



Państwowy Instytut Geologiczny  
Państwowy Instytut Badawczy

państwowa służba geologiczna  
państwowa służba hydrogeologiczna



Sfinansowano ze środków  
Narodowego Funduszu Ochrony  
Środowiska i Gospodarki Wodnej

**Analiza i charakterystyka uwarunkowań  
geologiczno-gospodarczych, przestrzennych i środowiskowych  
w celu wskazania obszarów prognostycznych dla występowania  
kruszyw piaskowo-żwirowych na pograniczu województw:  
wielkopolskiego, dolnośląskiego i łódzkiego –  
Rejon 12:**

**obszar wschodni (ID 5)**

**obszar zachodni (ID 4)**

**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 Halina Wojtyna

*upr. nr II-1338*

mgr inż. Dorota Giełżecka-Mądry

*upr. nr 021066*

mgr inż. Agnieszka Milianowicz

mgr inż. Ewelina Bąk

**Kierownik tematu:**

dr Anna Gabryś-Godlewska

**Kierownik komórki organizacyjnej**

dr Sylwester Salwa

**Dyrektor/Dyrektor pionu:**

.....

Kielce, 2022 r.

## Spis treści

1.	Wstęp .....	3
2.	Charakterystyka rejonu badań.....	6
2.1.	Charakterystyka obszaru wschodniego .....	6
2.1.1.	Położenie administracyjno-geograficzne .....	6
2.1.2.	Geomorfologia .....	9
2.1.3.	Budowa geologiczna .....	11
2.1.4.	Warunki hydrogeologiczne .....	14
2.1.5.	Ochrona przyrody i krajobrazu .....	17
2.2.	Charakterystyka obszaru zachodniego .....	22
2.2.1.	Położenie administracyjno-geograficzne .....	22
2.2.2.	Geomorfologia .....	24
2.2.3.	Budowa geologiczna .....	25
2.2.4.	Warunki hydrogeologiczne .....	27
2.2.5.	Ochrona przyrody i krajobrazu .....	30
2.3.	Zagospodarowanie terenu rejonu 12 .....	34
3.	Opis archiwalnych prac geologicznych .....	40
4.	Weryfikacja obszarów prognostycznych na podstawie analizy materiałów archiwalnych.....	44
5.	Zakres projektowanych prac .....	45
6.	Bibliografia .....	48

## 1. Wstęp

Niniejsze opracowanie zostało wykonane w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym (PIG-PIB) w ramach realizowanego zadania państwowej służby geologicznej pod nazwą „Zweryfikowane obszary prognostyczne występowania kruszyw piaskowo-żwirowych – kontynuacja prac przeprowadzonych w latach 2008-2015 w ramach MGŚP (prace kartografii geośrodowiskowej)”. Celem zadania jest wskazanie obszarów prognostycznych występowania piasków i żwirów, które podlegać będą dalszym pracom weryfikacyjnym i poszukiwawczo-rozpoznawczym. Rozpoznanie obszarów prognostycznych pozwoli na zwiększenie potencjalnej bazy zasobowej kruszywa naturalnego w kraju.

Odbiorcami wyników końcowych będą jednostki administracji samorządowej oraz podmioty gospodarcze prowadzące działalność inwestycyjną (budowlaną i drogową) i wydobywczą.

Wskazanie nowych, wstępnie przebadanych, lokalizacji występowania kruszywa naturalnego piaskowo-żwirowego jest ważne z punktu widzenia nieustającego dużego popytu na ten surowiec oraz niewielkich zasobów bilansowych, wystarczających na pokrycie zapotrzebowania jedynie na najbliższe lata oraz na ochronę obszarów prognostycznych przed niewłaściwym zagospodarowaniem, które mogłoby uniemożliwić wydobycie surowca w przyszłości.

Zadanie to jest realizowane na zlecenie Ministra Klimatu i Środowiska, a finansowane jest w całości ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane dla *Rejonu 12*, obejmującego 2 obszary: *wschodni* (ID 5) i *zachodni* (ID 4) zlokalizowane na pograniczu województw: wielkopolskiego, dolnośląskiego i łódzkiego.

Do jego realizacji wykorzystano materiały archiwalne, w tym arkusze *Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000* i *Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000*, wraz z objaśnieniami do nich (wykaz arkuszy – tabela 1). Położenie analizowanych obszarów na tle cięcia arkuszowego map w skali 1:50 000 przedstawiono na figurach 1 i 2.

Tabela 1. Wykaz arkuszy map w skali 1:50 000, wykorzystanych przy weryfikacji obszarów prognostycznych

Numer arkusza	Nazwa arkusza	Godło arkusza w układzie 1992
<b>OBSZAR WSCHODNI</b>		
0474	Psary Polskie	N-33-132-C
0475	Witkowo	N-33-132-D
0476	Kleczew	N-34-121-C
0477	Ślesin	N-34-121-D
0510	Września	N-33-144-A
0511	Słupca	N-33-144-B
0512	Golina	N-34-133-A
0513	Konin	N-34-133-B
0514	Koło	N-34-134-A
0515	Kłodawa	N-34-134-B
0546	Żerków	N-33-144-C
0547	Trąbczyn	N-33-144-D
0548	Rychwał	N-34-133-C
0549	Tuliszków	N-34-133-D
0550	Turek	N-34-134-C
0551	Dąbie	N-34-134-D
0584	Pleszew	M-33-12-B
0585	Stawiszyn	M-34-1-A
0586	Kotwasice	M-34-1-B
0587	Dobra	M-34-2-A
0588	Uniejów	M-34-2-B
0622	Kalisz	M-34-1-C
0623	Koźminek	M-34-1-D
0624	Warta	M-34-2-C
0659	Grabów n. Prosną	M-34-13-A
0660	Błaszki	M-34-13-B
0661	Sieradz	M-34-14-A
<b>OBSZAR ZACHODNI</b>		
0543	Czempin	N-33-142-D
0544	Śrem	N-33-143-C
0580	Krzywin	M-33-10-B
0581	Gostyń	M-33-11-A
0582	Jaraczewo	M-33-11-B
0617	Poniec	M-33-10-D
0618	Kobylin	M-33-11-C
0619	Krotoszyn	M-33-11-D
0620	Raszków	M-33-12-C
0655	Jutrosin	M-33-23-A
0656	Milicz	M-33-23-B
0657	Odolanów	M-33-24-A
0691	Czeszów	M-33-23-C
0692	Twardogóra	M-33-23-D
0693	Międzybórz	M-33-24-C

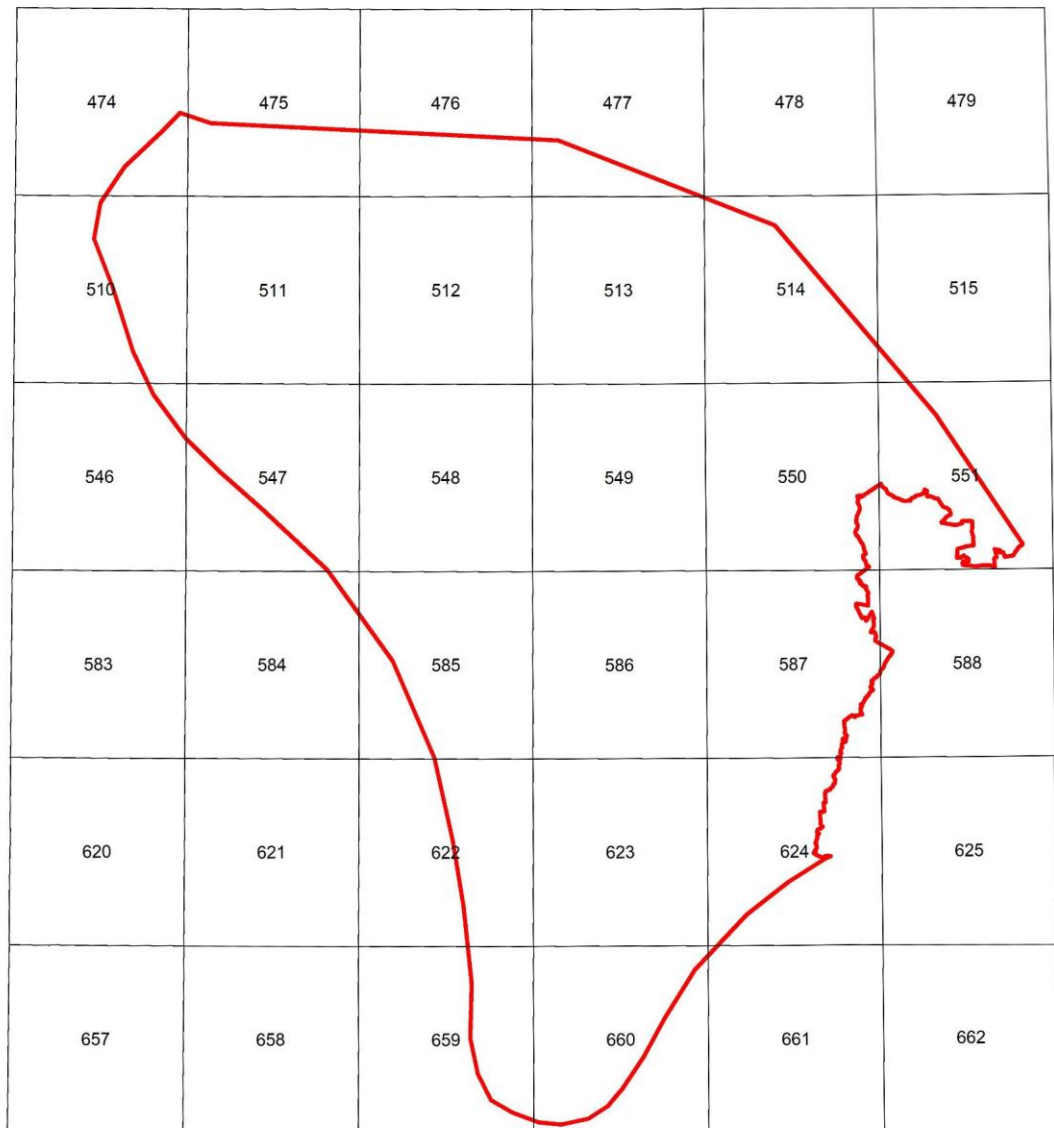


Fig. 1. *Obszar wschodni* na tle cięcia arkuszowego map w skali 1:50 000, w układzie PL-1992



Fig. 2. *Obszar zachodni* na tle cięcia arkuszowego map w skali 1:50 000, w układzie PL-1992

## 2. Charakterystyka rejonu badań

### 2.1. Charakterystyka obszaru wschodniego

#### 2.1.1. *Położenie administracyjno-geograficzne*

*Obszar wschodni* zlokalizowany jest, prawie w całości, we wschodniej części województwa wielkopolskiego. Obejmuje swym zasięgiem cały powiat turecki, powiat grodzki Konin, znaczne fragmenty powiatów: słupeckiego, konińskiego, kaliskiego i kolskiego oraz niewielkie fragmenty powiatów: gnieźnieńskiego, wrzesińskiego, pleszewskiego, ostrowskiego i ostrzeszowskiego. Niewielki fragment *obszaru* znajduje się

w zachodniej części województwa łódzkiego w granicach powiatów: łęczyckiego i sieradzkiego (fig. 3). Powierzchnia całego *obszaru* wynosi ok. 4 714 km<sup>2</sup>.

*Obszar* od zachodu, południa i wschodu sąsiaduje z terenami już przebadanymi pod kątem wyznaczenia prognoz dla kruszywa naturalnego w latach 2008-2015. Natomiast od północy i północnego wschodu graniczy z obszarem kilku powiatów województwa wielkopolskiego i województwa łódzkiego, w granicach których podobne prace planowane są dopiero w kolejnym etapie realizacji zadania.

Według regionalizacji fizycznogeograficznej (Solon i in., 2018) omawiany *obszar* leży w obrębie dwóch makroregionów (fig. 4). Południowa i centralna część znajduje się w granicach Niziny Południowowielkopolskiej (318.1-2), w podprovincji Niziny Środkowopolskiej (318), wchodzącej w skład prowincji Niż Środkowoeuropejski (31). Mniejsza powierzchniowo część północna przynależy do makroregionu Pojezierze Wielkopolskie (315.5), zaliczanego do podprovincji Pojezierzy Południowobałtyckich (314-316), które są częścią prowincji Niż Środkowoeuropejski (31).

W granicach makroregionu Nizina Południowowielkopolska na omawianym obszarze znajdują się fragmenty następujących mezoregionów: Doliny Konińskiej (318.13), Kotliny Kolskiej (318.14), Wysoczyzny Kłodawskiej (318.15), Równiny Rychwalskiej (318.16), Wysoczyzny Kaliskiej (318.12), Wysoczyzny Tureckiej (318.17), Kotliny Sieradzkiej (318.18), Kotliny Grabowskiej (318.21), Wysoczyzny Złoczewskiej (318.22). Natomiast Pojezierze Wielkopolskie reprezentowane jest przez fragmenty trzech mezoregionów: Równiny Wrzesińskiej (315.56), Pojezierza Żnińsko-Mogileńskiego (315.58), Pojezierza Kujawskiego (315.57).

Według podziału hydrograficznego *obszar wschodni* położony jest w dorzeczu Odry, w zlewni jej prawego dopływu – Warty. Największą rzeką omawianego obszaru jest Warta oraz jej dopływy (zał. 1). Największymi lewobrzeżnym dopływami Warty, w granicach omawianego obszaru, są: Teleszyna, Kielbaska, Topiec, Powa, Czarna Struga (Bawół) i Prosna. Dużymi prawobrzeżnymi dopływami Warty na tym obszarze są: Ner, uchodzący w rejonie Mogielnicy (w powiecie kolskim) oraz Mieszna i Wrześnica, wpadające do niej w rejonie miejscowości Ciężen (w powiecie słupeckim). Sieć rzeczna jest dobrze rozwinięta: występują liczne dopływy wymienionych powyżej rzek. W części północnej znajdują się także jeziora, m.in.: Jezioro Gosławskie, Pątnowskie, Mikorzyńskie, Licheńskie, Lubstowskie oraz południowa część Jeziora Powidzkiego. W wielu miejscach występują małe jeziora, stawy oraz obszary z podmokłościami. W południowej części *obszaru* na Warcie wybudowano zbiornik retencyjny Jeziorsko, natomiast w części północnej, na Dopływie ze

Słupcy – Zbiornik Słupca. Wiele cieków i / lub zbiorników wodnych zostało połączonych poprzez wybudowane kanały. Są to m.in.: Kanał Grójecki (Jez. Lubstowskie – Warta), Kanał Ślesiński (Jez. Ślesińskie – Warta), Kanał Zbylczycki (wzdłuż Neru).



Fig. 3. Położenie *obszaru wschodniego* na tle podziału administracyjnego



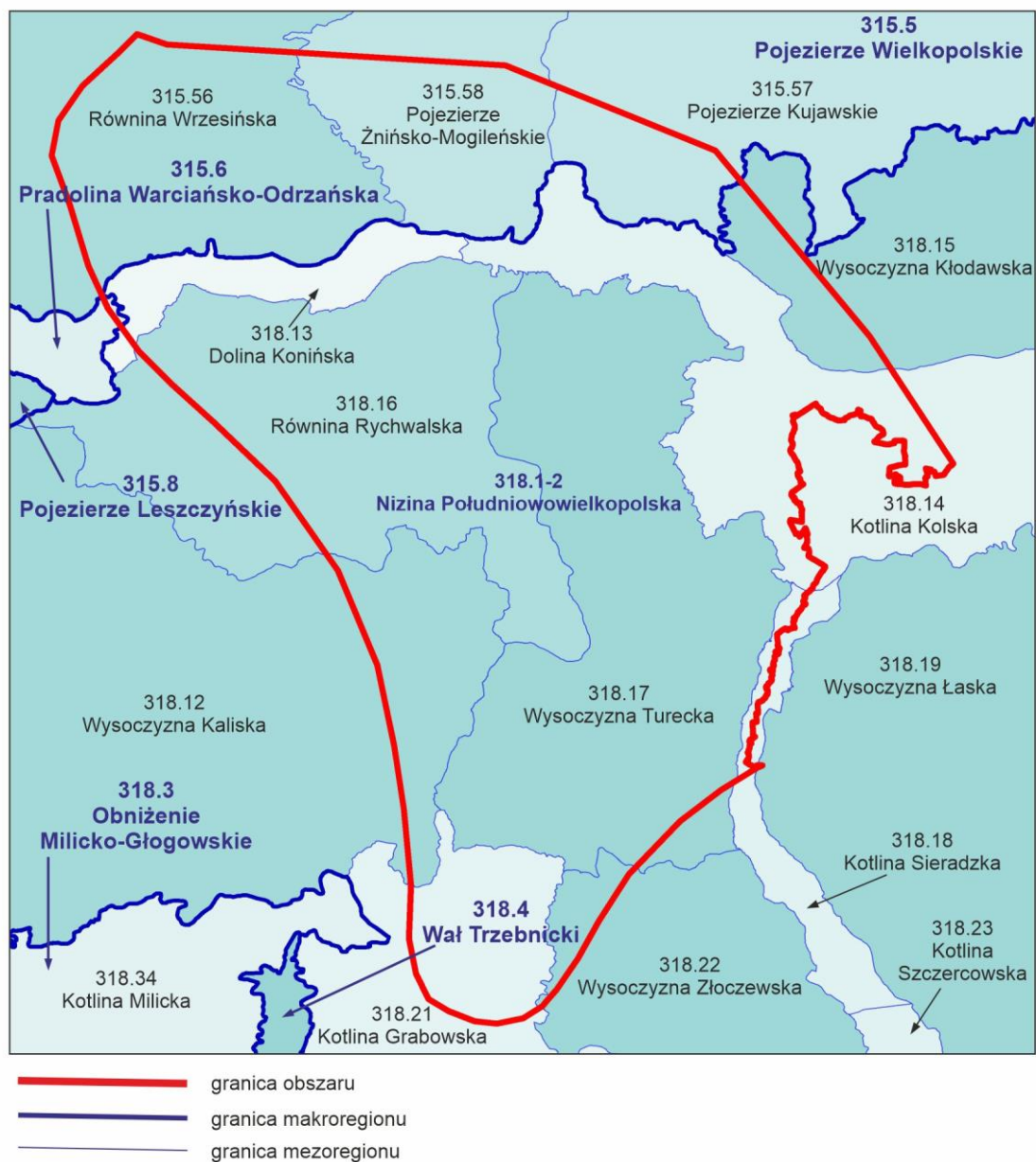


Fig. 4. Położenie *obszaru wschodniego* na tle jednostek fizycznogeograficznych (Solon i in., 2018)

### 2.1.2. Geomorfologia

*Obszar wschodni* położony jest na pograniczu 2 makroregionów i obejmuje swym zasięgiem fragmenty dwunastu mezoregionów (fig. 4), które różnią się od siebie ukształtowaniem terenu. Obecna rzeźba terenu omawianego obszaru powstała w wyniku erozyjnej i akumulacyjnej działalności lądolodu oraz wód lodowcowych i roztopowych w czasie kolejnych zlodowaceń, a także w wyniku aktywności procesów rzeźbotwórczych w holocenie. Na ukształtowanie terenu wpływa również morfologia podłoża mezozoicznego, a także tektonika. W obrębie *obszaru wschodniego* występują formy rzeźby terenu o bardzo

zróznicowanej genezie. Wśród nich są formy pochodzenia: lodowcowego, wodno-lodowcowego, rzeczno, eolicznego, denudacyjnego, antropogenicznego.

W ukształtowaniu powierzchni *obszaru* dominują jednak formy pochodzenia lodowcowego. Na całym terenie powszechnie występuje wysoczyzna morenowa płaska, miejscami silnie zdenudowana, zbudowana głównie z glin zwałowych. Najbardziej urozmaiconą rzeźbę ma obszar Pojezierza Żnińsko-Mogileńskiego i Wysoczyzny Tureckiej (fig. 4), gdzie wyraźnym elementem w morfologii są moreny czołowe spiętrzone oraz występująca w ich sąsiedztwie wysoczyzna morenowa falista. Na zapleczu strefy moren czołowych powstały pagórki form szczelinowych o wysokości względnej 10-15 m. Wzgórzom morenowym towarzyszą pagórki kemowe oraz tarasy kemowe, które stopniowo przechodzą w równiny sandrowe będące efektem działalności wód lodowcowych.

Rozległe obszary równin sandrowych, związanych z okresem zlodowaceń północnopolskich, występują na Równinie Wrzesińskiej (rejon Słupcy, Goliny), na Pojezierzu Żnińsko-Mogileńskim (na NW od Konina) oraz na południe od doliny Warty – w północnej części Równiny Rychwalskiej. Natomiast równiny wodnolodowcowe zlodowaceń środkowopolskich rozciągają się w środkowej i południowej części *obszaru*. W wielu miejscach na równinach wodnolodowcowych występują piaski eoliczne, które lokalnie tworzą wydmy.

Na zróznicowanie rzeźby terenu miały również wpływ rozcięcia erozyjne związane z rynnami subglacialnymi i pradoliną warszawsko-berlińską. Rynny erozyjne mają głównie orientację zbliżoną do południkowej (np. doliny Meszny, Strugi, Proсны), natomiast pradolina ma przebieg równoleżnikowy.

W północnej części omawiany *obszar* rozdzielony jest rozległą doliną Warty stanowiącą fragment pradoliny warszawsko-berlińskiej. Wysoczyzny oddzielone są od pradoliny długimi stokami, natomiast równiny sandrowe przechodzą w tarasy nadzalewowe. W dolinie Warty występują tarasy pradolinne – akumulacyjny i erozyjny, które oddzielone są od tarasów akumulacyjnych w dolinach rzecznych wyraźną krawędzią. Lokalnie występują również równiny torfowe oraz pola piasków przewianych.

W północnej części *obszaru*, w rejonie Konina i Kleczewa, w wyniku eksploatacji węgla brunatnego rzeźba terenu uległa znacznemu przekształceniu. Powstały antropogeniczne formy terenu, takie jak: wyrobiska, zwałowiska, hałdy, osadniki. Deniwelacje terenu wynoszą kilkadziesiąt metrów, miejscami nawet ponad 100 m. Do antropogenicznych form rzeźby terenu należą również wały przeciwpowodziowe wzdłuż Warty, kanały, a także wyrobiska po eksploatacji piasków i żwirów.

### 2.1.3. Budowa geologiczna

Opis budowy geologicznej *obszaru wschodniego* ograniczono do utworów powierzchniowych, ponieważ celem niniejszego opracowania jest wskazanie obszarów prognostycznych dla występowania kruszyw piaskowo-żwirowych.

Analizowany obszar pokrywają utwory czwartorzędowe reprezentowane przez osady zlodowaceń południowopolskich, środkowopolskich (Odry i Warty) i północnopolskich (Wisły), a także osady zaliczone do czwartorzędu nierozdzielonego i holocenu (fig. 5). Miąższość pokrywy osadów czwartorzędowych jest bardzo zróżnicowana i zmienia się od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów, w obniżeniach terenu może wynosić nawet ponad 100 m. Utwory czwartorzędowe zalegają przeważnie na osadach miocenu (m.in. z węglem brunatnym) oraz na wapieniach i marglach górnej kredy. W podłożu południowej części *obszaru* występują także utwory dolnej kredy reprezentowane przez piaski i piaskowce, górnej jury – wapienie i margle oraz środkowej jury – iłowce, piaskowce, mułowce.

Najstarszymi utworami odsłaniającymi się na powierzchni terenu są gliny zwałowe zlodowaceń południowopolskich. Występują one na NW od Turka, w rejonie Piętna. Mają barwę ciemnobrązową i zawierają wkładki osadów mieceńskich w postaci pyłu węglatego, okruchów drewna i krzemieni. Ich miąższość wynosi około 40 m. Osady zlodowaceń południowopolskich w północnej części *obszaru* zostały w większości usunięte w czasie interglacjału wielkiego oraz transgresji następnych zlodowaceń. Występują one częściej w profilu osadów czwartorzędowych w środkowej i południowej części *obszaru*.

Zlodowacenie Odry pozostawiło miąższy kompleks osadów lodowcowych, wodnolodowcowych i zastoiskowych, które zostały przykryte glinami zlodowacenia Warty. Spośród osadów zlodowacenia Warty najbardziej powszechne na powierzchni terenu są gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. Gliny najczęściej są brązowe i brązowoszare, piaszczyste, silnie ilaste, zwarte z dużą zawartością otoczków. Budują one obszary wysoczyznowe rozciągające się na południe od doliny Warty, którym towarzyszą równiny sandrowe zbudowane z piasków i żwirów. W trakcie zaniku lądolodu powstały piaski i żwiry lodowcowe zalegające w postaci izolowanych płatów na wysoczyznach morenowych. Są to piaski różnoziarniste z domieszką żwirów o niewielkiej miąższości. Utwory te są niewarstwowane, bezstrukturalne i często silnie gliniaste.

Osady wodnolodowcowe reprezentują głównie piaski różnoziarniste jasnożółte lub jasnobrązowe z nielicznymi ziarnami żwiru i otoczków oraz z warstwami drobnego żwiru.

Równiny sandrowe zlodowceń środkowopolskich występują w środkowej i południowej części obszaru wschodniego.

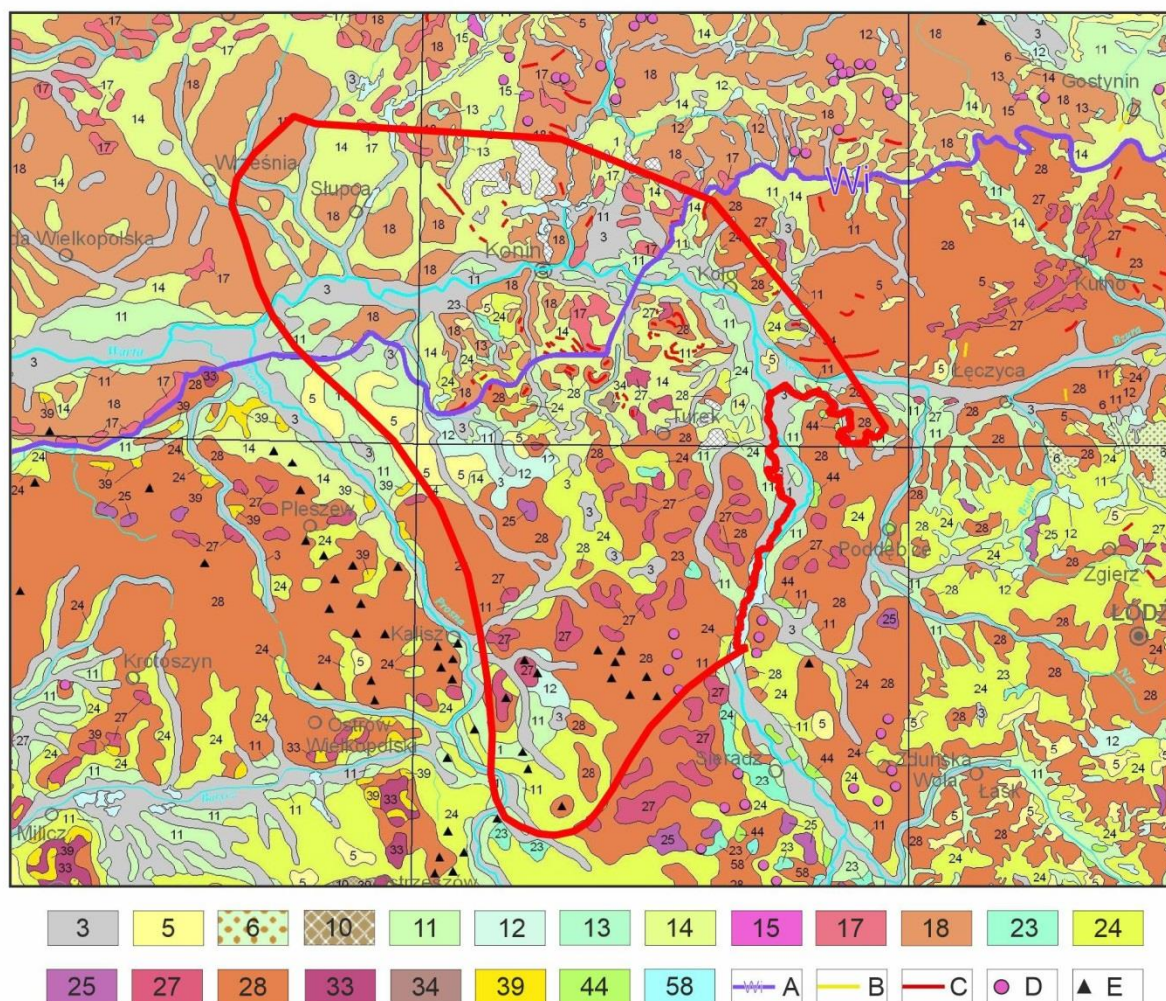


Fig. 5. Położenie obszaru wschodniego na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg Marksa, Bera, Gogołka, Piotrowskiej (red), 2006

Czwartorzęd; holocen: 3 – piaski, żwiry i mady rzeczne oraz torfy i namuły. Czwartorzęd nierozdzielony: 5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, 6 – piaski i żwiry stożków napływowych. Czwartorzęd; plejstocen, zlodowacenia północnopolskie: 10 – gliny, piaski i gliny z rumoszeniami, 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. Czwartorzęd; plejstocen, zlodowacenia środkowopolskie: 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. Czwartorzęd; plejstocen, zlodowacenia południowopolskie: 33 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, 34 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe. Neogen; miocen: 39 – ility, mułki, piaski, żwiry z węglem brunatnym. Kreda górna; mastrycht: 44 – wapień, kreda pizująca z krzemieniami, opoki, margle, wkładki piaskowców i gezy. Jura górna; kimeryd: 58 – wapień, margle, ility, dolomity, wapień oolitowe lokalnie z wkładkami margli i ility.

A – zasięg zlodowacenia Wisły. Ciągi drobnych form rzeźby: B – ozy, C – moreny czołowe, D – kemy. Kry utworów starszych od czwartorzędu: E – neogeńskich i paleogeńskich.

Zachowano oryginalną numerację wydzieleni wg Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000.

W krajobrazie polodowcowym wyróżniają się wzgórza morenowe mające postać rozległych pagórków i wałów o wysokości względnej do kilkunastu metrów. Zbudowane są z warstwowanych osadów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych pochodzenia wodnolodowcowego. Duże skupiska pagórków morenowych występują na Wysoczyźnie Tureckiej.

W niektórych miejscach osady wodnolodowcowe tworzą tarasy kemowe i pagórki. Tarasy kemowe zbudowane są z piasków ze żwirami, miejscami z przewarstwieniami mułków. Natomiast w budowie pagórków udział frakcji żwirowej jest znacznie mniejszy i częściej spotykane są przewarstwienia mułków. Kemy występują najczęściej w formie pojedynczych wzgórz o wysokości względnej 10-15 m. Większe ich skupienia znajdują się pod Tuliszkowem oraz w SE części *obszaru*.

Gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich tworzą wysoczyzny morenowe w północnej części *obszaru*. Są to gliny pyłowate o barwie brązowej i miąższości kilku metrów. Często występują pod serią osadów wodnolodowcowych zbudowanych z dwóch poziomów sandrowych. Tworzą one rozległe równiny w północno-zachodniej części omawianego *obszaru*. Osady te wykształcone są w postaci piasków drobno- i średnioziarnistych, lokalnie gruboziarnistych i sporadycznie żwirów. Charakteryzują się słabym wysortowaniem a ich miąższość wynosi kilka metrów. W miejscach, gdzie występują dwa poziomy sandrowe, miąższość piasków i żwirów jest znacznie większa.

Po obu stronach doliny Warty znajdują się ciągi wzgórz morenowych, będące fragmentem moren powidzko-konińskich. Zbudowane są one z różnoziarnistych piasków, żwirów i bezładnie rozrzuconych głazów, o miąższości do 10 m.

Piaski i mułki jeziorne powstały w różnej wielkości zagłębieniach bezodpływowych w środkowej i południowej części *obszaru*. Zalegają na glinach zwałowych zlodowacenia Warty a ich miąższość nie przekracza 2 m.

Schyłek plejstocenu zaznaczył się na terenach wysoczyznowych rozwojem procesów eolicznych, co spowodowało rozwój wydm i pól piasków przewianych, a także tarasów rzecznych Warty oraz torfowisk.

Utworami holocenu pokryte są dna rynien, doliny wód roztopowych, doliny cieków i zagłębienia bezodpływowe. Wykształcone są one w postaci piasków i żwirów rzecznych, mułków i piasków (mady) rzecznych oraz torfów i namulów.

Przedmiotem zainteresowania w niniejszym opracowaniu są piaszczyste i piaszczysto-żwirowe osady czwartorzędu. Są to głównie: wodnolodowcowe piaski i piaski ze żwirami, piaski i mułki kemów, piaski, żwiry i głazy moren czołowych oraz moren martwego lodu.

#### 2.1.4. Warunki hydrogeologiczne

Według podziału na jednostki hydrogeologiczne Polski (AHP) (Paczyński, Sadurski (red.), 2007) *obszar wschodni* położony jest w obrębie dwóch prowincji: część zachodnia w prowincji niżowej, w regionie wielkopolskim (IV), a część wschodnia – w prowincji wyżynnej, w regionie mogileńsko-łódzko-nidziańskim (X).

Natomiast według jednostek jednolitych części wód podziemnych (JCWPd) omawiany *obszar* przynależy w całości do subregionu nizinnego, wchodzącego w skład regionu wodnego Warty, w prowincji Odry (Paczyński, Sadurski (red.), 2007).

Według obowiązującego podziału na 174 jednolite części wód podziemnych (JCWPd) omawiany *obszar* znajduje się w zasięgu głównie czterech jednostek. Opisując od północy, są to następujące JCWPd: nr 61, 62, 71 i 81. Niewielkie, brzeżne wschodnie fragmenty *obszaru* przynależą do dwóch innych jednostek, tj.: nr 72 i 82 (fig. 6).

Jedynie JCWPd nr 62 wykazuje słaby stan chemiczny i słaby stan ilościowy, natomiast wszystkie pozostałe JCWPd charakteryzują się dobrym stanem ilościowym i dobrym stanem chemicznym (<https://www.pgi.gov.pl/psh/zadania-psh/8913-zadania-psh-jcwpd.html>).

Na omawianym *obszarze* wody podziemne obecne są w osadach czwartorzędu (piaski, żwiry), paleogenu i neogenu (piaski), kredy (margle, wapienie) oraz jury (margle, wapienie). Wydzielono cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe, paleogeńsko-neogeńskie, kredowe i jurajskie. Najważniejsze znaczenie mają trzy pierwsze.

W obrębie piętra czwartorzędowego może występować od jednego do czterech poziomów wodonośnych: płytki poziom wód gruntowych, poziom międzyglinowy górny i międzyglinowy dolny oraz poziom podglinowy. Poziomy wodonośne w utworach czwartorzędowych rozdzielone są od siebie pakietem glin zwałowych, ilów i utworów mułkowato-ilastych. Płytki czwartorzędowy poziom wód gruntowych zasilany jest przez bezpośrednią infiltrację wód opadowych i drenaż głębszych poziomów w obrębie dolin rzecznych. Miejscami zasilanie następuje również przez infiltrację wód rzecznych (np. w pradolinie między Kołem i Koninem z rzeki Warty). Głębsze poziomy wód z utworów czwartorzędowych zasilane są w wyniku przesączenia się wód z nadległych, czwartorzędowych poziomów wodonośnych lub bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych w miejscach, gdzie takie poziomy nie występują lub lokalnie przez przepływ w oknach hydrogeologicznych.

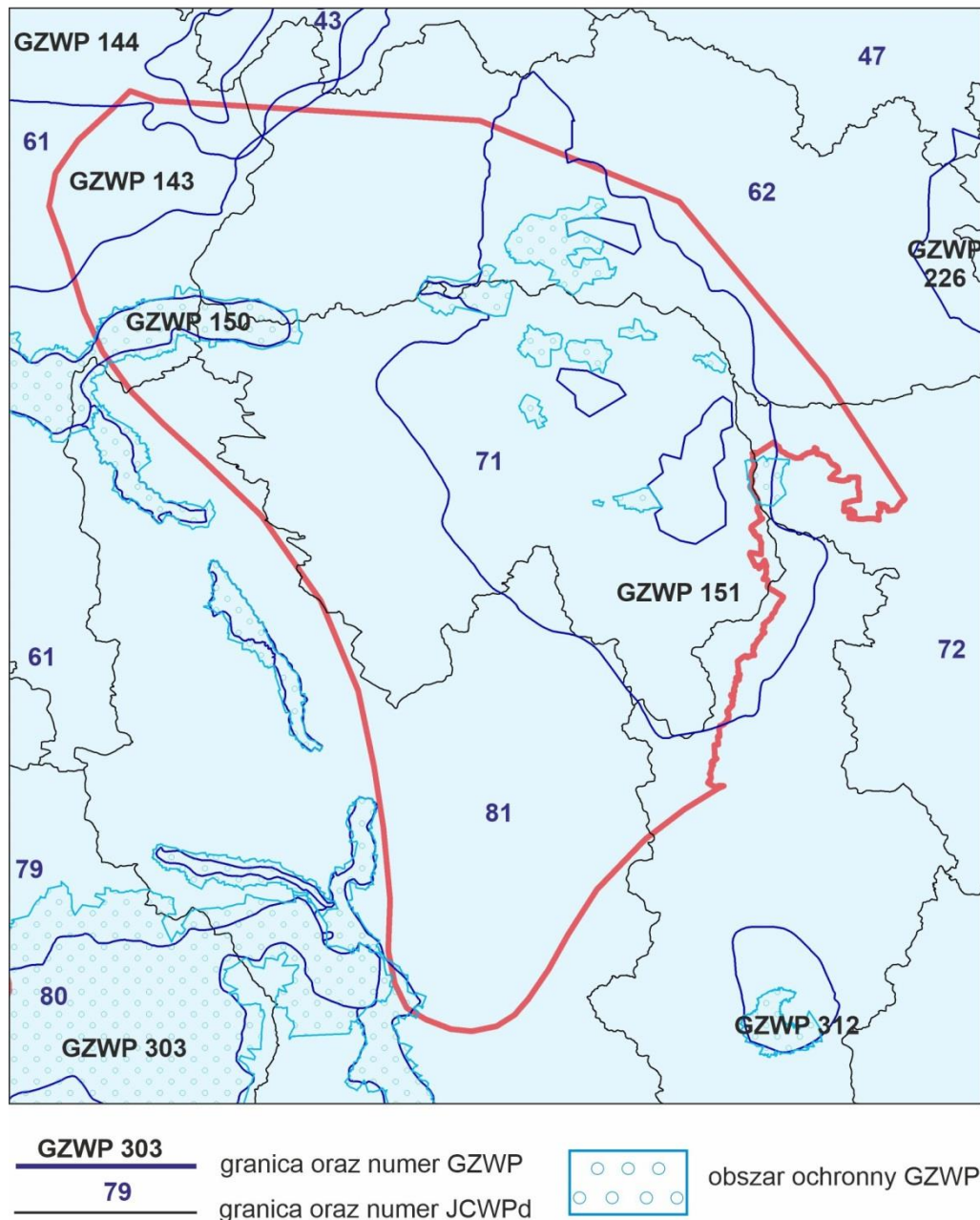


Fig 6. Położenie obszaru wschodniego na tle podziału na jednolite części wód podziemnych (JCWPd) oraz zasięgu występowania GZWP

Piętro paleogeńsko-neogeńskie (lokalnie neogeńskie) zasilane jest głównie przez przesączanie się wód z nadległych poziomów czwartorzędowych i przepływy w obrębie okien hydrogeologicznych. Wodonośne utwory neogeńskie lokalnie kontaktują się również z poziomem kredy. Kontakty hydrauliczne tego rodzaju występują m.in. w okolicy Konina.

Piętro kredowe (górnokredowe) zasilane jest głównie przez przesączanie się wód z nadległych poziomów czwartorzędowego i paleogeńsko-neogeńskiego, a w miejscu gdzie brak nadległych poziomów wodonośnych (np. w dolinie Warty) – przez infiltrację opadów

atmosferycznych oraz okresowo z wód powierzchniowych. W okolicy zbiornika Jeziorsko proces zasilania wzmocniony jest dodatkowo poprzez spiętrzanie wód Warty.

Obecnie, w wyniku prowadzonych prac odwodnieniowych, towarzyszących eksploatacji złóż węgla brunatnego (KWB „Konin”, KWB „Patnów”), naturalne warunki hydrogeologiczne lokalnie zostały zmienione. W północnej części omawianego *obszaru* poziom neogeński oraz kontaktujący się z nim poziom kredowy, znalazły się w strefie oddziaływania leja depresyjnego. Zmianie uległy naturalne kierunki przepływu wód podziemnych i wartości ciśnień piezometrycznych. Na ukształtowanie powierzchni piezometrycznej wpływ wywiera również eksploatacja w dużych ujęciach wód podziemnych Konina i Koła (<https://www.pgi.gov.pl/psh/zadania-psh/8913-zadania-psh-jcwpd.html>).

W granicach *obszaru wschodniego* znajdują się fragmenty czterech, udokumentowanych głównych zbiorników wód podziemnych (Mikołajków, Sadurski (red.), 2017) (fig. 6):

- GZWP nr 151 Turek – Konin – Koło (Rynarzewski i in., 2013),
- GZWP nr 150 Pradolina Warszawa – Berlin /Koło – Odra/ (Mikołajczyk i in., 2011),
- GZWP nr 143 Subzbiornik Inowrocław – Gniezno (Mikołajczyk i in., 2013),
- GZWP nr 144 Dolina Kopalna Wielkopolska (Dąbrowski i in., 2011).

Charakterystyka wymienionych powyżej głównych zbiorników wód podziemnych znajduje się w tabeli (tab. 2).

Tabela 2. Charakterystyka głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP), występujących w obrębie *obszaru wschodniego*

Nr i nazwa GZWP	Powierzchnia (km <sup>2</sup> )	Stratygrafia skał zbiornikowych	Typ ośrodka	Głębokość od-do / śr. (m)
143 Subzbiornik Inowrocław – Gniezno	4 995,00	paleogen-neogen (Pg-Ng)	porowy	90–140 / 120
144 Dolina Kopalna Wielkopolska	4 122,40	czwartorzęd (Q)	porowy	15–90 / 46
150 Pradolina Warszawa – Berlin /Koło – Odra/	1 611,00	czwartorzęd (Q)	porowy	0–80 / 5
151 Turek – Konin – Koło	1 673,00	kreda górna (Cr <sub>3</sub> )	porowo- szczelinowy	5–150 / 80

GZWP nr 151, udokumentowany w utworach kredy górnej, prawie w całości położony jest w granicach *obszaru*, obejmując jego wschodnią i centralną część. W części północno-zachodniej znajdują się fragmenty trzech pozostałych zbiorników: dwóch udokumentowanych w utworach paleogeńsko-neogeńskich i jednego zbiornika czwartorzędowego. Wszystkie cztery zbiorniki mają wstępnie zaprojektowane obszary ochronne, zaznaczone na fig. 6. Poza



granicami GZWP znajduje się dosyć duży fragment omawianego obszaru, ciągnący się z południa i południowego zachodu, przez centrum ku północy (fig. 6).

### 2.1.5. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar wschodni, ze względu na urozmaiconą rzeźbę terenu oraz występowanie różnorodnych typów zbiorowisk roślinnych, 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 (tab. 3, fig. 7). Większość wielkopowierzchniowych form ochrony wyznaczono w dolinach rzek: Warty, Prosnicy i Swędry oraz na obszarach wysoczyznowych, gdzie w krajobrazie polodowcowym dominują wzgórza morenowe. Około 30% całkowitej powierzchni analizowanego terenu objęta jest różnymi formami ochrony przyrody.

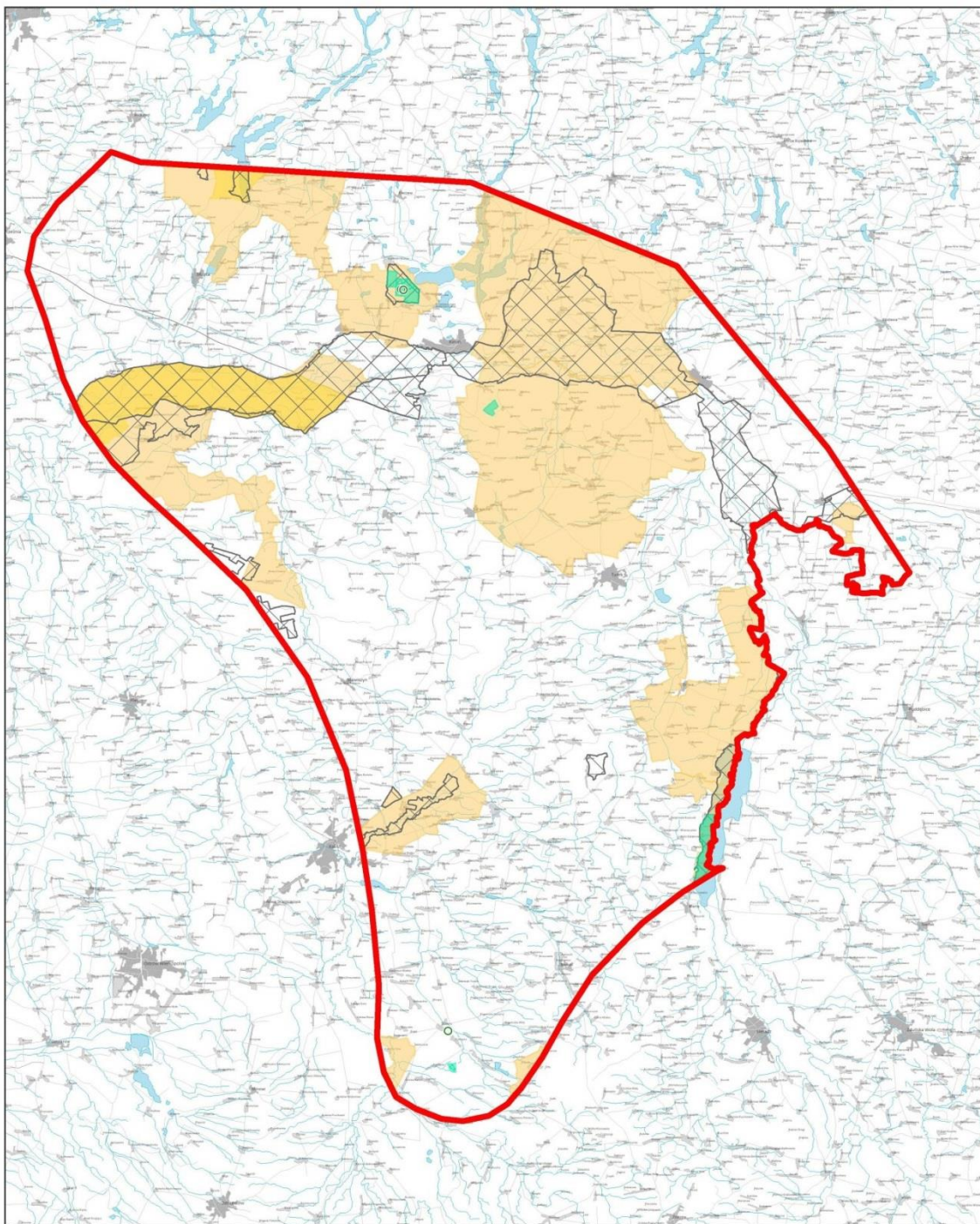
Tabela 3. Zestawienie obszarów ochrony przyrody ustanowionych w zasięgu obszaru wschodniego

Forma ochrony przyrody	Liczba obiektów	Powierzchnia całkowita (ha)	Powierzchnia w obrębie obszaru wschodniego (ha)
Park krajobrazowy	2	38 315,21	14 167,02
Rezerwat	8	2 682,10	1 584,60
Otulina rezerwatu	1	34,04	34,04
Obszar chronionego krajobrazu	10	286 846,40	134 176,08
NATURA 2000 – specjalny obszar ochrony siedliskowej (SOO)	7	68 802,56	28 954,33
NATURA 2000 – obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO)	3	90 866,50	46 257,47

#### Parki krajobrazowe

W północno-zachodniej części omawianego obszaru znajdują się fragmenty dwóch parków krajobrazowych (PK) – Powidzkiego Parku Krajobrazowego i Nadwarciańskiego Parku Krajobrazowego.

Nadwarciański Park Krajobrazowy, o powierzchni 13 428 ha, powołano w 1995 r. Jego zadaniem jest ochrona krajobrazu polodowcowego z szeroką pradoliną, której dnem płynie Warta. Rzeka zmieniając często swój bieg, pozostawiła w pradolinie liczne starorzecza. Obszar Nadwarciańskiego PK uznano za jedną z siedmiu najwartościowszych ostoi ptaków wodnych i błotnych w Polsce oraz zakwalifikowano go do najcenniejszych ornitologicznych obszarów Europy.



**OBSZARY CHRONIONE**

- park krajobrazowy
- rezerwat
- otulina rezerwatu

- obszar chronionego krajobrazu
- obszar Natura 2000

Fig. 7. Położenie *obszaru wschodniego* na tle obszarów ochrony przyrody

*Powidzki Park Krajobrazowy* został utworzony w 1998 r. w celu ochrony i zachowania: polodowcowego krajobrazu fragmentu Pojezierza Gnieźnieńskiego, a w szczególności – krajobrazu jezior rynnowych oraz pagórków morenowych, populacji rzadkich i chronionych gatunków roślin, zwierząt i grzybów oraz ich siedlisk, naturalnych ekosystemów jezior i mokradeł. Powierzchnia parku wynosi 24 887,21 ha.

### Rezerваты

W granicach *obszaru* w całości zlokalizowanych jest 7 rezerwatów: cztery leśne, dwa krajobrazowe i jeden florystyczny. Wzdłuż wschodniej granicy *obszaru* rozciąga się rezerwat faunistyczny obejmujący zbiornik Jeziorsko. W obrębie *obszaru* znajduje się jego zachodnia część o powierzchni 870,15 ha. Krótką charakterystykę rezerwatów przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Rezerваты przyrody zlokalizowane w granicach *obszaru wschodniego*

Lp.	Nazwa rezerwatu	Powierzchnia (ha)	Rok utworzenia	Rodzaj rezerwatu	Przedmiot ochrony
1	<i>Bieniszew</i>	143,73	1996	leśny	utrzymanie i zabezpieczenie naturalnych procesów przyrodniczych w ekosystemach leśnych i nieleśnych oraz częściowe wspomaganie procesów regeneracyjnych w zbiorowiskach leśnych zniekształconych dawną gospodarką leśną
2	<i>Sokółki</i>	239,63	1996	leśny	utrzymanie i zabezpieczenie naturalnych procesów przyrodniczych w ekosystemach leśnych, w tym przede wszystkim spontanicznej regeneracji grądu środkowoeuropejskiego.
3	<i>Pustelnik</i>	94,42	1997	leśny	zachowanie warunków przebiegu naturalnych procesów przyrodniczych w ekosystemach leśnych ze szczególnym uwzględnieniem łągu jesionowego z jarzmianką
4	<i>Mielno</i>	94,33	1957	krajobrazowy	zachowanie biocenozy naturalnych i półnaturalnych, składających się na krajobraz jeziora Mielno oraz otaczających je bagien, łąk i drzewostanów
5	<i>Złota Góra</i>	120,94	1996	krajobrazowy	zachowanie elementów krajobrazowych i przyrodniczych wzgórza Złota Góra oraz siedlisk potencjalnych zespołów kwaśnej i świetlistej dąbrowy oraz grądu środkowoeuropejskiego

Lp.	Nazwa rezerwatu	Powierzchnia (ha)	Rok utworzenia	Rodzaj rezerwatu	Przedmiot ochrony
6	<i>Jeziorsko</i>	870,15 (1 967,65 <sup>1</sup> )	1998	faunistyczny	zachowanie ze względów naukowych, dydaktycznych i krajobrazowych ostoi ptaków wodno-błotnych
7	<i>Brzeziny</i>	4,41	1958	florystyczny	zachowanie stanowiska rzadkiego gatunku paproci – długosza królewskiego oraz siedliska lasu bagiennego wraz z innymi rzadkimi gatunkami roślin
8	<i>Olbina</i>	16,99 (34,04 <sup>2</sup> )	1958	leśny	zachowanie ze względów naukowych, dydaktycznych i krajobrazowych populacji jodły pospolitej oraz ekosystemów borów mieszanych z całym bogactwem siedlisk i różnorodnością biocenotyczną

<sup>1</sup> – powierzchnia całkowita rezerwatu

<sup>2</sup> – powierzchnia otuliny rezerwatu

### Obszary chronionego krajobrazu (OChK)

Obszary chronionego krajobrazu zajmują tereny różnej wielkości, zwykle rozległe, obejmujące różnorodne części środowiska naturalnego – kompleksy leśne, doliny rzeczne, wzgórza morenowe, jeziora polodowcowe, torfowiska. Podstawowymi zadaniami tych obszarów jest ochrona środowiska przyrodniczego oraz zapewnienie społeczeństwu korzystnych warunków dla rozwoju turystyki i wypoczynku. W obrębie *obszaru wschodniego* znajduje się 10 obszarów chronionego krajobrazu (tab. 5). Dwa z nich, *Złotogórski OChK* i *OChK Dolina rzeki Swędrni w okolicach Kalisza* w całości są położone w granicach omawianego obszaru, natomiast osiem pozostałych – częściowo.

Tabela 5. Obszary chronionego krajobrazu zlokalizowane w granicach *obszaru wschodniego*

Lp.	Nazwa obszaru	Powierzchnia w obrębie <i>obszaru wschodniego</i> (ha)
1	<i>Powidzko-Bieniszewski OChK</i>	19 180,42
2	<i>Pyzdrowski OChK</i>	26 886,17
3	<i>Goplańsko-Kujawski OChK</i>	32 396,60
4	<i>Złotogórski OChK</i>	31 000,00
5	<i>OChK Pradolina Warszawsko-Berlińska</i>	763,48
6	<i>Uniejowski OChK</i>	14 974,57
7	<i>OChK Dolina rzeki Swędrni w okolicach Kalisza</i>	5 000,00
8	<i>Nadwarciański OChK</i>	2 182,08
9	<i>OChK Dolina Prosnys</i>	1 081,83
10	<i>Brąszewicki OChK</i>	710,93

## Obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Europejską Sieć Ekologiczną NATURA 2000 stanowi szereg obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczania tych obszarów jest ochrona cennych, pod względem przyrodniczym, i zagrożonych składników różnorodności biologicznej. Na omawianym *obszarze* występuje siedem (w całości lub częściowo) specjalnych obszarów ochrony siedlisk (SOO) oraz trzy obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) (tab. 6). Tylko dwa obszary SOO – *Puszcza Bieniszewska* i *Lipickie Mokradła* – położone są w całości w obrębie omawianego obszaru.

Tabela 6. Obszary Natura 2000 zlokalizowane w granicach *obszaru wschodniego*

Lp.	Kod obszaru	Nazwa obszaru Natura 2000	Powierzchnia w obrębie obszaru wschodniego (ha)
Specjalne obszary ochrony siedlisk SOO			
1	PLH300026	<i>Pojezierze Gnieźnieńskie</i>	595,34
2	PLH300011	<i>Puszcza Bieniszewska</i>	953,96
3	PLH300009	<i>Ostoja Nadwarciańska</i>	23 194,75
4	PLH300060	<i>Puszcza Pyzdrska</i>	1 338,26
5	PLH100006	<i>Pradolina Bzury-Neru</i>	1 228,38
6	PLH300034	<i>Dolina Swędrni</i>	1 274,13
7	PLH100025	<i>Lipickie Mokradła</i>	369,51
Obszary specjalnej ochrony ptaków OSO			
8	PLB300002	<i>Dolina Środkowej Warty</i>	43 041,73
9	PLB100001	<i>Pradolina Warszawsko-Berlińska</i>	1 290,95
10	PLB100002	<i>Zbiornik Jeziorsko</i>	1 924,79

## **2.2. Charakterystyka obszaru zachodniego**

### **2.2.1. Położenie administracyjno-geograficzne**

*Obszar zachodni* zlokalizowany jest w centralnej Polsce, na granicy dwóch województw: południowej części wielkopolskiego i północnej dolnośląskiego. Obejmuje swym zasięgiem południowo-wschodnią część powiatu kościańskiego (pow. 75,50 km<sup>2</sup>) (gmina Krzywiń), południową część powiatu śremskiego (pow. 158,78 km<sup>2</sup>) (gminy Śrem i Dolsk), niewielki, wschodni fragment powiatu leszczyńskiego (pow. 3,84 km<sup>2</sup>) (gmina Krzemieniewo), centralną część powiatu gostyńskiego (pow. 531,55 km<sup>2</sup>) (gminy Gostyń, Piaski, Borek Wielkopolski, Krobia, Pępowo, Pogorzela), wschodnią część powiatu rawickiego (pow. 74,52 km<sup>2</sup>) (gmina Jutrosin), niewielkie zachodnie fragmenty powiatu ostrowskiego (pow. 4,09 km<sup>2</sup>) (gminy Sośnie i Odolanów), wschodnią część powiatu krotoszyńskiego (pow. 424,29 km<sup>2</sup>) (gminy Kobylin, Zduny, Krotoszyn, Rozdrażew, Koźmin Wielkopolski i Sulmierzyce) oraz północną część powiatu milickiego (pow. 430,45 km<sup>2</sup>) (gminy Cieszków, Milicz i Krośnice) (fig. 8). Powierzchnia całego *obszaru* wynosi ok. 1 703,02 km<sup>2</sup>.

Według regionalizacji fizycznogeograficznej (Solon i in., 2018) omawiany *obszar* leży w obrębie czterech makroregionów (fig. 9). Północna część znajduje się w granicach Pojezierza Leszczyńskiego (315.8), w podprovincji Pojezierza Południowobałtyckie (314-316). Pozostała część obszaru położona jest w podprovincji Niziny Środkowopolskie (318), w których skład wchodzi w analizowanym terenie 3 makroregiony: Nizina Południowowielkopolska (318.1-2), Obniżenie Milicko-Głogowskie (318.3) i Wał Trzebnicki (318.4).

W granicach makroregionu Pojezierze Leszczyńskie na omawianym *obszarze* znajdują się fragmenty dwóch mezoregionów: Pojezierze Krzywińskie (315.82) i Wał Żerkowski (315.84). Pojezierze Krzywińskie w obrębie obszaru zajmuje powierzchnię ok. 238 km<sup>2</sup>. Charakterystyczna dla tego regionu jest obecność dużej liczby jezior pochodzenia polodowcowego (jeziora rynnowe). Około 18 km<sup>2</sup> obszaru zajmuje Wał Żerkowski, który rozpościera się między dolinami Warty i Ludyni, jest to teren bezjeziorny.

Centralną część *obszaru* zajmuje makroregion Nizina Południowowielkopolska, w skład której wchodzi Wysoczyzna Leszczyńska (318.11) i Wysoczyzna Kaliska (318.12). Na omawianym terenie Wysoczyzna Leszczyńska zajmuje około 68 km<sup>2</sup>. Wysoczyzna Kaliska zajmuje największą część *obszaru* (około 1 119 km<sup>2</sup>), a jej najwyższe punkty stanowią Wzgórze Opatowsko-Malanowskie i Wzgórze Wysockie.

Na omawianym *obszarze* w obrębie Obniżenia Milicko-Głogowskiego znajduje się fragment Kotliny Milickiej (318.34), który zajmuje około 204 km<sup>2</sup>. Kotlina Milicka jest rozległym zagłębieniem pochodzenia lodowcowego.

Południowo-zachodni fragment *obszaru* zajmuje makroregion Wał Trzebnicki, a dokładniej wchodzący w jego skład mezoregion – Wzgórza Twardogórskie (318.45). Ten mezoregion w omawianym *obszarze* zajmuje powierzchnię około 55 km<sup>2</sup>.



Fig. 8 Położenie *obszaru zachodniego* na tle podziału administracyjnego



Fig. 9. Położenie *obszaru zachodniego* na tle jednostek fizycznogeograficznych (Solon i in., 2018)

### 2.2.2. Geomorfologia

*Obszar zachodni* leży w zasięgu 6 mezoregionów (fig. 9), które nieznacząco różnią się od siebie ukształtowaniem terenu. Dla *obszaru* charakterystyczna jest szeroko pojęta rzeźba polodowcowa. W morfologii terenu dominują formy pochodzenia lodowcowego. W części centralnej oraz północnej *obszaru* rozciągają się wysoczyzny morenowe płaskie, w okolicach Melpina występują wysoczyzny morenowe faliste. Krajobraz południowej części *obszaru* jest staroglacjalny, występują tu wzgórza morenowe – moren czołowych akumulacyjnych oraz moren z wyciśnięcia.

Na północ od Gostynia występują równiny sandrowe i wodnolodowcowe, którym towarzyszą nieregularnie rozrzucone kemy oraz ozy. Formy wodnolodowcowe występują



lokalnie na całym *obszarze*, ich obecność w rzeźbie terenu jest jednak bardziej zauważalna w jego południowej części.

Wśród form denudacyjnych wyróżniają się przede wszystkim długie stoki, którymi zakończone są formy lodowcowe. Równiny morenowe opadają takimi stokami ku dolinom rzecznych lub równinom sandrowym.

Większe formy fluwialne w postaci dolin rzecznych czy tarasów akumulacyjnych występują przede wszystkim we wschodniej i południowej części *obszaru*. Doliny rzeczne w tym *obszarze* są stosunkowo wąskie i głębokie. Lokalnie, głównie w części południowej występują równiny torfowe.

### **2.2.3. Budowa geologiczna**

*Obszar zachodni* zlokalizowany jest w zasięgu monokliny przedsudeckiej. Utwory kenozoiku zalegają na monoklinalnie leżących osadach permsko-mezozoicznych. Pod nimi występują zaburzone serie klastyczne karbonu dolnego, które zostały sfałdowane w orogenezie waryscyjskiej.

Skąły permu reprezentowane są głównie przez piaskowce, iłowce, mułowce i zlepieńce oraz sole kamienne, anhydryty i dolomity. Trias wykształcony jest w postaci iłowców, mułowców, margli, wapieni oraz gipsów, soli kamiennych i anhydrytów. Osady jury nie występują w całym *obszarze* – można je wyróżnić głównie w części północno-wschodniej. Jura reprezentowana jest przez: piaskowce mułowce i iłowce.

Utwory paleogeńsko-neogeńskie wykształcone są w postaci piasków, iłów, piasków glaukonitowych, mułowców, mułków ilastych, żwirów oraz węgla brunatnych.

Utwory czwartorzędowe to osady zlodowaceń południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich oraz osady zaliczone do czwartorzędu nierozdzielonego i holocenu (fig. 10).

Osady zlodowaceń południowopolskich występują na powierzchni terenu głównie w części południowej *obszaru* i są reprezentowane przez żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych oraz kry osadów miocenu górnego (iły, mułki i piaski) w morenach wyciśniętych.

Wśród osadów zlodowaceń środkowopolskich w *obszarze* badań znaczną część zajmują gliny zwałowe, które odsłaniają się przede wszystkim w części centralnej. Glinom zwałowym towarzyszą piaski i żwiry wodnolodowcowe. Wśród osadów zlodowaceń środkowopolskich można również wyróżnić piaski, żwiry i głązy lodowcowe, piaski, żwiry, mułki i gliny zwałowe moren czołowych oraz występujące na południe od Milicza piaski, żwiry i mułki akumulacji szczelinowej.

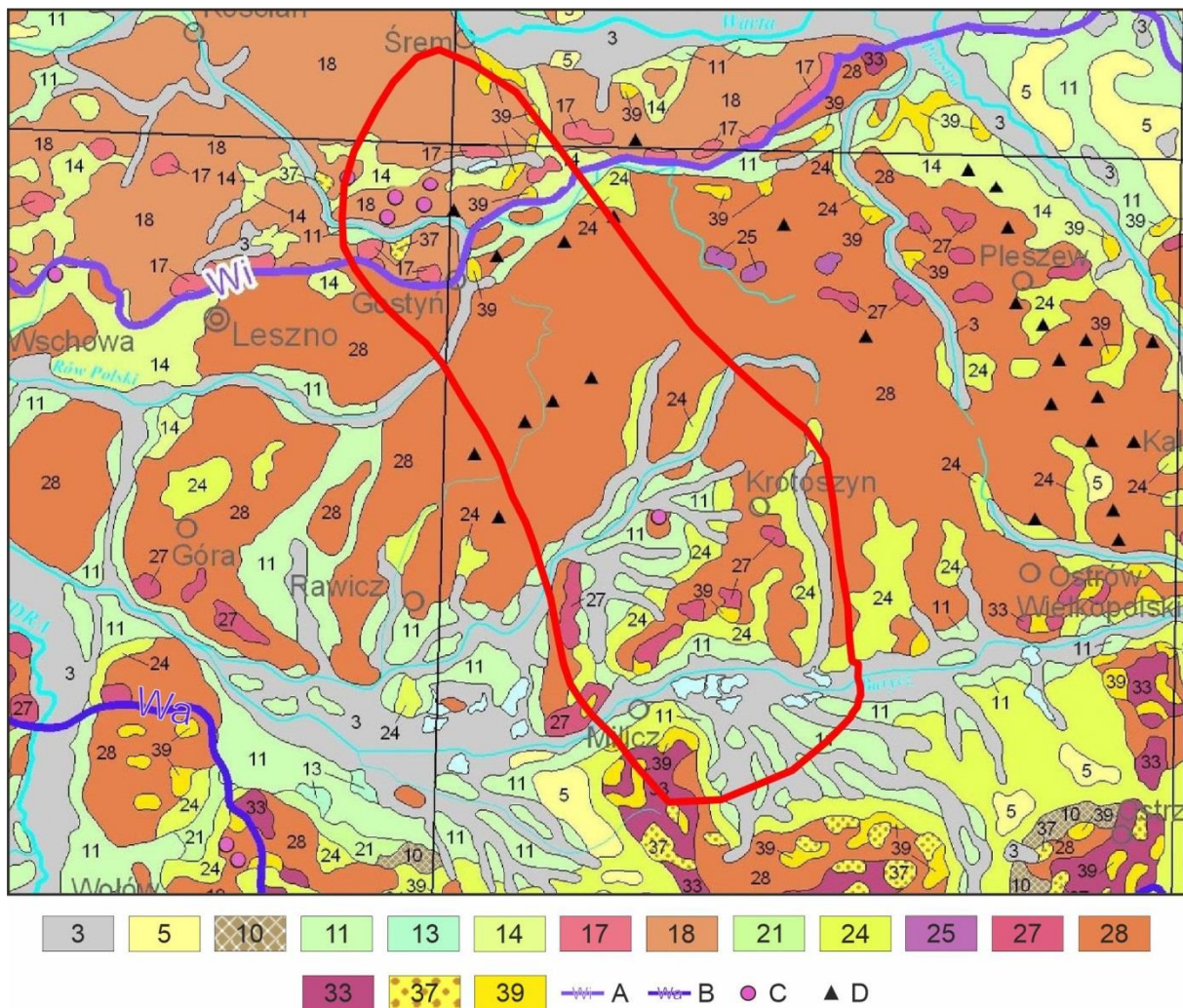


Fig. 10. Położenie *obszaru zachodniego* na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg Marksa, Bera, Gogołka, Piotrowskiej (red.), 2006

Czwartorzęd; holocen: 3 – piaski, żwiry i mady rzeczne oraz torfy i namuły. Czwartorzęd nierozdzielony: 5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach. Czwartorzęd; plejstocen, zlodowacenia północnopolskie: 10 – gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno-deluwialne, 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 13 – ility, mułki i piaski zastoiskowe, 14 – piaski i żwiry sandrowe, 17 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, 18 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe. Czwartorzęd; plejstocen, zlodowacenia środkowopolskie: 21 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 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. Czwartorzęd; plejstocen, zlodowacenia południowopolskie: 33 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych. Neogen; miocen-pliocen: 37 – piaski, żwiry i mułki; miocen: 39 – ility, mułki, piaski, żwiry z węglem brunatnym.

A – zasięg zlodowacenia Wisły, B – zasięg zlodowacenia Warty. Ciągi drobnych form rzeźby: C – kemy. Kry utworów starszych od czwartorzęd: D – neogeńskich i paleogeńskich.

*Zachowano oryginalną numerację wydzielen wg Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000.*

Osady zlodowaceń północnopolskich występują przede wszystkim w części północnej *obszaru* i są reprezentowane przez gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe i lodowcowe. Na północny-zachód od Gostynia, w rejonach miejscowości Bielewo

i Daleszyn, występują piaski kemów oraz piaski i mułki tarasów kemowych. Wśród osadów zlodowaceń północnopolskich w *obszarze* badań występują również piaski ze żwirami rzeczne tarasów nadzalewowych, przede wszystkim w części południowej, wzdłuż dolin rzecznych.

Na południe od Milicza występują osady czwartorzędu nierozdzielonego, wykształcone w postaci płatów piasków eolicznych. Osady czwartorzędu nierozdzielonego występują również w okolicach Sulmierzyc i reprezentowane są przez gliny zwietrzelinowe.

Na omawianym *obszarze* holocen jest reprezentowany przez torfy, namuły zagłębień bezodpływowych i piaski den dolinnych, a także piaski, żwiry i mułki rzeczne tarasów zalewowych rzeki. Osady te występują lokalnie na całej powierzchni *obszaru*.

Na powierzchni terenu omawianego *obszaru* odsłaniają się głównie utwory czwartorzędowe, zlodowaceń środkowopolskich: gliny zwałowe ich zwietrzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe, żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych oraz utwory zlodowaceń północnopolskich: żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych oraz gliny zwałowe ze zwietrzelinami. W *obszarze* odsłaniają się również utwory holocenu: piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły (fig. 10).

#### **2.2.4. Warunki hydrogeologiczne**

Według podziału na jednostki hydrogeologiczne Polski (AHP) (Paczyński, Sadurski (red.), 2007) *obszar zachodni* położony jest w obrębie prowincji niżowej, w regionie wielkopolskim (IV).

Natomiast według jednostek jednolitych części wód podziemnych (JCWPd) omawiany *obszar* leży w całości w prowincji Odry, w obrębie dwóch regionów (Paczyński, Sadurski (red.), 2007). Część północna przynależy do regionu Warty (subregion wyżynny), natomiast część południowa – do regionu środkowej Odry (subregion północny).

Według obowiązującego podziału na jednolite części wód podziemnych (JCWPd) *obszar zachodni* znajduje się w zasięgu czterech jednostek JCWPd nr: 70 (północna część), 79 (centralna część), 80 (południowa część) i 61 (niewielki fragment w północno-wschodniej części) (fig. 11). Wszystkie ww. JCWPd wykazują dobry stan ilościowy oraz dobry stan chemiczny.

Na omawianym *obszarze* wody podziemne obecne są w osadach czwartorzędu (piaski, żwiry) oraz neogenu (piaski, piaski i żwiry). Występują tutaj dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe i neogeńskie.

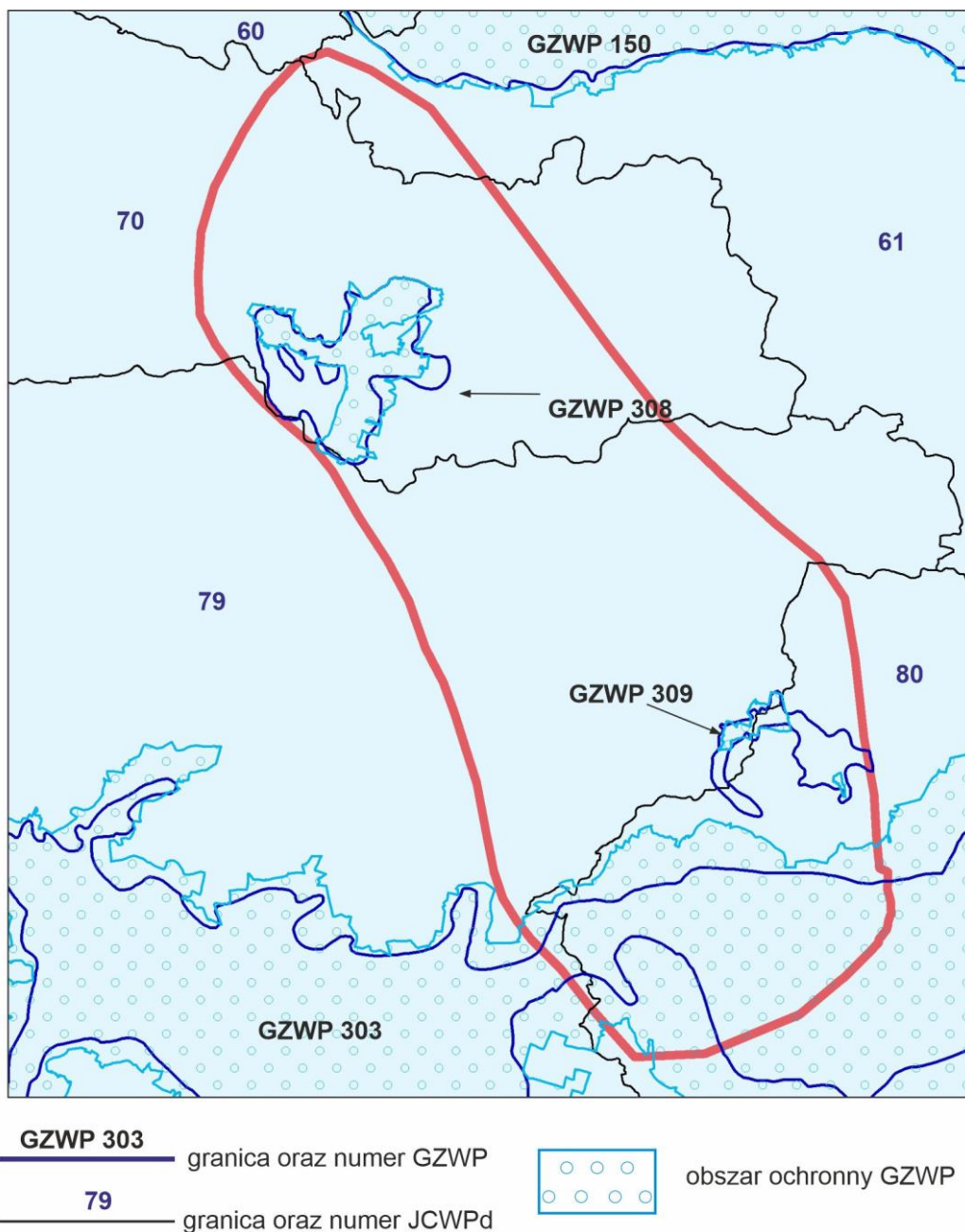


Fig. 11. Położenie *obszaru zachodniego* na tle podziału na jednolite części wód podziemnych (JCWPd) oraz zasięgu występowania GZWP

Pierwszy czwartorzędowy, przypowierzchniowy poziom wodonośny, o zwierciadle swobodnym lub częściowo napiętym jest zasilany poprzez infiltrację wód opadowych. Osady czwartorzędowe zasilane są bezpośrednio lub poprzez utwory słabo przepuszczalne w skali lokalnej (<https://www.pgi.gov.pl/psh/zadania-psh/8913-zadania-psh-jcwpd.html>).

Piętro neogeńskie stanowią piaski i żwiry. Jego zasilanie odbywa się na drodze przesączania z nadległych poziomów czwartorzędowych, w mniejszym stopniu bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych przez nadkład ilasto-gliniasty w rejonach położonych

w obrębie wysoczyzny morenowej. Poziom ten charakteryzuje się zmienną i zróżnicowaną odnawialnością (<https://www.pgi.gov.pl/psh/zadania-psh/8913-zadania-psh-jcwpd.html>).

W granicach *obszaru zachodniego* znajdują się fragmenty trzech, udokumentowanych głównych zbiorników wód podziemnych (Mikołajków, Sadurski (red.), 2017). Wszystkie GZWP mają wstępnie zaprojektowane obszary ochronne (fig. 11). Poniżej w tabeli 7 przedstawiono ich krótką charakterystykę.

Tabela 7. Charakterystyka głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP), występujących w obrębie *obszaru zachodniego*

Nr i nazwa GZWP	Powierzchnia (km <sup>2</sup> )	Stratygrafia skał zbiornikowych	Typ ośrodka	Głębokość od-do / śr. (m)
303 Pradolina Barycz-Głogów (E)	1 582,0	czwartorzęd (Q)	porowy	2–140 / 10
308 Zbiornik międzymorenowy rzeki Kani	86,9	czwartorzęd (Q)	porowy	0–30 / 10
309 Zbiornik międzymorenowy Smoszew – Chwaliszew – Sulmierzyce	30,8	czwartorzęd (Q)	porowy	60–80 / 70

Południowa część *obszaru*, w okolicy Milicza, położona jest w granicach GZWP nr 303 Pradolina Barycz-Głogów (E) (fig. 11), udokumentowanego w utworach czwartorzędowych (Wojciechowska i in., 2011). Zbiornik ten zbudowany jest z utworów piaszczysto-żwirowych, piaszczystych i piaszczysto-pyłastych, tworzących dwie warstwy wodonośne: górną – przypowierzchniową o zwierciadle swobodnym i dolną – o zwierciadle napiętym. Utwory piaszczyste rozdzielone są serią półprzepuszczalnych utworów zastoiskowych (mułków, pyłów, ilów warwowych, lokalnie z wkładkami torfów) i glin zwałowych. Zbiornik ten ma charakter porowy, jest na ogół pozbawiony izolacji lub słabo izolowany od powierzchni terenu. Stan jakościowy wód zbiornika określono na ogół jako dobry, wody zaliczone zostały do I-III klasy.

Niewielki GZWP nr 308 – Zbiornik międzymorenowy rzeki Kani, w całości położony jest w obrębie *obszaru zachodniego*, w jego północno-zachodniej części. Wyróżniono tutaj dwa czwartorzędowe poziomy wodonośne: wód gruntowych, związany z osadami piaszczysto-żwirowymi dolin rzecznych oraz międzyglinowy, zbudowany z osadów piaszczysto-żwirowych pochodzenia wodnolodowcowego, które rozdzielają gliny zwałowe zlodowaceń południowopolskich od glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich (Rodzoch i in., 2011). Wody podziemne cechują się tutaj dobrym stanem chemicznym (klasa II i III).

We wschodniej części *obszaru* znajduje się cały GZWP nr 309 Zbiornik międzymorenowy Smoszew-Chwaliszew-Sulmierzyce (Dąbrowska i in., 2015). Wyróżniono tutaj trzy czwartorzędowe poziomy wodonośne: wód gruntowych, międzyglinowy górny i dolny oraz lokalnie podglinowy. Wody podziemne GZWP nr 309 zaliczono do dobrej klasy jakości (II), lokalnie zadowalającej (III), wymagające prostego uzdatniania.

### 2.2.5. Ochrona przyrody i krajobrazu

*Obszar zachodni* 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 (tab. 8, fig. 12). Większość wielkopowierzchniowych form ochrony przyrody wyznaczono w jego południowo-wschodniej i północnej części. Powierzchnia obszarów objętych różnymi formami ochrony przyrody stanowi około 30% całkowitej powierzchni analizowanego *obszaru*.

Tabela 8. Zestawienie obszarów ochrony przyrody ustanowionych w zasięgu *obszaru zachodniego*

Forma ochrony przyrody	Liczba obiektów	Powierzchnia całkowita (ha)	Powierzchnia w obrębie <i>obszaru zachodniego</i> (ha)
Park krajobrazowy	2	103 659,75	29 814,39
Rezerwat	11	2 986,44	2 986,44
Obszar chronionego krajobrazu	2	111 240,66	31 860,86
NATURA 2000 – specjalne obszary ochrony siedliskowej (SOO)	3	116 270,12	34 822,53
NATURA 2000 – obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO)	2	89 762,11	29 906,90

#### Parki krajobrazowe

W granicach omawianego *obszaru*, w jego północnej części, znajduje się fragment *Parku Krajobrazowego im. Generała Dezyderego Chłapowskiego*. Został on utworzony w 1992 roku. Do szczególnych celów ochrony należy zachowanie historycznej sieci zadrzewień śródpolnych, zachowanie i popularyzacja zrównoważonego krajobrazu rolniczego oraz zachowanie populacji rzadkich i chronionych gatunków grzybów, roślin i zwierząt oraz ich siedlisk. W południowej części *obszaru* znajduje się *Park Krajobrazowy Dolina Baryczy*. Powstał on w 1996 r., a głównym celem jest zachowanie doliny rzeki Baryczy wraz z łąkami, starorzeczami i terenami podmokłymi oraz zachowanie stawów i innych zbiorników wodnych, będących siedliskami chronionych i rzadkich gatunków roślin i zwierząt.

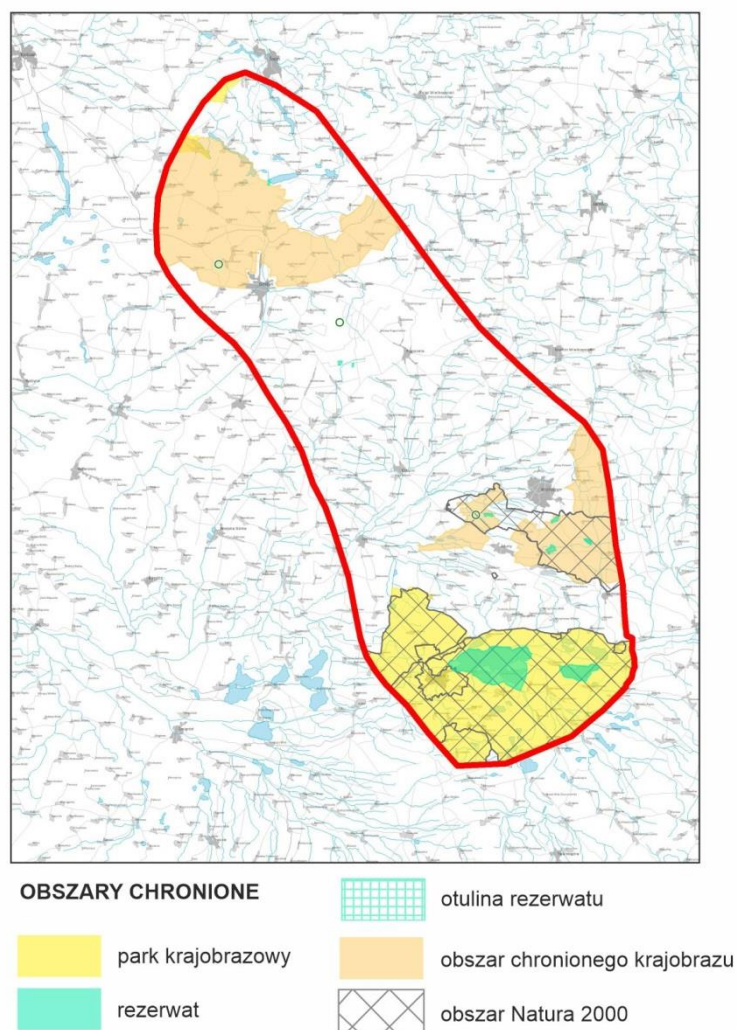


Fig. 12. Położenie *obszaru zachodniego* na tle obszarów ochrony przyrody

### Rezerwaty

W granicach *obszaru zachodniego* ustanowiono łącznie 11 rezerwatów: 5 leśnych, 2 torfowiskowe, 2 florystyczne, jeden faunistyczny oraz jeden, którego rodzaju nie określono. Ich charakterystykę przedstawiono w tabeli 9.

Tabela 9. Rezerwaty przyrody zlokalizowane w granicach *obszaru zachodniego*

Lp.	Nazwa rezerwatu	Powierzchnia (ha)	Rok utworzenia	Rodzaj rezerwatu	Przedmiot ochrony
1	<i>Miranowo</i>	9,89	1972	torfowiskowy	torfowiska mszarne i nakredowe oraz łąki trzęślicowe z rzadkimi gatunkami flory
2	<i>Torfowisko Źródłiskowe w Gostyniu Starym</i>	3,58	1963	nie określono	torfowiska z rzadkimi gatunkami roślin, powstałe na utworze zbliżonym do trawertynowego

Lp.	Nazwa rezerwatu	Powierzchnia (ha)	Rok utworzenia	Rodzaj rezerwatu	Przedmiot ochrony
3	<i>Bodzewko</i>	1,31	1959	leśny	las lipowy wraz z ekosystemem grądu środkowoeuropejskiego
4	<i>Pępowo</i>	12,21	1958	leśny	ekosystem lasu mieszanego oraz renaturalizacja fragmentu lasu z antropogenicznym drzewostanem
5	<i>Czerwona Róża</i>	5,36	1958	leśny	fragment lasu zaliczanego do zespołu <i>Calamagrostio arundinaceae – Quercetum petraeae</i>
6	<i>Baszków</i>	3,76	1959	florystyczny	stanowiska długosza królewskiego
7	<i>Mszar Bogdaniec</i>	21,98	1996	torfowiskowy	zachowanie oraz renaturalizacja funkcjonowania ekosystemu torfowiska przejściowego i wysokiego
8	<i>Miejski Bór</i>	24,36	1987	florystyczny	stanowiska chronione gatunków roślin oraz roślinności leśnej wraz z zachodzącymi procesami ekologicznymi
9	<i>Dąbrowa Smoszew</i>	13,85	1963	leśny	fitocenoza grądu środkowoeuropejskiego i łągu jesionowo-wiązowego z gatunkami rzadkich roślin
10	<i>Buczyna Helenopol</i>	41,99	1996	leśny	zbiorowisko lasu bukowego, pochodzenia naturalnego na granicy jego występowania w Europie oraz grądu wraz z typową dla tych lasów florą i fauną
11	<i>Stawy Milickie</i>	5 298,15	1963	faunistyczny	zachowanie szczególnie cennych i rzadkich gatunków ptaków oraz fragmentów środowisk wodnych i błotnych, stanowiących miejsca ich gniazdowania, żerowania i odpoczynku, a także innych gatunków zwierząt, roślin i ich siedlisk

#### Obszary chronionego krajobrazu (OChK)

W obrębie *obszaru zachodniego* znajdują się dwa obszary chronionego krajobrazu: *Krzywińsko-Osiecki* wraz z *zadrzewieniami generała Dezyderego Chłapowskiego* i *kompleksem leśnym Osieczna-Góra* (w północnej części) oraz *Dąbrowy Krotoszyńskie Baszków-Rochy* (w północno-wschodniej części). *Krzywińsko-Osiecki OChK* wraz z *zadrzewieniami generała Dezyderego Chłapowskiego* i *kompleksem leśnym Osieczna-Góra* został ustanowiony celem zachowania i ochrony obszarów o cechach środowiska zbliżonego do naturalnego. Wyznaczony został w granicach powiatów: gostyńskiego, kościańskiego, leszczyńskiego, rawickiego, górowskiego i śremskiego. *OChK Dąbrowy Krotoszyńskie Baszków-Rochy* jest największym w Europie Środkowej skupieniem acidofilnych lasów



liściastych, z pomnikowymi okazami dębów i buków (często powyżej 200 lat) o wysokich wartościach hodowlanych. Został wyznaczony w obrębie powiatów: krotoszyńskiego, ostrowskiego, pleszewskiego, rawickiego i milickiego.

#### Obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Natura 2000 to program sieci obszarów objętych ochroną przyrody na terytorium Unii Europejskiej. Jego celem 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 *obszarze* występują trzy (w całości lub częściowo) specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO) oraz dwa obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) (tab. 10).

Tabela 10. Obszary Natura 2000 zlokalizowane w granicach *obszaru zachodniego*

Lp.	Kod obszaru	Nazwa obszaru Natura 2000	Powierzchnia w obrębie <i>obszaru zachodniego</i> (ha)
Specjalne obszary ochrony siedlisk SOO			
1	PLH020041	<i>Ostoja Nad Baryczą</i>	82 026,38
2	PLH300002	<i>Uroczyska Płyty Krotoszyńskiej</i>	34 225,20
3	PLH020001	<i>Chłodnia w Cieszkowie</i>	18,54
Obszary specjalnej ochrony ptaków OSO			
4	PLB020001	<i>Dolina Baryczy</i>	55 516,83
5	PLB300007	<i>Dąbrowy Krotoszyńskie</i>	34 245,28

### **2.3. Zagospodarowanie terenu Rejonu 12**

*Rejon 12* jest regionem typowo rolniczym. Jednak w części północnej *obszaru wschodniego*, w oparciu o złoża węgla brunatnego, rozwinął się przemysł wydobywczy oraz powstały elektrownie.

Wśród użytków rolnych zaznacza się duży udział gleb chronionych, wysokich klas bonitacyjnych (I-IVa). W dolinach rzek i na terenach obniżonych występują łąki na glebach pochodzenia organicznego, podlegające ochronie. Korzystne warunki naturalne i dobra struktura agrarna sprzyjają rozwojowi rolnictwa na tym obszarze. Na żyznych glebach uprawia się zboża (pszenicę, pszenżyto), rzepak, rośliny okopowe (buraki cukrowe, ziemniaki) oraz prowadzi się hodowlę zwierząt (bydło, trzoda chlewna). Branża przemysłowa związana jest z przetwórstwem rolno-spożywczym i techniczną obsługą rolnictwa.

Obszary występowania gleb piaszczystych pokryte są w znacznym stopniu lasami. Lasy są obecne w wielu miejscach, ale większe, zwarte kompleksy leśne nie zajmują zbyt dużych połaci. Występują one głównie na północy *obszaru wschodniego* (m.in. w rejonie Kazimierza Biskupiego), w jego części centralnie zachodniej i wschodniej, w centrum tego obszaru (na NW od Turka) oraz w jego części południowej. Duże kompleksy leśne występują również w południowej części *obszaru zachodniego*. Zdecydowana część to lasy państwowe, będące pod zarządem Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych.

W granicach *obszaru wschodniego* największym ośrodkiem miejskim jest powiatowe miasto Konin (ok. 68,5 tys. mieszkańców) – dawna siedziba województwa konińskiego. Południowo-zachodnia część *obszaru* obejmuje niewielki fragment innego byłego miasta wojewódzkiego – Kalisza (ok. 94,5 tys. mieszkańców). Pozostałe większe ośrodki miejskie to miasta powiatowe: Koło (ok. 20,8 tys. mieszkańców), Turek (ok. 25 tys. mieszkańców) i Słupca (ok. 13,8 tys. mieszkańców).

W obrębie *obszaru zachodniego* największymi ośrodkami miejskimi i centrami urbanizacyjno-przemysłowym są miasta powiatowe: Krotoszyn (ok. 28 tys. mieszkańców), Gostyń (ok. 20 tys. mieszkańców) i Milicz (ok. 11 tys. mieszkańców).

W północno-wschodniej części *obszaru wschodniego* udokumentowano szereg złóż węgla brunatnego, spośród których znaczna część była / jest zagospodarowana. Wydobycie na dużą skalę rozpoczęło się po 1955 r. Powstały wielkie kopalnie odkrywkowe i rozległe zwałowiska nadkładu ziemnego. Tereny wyeksploatowane są sukcesywnie rekultywowane. Omawiany *obszar wschodni* obejmuje fragment tzw. Konińskiego Zagłębia Węgla Brunatnego, w skład którego wchodzi: 2 kopalnie węgla brunatnego: KWB Adamów i KWB

Konin, Zespół Elektrowni Pątnów-Adamów-Konin (ZE PAK) oraz obiekty towarzyszące. Aktualnie węgiel brunatny eksploatowany jest tylko w KWB Konin – złoża „Pątnów IV” i „Tomisławice”. Eksploatacja złoża „Adamów” została zakończona w lutym 2021 r., a elektrownia Adamów (zlokalizowana w Turku) została zamknięta w 2018 r. i jest w trakcie likwidacji.

Przy północnej granicy *obszaru wschodniego*, na granicy powiat słupeckiego i gnieźnieńskiego, zlokalizowana jest jednostka wojskowa i największe w Polsce lotnisko wojskowe w Powidzu.

*Rejon 12* można uznać za obszar z dobrze rozwiniętą siecią drogową: autostrada A2, kilka ważnych dróg krajowych (fig. 13) oraz szereg dróg wojewódzkich i powiatowych.

Przez północną część *obszaru wschodniego*, ze wschodu na zachód, przebiega autostrada A2 (Warszawa – granica państwa (Niemcy), która należy do II Paneuropejskiego Korytarza Transportowego (Berlin – Poznań – Warszawa – Brześć – Mińsk – Smoleńsk – Moskwa – Niżny Nowogród).

Przez *obszar wschodni i zachodni* przechodzi droga krajowa DK nr 12 (S12), łącząca zachodnią i wschodnią granicę państwa, relacji Łęknica – Leszno – Gostyń – Jarocin – Kalisz – Błaszki – Sieradz – Piotrków Trybunalski – Radom – Lublin – Berdyszcze.

W granicach *obszaru wschodniego* znajdują się ponadto fragmenty 4 innych dróg krajowych:

- nr 25, relacji Bobolice – Bydgoszcz – Konin – Kalisz – Ostrów Wielkopolski – Oleśnica, przebiegająca z północy na południe obszaru,
- nr 72, relacji Konin – Turek – Łódź – Rawa Mazowiecka, przebiegająca przez północno-wschodni fragment *obszaru wschodniego*,
- nr 92, relacji Rzepin – Poznań – Konin – Kutno – Warszawa – Mińsk Mazowiecki – Kałuszyn,
- nr 83, łącząca Turek z Sieradzem.

Przez *obszar zachodni* przechodzą natomiast 2 drogi krajowe:

- nr 15, relacji Trzebnica – Krotoszyn – Jarocin – Września – Gniezno – Ostróda,
- nr 36, relacji Ostrów Wielkopolski – Krotoszyn – Kobylin – Rawicz – Prochowice.

Opisany powyżej układ komunikacyjny jest uzupełniony rozbudowaną siecią dróg wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

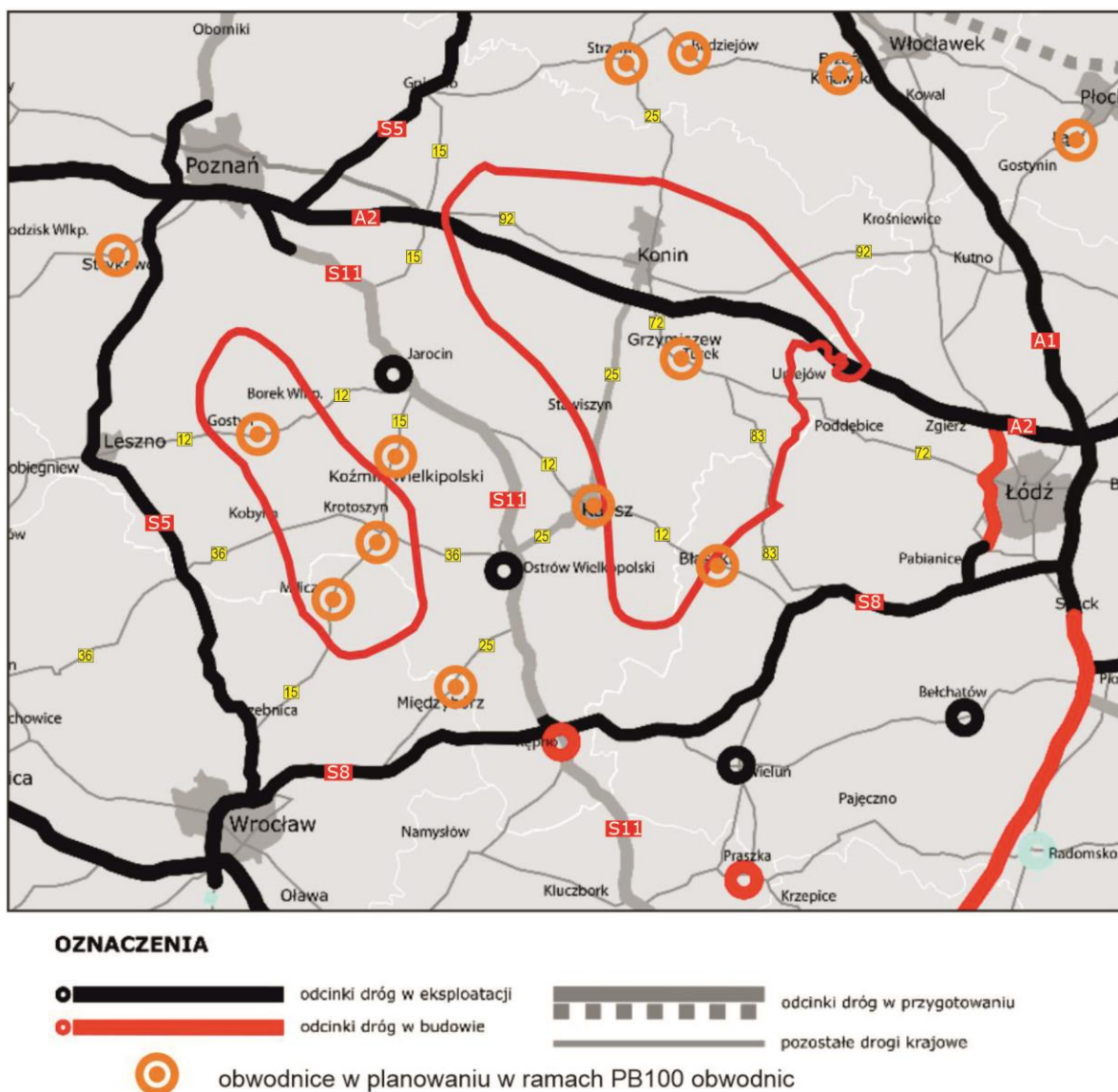


Fig. 13. Położenie Rejonu 12 na tle mapy z planowanymi inwestycjami drogowymi

*Program Budowy Dróg Krajowych...* (Uchwała nr 105/2017 RM) oraz nowy dokument pod nazwą *Rządowy program budowy dróg krajowych do 2030...* zakłada przebudowę drogi krajowej nr 25 na odcinku: Ostrów Wielkopolski – Kalisz – Konin, z wyłączeniem obwodnicy Kalisza. Od Kalisza do Konina droga ta znajduje się w granicach *obszaru wschodniego* (fig. 13). W sąsiedztwie Rejonu 12, pomiędzy Ostrowem Wielkopolskim i Kępem, projektowana jest budowa drogi ekspresowej S11. Ma ona powstać w latach 2025-2027.

Zgodnie z założeniami *Programu budowy 100 obwodnic na lata 2020-2031*, przyjętego 13.04.2021 r., w całej Polsce ma zostać zrealizowanych 100 dróg obwodowych, o łącznej długości ok. 820 km.

W obrębie *obszaru wschodniego* zaplanowano wykonanie obwodnic trzech miejscowości (fig. 13):

- Grzymiszewa (w powiecie tureckim) – w ciągu drogi krajowej nr 72,
- Kalisza – w ciągu drogi krajowej nr 25,
- Błaszek – w ciągu drogi krajowej nr 12.

W połowie 2021 r. podpisano umowę na zaprojektowanie i budowę obwodnicy Grzymiszewa, o długości ok. 1,5 km. Nadal natomiast trwają prace przygotowawcze dotyczące obwodnicy Kalisza i Błaszek. Ogłoszenie przetargu na zaprojektowanie i budowę pierwszej z nich planowane jest w czwartym kwartale 2023 r., a drugiej – w drugim kwartale 2025 r.

W granicach *obszaru zachodniego* planuje się budowę obwodnic miejscowości (fig. 13):

- Gostynia – w ciągu drogi krajowej nr 12,
- Koźmina Wielkopolskiego, Milicza oraz trzech sąsiadujących ze sobą miejscowości: Krotoszyna, Zdun i Cieszkowa – wszystkie w ciągu drogi krajowej nr 15.

Obwodnica Gostynia, o długości 17,27 km, planowana jest na lata 2022-2024. W latach 2024-2026 będzie realizowana obwodnica Koźmina Wielkopolskiego (długości 5,88 km), natomiast w latach 2026-2028 – obwodnica Krotoszyna, Zdun i Cieszkowa (długości 18,5 km). Obwodnica Milicza powstanie w latach 2025-2029 i będzie miała długość ok. 12 km.

Przez *Rejon 12* przebiegają również ważne linie kolejowe (fig. 14).

Przez południowe fragmenty obydwu *obszarów* poprowadzona została linia kolejowa nr 14 (Łódź Kaliska – Kalisz – Ostrów Wielkopolski – Leszno – Tuplice – granica państwa), która przynależy do korytarza towarowego nr 8.

Przez północną część *obszaru wschodniego* przebiega ponadto krajowa magistrala kolejowa nr 3 (Warszawa Zachodnia – Kunowice / granica państwa), będąca częścią linii kolejowej E-20 (Terespol – Warszawa – Poznań – Kunowice). Ww. magistrala jest również częścią II Paneuropejskiego Korytarza Transportowego Zachód – Wschód łączącego Berlin z Moskwą. O wschodni skrawek *obszaru* zahacza linia kolejowa nr 131 (Chorzów Batory – Tczew), łącząca uprzemysłowiony region śląski z portami w Gdańsku i Gdyni. Wchodzi ona jednocześnie w skład magistrali kolejowej C-E 65, należącej do VI Paneuropejskiego Korytarza Transportowego, łączącego państwa nadbałtyckie z krajami położonymi nad Morzem Adriatyckim i na Bałkanach.

W granicach *obszaru zachodniego* znajdują się również fragmenty dwóch innych linii kolejowych:

- nr 281 (Oleśnica – Milicz – Krotoszyn – Jarocin – Września – Więcbark),
- nr 360 (Jarocin – Gostyń – Kąkolewo).

O jego północny skrawek zahacza linia kolejowa nr 369 (Mieszków – Czempień).

Wg założeń dokumentu *Zamierzenia inwestycyjne na lata 2021-2030 z perspektywą do 2040 roku*, w ramach projektów ponadregionalnych, planowana jest przebudowa i rozbudowa trzech linii kolejowych (fig. 14):

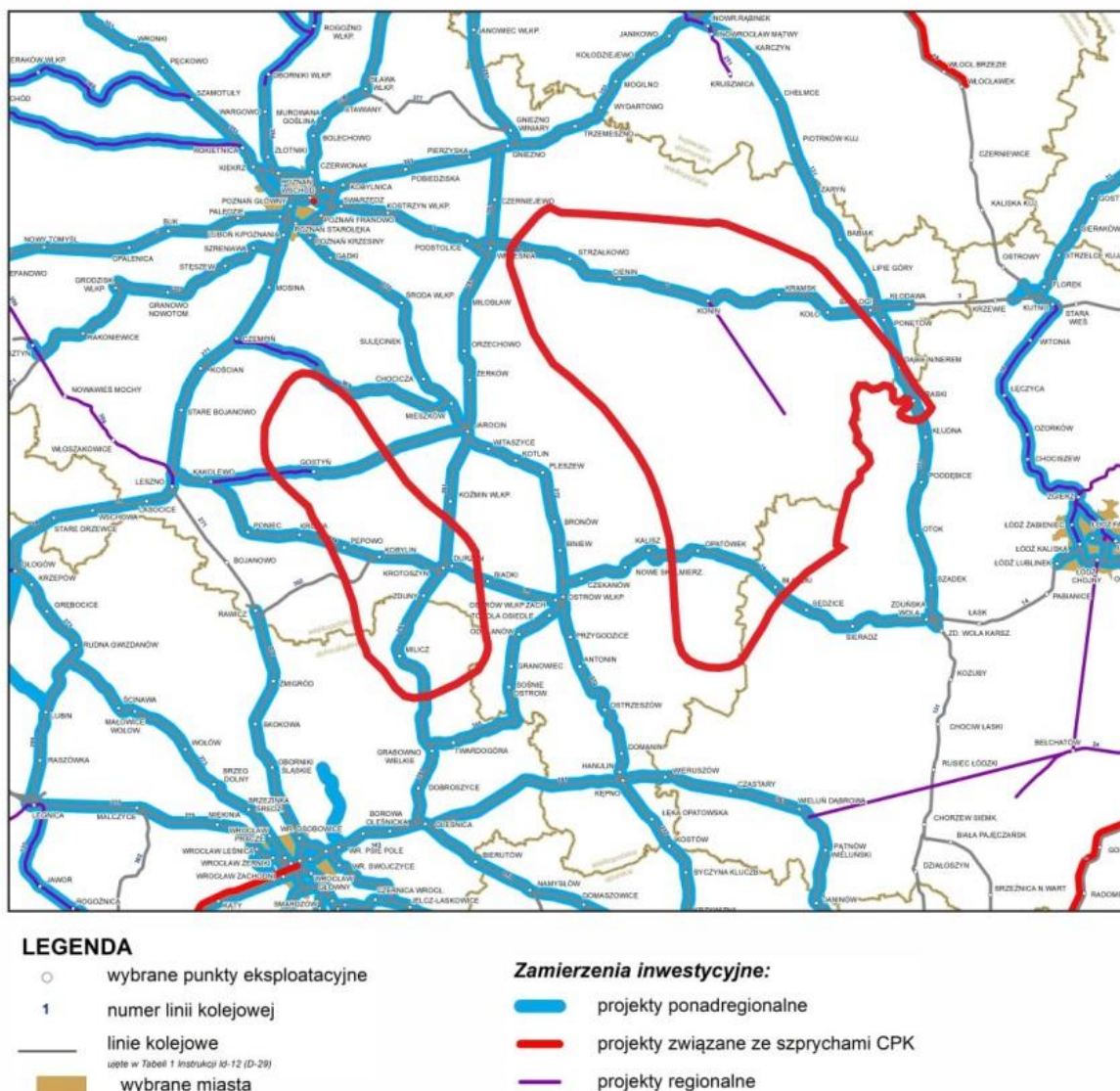


Fig. 14. Położenie *Rejonu 12* na tle mapy z planowanymi inwestycjami kolejowymi

- nr 14, na odcinku Zduńska Wola – Ostrów Wielkopolski – Krotoszyn – Leszno – Głogów, wraz z elektryfikacją odcinka Krotoszyn/ Durzyn – Leszno – Głogów,
- nr 131, na odcinku Zduńska Wola – Tczew,
- nr 281, na odcinku Oleśnica – Milicz – Krotoszyn – Jarocin – Września.

Ww. inwestycje znajdują się na liście podstawowej projektów krajowych, przewidzianych do realizacji w ramach Krajowego Programu Kolejowego (*Sprawozdanie z wykonania...*, 2021). W granicach *obszaru zachodniego* w najbliższych latach planowana jest również rewitalizacja linii kolejowej nr 360 na odcinku Gostyń – Kąkolewo. W ramach projektów regionalnych przewidywana jest także budowa nowej linii kolejowej, która połączy Konin i Turek (fig. 14).

Wskazanie nowych, wstępnie przebadanych, lokalizacji występowania kruszywa naturalnego piaskowo-żwirowego jest ważne z punktu widzenia nieustającego dużego popytu na ten surowiec oraz niewielkich zasobów bilansowych, wystarczających na pokrycie zapotrzebowania jedynie na najbliższe lata. Średnioroczne zapotrzebowanie na piaski i żwiry w Polsce kształtuje się na poziomie 150-200 mln ton (Kabziński, 2018), a wskaźnik wystarczalności zasobów w udokumentowanych złożach wynosi zaledwie 18 lat (Kozioł, Baic, 2018).

Tereny planowane do przebadania zlokalizowane są w dużej mierze w sąsiedztwie inwestycji drogowych przewidzianych do realizacji zgodnie z *Programem budowy dróg krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.)*.

### 3. Opis archiwalnych prac geologicznych

W granicach analizowanego *Rejonu 12* w ostatnich kilkudziesięciu latach przeprowadzono liczne prace geologiczne, związane m.in.: z poszukiwaniem i rozpoznaniem wystąpień kopalin, dokumentowaniem złóż tych kopalin, wykonywaniem studni i otworów hydrogeologicznych oraz z rozpoznaniem podłoża, m.in. w ramach opracowania arkuszy Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000. Zrealizowane prace surowcowe pozwoliły na udokumentowanie wielu złóż oraz wskazanie obszarów perspektywicznych. Kompleksowa ocena perspektyw surowcowych była wykonywana w ramach opracowania arkuszy Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000.

Najwięcej prac geologiczno-złożowych dotyczyła kopalin czwartorzędowych, w tym występowania kruszyw naturalnych, a w mniejszym zakresie surowców ilastych ceramiki budowlanej, piasków kwarcowych, torfów i kredy jeziornej. Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę archiwalnych opracowań (nie będących dokumentacjami geologicznymi złóż kopalin), które były podstawą wyznaczenia obszarów prognostycznych wskazanych do dalszych prac weryfikacyjnych i poszukiwawczo-rozpoznawczych.

Najstarsze prace, odnoszące się do poszukiwań kruszyw naturalnych na omawianym obszarze, datowane są na lata 60. i 70. XX w. Podstawowym założeniem, przy poszukiwaniu złóż kruszyw naturalnych, było kryterium zasobowe, tzn. odpowiednio duże minimalne zasoby złoża. W przeciwnym przypadku wynik poszukiwań uznawano za negatywny, nawet jeżeli jakość kopaliny i parametry geologiczno-górnice odpowiadały założonym wymaganiom.

#### Obszar wschodni

Na północ od Słupcy wykonano prace geologiczne w celu wstępnego rozpoznania złoża pospółki w kat. C<sub>2</sub>. Badaniami objęto dwa obszary – Katarzynowo i Piotrowice – w których odwiercono po 10 otworów. Ze względu na brak pospółki w profilach otworów do głębokości 4 m obszary te uznano za negatywne. W obu rejonach stwierdzono występowanie piasków różnoziarnistych. Żwiry występują w formie soczewek o niewielkiej miąższości (Nierobisz, 1964).

Kolejne prace geologiczno-zwiadowcze za kruszywem naturalnym na terenie powiatu słupeckiego przeprowadzono w początkach lat 70. ubiegłego wieku. Przebadano 4 obszary w rejonie Słupcy: Piotrowice, Janowo-Katarzynowo, Unia, Tokarki. Wykonane prace wiertnicze (łącznie 10 otworów) potwierdziły występowanie piasków drobno-



i średnioziarnistych, miejscami z przewarstwieniami piasków pylastych, mułków i gliny. Wszystkie 4 obszary uznano za negatywne, ponieważ kopalina nie spełniała wymagań jakościowych i górniczych kryteriów bilansowości złóż kruszywa naturalnego (Kasprzak, Herkt, 1972).

Na południe od Turka poszukiwano kruszywa naturalnego w dwóch obszarach. Prace geologiczno-poszukiwawcze, przeprowadzone w 1970 r., objęły 2 obszary na terenie dawnego powiatu tureckiego, w rejonie miejscowości: Będziechów, Marcjanówek (Łuciuk, 1970). W rejonie Będziechowa rozpoznanie wykonano w obrębie występowania piasków, żwirów i głazów moren czołowych i moren martwego lodu. Odwiercono 6 otworów i 4 sondy oraz sprofilowano 4 wyrobiska. W profilach odsłoneń stwierdzono obecność piasków o miąższości od 0,7 do 4,8 m. Sondami piaski nawiercono maksymalnie do głębokości 2 m. Natomiast w otworach do głębokości 6 m piasków nie przewiercono. Natomiast w rejonie Marcjanówka przedmiotem zainteresowania były piaski i żwiry kemów. W celu ich rozpoznania odwiercono 5 otworów i 3 sondy oraz sprofilowano jedno wyrobisko. W tym obszarze również nie przewiercono piasków do głębokości 6 m. Obydwa obszary uznano za negatywne dla kruszywa grubego ze względu na soczewkowate i lokalne rozprzestrzenienie warstw piaszczysto-żwirowych (Łuciuk, 1970).

W 1979 r. na terenie dawnego województwa sieradzkiego, w miejscowości Podkowa-Lipicze w gminie Goszczanów, wykonano prace, których celem było udokumentowanie piasku ze żwirem oraz piasków przydatnych do potrzeb budownictwa. Odwiercono 20 otworów, o łącznym metrażu 214,6 mb. W otworach nawiercono piaski i piaski ze żwirem, przydatne do celów budowlanych, zalegające wśród utworów piaszczysto-pylastych oraz glin (Jasińska, 1979).

Kolejne prace geologiczno-poszukiwawcze na terenie dawnego województwa sieradzkiego przeprowadzono w latach 80. XX w. Rozpoznanie geologiczne wykonano w celu określenia warunków występowania serii piaszczysto-żwirowej w formach powierzchniowych. Prace przeprowadzono w czterech rejonach: Goszczanowa, Warta-Słomków-Brąszewice, Okrąglica i Węże-Załącze Wielkie-Kluski (Kędzierska, Henrykowska-Osendowska, 1981). Odwiercono w sumie 264 otwory, o łącznym metrażu 2862,8 mb. Spośród czterech ww. rejonów, w granicach *obszaru wschodniego*, znalazła się tylko część pierwszego z nich.

W rejonie Goszczanowa odwiercono 45 otworów o łącznym metrażu 476,0 mb, z czego 13 znajduje się w granicach, lub bliskim sąsiedztwie omawianego *obszaru*. Pod nadkładem o niewielkiej grubości (0,3 m) występują piaski drobno-, średnio-, i gruboziarniste o barwie

szarej, brązowej, żółtej. Miąższość piasków w otworach zmienia się od 1,7 do 9,7 m (Kędzierska, Henrykowska-Osendowska, 1981).

W połowie lat osiemdziesiątych XX w. na terenie ówczesnego województwa konińskiego przeprowadzono rozpoznanie geologiczne, którego celem było wskazanie miejsc, gdzie możliwe byłoby udokumentowanie złóż kruszywa naturalnego: piasków i/lub piasków i żwirów. Rozpoznanie przeprowadzono w dwóch etapach, w 31 wytypowanych rejonach, spośród których 15 znalazło się w granicach *obszaru wschodniego*. W zakresie prac było m.in. odwiercenie otworów i wykonanie badań laboratoryjnych próbek, które w oparciu o ocenę makroskopową można było uznać za spełniające wymagania. Za pozytywne uznawano takie otwory, w których nawiercono utwory piaszczyste, bądź piaszczysto-żwirowe, niezaglinione, o zawartości pyłów mineralnych poniżej 10%. Wykonane prace umożliwiły wskazanie obszarów perspektywicznych lub negatywnych, ze względu na występowanie kruszywa naturalnego (Bojanowska, Gawroński, 1985). Wyniki ww. prac, zostały wykorzystane w niniejszym opracowaniu, do wskazania dwóch obszarów do dalszego rozpoznania. Są to:

- obszar *Żdzenice-Grąbków* – w części północnej *Rejonu XXVIII Żdzenice-Kolonia Młodzianów*;
- obszar *Dziadowice* – w granicach *Rejonu XXX Dziadowice*.

Poniżej skrótowo zostaną przedstawione prace, wykonane w obrębie ww. dwóch rejonów.

*Rejon XXVIII Żdzenice-Kolonia Młodzianów* obejmował 3 obszary. Łącznie wykonano tu 56 otworów, o sumarycznym metrażu 713,5 mb. W najbliższym rejonie Żdzenic wykonano 27 otworów rozpoznawczych. Na północ od drogi wojewódzkiej odwiercono 11 otworów, spośród których 2 uznano za pozytywne: stwierdzono w ich profilu utwory piaszczyste o odpowiedniej jakości. Natomiast na południe od tej drogi wykonano 16 otworów, wśród których 7 określono jako pozytywne, z czego: 4 – z uwagi na nawiercone utwory piaszczyste i 3 – ze względu na utwory piaszczysto-pospółkowe.

W granicach *Rejonu XXX Dziadowice* odwiercono 5 otworów rozpoznawczych o metrażu 78,0 m. Dwa z nich uznano za pozytywne: nawiercono w nich utwory piaszczyste, niezaglinione, o zawartości pyłów mineralnych poniżej 10%. W pozostałych trzech nawiercono piaski drobno- i średnioziarniste, pylaste lub zaglinione, o miąższości 0,8-5,2 m, zalegające na glinach.

### Obszar zachodni

Najstarsze z wykorzystanych opracowań powstało w 1974 r., jako efekt prac geologiczno-zwiadowczych za kruszywem naturalnym w powiecie miłickim. W ramach prac przeprowadzono rozpoznanie w 16 rejonach, odwiercono 71 sond o łącznym metrażu 179,7 mb. Obszary objęte zwiadem zostały uznane za negatywne, ze względu na brak wystąpień surowca (Maszkiewicz, 1974).

Kolejne opracowanie pochodzi z roku 1977 i jest to sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym na terenie powiatu Śrem i południowej części powiatu Poznań. Prace wiertnicze przeprowadzono w rejonach 3 miejscowości: Kiełczynek, Czołowo i Mórka-Mełpin. Wykonano 15 otworów o łącznym metrażu 169,3 mb. W żadnym z rejonów nie uzyskano wyników pozytywnych (Kasprzak, Włodarczyk, 1977).

W trakcie analizy *obszaru zachodniego* wykorzystano również dane ze *Sprawozdania z prac zwiadowczych za kruszywem naturalnym na terenie północnej części województwa leszczyńskiego* (Buryan, 1986). Prace rozpoznawcze przeprowadzono w 11 obszarach. Wykonano 275 sond o łącznym metrażu 2 653,2 mb. Rozpoznane obszary zostały uznane za negatywne pod względem występowania kruszywa naturalnego grubego (Buryan, 1986).

Od lat 90. XX wieku obserwuje się zwiększone zainteresowanie dokumentowaniem i eksploatacją złóż kruszywa naturalnego. Zdecydowana większość to złoża małe, o powierzchni do dwóch hektarów, dla których aktualnie organem koncesyjnym jest starosta.

Według danych z Systemu Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych Polski MIDAS (stan na wrzesień 2022 r.) w analizowanym *Rejonie 12* zostało udokumentowanych 310 złóż kruszyw naturalnych (w tym 53 zostało już wybilansowanych) oraz 1 złożo piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej, 1 złożo piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych, 1 złożo piasków formierskich, 11 złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej, 2 złoża torfu i 1 złożo kredy jeziornej. Ponadto w obrębie omawianego obszaru występują złoża: węgla brunatnych (18 złóż), gazu ziemnego (4), rud miedzi (1), wód termalnych (3), wód leczniczych (1).

W latach 2019-2022, w ramach przeprowadzonych szczegółowych prac związanych z „Monitoringiem odkrywkowej eksploatacji kopalni”, wykonano prace polegające na identyfikacji miejsc niekoncesjonowanej eksploatacji kopalni (PNE). Monitoringiem odkrywkowej eksploatacji kopalni zostały objęte wszystkie powiaty, które znajdują się w zasięgu omawianego obszaru (fig. 3, 8). Charakterystyka punktów, które znalazły się w granicach obszarów prognostycznych, wskazanych do dalszego rozpoznania została

przedstawiona w *Kartach*..... (zał. 3A, 3B). Punkty niekoncesjonowanej eksploatacji są źródłem informacji o rodzaju, miąższości i zasięgu występowania kopalin. Wynikiem inwentaryzacji są Raporty sporządzane oddzielnie dla każdego powiatu. Opisane w nich zagadnienia można znaleźć na stronach: <http://emgsp.pgi.gov.pl/emgsp/> oraz <http://emgsp.pgi.gov.pl/raporty>.

#### **4. Weryfikacja obszarów prognostycznych na podstawie analizy materiałów archiwalnych**

W ramach opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski wyznaczono w zasięgu *obszaru wschodniego*: 5 obszarów prognostycznych i 87 obszarów perspektywicznych, natomiast w granicach *obszaru zachodniego* – 37 obszarów perspektywicznych występowania kruszywa naturalnego. Część z nich zlokalizowana jest na terenach 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 analizie materiałów źródłowych, na podstawie których poszczególne obszary zostały wyznaczone, tj. dokumentacji geologicznych złóż zlokalizowanych w sąsiedztwie, sprawozdań z prac geologiczno-zwiadowczych i geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym i węglem brunatnym, a także na analizie informacji o zagospodarowaniu i sposobie użytkowania terenu. Ponadto uwzględniono dane zawarte w Mapie geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 i w Szczegółowej mapie geologicznej Polski w skali 1:50 000, w tym profile punktów dokumentacyjnych (sondy mechaniczne, odsłonięcia). Wykorzystano również informacje o miejscach niekoncesjonowanej eksploatacji kopalin, zinwentaryzowane w latach 2019-2022, a zawarte w „Raportach z monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalin”.

Przy wyborze poszczególnych obszarów kierowano się ustalonymi kryteriami, zgodnymi z obowiązującymi granicznymi wartościami parametrów definiujących złoża i jego granice dla kruszywa naturalnego (Rozporządzenie Ministra Środowiska z 01.07.2015 – Dz. U. z 2015 r., poz. 987) oraz kryteriami ustalonymi w metodyce (Gabryś-Godlewska i in., 2021).

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 nakładu do miąższości złoża – 0,3 (dla piasków skaleniowo-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.

Do wstępnego oszacowania zasobów wybranych obszarów zastosowano metodę średniej arytmetycznej, polegającą na określeniu średnich wartości parametrów złożowych dla wydzielonych pól obliczeniowych, a następnie na obliczeniu i zsumowaniu ich zasobów.

W wyniku przeprowadzonych analiz do dalszych badań wytypowano 14 obszarów:

- **11** z obszaru wschodniego,
- **3** z obszaru zachodniego.

Łączne zasoby kruszywa naturalnego szacuje się na 138 808 tys. ton.

Ich rozmieszczenie przedstawia *Mapa lokalizacji wyznaczonych obszarów* (zał. 1). Podstawowe informacje o tych obszarach zostały zestawione w tabeli (zał. 2), a szczegółowy ich opis przedstawiono na *Kartach charakterystyki obszaru prognostycznego* (zał. 3A, 3B).

## **5. Zakres projektowanych prac**

Z *obszaru wschodniego* do szczegółowego rozpoznania wskazuje się 11 obszarów prognostycznych (zał. 2, zał. 3A). W obrębie każdego z nich proponuje się odwiercenie od 2 do 8 otworów wiertniczych, o głębokości uzależnionej od lokalnych warunków geologicznych, tzn. od: miąższości serii piaszczystej, grubości nakładu oraz głębokości występowania poziomu wodonośnego. Założona średnia głębokość otworów będzie się wahać od 7 do 12,5 metrów. Łącznie planuje się wykonanie 46. otworów o metrażu około 423 mb. (zał. 2).

Z *obszaru zachodniego* do szczegółowego rozpoznania wskazuje się 3 obszary prognostyczne (zał. 2, zał. 3B). W obrębie każdego obszaru prognostycznego proponuje się odwiercenie od 4 do 5 otworów wiertniczych, o głębokości uzależnionej od lokalnych warunków geologicznych, tzn. od: miąższości serii piaszczystej, grubości nakładu oraz głębokości występowania poziomu wodonośnego. Założona średnia głębokość otworów

będzie się wahać od 6,5 do 10 metrów. Łącznie planuje się wykonanie 14 otworów o metrażu około 112 mb (zał. 2).

Łącznie do szczegółowego rozpoznania z *Rejonu 12* wskazuje się 14 obszarów prognostycznych. W ich granicach proponuje się wykonanie 60 otworów o całkowitym metrażu około 535 mb (zał. 2, tab. 11).

Wszystkie zaproponowane prace i badania dla całego *Rejonu 12* zostaną wykonane zgodnie z wymogami przepisów Ustawy z dnia 09. czerwca 2011 r. *Prawo geologiczno-górnictwa* (tekst jednolity – Dz. U. z 2022 r., poz. 1072, z późn. zmianami).

Tabela 11. Zestawienie proponowanego zakresu prac dla *Rejonu 12*

	Liczba obszarów wskazanych do rozpoznania	Liczba otworów	Średnia głębokość otworów (m)	Metraż otworów (mb)	Liczba próbek kruszywa naturalnego przewidziana do badań laboratoryjnych
<i>Obszar wschodni</i>	11	46	7-12,5	423	92
<i>Obszar zachodni</i>	3	14	6,5-10	112	25
<i>Rejon 12 (ogółem)</i>	14	60	6,5-12,5	535	121

Zakres i kolejność prac będzie następująca:

- przeprowadzenie wizji terenowych wszystkich 14. obszarów prognostycznych, w celu oceny głównych elementów rzeźby terenu, sprawdzenia ograniczeń w podjęciu eksploatacji (zabudowa mieszkaniowa, techniczna), wyznaczenia lokalizacji otworów badawczych.
- opracowanie *Projektu robót geologicznych*, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. (Dz. U. nr 288 z 2011, poz. 1696; wraz ze zmianą z 1. lipca 2015 r. – Dz. U. z 2015, poz. 964);
- odbiór *Projektu robót geologicznych* przez zespół koordynujący oraz Komisję Opracowań Geologicznych;
- skierowanie *Projektu robót geologicznych* do zatwierdzenia przez właściwego ministra ds. geologii;
- wykonanie wszystkich prac, zgodnie z zatwierdzonym *Projektem robót geologicznych*;
- opracowanie *Dokumentacji geologicznej innej niż dokumentacja geologiczna złoża, dotycząca prac kartografii geologicznej dla rozpoznania obszarów prognostycznych*

występowania kruszywa piaskowo-żwirowego, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2020 r. (Dz. U. z 2020 r., poz. 2449).

- odbiór opracowanej *Dokumentacji geologicznej innej* przez zespół koordynujący;
- przekazanie *Dokumentacji geologicznej innej* do organu zatwierdzającego *Projekt robót geologicznych*;
- zasilenie danymi aplikacji „Kopaliny” Platformy Integracyjnej MGŚP.

W *Projekcie robót geologicznych* zostanie przedstawiony i szczegółowo omówiony niezbędny do wykonania zakres prac i robót dla 14. obszarów prognostycznych (tab. 11), tzn.:

- prace terenowe: wytyczenie i odwiercenie 60 otworów wiertniczych, obserwacje hydrogeologiczne, opis makroskopowy przewiercanych utworów, pobór próbek, w tym próbek do badań laboratoryjnych, geodezyjne zamierzanie otworów wiertniczych;
- badania laboratoryjne ok. 121 próbek kruszywa naturalnego (wg obowiązujących norm (PN-EN)): analiza granulometryczna, oznaczenie punktu piaskowego (zawartość ziaren o średnicy poniżej 2 mm), oznaczenie zawartości pyłów mineralnych o średnicy <0,063 mm i <0,075 mm, oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych, oznaczenie gęstości nasypowej w stanie luźnym i utrzęsionym, określenie mrozoodporności przy punkcie piaskowym <80%;
- prace kameralne, zakończone wykonaniem *Dokumentacji geologicznej innej*, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2020 r. (Dz. U. z 2020 r., poz. 2449).

## 6. Bibliografia

### Opracowania archiwalne, publikacje, mapy:

BOJANOWSKA H., GAWROŃSKI J. 1985 – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożami kruszywa naturalnego na terenie woj. konińskiego. Nar. Arch. Geol. (1289/92), Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.

BURYAN Z. 1986 – Sprawozdanie z prac geologiczno-zwiadowczych za kruszywem naturalnym na terenie północnej części woj. leszczyńskiego. Nar. Arch. Geol. (1267/92), Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.

DĄBROWSKA M., FLIEGER-SZYMAŃSKA M., MATUSIAK M., FILIPIAK P., PAWLAK A., KOTLICKI A. 2015 – Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszaru ochronnego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 309 Zbiornik międzymorenowy Smoszew–Chwaliszew–Sulmierzyce. Nar. Arch. Geol. (1713/2016), Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.

DĄBROWSKI S., RYNARZEWSKI W., STRABURZYŃSKA-JANISZEWSKA R., MATUSIAK M., ZACHAŚ-JANECKA J., FILIPIAK P., FLIEGER-SZYMAŃSKA M., DĄBROWSKA M., WESOŁOWSKI K., KRYSZCZYŃSKA I., PAWLAK A. 2011 – Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z ustanowieniem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 144 – Dolina Kopalna Wielkopolska. Nar. Arch. Geol. (8484/2011), Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.

GABRYŚ-GODLEWSKA A. 2021 – Metodyka przeprowadzenia prac w ramach tematu: 22-0509-2101-00-1. Zweryfikowane obszary prognostyczne występowania kruszyw piaskowo-żwirowych – kontynuacja prac przeprowadzonych w latach 2008-2015 w ramach MGŚP (prace kartografii geosrodowiskowej). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.

JASIŃSKA T. 1979 – Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych na terenach miejscowości Podkowa-Lipicze. Arch. UM Łódź (203s).

KABZIŃSKI A. 2018 – Czy na ziemi zabraknie piasku? Surowce i Maszyny Budowlane. Tom 4, s:11-13.

KASPRZAK D., HERKT J. 1972 – Sprawozdanie z badań poszukiwawczo-zwiadowczych za kruszywem naturalnym na terenie powiatu Słupca. Nar. Arch. Geol. (3926/176), Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.

KASPRZAK D., WŁODARCZYK J. 1977 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym na terenie powiatu Śrem i pld. części powiatu Poznań. Nar. Arch. Geol. (15591 CUG), Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.

KĘDZIERSKA I., HENRYKOWSKA-OSENDOWSKA E. 1981 – Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w celu określenia warunków występowania serii piaszczysto-żwirowej w formach powierzchniowych na terenie województwa sieradzkiego. Nar. Arch. Geol. (4227/215), Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.

KOZIOŁ W., BAIC I. 2018 – Kruszywa naturalne w Polsce – aktualny stan i przyszłość. Przegląd Górniczy. Tom 74, Nr 11, s: 1-8.

ŁUCIUK J. 1970 – Sprawozdanie z programu prac geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym wykonanych w rejonie: Będziechów – Marcjańówek, powiat: Turek, woj. poznańskie. Nar. Arch. Geol. (4127/92), Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.

MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.) 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

MASZKIEWICZ D. 1974 – Sprawozdanie z prac geologiczno-zwiadowczych za kruszywem naturalnym w powiecie Milicz. Nar. Arch. Geol. (19300), Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.



MIKOŁAJCZYK M., NOWAK R., PIOTROWSKA K., NECZYŃSKA K., ZBOROWSKA T., ZBOROWSKI K., RYBAK P., DOBRZAŃSKI P. 2011 – Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 150 Pradolina Warszawa – Berlin (Koło – Odra). Nar. Arch. Geol. (64/2012), Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.

MIKOŁAJCZYK M., NOWAK R., PIOTROWSKA K., SZYMAŃCZUK J., NOWAK I., SOBCZAK A., RYBAK P., JEDYNAK A., NECZYŃSKA K. 2013 – Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych GZWP nr 143 Subzbiornik Inowrocław – Gniezno. Nar. Arch. Geol. (537/2014), Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.

MIKOŁAJKÓW J., SADURSKI A. (red.) 2017 – Informator PSH pt.: „Główne zbiorniki wód podziemnych”. Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.

NIEROBISZ R. 1964 – Orzeczenie geologiczne złoża kruszywa naturalnego „Piotrowice” i „Katarzynowo”, powiat Słupca, woj. poznańskie. Nar. Arch. Geol. (5212 CUG), Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.

PACZYŃSKI B., SADURSKI A. (red.) 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski. Tom 1. Wody słodkie. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

RODZOCH A., KARWACKA K., GRODZKA M., JELENIEWICZ G., MANUSZAK M., PAZIO-URBANOWICZ K. 2011 – Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszaru ochronnego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 308 Zbiornik międzymorenowy rzeki Kania. Nar. Arch. Geol. (7821/2011), Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.

RYNARZEWSKI W., OLEJNIK Z., ZACHAŚ-JANECKA J., WESOŁOWSKI K., KRYSZCZYŃSKA I., PAWŁAK A., DĄBROWSKI S. 2013 – Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 151 Zbiornik Turek – Konin – Koło. Nar. Arch. Geol. (1380/2014), Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.

SOLON J., BORZYSZKOWSKI J., BIDŁASIK M., RICHLING A., BADORA K., BALON J., BRZEZIŃSKA-WÓJCIK T., CHABUDZIŃSKI Ł., DOBROWOLSKI R., GRZEGORCZYK I., JODŁOWSKI M., KISTOWSKI M., KOT R., KRAŻ P., LECHNIO J., MACIAS A., MAJCHROWSKA A., MALINOWSKA E., MIGOŃ P., MYGA-PIĄTEK U., NITA J., PAPIŃSKA E., RODZIK J., STRZYŻ M., TERPIŁOWSKI S., ZIAJA W. 2018 – Physico-geographical mesoregions of Poland: verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data. *Geographica Polonica*, 91(2), 143–170.

WOJCIECHOWSKA R., BRYTAN P., MŻYK S., ŚLIWKA R., BACA M., DEMBIEC T., FIRLIT G., KUCZER M., PATEREK A., WYSZOWSKA I. 2011 – Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 303 Pradolina Barycz–Głogów (E). Nar. Arch. Geol. (72/2012), Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa.

#### **Akty prawne:**

PROGRAM BUDOWY 100 OBWODNIC na lata 2020 – 2030. Załącznik do uchwały nr 46/2021 Rady Ministrów z dnia 13 kwietnia 2021 r. w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Program Budowy 100 Obwodnic na lata 2020-2030”.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów. Dz. U. z 2015 r., poz. 987.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA KLIMATU i ŚRODOWISKA z dnia 23 grudnia 2020 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych. Dz. U. z 2020 r., poz. 2449.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji. Dz. U. z 2015, poz. 964.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji. Dz. U. 288 z 2011, poz. 1696.

RZĄDOWY PROGRAM BUDOWY DRÓG KRAJOWYCH do 2030 r. (z perspektywą do 2033 r.). Ministerstwo Infrastruktury, sierpień 2021.

SPRAWOZDANIE z wykonania planu realizacji „Krajowego Programu Kolejowego do 2023 roku” – za rok 2020 (Załącznik do uchwały nr 86/2021 Rady Ministrów z dnia 20 lipca 2021 r.).

UCHWAŁA NR 105/2017 RADY MINISTRÓW z 12 lipca 2017 r. w sprawie Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.). Aktualizacja 2017 w związku ze Strategią na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju.

USTAWA z dnia 09. czerwca 2011 r. PRAWO GEOLOGICZNO-GÓRNICZE. Tekst jednolity – Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo geologiczne i górnicze. Dz. U. z 2022 r., poz. 1072 (z późn. zmianami).

ZAMIERZENIA INWESTYCYJNE na lata 2021-2030 z perspektywą do 2040 roku. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., 2021. <https://www.plk-sa.pl/informacje/rozwoj/zamierzenia-inwestycyjne>.

### **Strony internetowe:**

Baza CBDG, Otwory wiertnicze – <http://geoportal.pgi.gov.pl/otwory>

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

Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody [www.crfop.gdos.gov.pl](http://www.crfop.gdos.gov.pl)

Jednolite części wód podziemnych. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (<https://www.pgi.gov.pl/psh/zadania-psh/8913-zadania-psh-jcwpd.html>)

System Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych Polski MIDAS  
<http://geoportal.pgi.gov.pl/midas-web>

### **Załączniki**

Załącznik 1. Mapa lokalizacji wyznaczonych obszarów prognostycznych w obrębie *Rejonu 12*.

Załącznik 2. Zestawienie informacji o obszarach prognostycznych – *Rejon 12*.

Załącznik 3A. Karty charakterystyki obszaru prognostycznego kruszywa naturalnego – *Rejon 12, obszar wschodni* (11 kart).

Załącznik 3B. Karty charakterystyki obszaru prognostycznego kruszywa naturalnego – *Rejon 12, obszar zachodni* (3 karty).