrębie bloku przedsudeckiego na starszym podłożu karbońskim i staropaleozoicznym leży kompleks utworów kenozoicznych o miąższości około 250 m.



Kenozoik: Czwartorzęd: Holocen: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; **5** – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; **8** – lessy; **Plejstocen: 10** – gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno-deluwialne, **11** – piaski, żwiry i mułki rzeczne, **12** – piaski i mułki jeziorne, **13** – ility, mułki i piaski zastoiskowe, **14** – piaski i żwiry sandrowe, **15** – piaski i mułki kemów, **17** – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, **18** – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe, **19** – torfy, gytie, kreda jeziorna, ility, mułki oraz piaski, żwiry i mułki rzeczno-jeziorne, **20** – piaski i żwiry stożków napływowych, **21** – piaski, żwiry i mułki rzeczne, **23** – ility, mułki i piaski zastoiskowe, **24** – piaski i żwiry sandrowe; **25** – piaski i mułki kemów, **27** – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, **28** – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe, **30** – piaski, żwiry i mułki rzeczne, **32** – piaski i żwiry sandrowe, **33** – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, **34** – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; **Neogen: Miocen–Pliocen: 37** – piaski, żwiry i mułki; **Miocen: 39** – ility, mułki, piaski, żwiry z węglem brunatnym; **Paeogen+Neogen: 40** – bazaltoidy; **Mezozoik: Kreda: Kreda górna: 47** – piaskowce, ility i mułowce, **48** – opoki, margle, mułowce, ility i piaskowce, **49** – piaskowce, ility i mułowce, **50** – wapień, margle, piaskowce, opoki z czertami, fosforyty, **51** – margle i piaskowce, **52** – piaskowce, margle i zlepieńce, **53** – wapień, margle, kreda pizująca, piaskowce, mułowce; **Trias: Trias środkowy: 64** – wapień, dolomity, margle, wapień oolitowe, ility, lokalnie mułowce, anhydryty i gipsy; **Trias dolny: 65** – piaskowce, margle, zlepieńce, ility i rudy żelaza; **Paleozoik: Perm: Gwadelup+Loping: 66** – zlepieńce, piaskowce, mułowce, wapień, dolomity, gipsy, sole kamienne, **Cisural: 67** – Zlepieńce, piaskowce arkozowe, mułowce i ility; **Karbon-Perm: Pensylwan-Cisural: 68** – trachyandezyty, trachybazalty, trachity i tufy, **69** – ryolity, ryodacyty i tufy; **Karbon: Pensylwan: 70** – zlepieńce, piaskowce, mułowce i ility, **71** – piaskowce, zlepieńce, mułowce, ility, tufy i węgiel kamienny; **Pensylwan+Missisip: 72** – piaskowce, zlepieńce, mułowce, ility i węgiel kamienny, **Missisip: 73** – zlepieńce, szarogłązy, mułowce, podrzędnie ility i ryolity, **76** – zlepieńce, fanglomeraty i brekcje osadowe; **77** – monzogranity, granodioryty i granity; **Dewon+Karbon: Dewon: Dewon górny: 80** – wapień, dolomity, margle, ility, łupki ilaste, piaskowce, mułowce i zlepieńce; **Ordowik-Karbon: Ordowik-Karbon dolny: 91** – fyllity, łupki ilaste i krzemionkowe, wapień, kwarcyty, diabazy, keratofiry i zieleńce; **Ordowik-Dewon: Ordowik-Dewon dolny: 92** – zieleńce, łupki zieleńcowe i amfibolity; **Kambr-Ordowik: Kambr górny-**

Ordowik dolny: 95 – amfibolity, diabazy, gnejsy hornblendowe, **96** – ortognejsy, amfibolity, granitognejsy, granity, eklogity i granulity, **Kambr: Kambr dolny+Kambr środkowy: 100** – dolomity, wapienie i łupki ilaste; **103** – amfibolity, gnejsy i łupki amfibolowe, diabazy, **Neoproterozoik III–Ordowik: 105** – gnejsy, amfibolity, migmatyty, **106** – łupki krystaliczne, kwarcyty, amfibolity, marmury i leptynity; **Neoproterozoik III–Kambr: 109** – granodioryty biotytowe; **Neoproterozoik III: 111** – szarogłazy, mułowce, łupki ilaste; Granica zlodowacenia: **O** – Odry, **S** – Sanu, **Wa** – Warty.

Oznaczenia wydzieliń na mapie zgodne z oryginałem.

Rysunek 5. Położenie analizowanego Rejonu na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000.

Osady trzeciorzędu występują na przeważającym obszarze. Miocen dolny reprezentowany jest przez serię żarską, warstwy bolesławieckie i serię śląsko - łużycką. Seria żarska wykształcona jest jako ility szare z przewarstwieniami itów ze żwirem kwarcowo-skaleniovym (ity kaolinowe). W jej stropie leży ścinawski pokład węgla brunatnego. Warstwy bolesławieckie są to piaskowce szare, drobnoziarniste o spoiwie krzemionkowym, znane w literaturze jako kwarcyty bolesławieckie. Serię śląsko - łużycką reprezentują ility szare i szaro-żółte, miejscami zapiaszczone i skaolinizowane z warstwami węgla brunatnego. Miocen środkowy rozpoczyna seria Mużakowa złożona ze żwirów drobnych i piasków różnoziarnistych, kwarcowych, rozdzielonych niekiedy warstwą mułku piaszczystego. Nad nią zalega pokład węgla brunatnego Henryk. Sedymentację środkowomiocenską kończy poziom itów szarych (spągowa część serii poznańskiej). Są to ility i mułki szare z okruchami ksylytu, niekiedy z soczewkami węgla brunatnego i piasków.

W Peryklinie Żar na podłożu staropaleozoicznym występuje kompleks permo-mezozoiczny, który reprezentowany jest przez skały osadowe i wulkaniczne. Na nim zalega pokrywa kenozoiczna. W profilu permu do czerwonego spągowca zaliczono piaskowce i zlepieńce oraz skały wulkanoklastyczne takie jak andezyty, dacyty, ryolity i tufy, które tworzą kompleks law i osadów piroklastycznych formacji wielkopolskiej. Cechsztyń występuje jako sole kamienne, anhydryty, wapienie, dolomity, mułowce, iłowce i piaskowce reprezentowane przez cztery cyklotemy, które nie zawsze występują w pełnym wykształceniu, a ich miąższość miejscami jest silnie zredukowana. W dolnych ogniwach cyklotemu Werra stwierdzono mineralizację miedziowo-cynkowo-ołowiową. Podrządnie występują tu: wanad, molibden, kobalt i srebro. Cechsztyń występuje pod osadami triasu lub paleogenu i neogenu. Podrządnie występują iłowce oraz margle. Trias reprezentowany jest przez utwory facji lądowej i facji powstałych w środowisku płytkiego, epikontynentalnego morza. Trias środkowy buduje kompleks wapieni z wkładkami ilasto-marglistymi. Trias górny to iłowce, mułowce z wkładkami piaskowców. Utwory triasu stwierdzano wierceniami w różnych częściach obszaru pod osadami kredy lub paleogenu i neogenu. Osady kredy związane są z dwoma odrębnymi basenami sedymentacyjnymi: wschodniobrandenburskim oraz północnosudeckim na południu. Osady trzeciorzędowe mają szerokie rozprzestrzenienie. Przeważnie silnie zaburzone glacitektonicznie miejscami odsłaniają się na powierzchni terenu. Paleogen reprezentowany jest przede wszystkim przez morskie, brakiczne i mniej liczne lądowe osady oligocenu wykształconego w postaci zlepieńców, wapieni, drobnoziarnistych piasków o barwach szarych i zielonkawoszarych, z wkładkami itów i mułków oraz pokładów węgla brunatnego. Osady paleogenu mogą leżeć na osadach permu, triasu lub kredy. Miocen dolny reprezentowany jest przez formację rawicką. Są to piaski, żwiry, charakterystyczne szare gliny kaolinowe, mułki oraz węgiel brunatny nazywany ścinawskim. Miejscami występują utwory serii żarskiej - odpowiadają one sedymentacji w brzeżnej części zbiornika jeziornego. Miocen środkowy buduje znaczną część powierzchni podczwartorzędowej.

Zaliczono tu warstwy piasków kwarcowych i lokalnie żwirów, serię Mużakowa wykształconą jako iły brunatne z przewarstwieniami piasków kwarcowych z muskowitem i drobnolaminowane mułki ilaste oraz serię z pokładami węgla brunatnego przewarstwionych piaskami, mułkami, iłami lub mułkami węglistymi. Osady pliocenu tworzą wychodnie na powierzchni terenu głównie w obrębie synklin glacitektonicznych, gdzie tworzą grzbiety wzniesień. Pliocen wykazuje duże zróżnicowanie litologiczne od iłów i mułków poprzez żwiry, gliny kaolinowe, miejscami piaski - osady te tworzą tzw. serię Gozdnicy.

Budowa geologiczna północno- zachodniej, centralnej i południowej część Rejonu (metamorfik Kaczawski, Niecka Północnosudecka). Podłoże tej części Rejonu stanowią paleozoiczno - proterozoiczne wapienie, szarogłazy i fylity metamorfiku kaczawskiego. Najstarsze utwory należą do dolnopaleozoicznego kompleksu metamorficznego Gór Kaczawskich. Wychodnie kambryjskich wapieni krystalicznych ciągną się wąskim pasem wzdłuż północnych brzegów potoku Sowinka. Do skał dewońsko-ordowickich zaliczamy łupki ilaste i piaszczyste z wkładkami kwarcytów oraz zdeformowane tektonicznie łupki serycytowo- hematytowe barwy szaroczerwonej i szarzielonej z żyłkami kwarcu oraz łupki kwarcowo- grafitowe i fylity kwarcowo-serycytowe. Sylurskie łupki krzemionkowe, krzemionkowo-ilaste, ilasto-krzemionkowe i ilaste barwy białokremowej lub białoszarej występują w formie niewielkich, izolowanych wychodni. Utwory karbońskie odślaniają się wąskim pasem wzdłuż południowej granicy niecki północnosudeckiej (linia Świerzawa-Lubań-Zgorzelec). Są to zlepieńce przeławiczone piaskowcami barwy szarej, przechodzące ku górze w iłowce i mułowce z cienkimi wkładkami węgla kamiennych. Na północ od Jędrzychowic, w strefie dyslokacyjnej w obrębie łupków i wapieni, występuje karbońska żyła kwarcu typu hydrotermalnego. Skomplikowana budowa Gór Kaczawskich świadczy o intensywnych procesach tektonicznych w orogenezie waryscyjskiej, w wyniku których metamorfik kaczawski został pocięty licznymi uskokami. W Górach Kaczawskich wyodrębniono 4 główne jednostki fałdowe. Do kompleksu kaledońsko-waryscyjskiego metamorfiku kaczawskiego należą zmetamorfizowane serie osadowo-magmowe o wieku kambr/ordowik-dewon.

W północno - zachodniej i środkowej część metamorfiku, w górnym karbonie powstała rozległa synklina – Niecka Północnosudecka, która sukcesywnie wypełniana była utworami permu, triasu i kredy, na których niezgodnie zalegają osady trzeciorzędu i czwartorzędu.

Do permu zaliczamy piaskowce, zlepieńce, mułowce i iłowce czerwonego spągowca oraz serię anhydrytowo-gipsową z warstwami iłowców i mułowców cechsztynu. W wierceni Brzozowa Góra stwierdzono czerwony spągowiec, który reprezentują w spągowej części brekcje tufowe z fragmentami melafirów i porfirów, w stropowej zaś drobnoziarniste, czerwone piaskowce przeławiczone zlepieńcami. Triasowe osady, wychodzące miejscami na powierzchnię, reprezentowane są przez drobnoziarniste, brunatnoszare piaskowce i piaskowce o spoiwie kaolinowym oraz wapienie mikrytowe przewarstwione wapieniami marglistymi i marglami. Sedymentację utworów górnokredowych niecki północnosudeckiej rozpoczynają gruboziarniste piaskowce cenomanu, margle ilaste z wkładkami wapieni turonu oraz piaskowce kwarcowe koniak. Najmłodszymi osadami kredowymi wypełniającymi nieckę północnosudecką jest seria piaskowcowo - ilasta należąca do santonu. Wśród nich na uwagę zasługują tzw. piaskowce kwarcowe szklarskie oraz iły kamionkowe i ogniotrwałe. Osady kredy – różnego rodzaju piaskowce, odślaniają się na kilku niewielkich wzniesieniach pomiędzy Bielawą Dolną i Przesieczanami, w południowym skrzydle uskoku Warta Osiecznica. Osady trzeciorzędu i czwartorzędu zalegają w niecce niezgodnie na utworach młodszych.

W części zalegają na utworach górnej kredy, permu lub triasu. Osady trzeciorzędowe, reprezentowane są przez piaski i żwiry kwarcowe oraz ility i mułki, wśród których występują soczewki piaskowców krzemionkowych. Seria śląsko-łużycka to głównie piaski z wkładkami iltów oraz pokładami węgla brunatnych, o średniej miąższości 1-6 m. Częściowo zsylikowane osady piaszczyste noszą nazwę kwarcytów bolesławieckich. Lokalnie występujące pokłady węgla brunatnego zalegają w formie soczewek lub kilkuławicowych pokładów o nieregularnych kształtach. W profilu miocenu środkowego wyróżniono 2 pokłady węgla (łużycki i Henryk). Lokalnie mezozoik przebija trzeciorzędowe bazalty – skały ciemne i czarne, o oddzielności słupowej z licznymi przerostami utworów tufowych.

Południowo - zachodni kraniec *Rejonu* znajduje się w obrębie bloku Karkonosko – Izerskiego. W budowie Krystaliniku Karkonosko - Izerskiego ważnym elementem jest karkonoski masyw granitowy, a na pozostałym obszarze seria skalna metamorfiku izerskiego. Skały te przykryte są płatami osadów trzeciorzędowych i czwartorzędowych.

Najstarszymi skałami są proterozoiczne łupki krystaliczne. Pasma Wysokiego Grzbietu budują łupki łuszczycowe, które zostały shornfelsowane pod wpływem intruzji granitu karkonoskiego. Pasma Kamienieckie budują łupki kwarcowo-skalenioawe oraz łuszczycowo-chlorytowo – kwarcowe, które są okruszcowane kasyteryem (cyną). Na dużym obszarze rozprzestrzeniają się gnejsy izerskie, którym towarzyszą granity gruboziarniste o teksturze bezkierunkowej. Wśród skał metamorficznych spotykane są proterozoiczne lub staropaleozoiczne żyły kwarcowe, mylonity kwarcowe oraz soczewki amfibolitów, a także staropaleozoiczne utwory żyłowe: mikrogranity, lamprofiry, aplity i mikrogranodiority. W południowej części występują górnokarbońskie granity porfirowate, stanowiące północno-zachodni fragment masywu granitowego Karkonoszy. Przedkenozoiczne skały wulkaniczne i subwulkaniczne, występujące na zrębie Gór Izerskich i na zrębie Działoszyna, są reprezentowane przez metabazyty, mikrogranity i aplity, diabazy i mikrogranodiority.

Trzeciorzęd reprezentowany jest przez mioceńskie ility barwy szaropopielatej i brunatnej, w których występują soczewki piaszczyste i wkładki lignitów. Zapadlisko tektoniczne niecki żytańskiej jest wypełnione przez grubą serię trzeciorzędowych osadów klastyczno-ilastych z pokładami węgla brunatnego. Powszechne na omawianym obszarze są wulkaniczne (skały typu nefelinitów oliwinowych, bazaltów toleitowych, fonotefrytów, mugearytów, trachitów kwarcowych i latytów) i piroklastyczne utwory trzeciorzędowej formacji wulkanicznej.

Osady czwartorzędowe na terenie *Rejonu* tworzą nieciągłą powierzchnię na obszarze Bloku Przedśudeckiego, w Peryklinie Żar miąższości miejscami przekraczają 90 m, w Sudetach są one ograniczone do stref obniżień i dolin rzecznych. Do północnej krawędzi Sudetów dotarły trzy lądolody, dwa w czasie zlodowaceń południowopolskich i jeden w zlodowaceniach środkowopolskich. Lodowce przyniosły na ten obszar duże ilości materiału, osadzając go w postaci glin lodowcowych, osadów wodnolodowcowych i zastoiskowych. W obręb Sudetów lądolód południowopolski sięgnął do Kotliny Kłodzkiej i Jeleniogórskiej. Zlodowacenia południowopolskie pozostawiły na tym terenie osady lodowcowe (gliny zwałowe), zastoiskowe (piaski i mułki) i wodnolodowcowe (piaski i żwiry) znane z licznych wierceń z terenu Niecki Śródsudeckiej oraz z zachowanych szczątkowo kopalnych dolin rzek. Zlodowacenia środkowopolskie reprezentowane są przez gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe, odsłaniające się na wysoczyznowej części terenu. Największy zasięg mają utwory piaszczyste, miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, pochodzące z okresu ostatnich zlodowaceń

północnopolskich. Długi okres zlodowaceń północnopolskich na Dolnym Śląsku charakteryzował się zasypywaniem dolin rzecznych przez pokrywy piasków i żwirów. Lokalnie pojawiają się pokrywy lessowe. Charakterystycznymi utworami okresu schyłku plejstocenu i holocenu są piaski eoliczne oraz piaski eoliczne w wydmach. Najmłodsze utwory czwartorzędowe to holocenijskie ropy, mułki, piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych, żwiry, piaski i namuły den dolinnych oraz namuły zagłębień bezodpływowych oraz torfy.

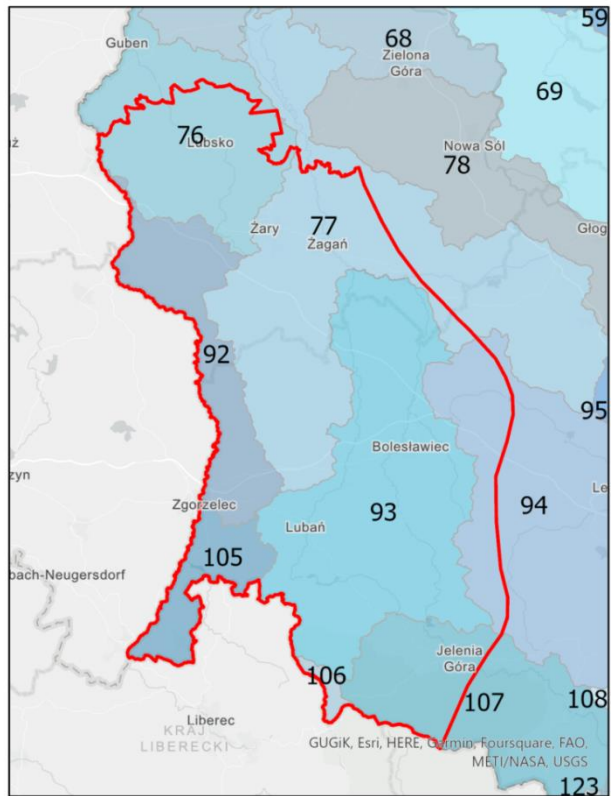
2.4. Warunki hydrogeologiczne

Omawiany *Rejon* według podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych w Polsce stosowanego w pracy zbiorowej wykonanej w PIG-PIB pod redakcją naukową B. Paczyńskiego i A. Sadurskiego pt.: „Hydrogeologia regionalna Polski” tom 1 (2007) położony jest w obrębie regionu hydrogeologicznego środkowej Odry, w subregionach: środkowej Odry północny, środkowej Odry południowy oraz Sudetów. Według obowiązującego podziału na jednolite części wód podziemnych (JCWPd) teren ten znajduje się w zasięgu ośmiu jednostek (Rysunek 6). W obrębie *Rejonu* największą powierzchnię zajmują JCWPd nr 77 oraz nr 93, wschodnią część *Rejonu* zajmuje JCWPd nr 94, południową część zajmują JCWPd nr 106 i nr 107, a część zachodnią *Rejonu* zajmują JCWPd nr 76, nr 92 oraz nr 105.

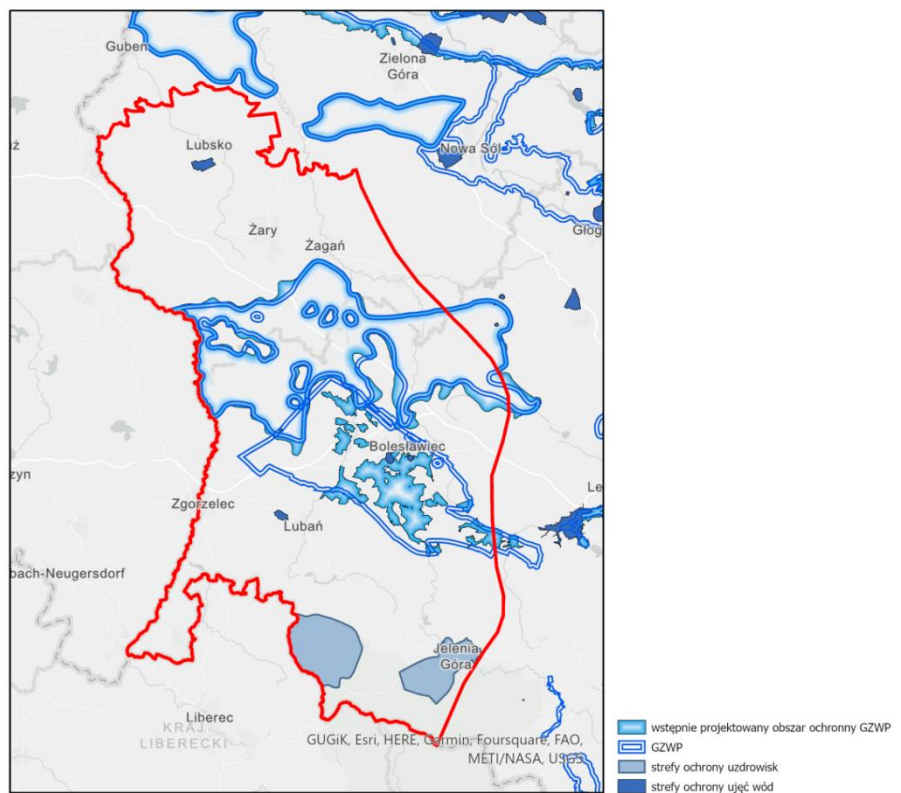
Wody podziemne występują głównie w osadach wodonośnych czwartorzędowej, paleogenu wraz z neogenem, permomezozoiku i karbonu. Dla subregionu Sudetów infiltracja wód jest nieciągła (największe zasilanie następuje wiosną i latem), często związana z opadami atmosferycznymi, natomiast drenaż koncentruje się w kotlinach śródgórskich. W subregionie środkowej Odry, zarówno części północnej, jak i południowej, infiltracja zachodzi na obszarach wyniesionych i przesącza się do warstw niżej położonych, natomiast bazę drenażu stanowi rzeka Odra wraz z jej dopływami. Dodatkowo, system dyslokacji środkowej Odry pozwala na dopływ z poziomów triasowych i neogenu. Występujące w *Rejonie* obniżenia w formie niecek, synklin, rowów i zapadlak okupowanych przez doliny rzeczne stanowią bazę drenażu dla lokalnych i regionalnych systemów przepływu.

W centralnej części omawianego obszaru występuje GZWP nr 315 – Zbiornik Chocianów-Gozdnicza (Rysunek 7). Tworzy go piaszczysto-żwirowy czwartorzędowy poziom wodonośny, który znajduje się w dolinach kopalnych i stożkach sandrowych, stanowiących jeden poziom wodonośny. Miąższość osadów poziomu wodonośnego wynosi od 10-25 m, w strukturach kopalnych osiągając nawet do 100 m. Zasilanie odbywa się głównie przez bezpośrednią infiltrację opadów, częściowo przez dopływ lateralny spoza obszaru zbiornika, a lokalnie - przez infiltrację wód powierzchniowych w aluwia rzeczne. W celu ochrony wód zbiornika zaproponowano obszar ochronny o powierzchni 1302,26 km² (Mikołajków, Sadurski (red.), 2017).

Bardziej na południe występuje GZWP nr 317 – Niecka zewnętrzna sudecka Bolesławiec (Rysunek 7). Zbiornik obejmuje zasięgiem rozległy obszar kredowego piętra wodonośnego wraz z otaczającą go wąską strefą wychodni piętra trasowego. Zbiornik ma charakter porowo-szczelinowy i jest na ogół średnio izolowany. Poziom wodonośny charakteryzuje zwierciadłem napiętym, lokalnie artezyjskim i swobodnym, o zróżnicowanej głębokości zalegania. Zbiornik zasilany jest na drodze przesączania wód opadowych w przepuszczalne i półprzepuszczalne podłoże, a w niewielkim stopniu także wodami dopływającymi z otaczających go zboczy Pogórza Zachodniosudeckiego. Zbiornik ten ma zaprojektowany obszar ochronny o powierzchni 233,2 km² (Mikołajków, Sadurski (red.), 2017).



Rysunek 6: Położenie *Rejonu* na tle podziału JCWPd.



Rysunek 7: Położenie *Rejonu* na tle obszarów ochrony wód podziemnych.

2.5. Ochrona przyrody i krajobrazu

Omawiany obszar prezentuje wysoki potencjał przyrodniczo - krajobrazowy. Dominują tu doliny rzek Bobru, Nysy Łużyckiej oraz ich dopływów i innych bezimiennych cieków wodnych. Dużą część Rejonu zajmuje obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO) Bory Dolnośląskie. Swoim zasięgiem obejmuje on duży kompleks leśny występujący w centralnej części *Rejonu*. Są to tereny cenne pod względem przyrodniczym (występuje tu wiele naturalnych ekosystemów wodnych, torfowiskowych, leśnych) i kulturowym. Obszary wyróżniające się szczególnymi wartościami naukowymi, przyrodniczymi, społecznymi i kulturowymi zostały objęte różnymi formami ochrony przyrody.

Powierzchnia obszarów objętych różnymi formami ochrony przyrody stanowi około 46% całkowitej powierzchni analizowanego terenu.

Tabela 3: Zestawienie obszarów ochrony przyrody ustanowionych w zasięgu *Rejonu*

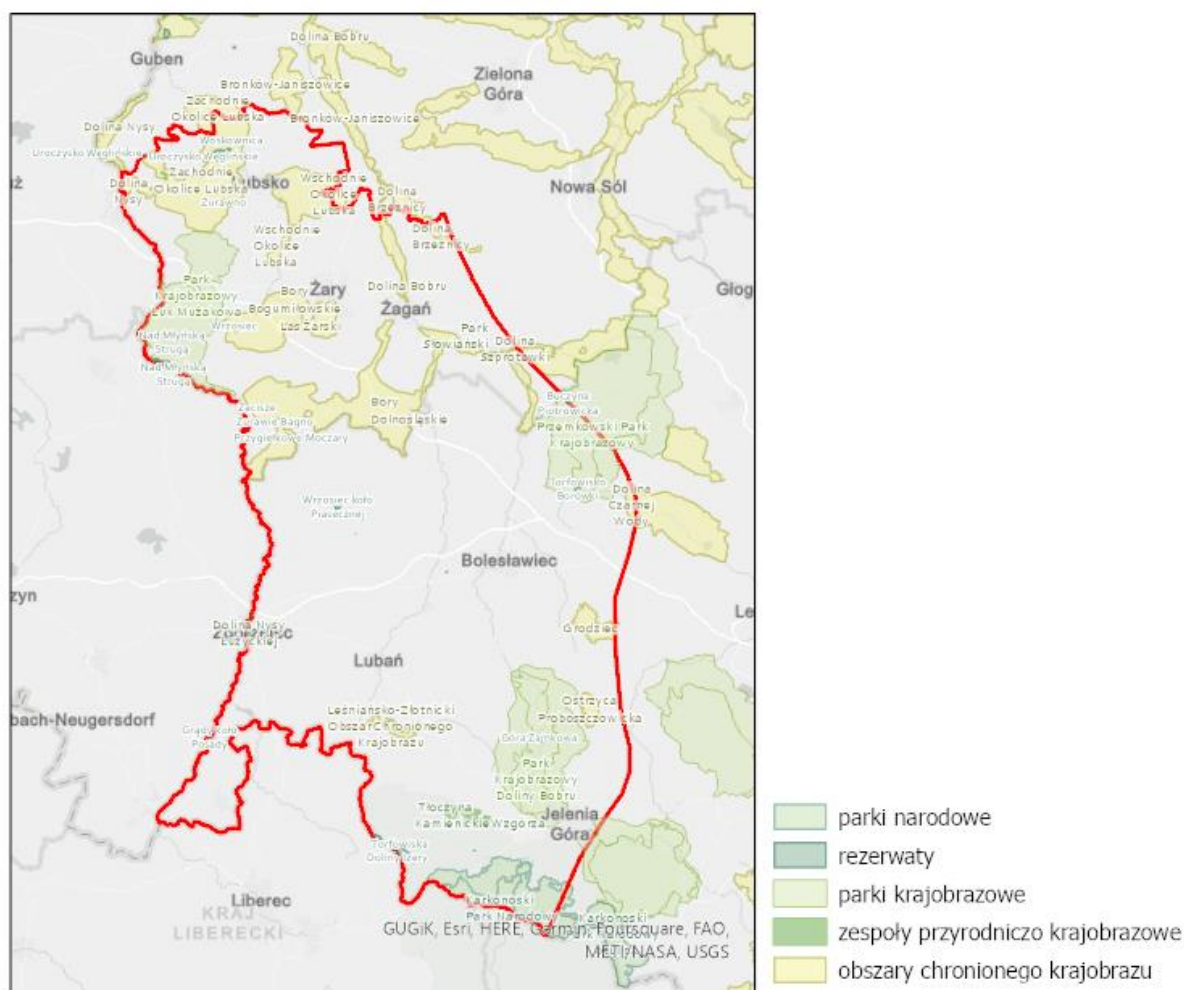
Forma ochrony przyrody	Liczba obiektów	Powierzchnia całkowita [km ²]	Powierzchnia w obrębie omawianego obszaru [km ²]
Parki narodowe	1	59,5	42,9 + 76,8 otulina
Parki krajobrazowe	3	519,97	362,4 + 193,3 otuliny
Rezerваты	20	14,3	14,4
Obszary chronionego krajobrazu	14	998,63	825,6
Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe	6	13,97	13,6
NATURA 2000 - SOO	34	1223,8	895,4
NATURA 2000 - OSO	2	1924,4	1754,2
NATURA 2000 – Obszar mający znaczenie dla Wspólnoty	1	186,6	117,82

źródło: Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody, stan na grudzień 2022 r. (www.crfop.gdos.gov.pl)

Parki narodowe

Karkonoski Park Narodowy, o powierzchni 5 951,43 ha, został powołany w 1959 r. W granicach analizowanego *Rejonu* znajduje się znaczna część jego powierzchni. Największą część parku zajmują lasy (pow. 4022 ha), które są objęte głównie ochroną częściową, natomiast tereny pięter subalpejskiego i alpejskiego (pow. 1726 ha) objęto ochroną ścisłą. Jego wartością przyrodniczą są osobliwości krajobrazowe (skałki granitowe, gołoborza, moreny, wodospady i kotły polodowcowe), gatunki zwierząt (m.in. muflony, głuszce) oraz roślin charakterystycznych dla regla górnego, piętra alpejskiego i subalpejskiego (kosodrzewina, jarzab sudecki, wierzba japońska, roślinność torfowisk). Park posiada dwie osobne enklawy. Pierwsza enklawa obejmuje wodospad na potoku Szklarka wraz z najbliższym leśno-skalnym otoczeniem (pow. 55,99 ha). Drugą enklawę – „Górę Chojnik” - stanowi szczyt góry, zbudowany z granitów porfirowatych. Te tworzą malownicze urwiska skalne z ruinami zamku gotyckiego, a sama góra porośnięta jest starodrzewem mieszanym (pow. 106,73 ha).

<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>



Rysunek 5: Położenie Rejonu na tle obszarów ochrony przyrody.

Parki krajobrazowe

Park Krajobrazowy Doliny Bobru został powołany w 1989 r. Zajmuje on powierzchnię 10 943 ha i w całości znajduje się na obszarze Rejonu. Walory krajobrazowe przejawiające się na terenie Parku obejmują dolinę rzeki Bóbr, jej starorzecza, łąki i tereny podmokłe. Dolina rzeki została przedzielona zaporami przeciwpowodziowymi, tworząc na terenie Parku jeziora. Pod względem walorów przyrody uwagę zwraca bogata fauna i flora, której przedstawicielami są, wśród fauny: puchacz zwyczajny, nocek duży i dzik euroazjatycki, natomiast wśród flory: goryczka krzyżowa, irga czarna czy tojad dziobaty. Występują tu również różnorodności geologiczne i geomorfologiczne, formy skalne - grzbiety, kulminacje, zrównania wierzchwinowe i stokowe, a także wychodnie skalne.

<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

Park Krajobrazowy Łuk Mużakowa został powołany w 2001 r. Zajmuje on powierzchnię 18 714 ha. Jest to obszar o walorach krajobrazowych przejawiających się w rzeźbie terenu. Łuk Mużakowa, stanowiący cenny obiekt Parku, jest spiętrzoną moreną czołową o charakterystycznym kształcie podkowy. Ze względu na tak charakterystyczną formę, w 2011 roku uzyskał on certyfikat Europejskiego Geoparku, który obejmuje polską i niemiecką część. W XIX i XX wieku, zanim powstał

Park, eksploatowano zasoby węgla brunatnego, po czym zostały ślady w postaci zbiorników wodnych o genezie antropogenicznej. Wśród cennych i chronionych gatunków fauny i flory występują: rzęsosek rzeczek, nocek łydkowłosy, traszka górską, seler węzłobaldachowy i elisma wodna. W skład Parku wchodzi leśny rezerwat "Nad Młyńską Strugą", chroniący nadrzeczne lasy łąkowe.

<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>; <https://jednaziemia.pgi.gov.pl/geoturystyka-planeta-ziemia/3816-europejski-geopark-luk-muzakowa.html>

Przemkowski Park Krajobrazowy został powołany w 1997 r. Zajmuje on powierzchnię 22 340 ha, a w *Rejonie* występuje jego południowy i zachodni fragment. Jest to obszar doliny rzeki Szprotawy, który porastają łąki, pastwiska i torfowiska, terasy z wydłami, z których część tworzy Pustynię Kozłowską, a także równiny peryglacialne wraz z ostańcami. W skład Parku wchodzi cztery rezerваты, z czego w *Rejonie* występuje jeden - torfowiskowy rezerwat "Torfowisko Borówki". Wśród obecnej flory występuje 18 gatunków objętych ochroną ścisłą, między innymi grzybienie północne, parzydło leśne, rosiczka okrągłolistna i wawrzynek wilczyko. Od 2010 roku, w ramach Polskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody "Salamandra", dokonuje się na terenie Parku reintrodukcji susła moręgowanego.

<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

Obszary Chronionego Krajobrazu:

W granicach omawianego *Rejonu* zostało ustanowionych 14 obszarów chronionego krajobrazu.

OChK Bory Bogumiłowskie został utworzony w 2003 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 8 910,00 ha. Obejmuje on ekosystemy powiązane z mokradłami i torfowiskami. Występują tu duże kompleksy leśne i stawy rybne z obfitą siecią drobnych cieków wodnych.

<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

OChK Bory Dolnośląskie został utworzony w 1985 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 21 092,66 ha. Obejmuje on rozległy kompleks leśny składający się z wilgotnych borów sosnowych z dużą ilością jezior, stawów i cieków wodnych.

<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

OChK Bronków-Janiszowice został utworzony w 2003 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 3 428,10 ha. Celem ustanowienia obszaru było zachowanie w stanie naturalnym fragmentu zalesionych Wzniesień Gubińskich z porozrzucanymi, dość dużymi jeziorami (Bronków, Jańsko). Te otoczone są torfowiskami i bagnami.

<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

OChK Dolina Bobru został utworzony w 2003 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 11 863,53 ha i obejmuje on dolinę rzeki wraz z przylegającymi do niej terenami. Tereny doliny są słabo zalesione. Celem tego obszaru jest ochrona doliny rzeki, kompleksów leśnych i krajobrazu.

<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

OChK Dolina Brzeźnicy został utworzony w 2003 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 2 323,90 ha. Ochroną objęto dolinę silnie meandrującej rzeki Brzeźnicy oraz otaczające ją kompleksy lasów, pól i łąk.

<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

OChK Dolina Czarnej Wody został utworzony w 1998 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 10 330,00 ha i zajmuje środkową część zlewni tej rzeki. W dużej części jest pokryty kompleksami lasu mieszanego. Dominującym elementem krajobrazu są płaskie, rozległe dna dolin, w których rozwinął się skomplikowany system wód powierzchniowych. Do Czarnej Wody wpadają Nidzica, Brenna, Karkoszka i Brochotka oraz duża ilość bezimiennych potoków, kanałów i rowów. Uformowana została w ten sposób gęsta sieć cieków odwadniających często podmokłe lub zabagnione fragmenty dolin.
<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

OChK Dolina Nysy został utworzony w 2003 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 3 207,60 ha. Ochronie podlega tu dolina rzeki. Dolina, w granicach OChK, jest prawie bezleśna, porośnięta wilgotnymi łąkami i bagnami, pocięta siecią dopływów i rowów odwadniających i stanowi ważne miejsce bytowania ptaków wodno-błotnych.
<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

OChK Dolina Szprotawki został utworzony w 2003 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 6 381,19 ha. Obejmuje on rzekę wraz z rozległymi obszarami zabagnionej doliny, pociętej siecią rowów odwadniających oraz tereny podmokłych lasów.
<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

OChK Grodziec został utworzony w 1998 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 2 180,00 ha. Cennym elementem objętym ochroną jest wzgórze Grodziec, będące ściętym stożkiem wulkanicznym tworzącym unikatowy krajobraz rzeźby wulkanicznej.
<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

OChK Las Żarski został utworzony w 2003 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 2 360,00 ha. Ochrona tego Obszaru polega na zachowaniu krajobrazu wydłużonych wzniesień o przebiegu południowy zachód-północny wschód należących do Wzgórz Żarskich i wydm o formie kopulastej położonych w rejonie łkowej oraz wzgórz morenowych na północnym zachodzie. Dobrze zachowany kompleks lasów sosnowych stanowi ostoję dla zwierząt podlegających ochronie gatunkowej.
<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

Leśniańsko-Złotnicki OChK został utworzony w 1993 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 1 084,95 ha. Obejmuje on cenne pod względem krajobrazowym i przyrodniczym tereny przełomowej doliny Kwisy z jeziorami Złotnickim i Leśniańskim oraz drzewostan Wzniesień Radoniowskich.
<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

OChK Ostrzyca Proboszczowicka został utworzony w 1998 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 1 190,00 ha. Ochronie podlegają kompleksy roślinności występującej na bazaltach oraz gołoborzy bazaltowych. Na Obszarze występuje rezerwat pod tą samą nazwą.
<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

OChK Wschodnie Okolice Lub ska został utworzony w 2003 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 7 652,18 ha. Obejmuje on w większości piaszczyste, podmokłe tereny, urozmaicone eolicznymi formami morfologicznymi i pocięte kanałami odwadniającymi. Większość obszaru zajmują łąki i bagna, torfowiska oraz lasy.
<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

OChK Zachodnie Okolice Lub ska został utworzony w 2003 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 17 858,78 ha. Charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem ekosystemów, które są wartościowe ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem lub pełnią funkcję korytarzy ekologicznych - łąki, bagna, torfowiska oraz lasy.

<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

Rezerwaty

Na omawianym terenie ustanowiono 20 rezerwatów przyrody. Szczegółowe informacje o nich przedstawia Tabela 4.

Tabela 4: Rezerwaty przyrody zlokalizowane w granicach omawianego *Rejonu*.

Lp.	Nazwa rezerwatu	Powierzchnia [ha]	Rok utworzenia	Rodzaj rezerwatu	Przedmiot ochrony
1	Brzeźnik	3,24	1965	florystyczny	zachowanie ze względów naukowych i dydaktycznych stanowiska wrzośca bagiennego charakterystycznego dla Borów Dolnośląskich.
2	Buczyna Piotrowicka	171,27	2001	leśny	zachowanie ze względów przyrodniczych, naukowych, dydaktycznych i krajobrazowych lasów grądowych, łągowych i olsów z bogatą i unikalną florą.
3	Dąbrowa Brzeźnicka im. Bolesława Grochowskiego	5,88	1989	leśny	zachowanie ze względów naukowych i dydaktycznych fragmentu grodu i świetlistej dąbrowy.
4	Góra Zamkowa	21,00	1994	leśny	zachowanie jeziora eutroficznego Kośno wraz z okolicznymi lasami, ptactwem wodnym oraz krajobrazem typowym dla Pojezierza Olsztyńskiego.
5	Grądy koło Posady	5,27	2002	leśny	zachowanie ze względów przyrodniczych, naukowych i dydaktycznych fragmentu naturalnych grądów, w tym grodu klonowo-lipowego.
6	Krokusy w Górzyńcu	3,90	1962	florystyczny	zachowanie ze względów naukowych i dydaktycznych stanowiska szafrana (<i>Crocus L.</i>) występującego w rejonie Karkonoszy.
7	Mierkowskie Suche Bory	194,63	2006	leśny	zachowanie ze względu na szczególne wartości przyrodnicze i naukowe kompleksu ekosystemów borów iglastych, zbiorowisk roślinnych wykształcających się na piaskach wydmy śródlądowych oraz siedlisk typowych dla obniżeń natorfowych wraz z charakterystycznymi dla tych ekosystemów gatunkami roślin i zwierząt.
8	Nad Młyńską Strugą	141,17	1970	leśny	zachowanie ze względu na szczególne wartości przyrodnicze i naukowe kompleksu ekosystemów leśnych o cechach naturalnych wraz z charakterystycznymi gatunkami roślin i zwierząt, a także utrzymanie ciągłości spontanicznie zachodzących naturalnych procesów przyrodniczych na obszarze rezerwatu.
9	Ostrzyca Proboszczowicka	3,81	1962	florystyczny	zachowanie ze względów naukowych i dydaktycznych roślinności występującej na bazaltach oraz gołoborzy bazaltowych.
10	Przygielkowe Moczary	101,91	2013	torfowiskowy	zachowanie zbiorowisk roślinności bagiennych i torfowiskowej, szczególnie mszaru przygielkowego z charakterystycznymi gatunkami zespołu - przygielki brunatnej oraz mszaru wysokotorfowiskowego.

Lp.	Nazwa rezerwatu	Powierzchnia [ha]	Rok utworzenia	Rodzaj rezerwatu	Przedmiot ochrony
11	Torfowiska Doliny Izery	529,36	1970	torfowiskowy	zachowanie ze względów naukowych i dydaktycznych kompleksów torfowisk typu wysokiego i przejściowego wraz z całą różnorodnością flory i fauny występującej na tym obszarze.
12	Torfowisko Borówki	37,42	1994	torfowiskowy	zachowanie ze względów naukowych i dydaktycznych torfowiska przejściowego i boru bagiennego, w szczególności zaś chronionych i ginących gatunków roślin i rzadko występujących gatunków fauny.
13	Torfowisko pod Węglińcem	1,35	1959	torfowiskowy	zachowanie ze względów naukowych i dydaktycznych torfowiska przejściowego z pierwotną roślinnością oraz reliktowym stanowiskiem sosny błotnej <i>Pinus x rhaetica</i> .
14	Uroczysko Węglińskie	6,82	1987	leśny	zachowanie naturalnego, wielogatunkowego starodrzewu z licznym udziałem dębów pomnikowych.
15	Woskownica	9,53	2013	torfowiskowy	zachowanie stanowiska woskownicy europejskiej (<i>Myrica gale</i>).
16	Wrzosiec	64,96	1970	florystyczny	zachowanie ze względów naukowych i dydaktycznych fragmentu lasu z wrzoścem bagiennym.
17	Wrzosiec koło Piasecznej	40,16	2006	torfowiskowy	zachowanie ze względów przyrodniczych, naukowych i dydaktycznych unikalnych torfowisk o charakterze atlantyckim w Borach Dolnośląskich, z kresowym stanowiskiem mszaru wrzoścowego oraz gatunkami roślin chronionych, rzadkich i zagrożonych wyginięciem.
18	Zacisze	19,81	2013	torfowiskowy	zachowanie zbiorowisk roślinności bagiennnej i torfowiskowej
19	Żurawie Bagno	44,52	1970	torfowiskowy	zachowanie ze względów naukowych i dydaktycznych ekosystemu żywego torfowiska pojeziernego wraz z charakterystyczną roślinnością i fauną.
20	Żurawno	23,60	2006	leśny	zachowanie ze względu na szczególne wartości przyrodnicze i naukowe fragmentu doliny rzeki Tymnicy wraz z mozaiką siedlisk leśnych i torfowiskowo-bagiennych, a także wraz z kształtującymi je procesami oraz stanowiskami rzadkich i zagrożonych gatunków roślin, zwierząt i grzybów.

Zespoły przyrodniczo – krajobrazowe

ZPK Dolina Nysy Łużyckiej został utworzony w 2013 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 73,75 ha. Obejmuje on kompleks grądu środkowoeuropejskiego i subkontynentalnego (Galio-Carpinetum, Tilio-Carpinetum), lasy łęgowe, starorzecza i łąki zalewowe, walory krajobrazowo-kulturowe w postaci parków miejskich z obiektami kulturowymi. W otoczeniu Zespołu od strony południowej i północnej występują obszary Natura 2000, od strony zachodniej rzeka Nysa Łużycka, zaś od strony wschodniej otoczenie stanowi zabudowa. W części południowej Zespół Przyrodniczo-Krajobrazowy obejmuje starorzecza rzeki Nysy Łużyckiej, kompleks lasów grądowych oraz lasy łęgowe wzdłuż rzeki, drzewa o wymiarach drzew pomnikowych oraz mezotroficzne łąki zalewowe. Na terenie obszaru stwierdzono występowanie 3 gatunków bezkręgowców z II Załącznika Dyrektywy Siedliskowej takich jak: trzepla zielona (*Ophiogomphus cecilia*), modraszek telejus (*Maculinea telejus*) i modraszek nausitous (*Maculinea nausithous*).

ZPK Góra Słupiec został utworzony w 2008 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 1,22 ha. Został on powołany w celu ochrony krajobrazu naturalnego, ochrony walorów widokowych i estetycznych.

ZPK Kamienickie Wzgórza został utworzony w 2019 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 742,80 ha i jest największym Zespołem Przyrodniczo-Krajobrazowym na terenie *Rejonu*. Obejmuje on krajobraz naturalny i kulturowy fragmentu pasma „Góry Izerskie”.

ZPK Park Słowiański został utworzony w 2007 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 85,74 ha. Obejmuje on krajobraz pradoliny Bobru - zalesionej strefy nadrzecznej z dawnymi rozlewiskami i starymi korytami rzecznyymi, wraz ze zbiorowiskami roślinnymi charakterystycznymi dla pradoliny.

ZPK Tłoczyna został utworzony w 2009 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 429,32 ha. Został on powołany w celu ochrony i udostępnienia w celach rekreacyjno-poznawczych obszarów leśnych i górskich - gołoborza i granitognejsowych grup skalnych, ochrona walorów widokowych i estetycznych, a także walorów krajobrazu naturalnego i kulturowego oraz ochrona walorów przyrodniczych i korytarzy ekologicznych.

ZPK Wąwozy został utworzony w 2012 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 64,35 ha i obejmuje przedwojenny park spacerowy rodziny Brühlów, o cennych walorach przyrodniczych i krajobrazowych. Teren Zespołu porośnięty jest starymi drzewami i odnawiającym się lasem, a jego rzeźba została ukształtowana przez ostatnie zlodowacenie bałtyckie, tworząc malownicze głębokie wąwozy i wzgórza. Zespół wchodzi również w skład wyznaczonego obszaru Natura 2000 pn. „Jeziora Brodzkie”

Obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

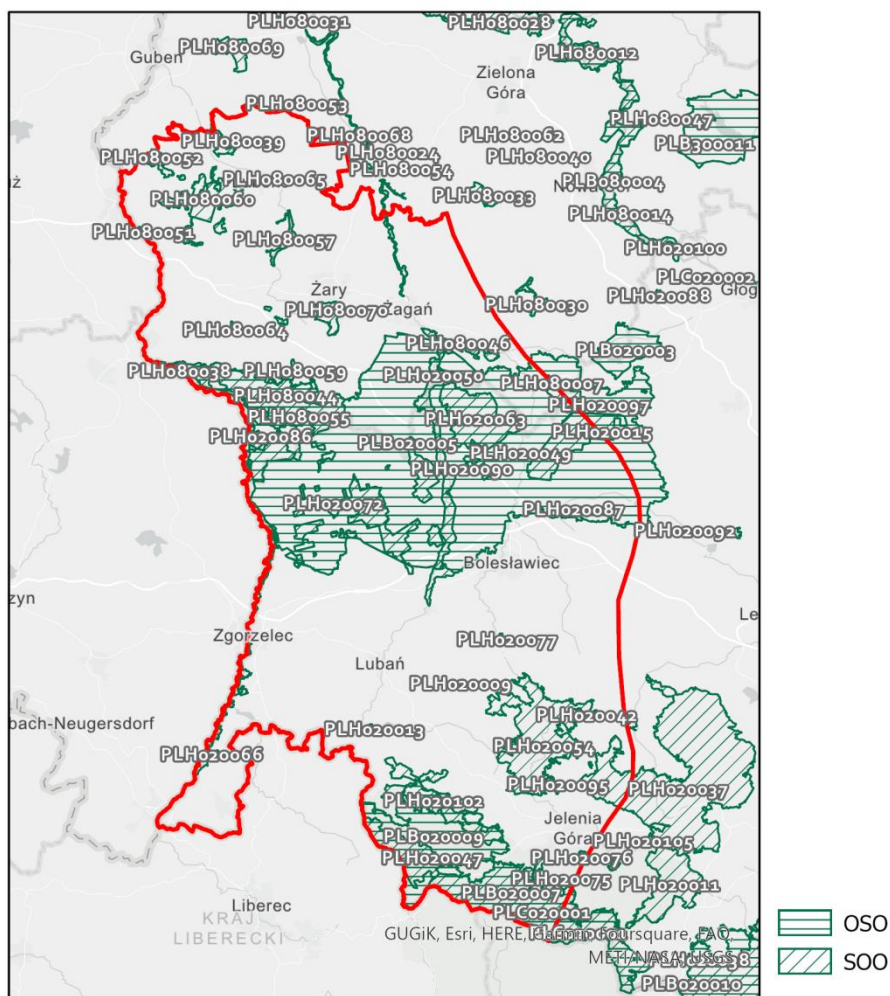
Głównym celem funkcjonowania Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 jest zachowanie określonych typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków, które uważa się za cenne i zagrożone w skali całej Europy, a także ochrona różnorodności biologicznej. Na omawianym terenie występują 34 specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO) i 2 obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO). Dodatkowo zlokalizowany jest tutaj także obszar mający znaczenie dla Wspólnoty (PLC020001 - Karkonosze) (Tabela 5, Rysunek nr 6).

<https://crfop.gdos.gov.pl>

Tabela 5: Obszary Natura 2000 zlokalizowane w granicach omawianego *Rejonu*.

Lp.	Kod	Nazwa obszaru Natura 2000	Powierzchnia (ha)
Specjalne obszary ochrony siedliskowej (PLH)			
1	PLH020013	Sztolnie w Leśnej	30,22
2	PLH020015	Wrzosowisko Przemkowskie	6675,91
3	PLH020037	Góry i Pogórze Kaczawskie	35005,30
4	PLH020042	Ostrzyca Proboszczowicka	70,52
5	PLH020044	Stawy Sobieszowskie	215,16
6	PLH020047	Torfowiska Gór Izerskich	4764,96
7	PLH020049	Żwirownie w Starej Olesznej	41,80
8	PLH020050	Dolina Dolnej Kwisy	5972,18
9	PLH020054	Ostoja nad Bobrem	13585,41
10	PLH020063	Wrzosowiska Świętoszowsko-Ławszowskie	9647,62
11	PLH020066	Przełomowa Dolina Nysy Łużyckiej	1534,42

Lp.	Kod	Nazwa obszaru Natura 2000	Powierzchnia (ha)
12	PLH020072	Uroczyska Borów Dolnośląskich	8067,76
13	PLH020076	Źródła Pijawnika	157,39
14	PLH020077	Żerkowice-Skała	84,85
15	PLH020086	Pieńska Dolina Nysy Łużyckiej	2353,39
16	PLH020087	Gałuszki w Chocianowie	29,54
17	PLH020090	Dąbrowy Kliczkowskie	552,91
18	PLH020095	Góra Wapienna	119,86
19	PLH020102	Łąki Gór i Pogórza Izerskiego	6433,41
20	PLH080007	Buczyna Szprotawsko-Piotrowicka	1423,30
21	PLH080038	Łęgi nad Nysą Łużycką	449,91
22	PLH080039	Mierkowskie Wydmy	609,78
23	PLH080044	Wilki nad Nysą	12226,92
24	PLH080046	Małomickie Łęgi	992,97
25	PLH080051	Brożek	65,13
26	PLH080052	Jeziora Brodzkie	829,18
27	PLH080055	Przygiełkowiska Koło Gozdnicy	1767,70
28	PLH080057	Dolina Lubszy	724,52
29	PLH080059	Łęgi koło Wymiarek	159,16
30	PLH080060	Uroczyska Borów Zasiękich	4375,36
31	PLH080064	Skroda	378,62
32	PLH080065	Lubski Łęg Śnieżycowy	64,98
33	PLH080068	Dolina Dolnego Bobru	1730,05
34	PLH080070	Las Żarski	1245,13
Obszary specjalnej ochrony ptaków (PLB)			
35	PLB020005	Bory Dolnośląskie	172093,39
36	PLB020009	Góry Izerskie	20346,73
Obszar mający znaczenie dla Wspólnoty (PLC)			
37	PLC020001	Karkonosze	18660,74



Rysunek 6: Obszary ochrony siedlisk (SOO) i obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) w granicach omawianego Rejonu.

3. Opis wykonanych archiwalnych prac geologicznych

W granicach analizowanego Rejonu w ostatnich kilkadziesiąt latach prowadzono liczne prace geologiczne polegające m.in. na dokumentowaniu złóż kopalin, odwiertach kartograficznych i hydrogeologicznych oraz pracach terenowych w celu geologicznego rozpoznania 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 lipiec 2022 r.) w obszarze tym zostało udokumentowanych 139 złóż kruszywa naturalnego, część z tych złóż została już wyeksploatowana a nawet wybilansowana.

Prowadzono tutaj także szereg prac mających na celu wskazanie nowych obszarów perspektywicznych dla udokumentowania piasków i żwirów.

Dokumentacje i orzeczenia o występowaniu złóż kruszywa naturalnego i pospółki w rejonach: Bolesławca, Dębowego Gaju, Ołdrzychowa, Dziećmiarowic, Starej Koperni, Buczy, Winnej Góry i Żarki przygotowano już w latach 60. XX w. (Suchański, 1959, Kubica, 1966, Krzyśków, 1967, Kokociński, Herkt, 1967, Turczyn, 1968, Bocheńska, 1968, Soroko, 1969).

W latach 70. XX w. przeprowadzono rozległe prace penetracyjne, geologiczno-poszukiwawcze za złożami kruszywa naturalnego w dorzeczu Kwisy, na terenie powiatów Żagań i Żary oraz w rejonach Lubomierza i Osiecznicy (Górna, Maszkiewicz, 1974, Turczyn, 1974, Turczyn, Kukła, 1975Przysław, 1974, Dziedzic, 1974, Górna, Szapliński, 1976). W wyniku tych prac wskazano szereg obszarów perspektywicznych.

W kolejnych latach udokumentowano złoża piasków i żwirów w miejscowościach: Czyżówek (Turczyn, 1980), Nowogród Bobrzański (Turczyn, 1982), Laskowice (Turczyn, 1983), Gozdnicza (Herman, 1984), Guzów (Dzioba, 1985), Pieńsk (Gizara, 1988), Grajówka (Turczyn, 1988), Nowa Kuźnia (Kubica, 1989), Radomierzyce (Kalinowski, Herman, 1989), Tylice (Herman, Tuznik, 1989, Cwojdzńska-Ruziewicz, Iwanicki, 1990) oraz Sławnikowice (Kozakiewicz, Kozakiewicz, 1993, Duś, Miszewski, 1994).

W roku 1996 opracowano dokumentację geologiczną na podstawie wyników prac geologicznych za złożami kruszywa naturalnego w odległości do 25 km od granicy z Niemcami na terenie woj. jeleniogórskiego (Szapliński, 1996).

Następnie udokumentowano kolejne złoża między innymi w rejonie Lubania, Łozów, Pieńska i Lasowa-Żarki.

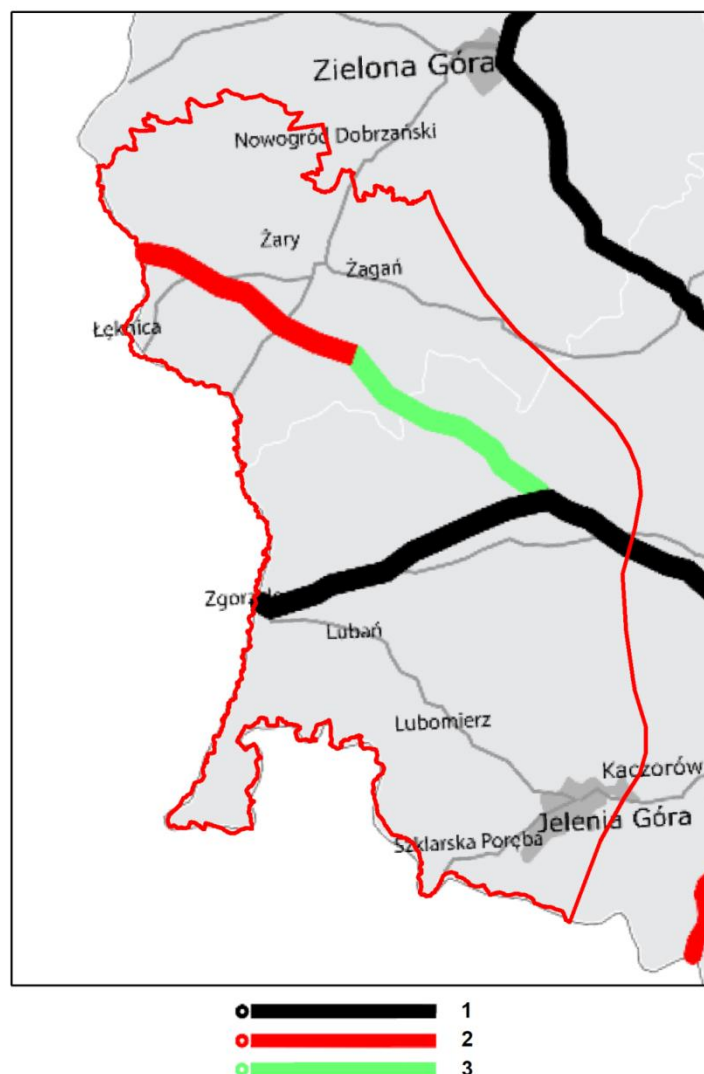
W 2010 r. w ramach prac przy dokumentowaniu złoża węgla brunatnego Radomierzyce w kat. C2 rozpoznano tereny w powiecie zgorzeleckim (Kasiński i in., 2010).

W roku 2020 w badanym *Rejonie* przeprowadzono prace polegające na identyfikacji miejsc niekoncesjonowanej eksploatacji kopalin (PNE), podczas których zewidencjonowano 93 wyrobiska, których część zlokalizowana była na obszarach perspektywicznych dla występowania kruszywa (Furca, Wyrwalska, 2020a, 2020b, Szadkowski, Seifert, 2020, Brytan, Szadkowska, 2020a, 2020b, Ładocha, Różański, 2020, Różański, Żerebecka, 2020, Żerebecka, Różański, 2020a, 2020b). 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 oraz w jego sąsiedztwie planowane i realizowane są inwestycje drogowe poprawiające łączność komunikacyjną (Rysunek 7). W ciągu drogi A18 realizowane są prace na odcinku od granicy państwa do Golnic. W ciągu drogi A4 planowane są prace na odcinku od Krzyżowej do Legnicy i dalej w kierunku Wrocławia. Planowana jest także rozbudowa DK3 na odcinku Bolków - Jelenia Góra wraz z budową obwodnicy Kaczorowa. W planach są także obwodnice Głogowa, Legnicy i Krosna Odrzańskiego.

<https://www.gov.pl/web/gddkia>.



Rysunek 7: Położenie Rejonu na tle Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.) stan na koniec 2020 r.

1 – odcinki dróg w eksploatacji, 2 – odcinki dróg w budowie, 3 – odcinki dróg na etapie przetargu

Zgodnie z Aktualizacją Krajowego Programu Kolejowego do 2023 roku (uchwała nr 82/2022 Rady Ministrów z dnia 20 kwietnia 2022 r.) w obrębie Rejonu planowane są prace na linii kolejowej nr 278, na odcinku Węgliniec-Zgorzelec oraz 274 Wrocław-Jelenia Góra-Zgorzelec. Planuje się także rewitalizację linii kolejowych nr 14 na odcinku Żagań – Żary – Forst oraz nr 275 na odcinku granica województwa – Żagań. Zamierza się także budowę nowej stacji elektroenergetycznej 220/110 kV Żagań wraz z powiązaniem jej z siecią 220 kV oraz 110 kV. Inwestycja ta poprawi bezpieczeństwo pracy elektroenergetycznej sieci przesyłowej i dystrybucyjnej oraz wzrost pewności zasilania w energię elektryczną KGHM Polska Miedź oraz odbiorców energii elektrycznej w południowo-zachodniej części Polski.

<https://www.gov.pl/web/infrastruktura/krajowy-program-kolejowy>

Według informacji ze strony internetowej Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A. w granicach omawianego obszaru planowana jest budowa linii 400 kV Mikułowa – Świebodzice wraz z rozbudową stacji 400/220/110 kV Świebodzice i stacji 400/220/110 kV Mikułowa, która to inwestycja jest niezbędna dla zapewnienia wystarczających, stabilnych dostaw energii elektrycznej do wszystkich odbiorców na Dolnym Śląsku.

<https://www.pse.pl/inwestycje>

Według *Krajowego dziesięcioletniego planu rozwoju systemu przesyłowego. Planu rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe na lata 2022-2031* prezentowanego na stronie Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. w zasięgu omawianego obszaru w perspektywie 2031 r. nie są tu planowane żadne nowe inwestycje.

<https://www.gaz-system.pl/>

5. Weryfikacja obszarów perspektywicznych na podstawie analizy materiałów archiwalnych

W ramach realizacji Mapy geosrodowiskowej Polski autorzy poszczególnych arkuszy wyznaczyli w zasięgu analizowanego *Rejonu* 89 obszarów perspektywicznych oraz 9 obszarów prognostycznych dla udokumentowania kruszywa naturalnego. Duża 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 były 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 nowych otworów wiertniczych i opracowań a także 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 powinna 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 badań wytypowano 10 obszarów prognostycznych, których rozmieszczenie przedstawia Mapa lokalizacji wyznaczonych obszarów w skali 1:200 000 (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 36 do 158 ha. Średnia szacowana miąższość kopaliny mieści się w przedziale od 6 do 20 m. Szacowane zasoby kruszyw naturalnych w poszczególnych obszarach zmieniają się od 4459 do 28449 tys. ton. Omawiane obszary charakteryzują się bardzo różnym stopniem rozpoznania budowy geologicznej i jakości występującego w nich kruszywa naturalnego.

W obrębie wytypowanych obszarów wstępnie zaprojektowano wykonanie 32 otworów badawczych o łącznym metrażu 503 m. W granicach poszczególnych obszarów zaprojektowano wykonanie od 2 do 4 otworów badawczych o głębokości 12-20 m. Podstawowe parametry charakteryzujące obszary wytypowane do dalszych prac przedstawia tabela 6.

Tabela 6: Podstawowe parametry charakteryzujące obszary wytypowane do dalszych prac

Lp.	Nazwa obszaru	Powierzchnia obszaru (ha)	Szacowana średnia miąższość (m)	Szacowane zasoby (tys. t)	Liczba projektowanych otworów	Łączny metraż projektowanych otworów (m)
1	Stara Kopernia	38,59	10	6946	3	36
2	Bucze	53,44	20	19238	4	80
3	Nowogrodziec	54,20	15	14634	3	48
4	Nawojów Łużycki	41,49	16	11949	2	40
5	Nawojów Śląski	158,05	10	28449	4	56
6	Radziechów	61,11	7	7700	2	26
7	Tylice	35,93	11	7114	3	45
8	Olszyna	39,34	10	7081	3	52
9	Kościelnik	60,04	15	16211	4	72
10	Lubomierz	41,29	6	4459	4	48

6. Spis literatury

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

Badura J., 2005 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Bolesławiec (721). PIG Warszawa

Badura J., Cymerman Z., 2009 a - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Bogatynia (792). PIG Warszawa

Badura J., Cymerman Z., 2009 b - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Grabiszycy Górne (793). PIG Warszawa

Badura J., Cymerman Z., 2016 - Objąsnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Bogatynia (792) i Grabiszyce Górne (793). PIG Warszawa

Badura J., Cymerman Z., Kozdrój W., 2005 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Niesky (718) i Węgliniec (719). PIG Warszawa

Badura J., Ihnatowicz A., Kozdrój W., 2012 - Objąsnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Niesky (718) i Węgliniec (719). PIG Warszawa

Badura J., Przybylski B., 2002 - Objąsnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Chotków (611). PIG Warszawa

Badura J., Przybylski B., Walczak-Augustyniak M., 1999 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Chotków (611). PIG Warszawa

Bartczak E., 1998 a - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Zasięki (608). PIG Warszawa

Bartczak E., 1998 b- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Lubsko (609). PIG Warszawa

Bartczak E., 1999 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Krzystkowice (610). PIG Warszawa

Bartczak E., 2001 - Objąsnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Zasięki (608) i Lubsko (609). PIG Warszawa

Bartczak E., 2002 - Objąsnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Krzystkowice (610). PIG Warszawa

Bartczak E., Garncarz A., 1998 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Łęknica (645) i Trzebiel (646). PIG Warszawa

Bartczak E., Garncarz A., 2001 - Objąsnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Łęknica (645) i Trzebiel (646). PIG Warszawa

Bobiński W., 2009 a - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Jakuszyce (830). PIG Warszawa

Bobiński W., 2009 b - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Szklarska Poręba (831). PIG Warszawa

Bobiński W., 2015 a - Objąsnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Jakuszyce (830). PIG Warszawa

Bobiński W., 2015 b - Objąsnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Szklarska Poręba (831). PIG Warszawa

Bocheńska M., 1968 - Sprawozdanie z prac geologiczno-rozpoznawczych do kat.C2 na złożu kruszywa naturalnego Winna Góra

Brytan J., Szadkowska K., 2020a - Raport z monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalni w powiecie złotoryjskim (woj. dolnośląskie), stan na lipiec 2020 roku

Brytan J., Szadkowska K., 2020b - Raport z monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalni w powiecie jeleniogórskim i mieście Jelenia Góra (woj. dolnośląskie), stan na lipiec 2020 roku

Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/index.jsf> (dostęp: 9.01.2023r.)

Chmal R., 1998 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Kaniów (572). PIG Warszawa

Chmal R., 2001 - Objasnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Gubin (571) i Kaniów (572). PIG Warszawa

Chmal R., 2002 a - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Bobrowice (573). PIG Warszawa

Chmal R., 2002 b - Objasnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Bobrowice (573). PIG Warszawa

Cincio Z., 1998 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Żary (647). PIG Warszawa

Cincio Z., 2001 - Objasnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Żary (647). PIG Warszawa

Cwojdzńska-Ruziewicz K., Iwanicki A., 1990. – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Tylice” w Tylicach gm. Zgorzelec woj. jeleniogórskie

Cwojdzński S., Kozdrój W., 2005 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Wojcieszów (796). PIG Warszawa

Cwojdzński S., Kozdrój W., 2011 - Objasnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Wojcieszów (796). PIG Warszawa

Cymerman Z., 2005 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Ręczyn (755). PIG Warszawa

Cymerman Z., 2006 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Zgorzelec (756). PIG Warszawa

Cymerman Z., 2007 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Mirsk (794). PIG Warszawa

Cymerman Z., 2008 a - Objasnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Ręczyn (755) i Zgorzelec (756). PIG Warszawa

Cymerman Z., 2008 b - Objasnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Mirsk (794). PIG Warszawa

Cymerman Z., Cwojdzński S., Kozdrój W., 2005 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Jelenia Góra (795). PIG Warszawa

Cymerman Z., Cwojdzński S., Kozdrój W., 2011 - Objąsnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Jelenia Góra (795). PIG Warszawa

Cymerman Z., Ihnatowicz A., Kozdrój W., Przybylski B., 2005 a - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Lubań (757). PIG Warszawa

Cymerman Z., Ihnatowicz A., Kozdrój W., Przybylski B., 2005 b - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Lwówek Śląski (758). PIG Warszawa

Duś T., Miszewski K., 1994 - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoza kruszywa naturalnego "Sławnikowice" w miejscowosci Sławnikowice.

Dziedzic M., 1974 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za piaskiem budowlanym z rejonie Lubomierza, pow. Lwówek Śląski, woj. Wrocław.

Dzioba T., 1985 - Orzeczenie geologiczne o przydatności kruszywa naturalnego Guzów I wraz z planem eksploatacji kruszywa

Furca M., Wyrwalska U., 2020, - Raport z monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalin w powiecie żarskim (woj. lubuskie), PIG-PIB Warszawa stan na październik 2020 roku

Gizara D., 1983 - Karta rejestracyjna złoza kruszywa naturalnego Olszyna Średnia

Gizler H., 1999 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Szprotawa (649). PIG Warszawa

Gizler H., 2002 - Objąsnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Szprotawa (649). PIG Warszawa

Górna B., Maszkiewicz D., 1974 - Projekt prac penetracyjnych za kruszywem naturalnym wraz ze sprawozdaniem ze zwiadu geologicznego w dorzeczu Kwisy

Górna B., Szapliński A., 1976 – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za kruszywem naturalnym w dorzeczu Kwisy.

Herman J., 1984 - Karta rejestracyjna złoza piasków do schudzania "Gozdnicza - Wydma"

Herman J., Tuznik M., 1989 - Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych złoź kruszywa naturalnego w Tylicach

Hutnik R, Górna B., 1973 – Dokumentacja geologiczna w kat. C2 złoza kruszywa naturalnego „Radziechów”

Jodłowski J., 1990 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Leszno Górne (685). PIG Warszawa

Jodłowski J., 2001 - Objąsnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Leszno Górne (685). PIG Warszawa

- Kalinowski W., J. Herman J., 1989 - Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego "Radomierzyce I"
- Kasiński J., Saternus A., Sztromwasser E., Urbański P., 2010. - Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Radomierzyce w kat. C2, miejsc. Lutogniewice, Borowa, Mała Wieś Dolna, Studniska Dolne, Kolonia Osiek Łużycki, Koźlice, Koźmin, Kunów, Łomnica, Osiek Łużycki, Radomierzyce, Ręczyn, gm. Bogatynia, Sulików, Zgorzelec, pow. zgorzelecki, woj. dolnośląskie
- Kokociński M., Herkt J., 1967 - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego - pospółki "Dziećmiarowice".
- Kozakiewicz C., Kozakiewicz Z., 1993 - Karta rejestracyjna ukopu "Sławnikowice"
- Kozdrój W., Cymerman Z., Ihnatowicz A., Przybylski B., 2008 - Objąsnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Lubań (757). PIG Warszawa
- Kozdrój W., Ihnatowicz A., Przybylski B., 2005 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Złotoryja (759). PIG Warszawa
- Kozdrój W., Ihnatowicz A., Przybylski B., 2009 - Objąsnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Złotoryja (759). PIG Warszawa
- Koźma J., Przybylski B., 1993 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Ruszów (683). PIG Warszawa
- Koźma J., Przybylski B., 1995 - Objąsnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Przewóz (682) i Ruszów (683). PIG Warszawa
- Krzyśków M., 1967 - Orzeczenie geologiczne dla złoża kruszywa naturalnego "Ołdrzychów"
- Kubica D., 1966 - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża pospółki Dębowy Gaj
- Kubica D., 1989 - Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego "Nowa Kuźnia"
- Mikołajków J., Sadurski A. (red.), 2017 – Informator PSH. Główne Zbiorniki Wód Podziemnych w Polsce, Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa
- Paczyński B., Sadurski A. (red.), 2007 - Hydrogeologia regionalna Polski tom 1, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- Przybylski B., 1993 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Przewóz (682). PIG Warszawa
- Przybylski B., Cymerman Z., Ihnatowicz A., Kozdrój W., 2009 - Objąsnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Lwówek Śląski (758). PIG Warszawa
- Przybylski B., Ihnatowicz A., 2005 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Nowogrodziec (720). PIG Warszawa
- Przybylski B., Ihnatowicz A., 2012 - Objąsnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Nowogrodziec (720). PIG Warszawa

Przystup S., 1974 - Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych za surowcem dla przemysłu cementowego w rejonie Osiecznicy

Róžański P., Żerebecka A., 2020 - Raport z monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalni w powiecie bolesławieckim (województwo dolnośląskie), stan na sierpień 2020

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., 1969- Dokumentacja geologiczna złoża pospółki w kat.C1+B w Lasowie-Żarka

Stupnicka E., 1997 – Geologia regionalna Polski, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego

Suchański Z., 1959 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa mineralnego "Bolesławiec II".

Szadkowski M., Seifert K., 2020 - Raport z monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalni w powiecie legnickim i mieście Legnica (woj. dolnośląskie), stan na lipiec 2020 roku

Szałajdewicz J., 1981 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Chocianów (686). PIG Warszawa

Szałajdewicz J., 1985 - Objasnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Chocianów (686). PIG Warszawa

Szapliński A., 1996 – Dokumentacja geologiczna wyników prac geologicznych za złożami kruszywa naturalnego w odległości do 25 km od granicy z Niemcami na terenie woj. jeleniogórskiego

Sztromwasser E., 1995 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Chojnów (722). PIG Warszawa

Sztromwasser E., 1997 - Objasnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Chojnów (722). PIG Warszawa

Turczyn A., 1968 – Orzeczenie geologiczne z badań geologiczno-rozpoznawczych w kat. C2 na złożu piasków do produkcji betonów komórkowych „Stara Kopernia”, pow. Żagań woj. Zielona Góra

Turczyn A., 1974 - Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego we wschodniej części pow. Żagań

Turczyn A., 1980 - Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego "Czyżówek"

Turczyn A., 1982 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego "Nowogród Bobrzański"

Turczyn A., 1983 - Dokumentacja geologiczna w kat.C2 złoża kruszywa naturalnego "LASKOWICE"

Turczyn A., 1988 - Zbiorcza dokumentacja geologiczna kruszywa naturalnego w kat.C1 z jakością surowca w kat.B "Grajówka-Zbiornik"

Turczyn A., Kukla J., 1975 - Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego w obrębie byłego pow. Żary 1975 A. Turczyn, J. Kukla

Tylka M., Bartczak E., 1998 - 2001 - Objaśnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Żagań (648). PIG Warszawa

Tylka M., Bartczak E., 1998 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Żagań (648). PIG Warszawa

Urbański K., 1994 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Świątoszów (684). PIG Warszawa

Urbański K., 1996 - Objaśnienia Do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Świątoszów (684). PIG Warszawa

Wyrwalska U., Furca M., 2020a - Raport z monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalni w powiecie zgorzeleckim (woj. dolnośląskie), stan na wrzesień 2020 roku.

Wyrwalska U., Furca M., 2020b - Raport z monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalni w powiecie lubańskim (woj. dolnośląskie), stan na lipiec 2020 roku

Żerebecka A., Różański P., 2020a - Raport z monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalni w powiecie żagańskim (województwo lubuskie), stan na listopad 2020

Żerebecka A., Różański P., 2020b - Raport z monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalni w powiecie lwóweckim (województwo dolnośląskie), stan na październik 2020

Baza Mapy Geośrodowiskowej Polski: <http://emgsp.pgi.gov.pl/emgsp/>

Geopark Łuk Mużakowa: <https://jednaziemia.pgi.gov.pl/geoturystyka-planeta-ziemia/3816-europejski-geopark-luk-muzakowa.html>

Mapa Form Ochrony Przyrody: <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

Mapa Interaktywna Linii Kolejowych: <http://mapa.plk-sa.pl/>

Spis rysunków:

Rysunek 1. Położenie analizowanego <i>Rejonu</i> na tle cięcia arkuszowego map w skali 1:50 000.....	6
Rysunek 2. Położenie analizowanego <i>Rejonu</i> na tle podziału administracyjnego.	7
Rysunek 3. Położenie analizowanego <i>Rejonu</i> na tle sieci komunikacyjnej.	9
Rysunek 4. Położenie analizowanego <i>Rejonu</i> na tle podziału fizyczno - geograficznego wg Solon (red.), 2018.	10
Rysunek 5: Położenie <i>Rejonu</i> na tle obszarów ochrony przyrody.....	20
Rysunek 6: Obszary ochrony siedlisk (SOO) i obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) w granicach omawianego <i>Rejonu</i>	27
Rysunek 7: Położenie <i>Rejonu</i> na tle Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.) stan na koniec 2020 r.	29

Spis tabel:

Tabela 1: Wykaz arkuszy map w skali 1:50 000 wykorzystanych przy weryfikacji obszarów prognostycznych w <i>Rejonie</i>	5
Tabela 2: Zestawienie informacji o położeniu regionu w obrębie jednostek fizyczno-geograficznych wg Solon (red.), 2018.	10
Tabela 3: Zestawienie obszarów ochrony przyrody ustanowionych w zasięgu <i>Rejonu</i>	19
Tabela 4: Rezerwaty przyrody zlokalizowane w granicach omawianego <i>Rejonu</i>	23
Tabela 5: Obszary Natura 2000 zlokalizowane w granicach omawianego <i>Rejonu</i>	25
Tabela 6: Podstawowe parametry charakteryzujące obszary wytypowane do dalszych prac	31