



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Państwowa służba geologiczna
Państwowa służba hydrologiczna

Ocena perspektywiczności geologicznej zasobów złóż węglowodorów
oraz przygotowanie materiałów na potrzeby przeprowadzenia
postępowania przetargowego w celu udzielenia koncesji na poszukiwanie
i rozpoznawanie lub wydobywanie złóż węglowodorów – etap II

Zadanie 22.5004.1502.08.0

**Pakiet danych geologicznych do postępowania
przetargowego na poszukiwanie złóż węglowodorów
Obszar przetargowy
„KONIN”**

Opracował:
Zespół pod kierunkiem
dr Anny FELDMAN-OLSZEWSKIEJ

Koordynator zadania:
dr Krystian WÓJCIK



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Warszawa, listopad 2017 r.

Skład zespołu

dr Anna FELDMAN-OLSZEWSKA – kierownik zespołu

mgr inż. Teresa ADAMCZAK-BIAŁY

prof. dr hab. Paweł ALEKSANDROWSKI

mgr Dariusz BRZEZIŃSKI

mgr Martyna CZAPIGO-CZAPLA

mgr inż. Joanna FABIAŃCZYK

dr Andrzej GŁUSZYŃSKI

dr Anna GRYCZKO-GOSTYŃSKA

dr Marek JASIONOWSKI

dr Jacek KASIŃSKI

dr Hubert KIERSNOWSKI

dr Olimpia KOZŁOWSKA

mgr inż. Joanna KRASUSKA

mgr Magdalena KUCHARSKA

mgr inż. Rafał LASKOWICZ

dr Krzysztof LESZCZYŃSKI

dr hab. Grzegorz NOWAK

prof. dr hab. Tadeusz PERYT

dr Zdzisław PETECKI

prof. dr hab. Grzegorz PIEŃKOWSKI

inż. Leszek SKOWROŃSKI

mgr Jakub SOKOŁOWSKI

dr Krystian WÓJCIK

Koordynator zadania:

dr Krystian WÓJCIK

Pakiet danych geologicznych dla obszaru przetargowego „Konin” został przygotowany na zlecenie Departamentu Geologii i Koncesji Geologicznych Ministerstwa Środowiska. Zakres informacji geologicznej jaka powinna się znaleźć w przedkładanym opracowaniu został określony w piśmie tegoż Departamentu nr DGK-IV.4773.18.2017.TC z dnia 09.08.2017 roku. Zgodnie z art. 49.f Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 roku Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2017 r. poz. 2126) obszary przeznaczone do postępowania przetargowego ustala organ koncesyjny we współpracy z państwową służbą geologiczną. Obszar przetargowy „Konin” został wskazany na podstawie raportu „Ocena perspektywiczności geologicznej przestrzeni obszaru Polski o potencjale węglowodorowym”, który został opracowany na zlecenie Ministerstwa Środowiska nr DGK-IV.4773.16.2017.TC z dnia 18.05.2017 r. przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy w maju 2017 roku.

Zebrane dane o budowie geologicznej i potencjale złożowym obszaru przetargowego „Konin” obejmują informację geologiczną będącą własnością Skarbu Państwa, dostępną w zasobach Narodowego Archiwum Geologicznego PIG-PIB oraz w ogólnodostępnych publikacjach naukowych. Źródła zamieszczonych informacji zawarte są w końcowej części pakietu danych geologicznych. Opracowanie to zawiera również ogólne dane o istniejących informacjach geologicznych nie będących własnością Skarbu Państwa.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. INFORMACJE OGÓLNE O OBSZARZE PRZETARGOWYM	5
<i>Anna Feldman-Olszewska, Marek Jasionowski, Joanna Fabiańczyk, Krystian Wójcik</i>	
1.2. UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE	6
<i>Joanna Krasuska, Olimpia Kozłowska</i>	
2. OPIS BUDOWY GEOLOGICZNEJ	12
2.1. OGÓLNY ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ	12
<i>Anna Feldman-Olszewska</i>	
2.2. STRATYGRAFIA	17
2.2.1. PERM	17
2.2.1.1. CZERWONY SPĄGOWIEC	17
<i>Hubert Kiersnowski</i>	
2.2.1.2. CECHSZTYN	18
<i>Tadeusz Peryt</i>	
2.2.2. TRIAS	18
<i>Grzegorz Pieńkowski</i>	
2.2.3. JURA	19
<i>Anna Feldman-Olszewska</i>	
2.2.4. KREDA	20
<i>Krzysztof Leszczyński</i>	
2.2.5. PALEOGEN I NEOGEN	22
<i>Jacek Kasiński</i>	
2.2.6. CZWARTORZĘD	24
<i>Magdalena Kucharska</i>	
2.3. TEKTONIKA	27
<i>Andrzej Głuszyński, Paweł Aleksandrowski</i>	
2.4. ROZWÓJ BUDOWY GEOLOGICZNEJ	30
<i>Andrzej Głuszyński, Paweł Aleksandrowski, Krzysztof Leszczyński, Anna Feldman-Olszewska</i>	
2.5. HYDROGEOLOGIA	31
<i>Anna Gryczko-Gostyńska</i>	
3. SYSTEM NAFTOWY	36
3.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA NAFTOWA	36
<i>Anna Feldman-Olszewska</i>	
3.2. SKAŁY MACIERZYSTE	39
<i>Grzegorz Nowak, Anna Feldman-Olszewska</i>	
3.3. SKAŁY ZBIORNIKOWE	46
<i>Anna Feldman-Olszewska</i>	
3.4. SKAŁY USZCZELNIAJĄCE I NADKŁADU	46
<i>Anna Feldman-Olszewska</i>	
3.5. GENERACJA, MIGRACJA, AKUMULACJA I PUŁAPKI WĘGLOWODORÓW	46
<i>Anna Feldman-Olszewska</i>	
4. CHARAKTERYSTYKA ZŁOŻ WĘGLOWODORÓW NA OBSZARZE PRZETARGOWYM I W JEGO SĄSIEDZTWIE	47
<i>Dariusz Brzeziński, Martyna Czapigo-Czapla, Joanna Fabiańczyk</i>	

5. OTWORY WIERTNICZE.....	48
<i>Teresa Adamczak-Biały, Jakub Sokołowski, Leszek Skowroński, Krystian Wójcik</i>	
5.1. INFORMACJE OGÓLNE.....	48
5.2. GOPŁO IG 1.....	49
5.3. GOPŁO GEO2.....	49
5.4. KONIN GT 1.....	49
5.5. ŚLESIN IGH - 1.....	51
5.6. WILCZNA 1.....	52
6. SEJSMIKA.....	55
<i>Rafał Laskowicz</i>	
7. BADANIA GRAWIMETRYCZNE I MAGNETYCZNE.....	58
<i>Zdzisław Petecki</i>	
7.1. BADANIA GRAWIMETRYCZNE	58
7.2. BADANIA MAGNETYCZNE.....	61
8. OCENA PERSPEKTYWICZNOŚCI.....	64
<i>Rafał Laskowicz</i>	
9. LITERATURA	67

1. WSTĘP

1.1. INFORMACJE OGÓLNE O OBSZARZE PRZETARGOWYM

Obszar przetargowy „Konin” ma powierzchnię 1034,29 km² i obejmuje fragmenty bloków koncesyjnych na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oznaczonych numerami 209 i 229 (Fig. 1.1). Koordynaty geograficzne punktów załamania granic obszaru przetargowego są zdefiniowane w Tab. 1.1, a położenie tych punktów ilustruje Fig. 1.2.

Obszar przetargowy „Konin” sąsiaduje z koncesjami na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów (Fig. 1.1 i 1.2): „Koło Zachód” 1/2017/p (Strzelecki Energia) (zrzeczenie), „Koło” 3/2016/p (Strzelecki Energia),

„Malanów” 5/2017/Ł (PGNiG S.A.) (koncesja łączna również na wydobywanie),

„Pyzdry” 18/99/p (PGNiG S.A.).

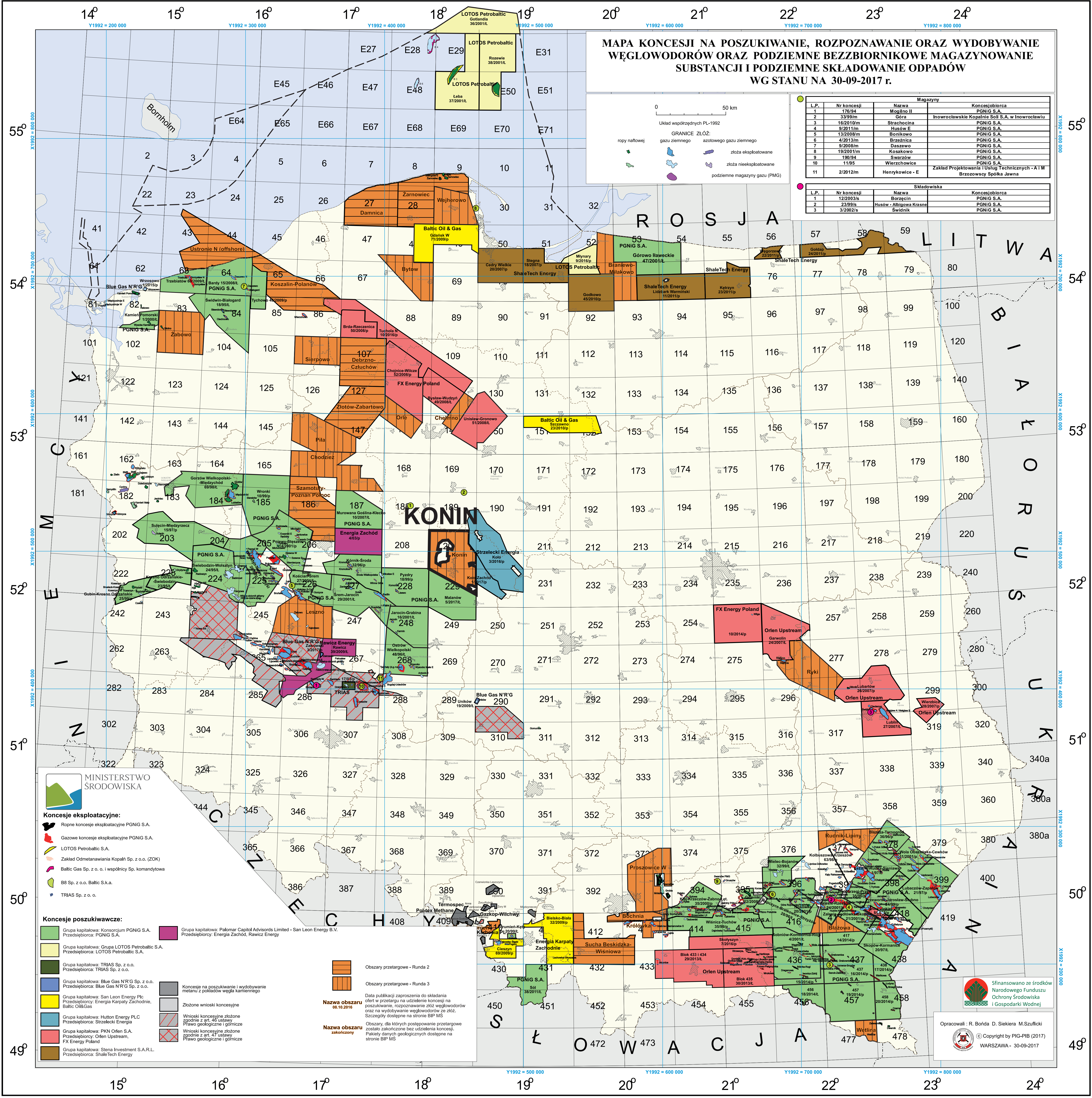
Dotychczas na obszarze przetargowym „Konin” nie udokumentowano złóż gazu ziemnego i ropy naftowej. Najbliższe udokumentowane złoża węglowodorów występują w odległości 25 – 40 km na południowy-zachód od granicy obszaru (Fig. 4.1). Są to złoża Miłosław E, Winna Góra, Komorze, Lisewo, Radlin, Klęka E i Roszków zlokalizowane w utworach czerwonego spągowca. Region ten został wytypowany jako perspektywiczny dla występowania węglowodorów w utworach jury (i potencjalnie permu – czerwonego spągowca i dolomitu głównego).

W niniejszym opracowaniu przyjęto pisownię nazw otworów wiertniczych w wersji bez myślnika, np. Zawoja 1 zamiast Zawoja-1. Obie wersje są jednak spotykane w opracowaniach archiwalnych i publikacjach naukowych.

Numer punktu	Układ 1992		Numer punktu	Układ 1992	
	X	Y		X	Y
1	515069,73	460758,48	29	468693,01	465748,89
2	505767,09	460565,18	30	468692,97	465748,89
3	502776,43	462823,39	31	487544,58	431628,47
4	502723,58	462657,47	32	515376,16	432138,19
5	502446,74	462504,16	z wyłączeniem poligonu wyznaczonego przez punkty 33-55		
6	502230,96	462445,82	33	491907,23	436687,88
7	502248,18	463222,26	34	490066,04	439660,33
8	498777,52	465842,91	35	491866,69	439686,06
9	491508,73	465830,81	36	492438,87	441691,27
10	491742,58	464701,41	37	492511,46	443692,21
11	491801,77	462529,31	38	493442,35	445528,26
12	491268,31	460812,82	39	494722,64	445680,56
13	489774,78	461013,24	40	496188,94	445774,26
14	490366,34	462408,58	41	496594,43	445981,20
15	488859,35	465826,40	42	496868,35	444952,88
16	477036,23	465806,72	43	500631,80	445149,86
17	474238,23	465787,33	44	502783,76	445216,34
18	474713,84	464525,73	45	501400,57	448338,32
19	475455,53	463034,92	46	503876,06	449121,96
20	475615,88	461207,31	47	504566,30	448989,27
21	475688,18	460217,04	48	508438,44	445395,23
22	474466,38	459804,48	49	508066,61	441460,22
23	472819,51	461806,86	50	505847,49	438753,45
24	472276,86	461805,14	51	501637,55	437958,13
25	471552,54	461936,38	52	501589,05	440136,31
26	470561,66	463335,51	53	500091,28	439839,30
27	471558,23	465111,74	54	498515,65	437366,48
28	471970,84	465771,61	55	495903,97	436740,92

Tab. 1.1. Współrzędne punktów załamania granic obszaru przetargowego „Konin”.

→ Fig. 1.1. Położenie obszaru przetargowego „Konin” na mapie koncesji na poszukiwanie, rozpoznawanie oraz wydobywanie węglowodorów oraz podziemne bezzbiornikowe magazynowanie substancji i podziemne składowanie odpadów wg stanu na 30.09.2017 r.



MAPA KONCESJI NA POSZUKIWANIE, ROZPOZNAWANIE ORAZ WYDOBYWANIE WĘGLOWODORÓW ORAZ PODZIEMNE BEZZBIORNIKOWE MAGAZYNOWANIE SUBSTANCJI I PODZIEMNE SKŁADOWANIE ODPADÓW WG STANU NA 30-09-2017 r.

0 50 km

Układ współrzędnych PL-1992

GRANICE ZŁÓŻ:

- ropy naftowej
- gazu ziemnego
- azotowego gazu ziemnego
- złoża eksploatacyjne
- złoża nieeksploatowane
- podziemne magazyny gazu (PMG)

L.P.	Nr koncesji	Nazwa	Koncesjonariusz
1	176/94	Mogilno II	PGNIG S.A.
2	3/93/m	Góra	Inowrocławskie Kopalnie Soli S.A. w Inowrocławiu
3	16/2010/m	Strachocina	PGNIG S.A.
4	9/2011/m	Husów E	PGNIG S.A.
5	13/2008/m	Bonikowo	PGNIG S.A.
6	4/2013/m	Brzeźnica	PGNIG S.A.
7	9/2008/m	Daszewo	PGNIG S.A.
8	19/2001/m	Kosakowo	PGNIG S.A.
9	190/94	Swarzewo	PGNIG S.A.
10	11/95	Wierchowice	PGNIG S.A.
11	2/2012/m	Henrykowice - E	Zakład Projektowania Usług Technicznych - ATM Brzozowscy Spółka Jawna

L.P.	Nr koncesji	Nazwa	Koncesjonariusz
1	12/2003/s	Borzęcin	PGNIG S.A.
2	23/99/s	Husów - Albignowa Krasne	PGNIG S.A.
3	3/2002/s	Świdnik	PGNIG S.A.

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

Koncesje eksploatacyjne:

- Ropne koncesje eksploatacyjne PGNIG S.A.
- Gazowe koncesje eksploatacyjne PGNIG S.A.
- LOTOS Petrobaltic S.A.
- Zakład Odnawiania Kopalni Sp. z o.o. (ZOK)
- Baltic Gas Sp. z o.o. i wspólnicy Sp. komandytowa
- B8 Sp. z o.o. Baltic S.k.a.
- TRIAS Sp. z o.o.

Koncesje poszukiwawcze:

- Grupa kapitałowa: Konserrium PGNIG S.A. Przedsiębiorca: PGNIG S.A.
- Grupa kapitałowa: Grupa LOTOS Petrobaltic S.A. Przedsiębiorca: LOTOS Petrobaltic S.A.
- Grupa kapitałowa: TRIAS Sp. z o.o. Przedsiębiorca: TRIAS Sp. z o.o.
- Grupa kapitałowa: Blue Gas NRG Sp. z o.o. Przedsiębiorca: Blue Gas NRG Sp. z o.o.
- Grupa kapitałowa: San Leon Energy Plc Przedsiębiorcy: Energia Karpaty Zachodnie, Baltic Oil & Gas
- Grupa kapitałowa: Hutton Energy PLC Przedsiębiorca: Strzelecki Energia
- Grupa kapitałowa: PKN Orlen S.A. Przedsiębiorcy: Orlen Upstream, FX Energy Poland
- Grupa kapitałowa: Stena Investment S.A.R.L. Przedsiębiorca: ShaleTech Energy
- Grupa kapitałowa: Palomar Capital Advisors Limited - San Leon Energy B.V. Przedsiębiorcy: Energia Zachód, Rawicz Energy

Nazwa obszaru
08.10.2016

Nazwa obszaru
zakonczony

Obszary przetargowe - Runda 2

Obszary przetargowe - Runda 3

Data publikacji zaproszenia do składania ofert w przetargu na udzielenie koncesji na poszukiwanie, rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz na wydobywanie węglowodorów ze złóż. Szczegóły dostępne na stronie BIP MS

Obszary, dla których postępowanie przetargowe zostało zakończone bez udzielenia koncesji. Pakiety danych geologicznych dostępne na stronie BIP MS

Koncesje na poszukiwanie i wydobywanie metanu z pokładów węgla kamiennego

Złożone wnioski koncesyjne

Wnioski koncesyjne złożone zgodnie z art. 40 ustawy

Wnioski koncesyjne złożone zgodnie z art. 47 ustawy

Prawo geologiczne i górnicze

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Opracowali: R. Bońda, D. Siekiera, M. Szuflicki

© Copyright by PIG-PIB (2017)

WARSZAWA - 30-09-2017

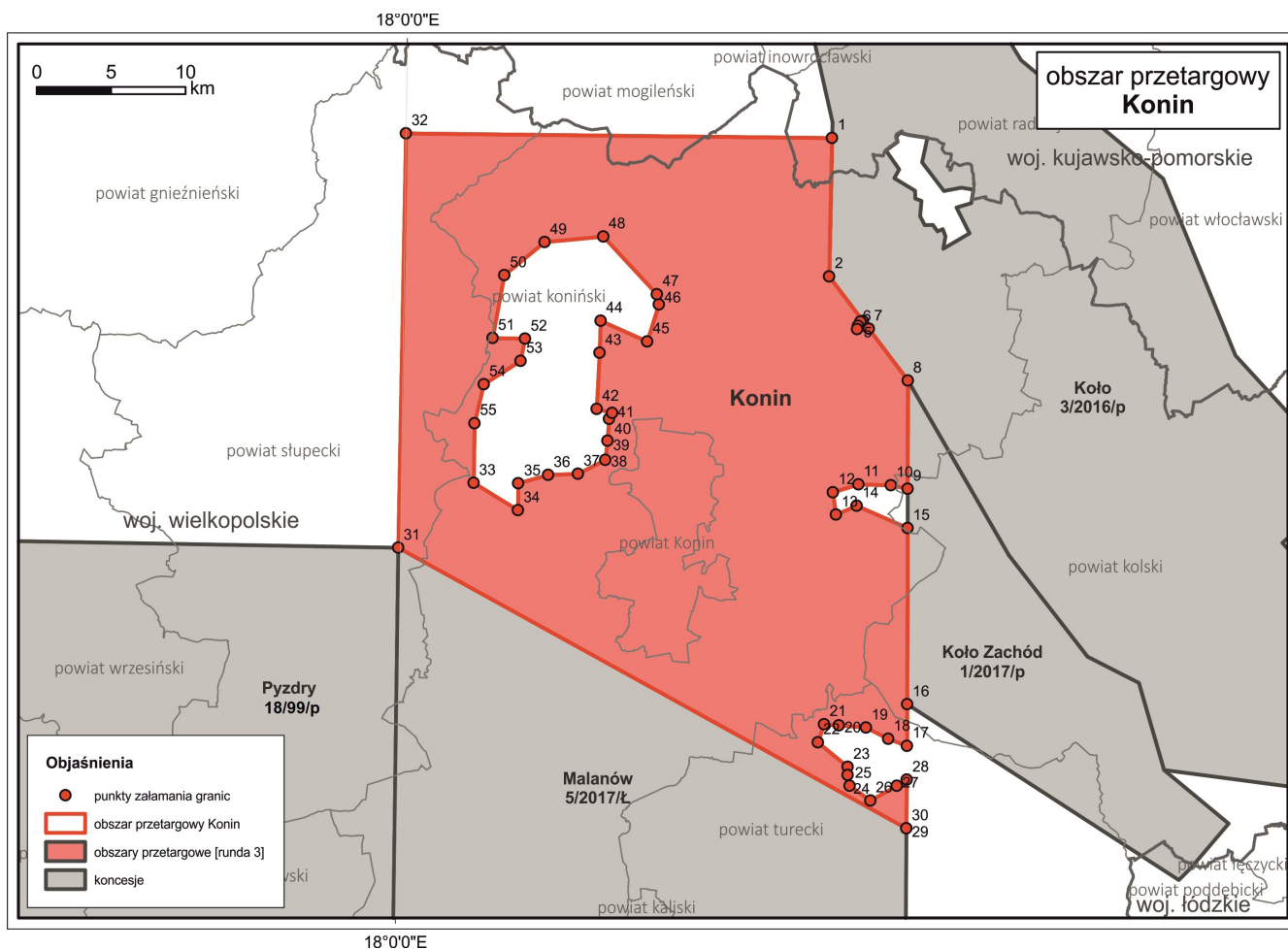


Fig. 1.2. Punkty załamania granic oraz pozycja obszaru przetargowego „Konin” na tle sąsiednich koncesji.

1.2. UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE

Położenie administracyjne

Obszar przetargowy „Konin” jest położony w obrębie dwóch województw: kujawsko-pomorskiego i wielkopolskiego, w granicach administracyjnych powiatów: mogileńskiego, radziejowskiego, kolskiego, konińskiego, słupeckiego, tureckiego oraz miasta Konin. W zasięgu obszaru znajdują się – w całości lub częściowo – tereny 23 gmin. Największy udział w powierzchni mają gminy: Ślesin i Kramsk. Największym ośrodkiem opisywanego rejonu jest Konin. Rozwój miasta związany jest z eksploatacją, udokumentowanych jeszcze w latach międzywojennych, bogatych złóż węgla brunatnego. Jego wydobywanie rozpoczęto na większą skalę w latach 50. ubiegłego wieku, co dało początek rozwojowi Konińskiego Okręgu Przemysłowego. W ciągu niespełna 15 lat na północnych peryferiach miasta rozwinął się przemysł wydobywczy węgla brunatnego (odkrywkę Niesłusz i Gosławice Kopalni Węgla Brunatnego Konin), powstały dwie elektrownie opalane węglem brunatnym, energochłonna huta Aluminium Konin Impexmetal S.A. z walcownią wyrobów aluminiowych. Ponadto wybudowano szereg zakładów towarzyszących. Konin jest również ważnym węzłem drogowym (na skrzyżowaniu dróg Poznań – Warszawa i Kalisz – Bydgoszcz) oraz kolejowym (Poznań – Warszawa). Oś komunikacyjna w kierunku wschód-zachód stanowi fragment europejskiego systemu drogowego i kolejowego.

Sieć komunikacyjna

Dostępność komunikacyjną omawianego obszaru zapewnia sieć dróg, w tym przebiegająca równoleżnikowo przez południowe naroże obszaru autostrada A2. Stanowi ona fragment drogi międzynarodowej E30, uznawanej za najważniejszy europejski szlak komunikacyjny na osi wschód-zachód, która przebiega od granicy w Świecku przez Poznań, Konin do Warszawy, a dalej jako droga krajowa nr 2 w kierunku wschodnim do przejścia granicznego w Terespolu. Równolegle do autostrady przebiega droga krajowa nr 92, łącząca Rzepin z Poznaniem i Warszawą, a dalej z Mińskiem Mazowieckim. Przez omawiany obszar przechodzą również droga krajowa nr 25, łącząca Pomorze Środkowe z aglomeracją wrocławską, oraz droga krajowa nr 72, komunikująca Konin z Rawą Mazowiecką. Wymienione drogi krajowe w obrębie obszaru przetargowego mają klasę GP, czyli są to drogi główne ruchu przyspieszonego. Układ komunikacyjny uzupełniają drogi skategoryzowane jako gminne, powiatowe i wojewódzkie, a z tych ostatnich wymienić należy: DW 263, DW 264 i DW 266.

Przez obszar przetargowy „Konin”, przebiega linia kolejowa nr 3. Jest to linia magistralna dwutorowa, zelektryfikowana, relacji Warszawa Zachodnia – Kunowice. W granicach omawianego obszaru w ciągu opisywanej linii zlokalizowane są trzy stacje kolejowe (Cienin, Konin i Kramsk) oraz cztery przystanki pasażerskie (Cienin Kościelny, Spławie, Kawnice oraz Konin Zachód).

Duże znaczenie dla skomunikowania regionu ma również położenie w pobliżu lądowiska. Na terenie przyległym do obszaru przetargowego „Konin”, w Kazimierzu Biskupim (12 km od centrum Konina), znajduje się Lądowisko Konin-Kazimierz Biskupi. Jest to cywilne lądowisko sportowe, przeznaczone do wykonywania lotów VFR w dzień i w nocy.

Infrastruktura techniczna

Do elementów infrastruktury techniczno-inżynierskiej o znaczeniu ponadregionalnym zlokalizowanych w granicach omawianego obszaru należą przesyłowe linie energetyczne wysokiego napięcia. Należy również wspomnieć o zlokalizowaniu na opisywanym terenie elektrowni Konin, Pątnów I i Pątnów II, które dostarczają łącznie około 8,5% mocy krajowej. Największą elektrownią jest Pątnów I, zainstalowana moc bloku wynosi 1244 MW. Elektrownia Pątnów II charakteryzuje się wysoką sprawnością wytwarzania energii, co wiąże się z mniejszym zużyciem paliwa i obniżoną ilością odpadów poprodukcyjnych. Moc znamionowa bloku wynosi 470,2 MW. Obie elektrownie Pątnów zlokalizowane są na północnym brzegu Jeziora Gośławskiego. Elektrownia Konin znajduje się na południowy wschód od Jeziora Gośławskiego, jej zainstalowana moc elektryczna bloku wynosi 178 MW. Wszystkie elektrownie zespołu Konin-Pątnów opalane są węglem brunatnym. Elektrownie połączone są ze sobą przesyłowymi liniami elektroenergetycznymi o napięciu 220 kV. Linie te przechodzą przez centralną część obszaru przetargowego z północy na południe, a w Koninie skracają na północny wschód, w kierunku elektrowni w Adamowie. W kierunku północnym linia zasila stację rozdzielczą w Jasińcu. Od linii tych odchodzą odgałęzienia o napięciu 220 kV: w północnej części na zachód przez miejscowość Ostrowite do Poznania, na północny wschód w kierunku miejscowości Wierzbin, a dalej do Włocławka i południowy wschód w kierunku Kramsk i stacji rozdzielczej Podolszyce w Płocku. Na południu linie rozgałęziają się na zachód w kierunku Kromolic, gdzie w znacznej części jest to linia o napięciu 400 kV, oraz na wschód w kierunku Krzymowa, a dalej do stacji rozdzielczej w Sochaczewie. W związku ze stale rosnącym zapotrzebowaniem na energię elektryczną konieczna jest rozbudowa infrastruktury elektroenergetycznej. W planie rozwoju sieci przesyłowej przewiduje się budowę linii 400 kV z Pątnowa do Jasińca, biegnącej w pobliżu istniejącej linii 220 kV, oraz z Pątnowa do linii łączącej Konin z Kromolicami.

W granicach obszaru „Konin” nie zidentyfikowano elementów krajowego systemu infrastruktury techniczno-inżynierskiej w zakresie systemów gazociągów przesyłowych (wg danych Operatora Gazociągów Przesyłowych Gaz-System S.A.).

Infrastruktura wodna

Do infrastruktury wodnej charakteryzowanego obszaru należy zaliczyć zespół jezior (Gośławskiego Pątnowskiego, Licheńskiego Ślesieńskiego, Wąsoskiego i Mikorzyńskiego) połączonych ze sobą systemem kanałów, włączonych do obiegu chłodzenia elektrowni Konin-Pątnów. Zrzuty ciepłej wody z elektrowni spowodowały zmiany stosunków termicznych jezior, a przez to zmiany ich flory i fauny.

W granicach obszaru przetargowego zlokalizowane są 34 ujęcia wód podziemnych, ujmujących na ogół wody piętra kredowego, a lokalnie także paleogeńsko-neogeńskiego i czwartorzędowego. Największe to ujęcie przemysłowe „Huta aluminium” dla zakładu produkcyjnego Impexmetal S.A., komunalne „Wodociąg wiejski” dla miejscowości Krzymów oraz „Kurów” dla Konina, który ma strefę ochrony pośredniej. W granicach omawianego obszaru znajdują się również trzy ujęcia wód termalnych. Dwa z nich zlokalizowane są w okolicach Wilczyna i Ślesina, ujmują wody z poziomu kredy dolnej,

udokumentowane zostały głębokimi otworami wiertniczymi odwierconymi na przełomie lat 70. i 80. ubiegłego wieku. Otwory nie zostały dotychczas zagospodarowane. Trzecie ujęcie zlokalizowane jest w Koninie, na wyspie Pocijewe, i również jeszcze nie zostało zagospodarowane. Otwór, który wykonano w 2015 r., o głębokości 2660 m, ujmuje wody z poziomu piaskowców jury dolnej. Uzyskano przypływ wód typu Cl-Na o mineralizacji 150 g/dm³ i temperaturze na wypływie wynoszącej 92°C. Jest to najwyższa temperatura wód na wypływie z ujęcia udokumentowana na obszarze kraju. Zasoby eksploatacyjne otworu zostały zatwierdzone na poziomie 114 m³/h. Wysoka temperatura uzyskanej wody geotermalnej stwarza możliwości wykorzystania jej w celach energetycznych (do ogrzewania obiektów, produkcji energii elektrycznej, przy zastosowaniu najnowocześniejszych technologii), jak również rekreacyjnych czy nawet leczniczych.

Położenie fizycznogeograficzne

Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną Polski (Kondracki, 2013) omawiany teren położony jest w granicach dwóch makroregionów: północna część w zasięgu Pojezierza Wielkopolskiego, natomiast południowa w obrębie Niziny Południowo-wielkopolskiej. W zasięgu Pojezierza Wielkopolskiego obejmuje on trzy mezoregiony: od zachodniej granicy obszaru przetargowego do Gogolina niewielki fragment zajmuje Równina Wrzesińska, dalej największe powierzchniowo Pojezierze Gnieźnieńskie oraz Pojezierze Kujawskie obejmujące wschodnie rejon. Północną część Niziny Południowo-wielkopolskiej w granicach obszaru przetargowego stanowią: od zachodu Dolina Konińska, przechodząca w centralnej części w Kotlinę Kolską a następnie w Wysoczyznę Kłódawską. Na południu niziny znajduje się Wysoczyzna Turecka i niewielki fragment Równiny Rychalskiej. Pojezierze Gnieźnieńskie, znajdujące w centralnej części obszaru przetargowego „Konin”, tworzą formy terenu związane z poznańską fazą zlodowacenia wisły. Lekko pofalowaną powierzchnię rozcinają rynny subglacialne o przebiegu głównie południkowym. Znajdują się w nich liczne jeziora, bagna, torfowiska i drobne ciek. Urozmaicenie powierzchni stanowią łukowato wygięte strefy pagórków morenowych z niekiedy wytopiskowymi. Można też spotkać ozy, kemy oraz moreny martwego lodu. W obrębie tej jednostki znajdują się również rynnowe jeziora: Ślesieńskie, Mikorzyńskie, Pątnowskie, Licheńskie, Gośławskie, Wilczyńskie i Budziławskie. Na północ od Konina od 1958 roku odbywała się eksploatacja węgla brunatnego. Głębokie odkrywki i wysokie hałdy zmieniły ukształtowanie powierzchni tego rejonu oraz spowodowały obniżenie poziomu wód podziemnych. Dolina Konińska związana jest również z fazą poznańską zlodowacenia wisły. Holocenijskie dno doliny jest zajęte przeważnie przez łąki, miejscami zachowały się lasy łęgowe. Na wyższych tarasach piaszczystych występują bory sosnowe lub pola uprawne. W kierunku wschodnim Dolina Konińska przechodzi w Kotlinę Kolską. Rzeźba kotliny zmieniała się w ciągu wieków, w zależności od zmian biegu nieuregulowanej Warty. Bagienny-wodny krajobraz pradoliny nie stwarzał w przeszłości dogodnych warunków dla rozwoju osadnictwa o charakterze rolniczym. Wschodnie brzogi Kotliny Kolskiej wznoszą się kilkoma tarasami 10 – 30 metrów ponad dno pradoliny i osiągają wysokość 120 – 130 m n.p.m. Najurodzajniejsze gleby skupiają się na obszarach na wschodzie i północnym wschodzie od miasta Koło.

Warunki wodne i zagrożenia osuwiskowe

Omawiany obszar leży w dorzeczu rzeki Odry. Główna zlewnia na tym terenie jest zlewnia drugiego rzędu rzeki Warty. Rzeka ta przepływa przez obszar przetargowy ze wschodu na zachód w południowej jego części i wraz z dopływami

tworzy główną sieć hydrograficzną. Intensywnie prowadzona melioracja doprowadziła do pogłębienia i skanalizowania rzek i drobnych cieków okresowych oraz przekopania licznych rowów melioracyjnych. Głównymi dopływami Warty na obszarze przetargowym są prawobrzeżne: Warcica, Kanał Grójecki, Kanał Warta – Gopło (łączy Wartę z jeziorem Gopło poprzez sieć jezior); lewobrzeżne: Topiec, Powa.

Jednym z ważnych elementów hydrograficznych opisywanego obszaru są jeziora, występujące na całym terenie. Są to jeziora rynnowe pochodzenia lodowcowego, generalnie o rozciągłości północ – południe. Do większych jezior należą: Skulskie, Ślesińskie, Mikorzyńskie, Pątnowskie, Lubstowskie, Licheńskie, Wąsoskie, Budzisławskie, Wilczyńskie oraz część jeziora Gopło.

W środkowej, wyciętej z obszaru przetargowego, części jest prowadzona odkrywkowa eksploatacja górnicza węgla brunatnego. Na tym terenie prowadzi się intensywne odwadnianie, które ma wpływ również na tereny przyległe. System drenażu wód powierzchniowych i podziemnych stanowią studnie wiercone wzdłuż i na przedpolach odkrywek, rowy kopane ujmujące wody z odkrywek i poziomów eksploatacyjnych. Całość ujętych wód odprowadzana jest do osadników, skąd kanałami i rowami są zrzucane do wód powierzchniowych. Granica leja depresji wywołanego odwodnieniem górnictwem wchodzi na obszar przetargowy „Konin” w części zarówno centralnej, jak i południowo-wschodniej, gdzie eksploatacja odkrywkowa została zakończona. Na obszarze poeksploatacyjnym powstały sztuczne zbiorniki wodne, obecnie w części napełnione, a w przyszłości po zakończeniu eksploatacji powstanie kilka dużych zbiorników końcowych. Obszary położone w dolinie Warty oraz wzdłuż Kanału Grójeckiego należą do zagrożonych podtopieniami.

W granicach obszaru przetargowego występują trzy główne zbiorniki wód podziemnych (Fig. 2.15). We wschodniej i południowo-wschodniej części omawianego obszaru znajduje się zbiornik nr 151 Turek – Konin – Koło. Jest to zbiornik górnokredowy, o charakterze porowo-szczelinowym. Zlokalizowany jest on w zasięgu oddziaływania odkrywek węgla brunatnego Konin, Adamów, Drzewce, Koźmin i Władysławów, wyłączonych z interpretacji terenu zbiornika. W obrębie miejscowości Konin i Kramsk znajdują się tereny podatne i bardzo podatne na migrację zanieczyszczeń. W celu ochrony zaproponowano ustanowienie obszarów ochronnych zbiornika o powierzchni 132 km², w większości znajdujących się w rejonach czynnych odkrywek węgla brunatnego oraz w zasięgu ich odwodnień. Obszary te znajdują się w obrębie opisywanego obszaru przetargowego.

W północno-zachodniej części znajdują się dwa zbiorniki (143 i 144), których granice częściowo zachodzą na siebie. Zbiornik nr 143 Subzbiornik Inowrocław – Gniezno występuje w utworach neogeńsko-paleogeńskich i ma charakter porowy. Zbiornik ten należy do wgłębnych struktur hydrogeologicznych i ma dobrą izolację od powierzchni terenu w postaci utworów słabo przepuszczalnych, które skutecznie chronią go przed zanieczyszczeniem z powierzchni terenu i przed łącznością hydrauliczną z płytko położonymi poziomami wodonośnymi w utworach czwartorzędu. W związku z tym nie wyznaczono dla niego obszaru ochronnego. Zbiornik nr 144 Dolina Kopal-

na Wielkopolska jest to czwartorzędowy zbiornik o charakterze porowym, mało podatny na zanieczyszczenie antropogeniczne. W jego zasięgu wyznaczonych jest 9 obszarów ochronnych o łącznej powierzchni 30,5 km², zlokalizowane są one poza charakteryzowanym obszarem przetargowym.

Młodooglacialny charakter rzeźby omawianego terenu jest przyczyną występowania obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych. Obszary takie zlokalizowane są w centralnej części terenu przetargowego „Konin”.

Formy ochrony przyrody

Lasy zajmują niewielką powierzchnię obszaru przetargowego (głównie w jego części centralnej) (Fig. 1.4), z czego lasy ochronne występują w przewadze i stanowią ponad 9% całego opisywanego terenu. W północnej i północno-zachodniej części duży udział mają grunty orne wysokich klas bonitacyjnych. Część terenów położonych w granicach omawianego obszaru podlega ochronie prawnej realizowanej na mocy przepisów ustawy o ochronie przyrody. Wśród obszarowych form chronionych zinwentaryzowano tu m.in. 2 parki krajobrazowe (Nadgoplański i Powidzki) zajmujące 8,7% powierzchni obszaru „Konin”, 4 obszary chronionego krajobrazu (Goplańsko-Kujawski, Złotogórski, Powidzko-Bieniszewski, i niewielki fragment Pyzdrowskiego), które zajmują łącznie 60% powierzchni omawianego terenu, oraz 5 niewielkich rezerwatów przyrody o łącznej powierzchni stanowiącej tylko około 0,2% obszaru „Konin”. Blisko 27% analizowanego obszaru przetargowego objęte jest dodatkowo ochroną w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 (Dolina Środkowej Warty, Ostoja Nadgoplańska, Jezioro Gopło, Puszcza Bieniszewska, Pojezierze Gnieźnieńskie, Ostoja Nadwarciańska). Na terenie przetargowym „Konin” znajduje się również 129 obiektów uznanych za pomniki przyrody ożywionej lub nieożywionej oraz 6 zabytków archeologicznych datowanych na okres średniowiecza oraz epok: brązu i żelaza.

Złóża kopalin

W zasięgu obszaru przetargowego „Konin” znajduje się 65 złóż udokumentowanych i zestawionych w bazie danych MIDAS. Niektóre ze złóż mają więcej niż jedno pole. Największe z nich to złoża węgla brunatnych, których w obrębie omawianego obszaru zinwentaryzowano 6. Pozostałymi kopalinami eksploatacyjnymi są kruszywa naturalne piaskowo-żwirowe, piaski formierskie, surowce ilaste ceramiki budowlanej i torfy. Na wyspie Pocijewe w Koninie udokumentowano również jedno złożo wód termalnych, dla którego nie wyznaczono do tej pory terenu i obszaru górniczego.

Charakteryzowany teren jest miejscami obiecujący pod względem występowania kruszywa naturalnego piaskowo-żwirowego. Dla występowania tego typu kopalin zostało wyznaczonych łącznie 25 obszarów perspektywicznych i 2 obszary prognostyczne. Wyznaczono również jeden obszar prognostyczny dla torfów.

Uwarunkowania środowiskowe obszaru przetargowego „Konin” zostały podsumowane na Fig. 1.3 i Fig. 1.4.

KARTA UWARUNKOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH DLA OBSZARU PRZETARGOWEGO „KONIN”				
1.	LOKALIZACJA OBSZARU PRZETARGOWEGO NA MAPIE	nazwa i numer arkusza mapy w skali 1:50 000	Strzelno 438, Piotrków Kujawski 439, Witkowo 475, Kleczew 476, Ślesin 477, Słupca 511, Golina 512, Konin 513, Tuliszków 549	
2.	POŁOŻENIE ADMINISTRACYJNE	województwo	kujawsko-pomorskie	
		powiat	mogileński	
		gmina i % powierzchni zajmowanej w granicach obszaru przetargowego	Jeziora Wielkie (0,90%)	
		powiat	radziejowski	
		gmina	Piotrków Kujawski (0,76%)	
		województwo	wielkopolskie	
		powiat	kolski	
		gmina	Koło (0,08%), Kościelec (1,52%), Osiek Mały (0,07%)	
		powiat	Konin	
		gmina	Konin (7,94%)	
		powiat	koniński	
		gmina	Golina (7,34%), Kazimierz Biskupi (5,05%), Kleczew (4,76%), Kramsk (11,35%), Krzymów (8,47%), Rzgów (0,28%), Skulsk (6,73%), Sompolno (4,14%), Stare Miasto (2,68%), Ślesin (13,83%), Wierzbinek (2,76%), Wilczyn (6,77%)	
		powiat	śłupecki	
		gmina	Orchowo (2,17%), Ostrowite (6,27%), Powidz (0,80%), Słupca (2,06%)	
		powiat	turecki	
		gmina	Władysławów (3,28%)	
3.	REGIONALIZACJA FIZYCZNO-GEOGRAFICZNA (wg KONDRACKIEGO, 2013)	makroregion	Nizina Południowowielkopolska (318.1-2)	
		mezoregion	Dolina Konińska (318.13); Kotlina Kolska (318.14); Wysoczyzna Kłódawska (318.15); Równina Rychwalska (318.16); Wysoczyzna Turecka (318.17)	
		makroregion	Pojezierze Wielkopolskie (315.5)	
		mezoregion	Pojezierze Gnieźnieńskie (315.54); Równina Wrzesińska (315.56); Pojezierze Kujawskie (315.57)	
4.	WSPÓŁRZĘDNE PUNKTÓW WYZNACZAJĄCYCH GRANICE OBSZARU PRZETARGOWEGO	układ PL-1992 [X; Y]	515069,73	460758,48
			505767,09	460565,18
			502776,43	462823,39
			502723,58	462657,47
			502446,74	462504,16
			502230,96	462445,82
			502248,18	463222,26
			498777,52	465842,91
			491508,73	465830,81
			491742,58	464701,41
			491801,77	462529,31
			491268,31	460812,82
			489774,78	461013,24
			490366,34	462408,58
			488859,35	465826,40
			477036,23	465806,72
			474238,23	465787,33
			474713,84	464525,73

KARTA UWARUNKOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH DLA OBSZARU PRZETARGOWEGO „KONIN”				
4.	WSPÓŁRZĘDNE PUNKTÓW WYZNACZAJĄCYCH GRANICE OBSZARU PRZETARGOWEGO	układ PL-1992 [X; Y]	475455,53	463034,92
			475615,88	461207,31
			475688,18	460217,04
			474466,38	459804,48
			472819,51	461806,86
			472276,86	461805,14
			471552,54	461936,38
			470561,66	463335,51
			471558,23	465111,74
			471970,84	465771,61
			468693,01	465748,89
			468692,97	465748,89
			487544,58	431628,47
			515376,16	432138,19
			z wyłączeniem poligonu wyznaczonego przez punkty 33 – 55	
			491907,23	436687,88
			490066,04	439660,33
			491866,69	439686,06
			492438,87	441691,27
			492511,46	443692,21
			493442,35	445528,26
			494722,64	445680,56
			496188,94	445774,26
			496594,43	445981,20
			496868,35	444952,88
			500631,80	445149,86
			502783,76	445216,34
			501400,57	448338,32
			503876,06	449121,96
			504566,30	448989,27
			508438,44	445395,23
			508066,61	441460,22
			505847,49	438753,45
			501637,55	437958,13
			501589,05	440136,31
			500091,28	439839,30
			498515,65	437366,48
			495903,97	436740,92
5.	POWIERZCHNIA OBSZARU PRZETARGOWEGO	[km ²]	1034,29	
6.	CEL KONCESJI		poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż	
7.	WIEK FORMACJI ZŁOŻOWEJ		jura, perm?	

KARTA UWARUNKOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH DLA OBSZARU PRZETARGOWEGO „KONIN”			
8.	PRZYRODNICZE OBSZARY PRAWNIE CHRONIONE	[tak / nie] jeśli „tak” to: nazwa obszaru oraz % powierzchni zajmowanej w granicach obszaru przetargowego	tak
	parki narodowe		nie
	rezerваты		Bieniszew (< 1%), Mielno (< 1%), Pustelnik (< 1%), Sokółki (< 1%), Złota Góra (< 1%)
	parki krajobrazowe		Nadgoplański Park Tysiąclecia (1,79%), Powidzki Park Krajobrazowy (6,93%)
	obszary chronionego krajobrazu		Goplański-Kujawski OChK (30,65%), Złotogórski OChK (12,93%), Powidzko-Bieniszewski OChK (19,38%), Pyzdrowski OChK (< 1%)
	Natura 2000 – SOO		PLH040007 Jezioro Gopło (1,95%), PLH30011 Puszcza Bieniszewska (0,79%); PLH300026 Pojezierze Gnieźnieńskie (1,96%), PLH300009 Ostoja Nadwarciańska (4,29%)
	Natura 2000 – OSO		PLB300002 Dolina Środkowej Warty (16,01%), PLB040004 Ostoja Nadgoplańska (1,68%)
	zespoły przyrodniczo-krajobrazowe		nie
	użytki ekologiczne		nie
	pomniki przyrody		129
	stanowiska dokumentacyjne		nie
9.	GLEBY CHRONIONE	[tak / nie]	tak
10.	KOMPLEKSY LEŚNE	[tak / nie]	tak
11.	LASY OCHRONNE	[tak (powierzchnia, % powierzchni zajmowanej w granicach obszaru przetargowego) / nie]	93,9 km ² (9,1%)
12.	OBIEKTY DZIEDZICTWA KULTUROWEGO Zabytki archeologiczne	[tak (ilość) / nie]	
		grodzisko	5
		osada	1
		cmentarzysko	nie
		inne	nie
13.	GŁÓWNE ZBIORNIKI WÓD PODZIEMNYCH	[tak (numer, nazwa i wiek zbiornika) / nie]	143 Subzbiornik Inowrocław – Gniezno; Pg-Ng; 144 Dolina Kopalna Wielkopolska; Q; 151 Zbiornik Turek – Konin – Koło; Cr ₃
14.	STREFY OCHRONNE UJĘĆ WODY	[tak / nie]	tak
15.	STREFY OCHRONY UZDROWISKOWEJ	[tak / nie]	tak (kruszywo naturalne, węgiel brunatny, piaski formierskie, torfy, surowce ilaste ceramiki budowlanej, wody termalne)
16.	TERENY ZAGROŻONE PODTOPIENIAMI	[tak / nie]	tak
17.	UDOKUMENTOWANE ZŁOŻA KOPALIN	[tak (rodzaj kopaliny) / nie]	tak (kreda jeziorna, węgiel brunatny, piaski, piaski i żwiry, ility i łupki ilaste ceramiki budowlanej, torfy, wody termalne)
18.	OBSZARY PROGNOSTYCZNE I PERSPEKTYWICZNE WYSTĘPOWANIA KOPALIN	[tak (rodzaj kopaliny) / nie]	tak (piaski, piaski i żwiry, torfy)
19.	SIECI PRZESYŁOWE GAZU	[tak / nie]	nie
20.	PODZIEMNE MAGAZYNY GAZU	[tak / nie]	nie
21.	DATA WYPEŁNIENIA KARTY	23.10.2017 r.	
22.	ZESTAWIENIE I OPRACOWANIE DANYCH	Joanna Krasuska	

Fig. 1.3. Karta uwarunkowań środowiskowych obszaru przetargowego „Konin”.

→ Fig. 1.4. Mapa środowiskowa obszaru przetargowego „Konin”.

Objaśnienia do Mapy środowiskowej
obszaru "KONIN"
(opracowano na podstawie bazy MGŚP z zasobów PIG-PIB)

ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH
WYSTĘPOWANIA

	piaski i żwiru
	piaski
	piaski formierskie
	ility i łupki ilaste ceramiki budowlanej
	gliny ceramiki budowlanej
9966	identyfikator z bazy MIDAS złoża małokonfliktowego
3070	identyfikator z bazy MIDAS złoża konfliktowego
438	identyfikator z bazy MIDAS złoża bardzo konfliktowego
	granica złoża
	granica obszaru prognostycznego
	granica obszaru perspektywicznego
	złożo o powierzchni ≤ 5 ha
	obszar prognostyczny o powierzchni ≤ 5 ha (t - rodzaj kopaliny, Q - wiek kopaliny)

GÓRNICZTWO I PRZETWÓRSTWO KOPALIN

	granica obszaru górniczego
	granica terenu górniczego
	obszar i teren górniczy złoża o powierzchni ≤ 5 ha
	wyrobisko (zarys)
	punkt niekoncesjonowanej eksploatacji kopaliny (p - rodzaj kopaliny)
	zwałę odpadów mineralnych: eksploatacyjne o powierzchni > 5 ha
	osadnik o powierzchni > 5 ha
	miejsce zrzutu wód kopalnianych

Symbol kopaliny:
Wb - węgiel brunatny
i(ic) - ility i łupki ilaste ceramiki budowlanej
g(gc) - gliny ceramiki budowlanej
pf - piaski formierskie
pż - piaski i żwiru
p - piaski
t - torfy
wt - wody termalne

Symbol jednostki stratygraficznej:
Q - czwartorzęd
Ng - neogen
Pg - paleogen
Cr - kreda
J - jura

WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

	osuwiska i obszary predysponowane do występowania ruchów masowych
--	---

WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

	obszary dolinne zagrożone podtopieniami
	granica działu wodnego pierwszego rzędu
	granica działu wodnego trzeciego rzędu
	granica działu wodnego czwartego rzędu
	granica głównego zbiornika wód podziemnych wraz z jego numerem
	granica strefy ochrony pośredniej ujęcia wód
	granica leja depresji wywołanego odwodnieniem górniczym (Q - wiek)
Zb. Stare Miasto	nazwa zbiornika retencyjnego
	zbiornik retencyjny
	ujęcie wód podziemnych o wydajności ≤ 25 m ³ /h (k - komunalne, p - przemysłowe, Q - wiek ujmowanych utworów)
	ujęcie wód podziemnych o wydajności 25 - 50 m ³ /h
	ujęcie wód podziemnych o wydajności ≥ 50 m ³ /h
	ujęcie wód termalnych
	źródło

OCHRONA PRZYRODY, KRAJOBRAZU
I DZIEDZICTWA KULTUROWEGO

	grunty orne (klasy I-IVa użytków rolnych)
	łąki na glebach pochodzenia organicznego
	las
	las
	zielen
	granice terenów zarządzanych przez Generalną Dyрекcję Lasów Państwowych
	granica parku krajobrazowego; nazwa parku
	granica obszaru chronionego krajobrazu, nazwa obszaru
	granica rezerwatu przyrody (K - krajobrazowy, L - leśny)
	Obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000; kod obszaru
	aleja drzew pomnikowych
	pomnik przyrody żywej (n - liczba obiektów)
	pomnik przyrody nieożywionej
	użytek ekologiczny o powierzchni ≤ 5 ha (n - liczba obiektów)
	zabytek archeologiczny

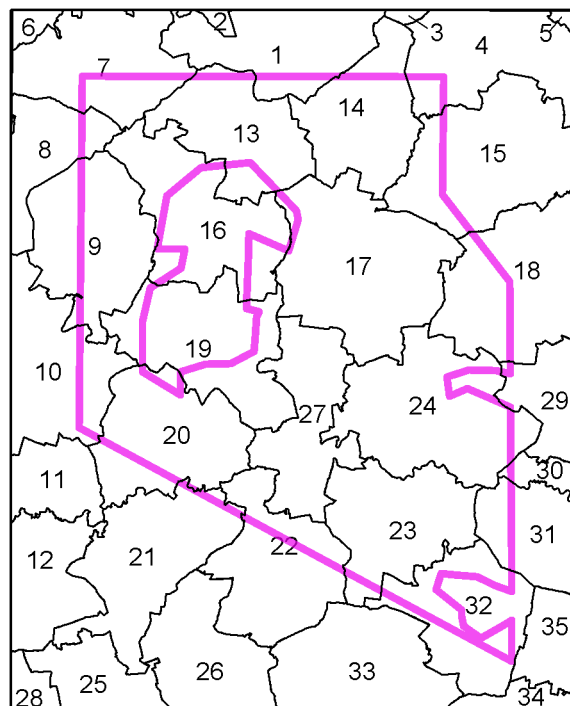
INFORMACJE DODATKOWE

	granica województwa
	granica powiatu
	granica gminy, miasta
	oś autostrady lub drogi szybkiego ruchu

OSTROWITE

	sieć energetyczna
	granica obszaru przetargowego

Położenie obszaru przetargowego
na tle podziału administracyjnego



woj. KUJAWSKO-POMORSKIE
powiat mogileński
1 - gm. Jeziora Wielkie
2 - gm. Strzelno
powiat inowrocławski
3 - gm. Kruszwica
powiat radziejowski
4 - gm. Piotrków Kujawski
5 - gm. Bytów
woj. WIELKOPOLSKIE
powiat gnieźnieński
6 - gm. Trzemeszno
powiat słupecki
7 - gm. Orchowo
8 - gm. Powidz
9 - gm. Ostrowite
10 - gm. Słupca
11 - gm. Łądek
12 - gm. Zagórów

powiat koniński
13 - gm. Wilczyn
14 - gm. Skulsk
15 - gm. Wierzbinek
16 - gm. Kleczew
17 - gm. Ślesin
18 - gm. Sompolno
19 - gm. Kazimierz Biskupi
20 - gm. Golina
21 - gm. Rzgów
22 - gm. Stare Miasto
23 - gm. Krzymów
24 - gm. Kramsk
25 - gm. Grodziec
26 - gm. Rychwał
powiat konin
27 - m. Konin
powiat pleszewski
28 - gm. Gizalki
powiat kolski
29 - gm. Osiek Mały
30 - gm. Koło
31 - gm. Kościelec
powiat turecki
32 - gm. Władysławów
33 - gm. Tuliszków
34 - gm. Turek
35 - gm. Brudzew

Położenie obszaru przetargowego
na arkuszach 1:50 000

437 Mogilno	438 Strzelno	439 Piotrków Kujawski	440 Radziejów
475 Witkowo	476 Kleczew	477 Ślesin	478 Sompolno
511 Słupca	512 Golina	513 Konin	514 Koło
547 Trąbczyn	548 Rychwał	549 Tuliszków	550 Turek

2. OPIS BUDOWY GEOLOGICZNEJ

2.1. OGÓLNY ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ

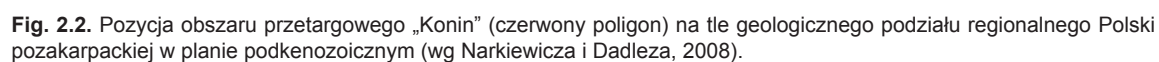
Obszar przetargowy „Konin” w całości położony jest w obrębie jednej megajednostki tektonicznej – platformy zachodnioeuropejskiej (Żelaźniewicz i in., 2011; Fig. 2.1). Na jego obszarze można wyróżnić w podłożu kenozoicznym dwa piętra strukturalne: permsko-mezozoiczne i orogen waryscyjski. W planie permsko-mezozoicznym jest on częścią niecki łódzkiej (Narkiewicz i Dadlez, 2008; Fig. 2.2; segment mogileńsko-łódzki synklinorium szczecińsko-miechowskiego wg Żelaźniewicza i in., 2011; Fig. 2.3). W planie podpermsko-mezozoicznym leży na obszarze zapadliska zewnętrznego waryscydwów wchodzącego w skład orogenu waryscyjskiego (Fig. 2.4).

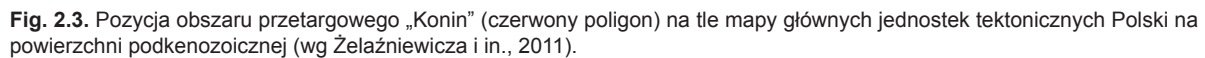
Na powierzchni obszaru przetargowego „Konin” odsłaniają się utwory czwartorzędowe. Przykrywają one starsze utwory kenozoiku: neogenu (miocenu) oraz paleogenu (paleocenu, eocenu, oligocenu). W podłożu występuje pokrywa utworów permsko-mezozoiku – kredy, jury, triasu i permu – o miąższości ponad 5,5 km. Utwory permskie nie zostały w tym rejonie dotychczas przewiercone, na podstawie rozpoznania sejsmicznego przypuszcza się, że w podłożu występują tu utwory sfałdowanego karbonu i dewonu (Fig. 2.5). Powierzchnia podpermska zapada monoklinalnie w kierunku NE.

Na obszarze przetargowym „Konin” występują poduszki i diapiry solne o przebiegu NW-SE (Dadlez, 1998). W północno-zachodniej części jest to poduszka Orchowa, w części północno-wschodniej – diapiir Gopła, a w części południowo-wschodniej – poduszka Trześniewa (Fig. 2.6).



Fig. 2.1. Pozycja obszaru przetargowego „Konin” (czerwony poligon) na tle mapy podziału Polski na megajednostki tektoniczne (wg Żelaźniewicza i in., 2011).





D.

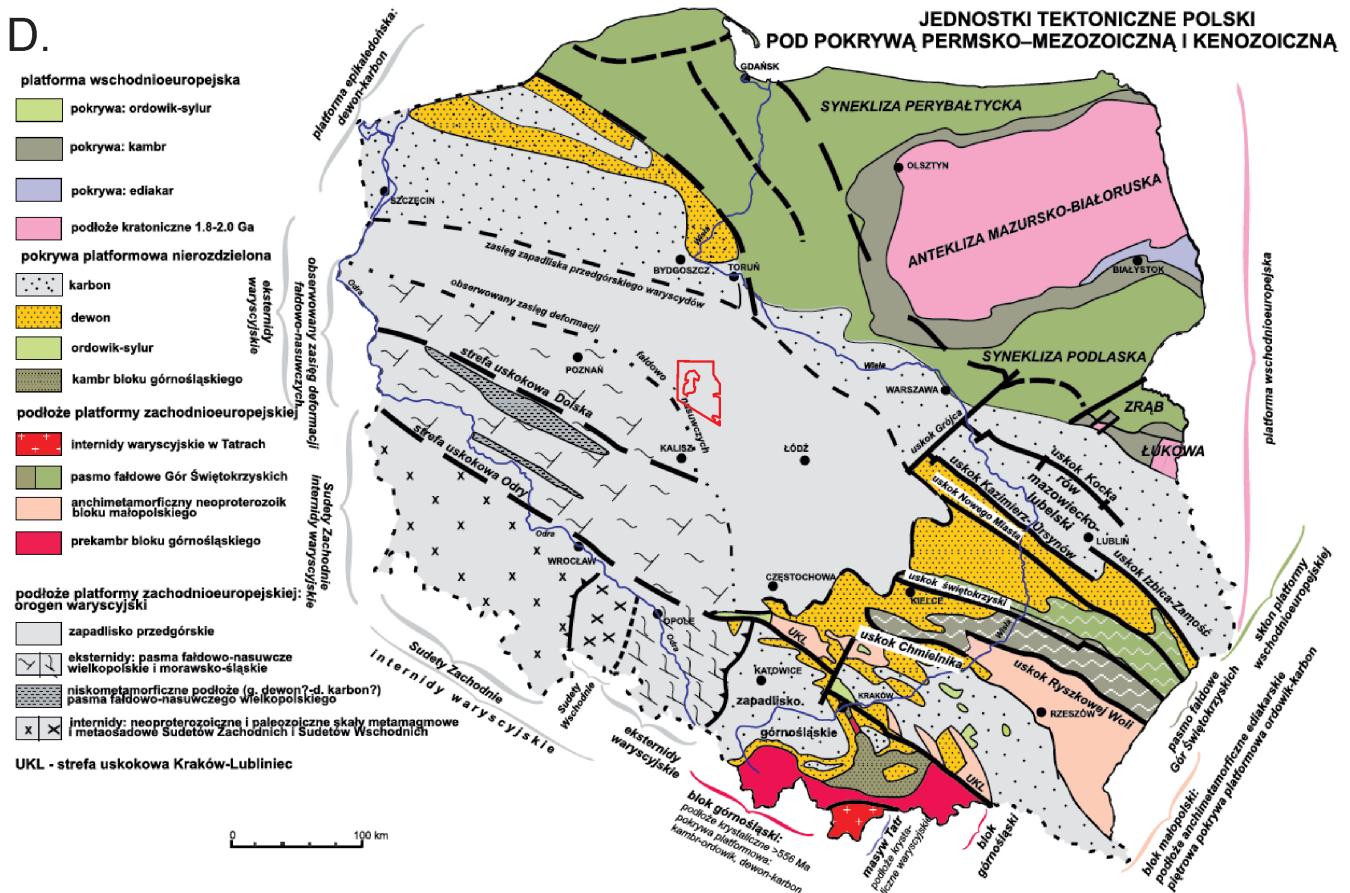


Fig. 2.4. Pozycja obszaru przetargowego „Konin” (czerwony poligon) na tle mapy głównych jednostek tektonicznych Polski platformy wschodnioeuropejskiej i platformy zachodnioeuropejskiej pod pokrywą permsko-mezozoiczną i kenozyiczną (wg Żelaźniewicza i in., 2011).

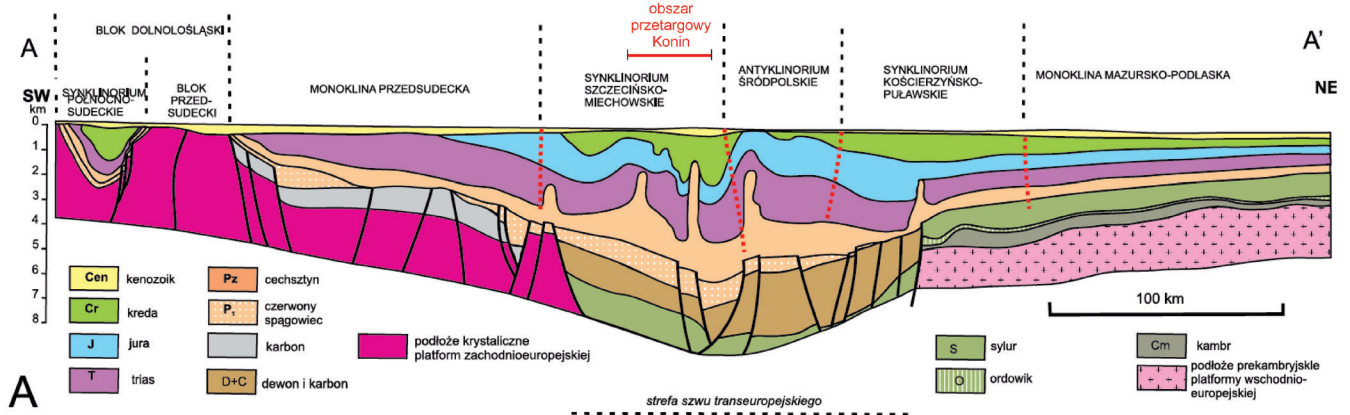


Fig. 2.5. Pozycja obszaru przetargowego „Konin” na przekroju geologicznym pokazującym położenie jednostek tektonicznych, które wychodzą na powierzchnię podkenozoiczną (wg Żelaźniewicza i in., 2011). Lokalizacja przekroju – patrz Fig. 2.3.

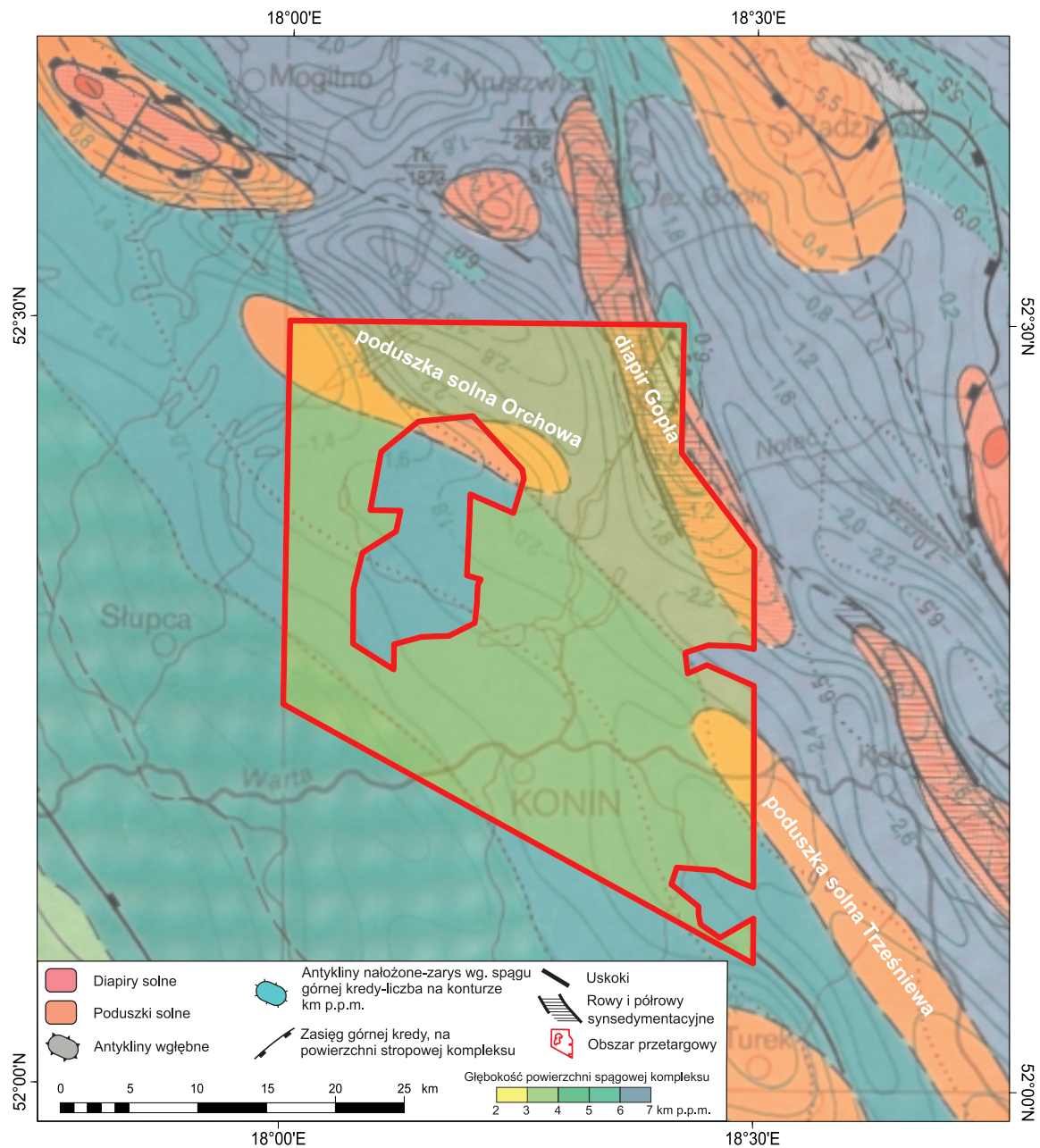


Fig. 2.6. Pozycja obszaru przetargowego „Konin” na tle fragmentu „Mapy tektonicznej kompleksu cechsztyńskiego-mezozoicznego na Niziu Polskim” (Dadlez, 1998).

2.2. STRATYGRAFIA

2.2.1. PERM

2.2.1.1. CZERWONY SPĄGOWIEC

Rozprzestrzenienie i miąższość

Osady czerwonego spągowca w rejonie obszaru „Konin” znajdują się blisko centrum basenu sedymentacyjnego czerwonego spągowca i w związku z tym występują na dużej głębokości, od 4900 m p.p.m. w części południowo-zachodniej obszaru do ponad 6600 – 6700 m p.p.m. w części północno-wschodniej. Generalnie strop utworów czerwonego spągowca – spąg utworów cechsztynu jest słabo rozpoznany z powodu niedostatecznie gęstej siatki linii sejsmicznych. Do analizy stropu utworów czerwonego spągowca wykorzystano mapę strukturalną powierzchni podcechsztyńskiej na obszarze Polski (Kudrewicz i in., 2005). Znaczna głębokość występowania stropu osadów czerwonego spągowca spowodowała, że w tym rejonie nie wykonano wierceń poszukiwawczych za węglowodorami. Centralna część basenu czerwonego spągowca jest zdominowana przez drobnoklastyczne osady plaży (iłowce, mułowce i piaskowce pylaste; Gast i in., 2010). W tych warunkach litologiczno-fa-

cyjnych małe jest prawdopodobieństwo natrafienia wierceniem na piaskowce zbiornikowe. Takie piaskowce, głównie eoliczne, mogą występować na większej głębokości, pod osadami plaży (ponad 400-500 m poniżej stropu osadów czerwonego spągowca), które w szczególnych warunkach mogą stanowić wewnętrzne (śródformacyjne) uszczelnienie tych piaskowców.

W południowo-zachodniej części obszaru „Konin” (przylegającej do obszaru koncesji Malanów) istnieje możliwość płytszego (na głębokości > 5000 m p.p.m.) występowania piaskowców eolicznych na przemian z osadami plaży marginalnej (Fig. 2.7). Generalnie piaskowce eoliczne o charakterze zbiornikowym mogą występować w południowo-zachodniej części obszaru „Konin”. W części północno-wschodniej może ich nie być. W zachodniej części obszaru „Konin” założono możliwość oddziaływania na rozwój osadów czerwonego spągowca hipotetycznego wyniesienia tektonicznego nazwanego blokiem Łądką. Generalnie na tej głębokości porowatość i przepuszczalność piaskowców eolicznych powinna być jeszcze wystarczająca do akumulacji gazu (Seedhouse i in., 1996). Nierozstrzygniętym problemem jest istnienie wystarczająco dobrych uszczelnień śródformacyjnych w utworach czerwonego spągowca. Brak przewarstwień o charakterze masywnych iłowców mógł powodować ucieczkę gazu. Natomiast strop osadów czerwonego spągowca jest dobrze uszczelniony dzięki przykryciu osadami cechsztynu. Najbliższe złoża gazu ziemnego w utworach czerwonego spągowca znajdują się na południowy zachód od obszaru „Konin”. Są to złoża: Komorze, Miłosław E, Lisewo, Radlin, Roszków i Winna Góra.

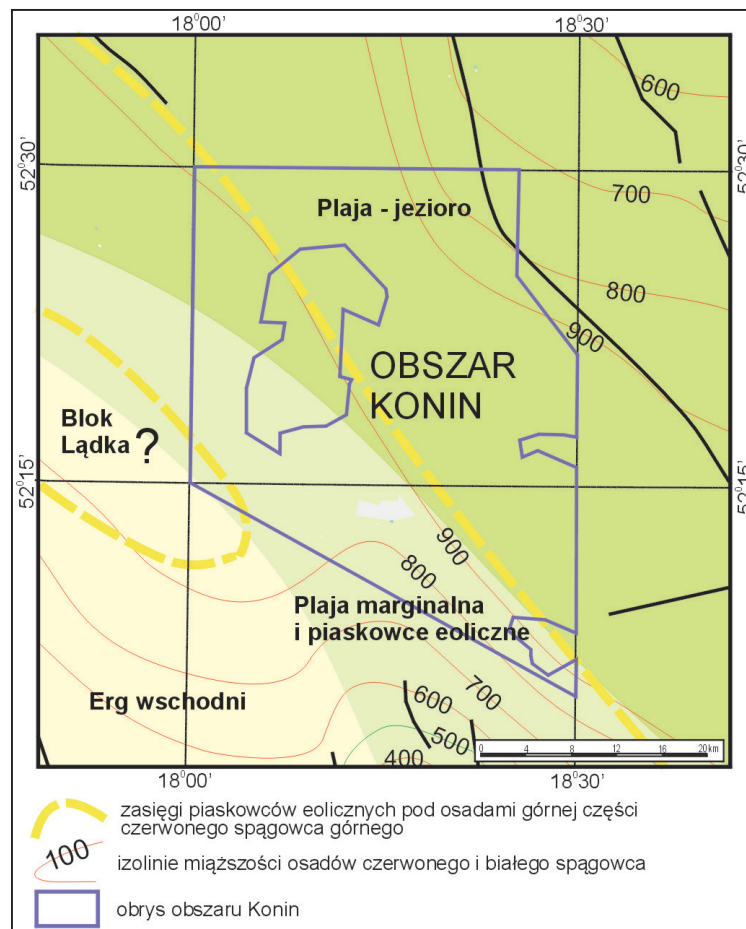


Fig. 2.7. Szkic geologiczny występowania drobnoklastycznych, mułowcowo-piaskowcowych osadów plaży oraz piaskowców eolicznych pod przykryciem osadów plaży marginalnej w stropie utworów formacji Noteci (górna część górnego czerwonego spągowca) (mapa autorska H. Kiersnowskiego).

2.2.1.2. CECHSZTYN

Na obszarze przetargowym brak jest otworów wiertniczych penetrujących utwory cechsztynu, które występują na głębokości ok. 5-6 km (Kotański, 1997). Obszar ten jest położony w osiowej części zbiornika i można przypuszczać, że miąższość utworów cechsztynu może osiągać 1400 m (Wagner w: Dadlez i in., 1998). Ekstrapolując dane z NW części zbiornika polskiego (Wagner, 1994; Wagner i Peryt, 1997; Wagner w: Dadlez i in., 1998; Peryt, 2010) można założyć, że miąższość PZ1 nie osiąga 200 m, przy czym miąższość łupku miedzionośnego i wapienia cechsztyńskiego wynosi ok. 5 m, anhydrytu dolnego 30-50 m, najstarszej soli kamiennej < 100 m, a anhydrytu górnego 30 – 50 m.

Miąższość PZ2 wynosi 600 – 800 m, przy czym dolomit główny – wykształcony w facji typowej dla strefy basenowej – ma najprawdopodobniej 5 – 10 m miąższości, anhydryt podstawowy – ok. 2 m. Sole kamienne i podstawowe budują prawie całość profilu PZ2, przy czym miąższość soli potasowych wynosi < 50 m. Miąższość anhydrytu kryjącego wynosi ok. 3 m.

Miąższość PZ3 wynosi ok. 300 m, przy czym miąższość szarego iltu solnego i dolomitu płytowego wynosi ok. 2 m, a anhydrytu głównego – ok. 40 m. Pozostałą część profilu PZ3 tworzą sole kamienne z przewarstwieniem (ok. 5-10 m miąższości) soli potasowej w środkowej części młodszej soli kamiennej. W górnej części PZ3 występują zubry.

PZ4 o miąższości ok. 300 m jest zbudowany – zgodnie z modelem przedstawionym przez Wagnera (w: Dadlez i in., 1998) – z utworów pięciu podcykli (PZ4a-PZ4e).

Obszar przetargowy „Konin” w trakcie depozycji dolomitu głównego (Ca2) był położony w zachodniej części równi basenowej, na dalekim przedpolu platformy wielkopolskiej, która rozwinęła się na obszarze centralnej bruzdy sedimentacyjnej odziedziczonej po cyklotemie PZ1 i usytuowanej na platformie paleozoicznej między strefą tektoniczną T-T i frontem fałdowań waryscyjskich (Wagner, 2012). Systemy depozycyjne osadów równi basenowej cechuje kondensacja i niskoenergetyczne środowisko sedimentacji, poniżej podstawy fałowania. W obrębie równi basenowej wyróżnia się dwie strefy: głębszą i płytszą (Wagner w: Dadlez i in., 1998); na obszarze przetargowym najprawdopodobniej występuje tylko część głębsza, która była kontynuacją rozwoju depocentrum cyklotemu PZ1 w trakcie sedimentacji ewaporatów PZ1 (Peryt, 1992). W dolomicie głównym tworzyły się tu ciemnoszarej barwy mikryty (madstony) laminowane - rytmyty, wapienne i dolomitowe, o małej miąższości (najczęściej < 10 m.). Laminacja jest gęsta i występuje w odstępach milimetrycznych, a ciemnoszare, prawie czarne laminy były zbudowane z substancji ilastej i substancji organicznej, tak jak to stwierdzono w otworach wiertniczych Zakrzyn IG 1 i Florentyna IG 2 (zob. Peryt, 1983, 1992). Substancja organiczna pochodzi prawdopodobnie z opadu szczątków martwego fitoplanktonu. Zdaniem Wagnera (2012), środowisko sedimentacji było bardzo spokojne, czasami stagnujące, osadzały się w nim sublitoralne muły węglanowe, poniżej podstawy fałowania. Były to osady z zawiesiny, rzadziej osady słabych, dennych prądów trakcyjnych. Widoczna jest biostabilizacja osadów w postaci lamin organiczno-ilastych zawierających przerosty i filamenty mikrobialne. Strefa głębszej części równi basenowej jest traktowana jako obszar o bardzo małej perspektywiczności.

2.2.2. TRIAS

Rozprzestrzenienie i miąższość

Otwory reperowe:

Konin GT 1 2641,0 – 2660,0 m p.p.t.

Trzemżał 1 2049,0 – 2502,2 m p.p.t.

Wilczna 1 1840,0 – 3205,2 m p.p.t.

Obszar „Konin” znajduje się w całości w obrębie nieckiej łódzkiej (Narkiewicz i Dadlez, 2008). Z 5 otworów wiertniczych o głębokości ponad 1000 m na tym obszarze tylko 2 nawierciły trias, a żaden z nich nie osiągnął spągu tego systemu – stąd głębokość, na której ta powierzchnia się znajduje, może być tylko w przybliżeniu oszacowana na podstawie nielicznych linii sejsmiki 2D. Niemniej profil otworu Wilczna 1 oraz regionalny rozkład facji wskazują na pełne wykształcenie tych utworów. Również otwór Trzemżał 1, zlokalizowany tuż przy NW granicy obszaru, a także należący do koncesjonariusza otwór Trześniew 1, który został zakończony w triasie dolnym na głęb. 4532,0 m, pomocne są w przewidywaniu profilu triasu. Spąg utworów triasu znajduje się na znacznych głębokościach, od ok. 3500 do 5000 m p.p.t. Poprzez analogię do najlepiej poznanych profili Niżu Polskiego (np. Brześć Kujawski IG 1, Moracz IG 1, Piotrków Trybunalski IG 1) należy zakładać, że na obszarze „Konin” występuje formacja bałtycka najniższego triasu wykształcona jako utwory przeważnie mułowcowe z wkładkami piaskowców (Szyperko-Śliwczyńska, 1980; Szyperko-Teller, 1982; Szyperko-Teller i Kuberska, 1997).

Litologia i stratygrafia

Profil Wilczna 1 osiągnął w spągu formację półczyńską środkowego pstrego piaskowca (smit/diener). Na głębokości od 3147,5 – 3205,2 m są to (na podstawie prób okruchowych) iltowce pstre i szare, na głębokości 3178,0 m nieco anhydrytyczne; poniżej formacji półczyńskiej występuje formacja bałtycka dolnego pstrego piaskowca o przeważnie mułowcowo-iltowcowym wykształceniu, o miąższości ok. 400 m (przez analogię do miąższości tej formacji w otworach Brześć Kujawski IG 1 i Piotrków Trybunalski IG 1). Nad formacją półczyńską występują utwory retu (najwyższego pstrego piaskowca; 3000,0 – 3147,5 m). Na podstawie prób okruchowych można potwierdzić, że w dolnej części (3096,0 – 3147,5 m) są to szaro-brunatne iltowce, wyżej (3000 – 3096 m) pojawiają się utwory iltowcowo-mułowcowe z anhydrytami. Od 2721 do 3000 m występuje facja (grupa) wapienia muszlowego wieku środkowotriasowego. W przedziale 2830 – 3000 m jest to grupa wapienia muszlowego (część dolna) wykształcona jako jasne wapienie dolomityczne, w dole anhydrytyczne i margliste, wyżej sporadycznie z wtrąceniami anhydrytów, w najwyższej części przechodzących w margle. Utwory te przechodzą w przedziale 2775 – 2830 m w pakiet ciemnoszarych iltowców z dolomitami, zaliczany do środkowego wapienia muszlowego (?warstw piaskowych). Wyżej, w przedziale 2721 – 2775 m, występują ciemne iltowce z ciemnoszarymi wapieniami dolomitycznymi przechodzące w ciemne iltowce margliste, zaliczane do górnego wapienia muszlowego (?warstwy ceratytowe). Profil triasu środkowego zamyka dolna część grupy kajpru wieku późnoladyńskiego (2641 – 2721 m) - warstwy sulechowskie i być

może odpowiedniki dolomitu granicznego, wykształcone jako szare iłowce dolomityczne, wyżej przechodzące w iłowce brunatne. Wyżej leżą utwory **kajpru** (2431 – 2641 m) zaliczone do dolnych warstw gipsowych wieku karnickiego, wykształcone jako laminowane szare iłowce margliste. Z głębokości 2572,7 – 2575,4 m uzyskano 2,30 m rdzenia – są to szare i szarozielone iły margliste dolomityczne z wkładkami szarych wapieni i anhydrytów, wyżej występują margle ze sporadycznymi (2566,0 m) szaro-beżowymi wapieniami i anhydrytami. Z przedziału 2546,1 – 2548,7 m pozyskano następny odcinek rdzenia (2,60 m), są to iłowce ciemnoszare z licznymi żyłkami i gniazdami soli kamiennej, przykryte ciemnymi iłowcami przechodzącymi miejscami w szare wapienie, wyżej w iłowce z gipsami, anhydrytami i gniazdami soli. Od 2431,0 do 2546,1 m występują szaroczerwone mułowce i iłowce, 6 m uzyskanego rdzenia (2528,3 – 2534,7 m) wykazało pojawianie się wśród iłowców i mułowców gniazd soli i anhydrytów. Uzyskane dane wiertnicze dowodzą występowania ewaporatów w karniku. Na głębokości 2431 m wyznaczono spąg facji tzw. piaskowca trzcinowego (*Stuttgart formation* – formacja sztutgarcka) również wieku karnickiego. W dole tego interwału nadal dominują utwory mułowcowe (próby okrucowe nie pozwalają na precyzyjne określenie litologii i położenie granicy). Wyżej uzyskano 3 odcinki rdzenia: z głębokości 2400,7 – 2406,7 m – iłowce brunatne z drobnymi konkrecjami gipsu i mułowce piaszczyste; z przedziału 2394,5 – 2400,7 m iłowce i mułowce u góry piaszczyste, wiśniowobrunatne, szaro-wiśniowe i szarozielone, z poziomami węglanowymi typu caliche, a z odcinka 2388,4 – 2394,5 m iłowce jasno-beżowe i czekoladowe przechodzące w drobnoziarnisty piaskowiec szaro-czerwony, sporadycznie z konkrecjami gipsu. Strop piaskowca trzcinowego wyznaczono na głębokości 2378 m. W przedziale 2196 – 2378 m występują górne warstwy gipsowe (karnik górny). Są to dość jednolicie wykształcone utwory mułowcowo-ilaste. Z przedziału 2297,3 – 2304,0 m uzyskano 5 m rdzenia – są to iłowce brunatne i szare, o strukturze gruzłowej i z nieregularnymi zazienienieniami, co wskazuje na obecność gleb kopalnych. W przedziale 2299,8 – 2299,9 m występują ponadto konkrecje różowego gipsu. Utwory w przedziale 1840 – 2196 m zaliczono do warstw zbąszyneckich (noryk), w górnej części mogą być to także utwory **retyku** (warstwy wielichowskie). Generalnie są to monotonne utwory mułowcowo-ilaste, przeważnie barwy brunatno-czerwonej (próby okrucowe). Uzyskano 4,50 m rdzenia z przedziału 2073,9 – 2079,3 m i 1 m rdzenia z przedziału 1937,9 – 1942,7 m – są to mułowce i iłowce brunatno-wiśniowe z zielonkawymi odbarwieniami, co może wskazywać na obecność gleb kopalnych. Między 1960 a 1966 m występują wkładki piaskowców drobnoziarnistych. Natomiast na głębokości powyżej 1862 m pojawiają się mułowce i iłowce barwy szarej, co może wskazywać na retycki wiek tych osadów. Z przedziału 1839,4 – 1844,9 m uzyskano 1 m rdzenia, są to ciemne, nieco syderytyczne iłowce z wkładkami jasnoszarych piaskowców. Utwory te występują na pograniczu triasu i jury dolnej, mogą też częściowo reprezentować osady dolnej jury.

Znaczej miąższości utwory triasu w profilu Wilczna 1 (minimum 1365,2 m, prawdopodobnie wraz z najniższym triasem ok. 1700 – 1800 m) wykazują klasyczną trójdzielność triasu germańskiego – klastyczne, głównie kontynentalne utwory triasu dolnego i górnego są rozdzielone morskimi, węglanowo-marglistymi utworami triasu środkowego.

W drugim otworze, Konin GT 1, nawiercono zaledwie 19 m (2641 – 2660 m) utworów najwyższego triasu, z czego pobrano 11,8 m rdzenia wykształconego jako szaro-zielone oraz wiśniowe mułowce i iłowce o strukturze gruzłowej, należące najprawdopodobniej do górnego triasu (?retyku). Przykryte są one piaszczystymi utworami jury dolnej.

Utwory triasu nie są perspektywiczne pod kątem węglowodorowym, ani jako skały macierzyste, ani jako zbiornikowe. W znacznej większości reprezentują utwory ilasto-mułowcowe typu uszczelniającego, na badanym obszarze zawierają także w triasie górnym wkładki ewaporatów – siarczanów, a nawet soli kamiennej.

2.2.3. JURA

Rozprzestrzenienie i miąższość

Otwory reperowe:

Gopło IG 1 487,0 – 1175,4 m p.p.t.

Trzemżał 1 1303,5 – 2049,0 m p.p.t.

Wilczna 1 921,5 – 1840,0 m p.p.t.

Konin GT 1 1750,0 – 2641,0 m p.p.t.

Obszar „Konin” znajduje się w całości w obrębie centralno-zachodniej części niecki łódzkiej (Narkiewicz i Dadlez, 2008; segment mogileńsko-łódzki synklinorium szczecińsko-miechowskiego wg Żelaźniewicza i in., 2011). Otwory wiertnicze przebijające utwory jury zlokalizowane są w pobliżu granicy obszaru, natomiast brak ich w obrębie jego wnętrza. Spąg utworów jurajskich występuje tu na znacznej głębokości – od 1175,0 m w otworze Gopło IG 1 (zlokalizowanym w rejonie występowania poduszki solnej w podłożu) do 2049,0 m w Trzemżał 1 oraz prawie 3000 m w południowo-wschodniej części obszaru. Głębokość zalegania stropu tych utworów jest bardziej zróżnicowana – od 487,0 m w otworze Gopło IG 1 do ponad 2000 w części południowo-wschodniej.

Stwierdzono tu pełny profil jury górnej (Dembowska, 1977), natomiast profile jury środkowej (Dayczak-Calikowska, 1977a) i szczególnie dolnej (Dadlez i Franczyk, 1977) są tu zredukowane. Całkowita miąższość tych utworów jest na całym obszarze wyrównana i wynosi 688,4 – 918,5 m (CBDG, 2017).

Litologia i stratygrafia

Jura dolna

Profil jury dolnej na całym obszarze jest mocno zredukowany. Na większości obszaru profil obejmuje tylko utwory pliensbachu, jedynie w skrajnie południowo-zachodniej części obszaru (Wilczna 1) obserwuje się tu również utwory dolnego toarku. Brak tu więc całego profilu starszej jury dolnej (hetang-synemur), a na większości obszaru również toarku i części pliensbachu; Dadlez i Franczyk, 1977; Feldman-Olszewska, 1998a, b). Miąższość jury dolnej na obszarze przetargowym „Konin” wynosi od 34,0 m w otworze Trzemżał 1 do 255,4 m w Gopło IG 1, przy czym na większości obszaru należy się spodziewać, że nie przekracza ona 40 m. Omawiany obszar leży w granicach wydzielanego w jurze dolnej tzw. garbu wielkopolskiego (Dadlez i Franczyk, 1976), który charakteryzuje się takim zredukowanym profilem. Wyjątki stanowią tu otwory Gopło IG 1 (255,4 m) oraz wspomniany już otwór Wilczna 1 (152,0 m). Zwiększenie miąższości jury dolnej w Gopło IG 1 wynika prawdopodobnie z usytuowania wiercenia na obszarze poduszki solnej Gopła i strefy uskokowej ją oddzielającej. Jest to miąższość pozorna, gdyż stwierdzone tu upady wynoszą 30 – 35°, a przy dnie otworu dochodzą do 60°. Większa miąższość w otworze Wilczna 1 wiąże się z obecnością utworów toarku.

Pliensbach wykształcony jest głównie w postaci jasnoszarych piaskowców drobnoziarnistych, z wkładkami średnio- i gruboziarnistych, ze smugami węglistymi lub piaskowców przekątnie warstwowych, w otworze Gopło IG 1 partiami zdolomityzowanych. Utwory te zostały przez Dadleza i Franczyka (1976) zaliczone do górnego pliensbachu i wydzielone

jako warstwy sławęcińskie główne. Według nowego podziału litostratygraficznego Pieńkowskiego (2004) są to utwory formacji drzewickiej.

Toark dolny, stwierdzony w otworze Wilczna 1, tworzy 70-metrowej miąższości kompleks łowców i mułowców o szarozielonej barwie, z wkładkami drobnoziarnistych piaskowców. Utwory te reprezentują formację ciechocińską.

Jura środkowa

Profil jury środkowej stwierdzony na większości obszaru przetargowego „Konin” obejmuje przedział czasowy baton - kelowej (Dayczak-Calikowska, 1977a; Feldman-Olszewska, 1998c, d). Miąższość tych utworów wykazuje niewielkie różnicowanie, w przedziale 90 – 130 m.

Baton dolny wykształcony jest jako ciemnoszare utwory łowcowo-mułowcowe z nielicznymi wkładkami piaskowców i konglomeratami syderytów, z fauną małżową i otwornicową (Ryll, 1973; Dayczak-Calikowska, 1977a). Utwory **batonu środkowego** wykazują większy udział piaskowców: są to występujące na przemian utwory mułowcowe i heterolity oraz piaskowce i piaskowce dolomityczne. W **batonie górnym** ponownie dominują mułowce i heterolity, z nieco większym udziałem piaskowców dolomitycznych w części środkowej. Łączna miąższość batonu wynosi 80-120 m.

Większość profilu **kelowej** tworzą piaskowce kwarcowe drobnoziarniste, dolomityczne, miejscami glaukonitowe lub chlorytowe, jasnoszare z lekkim odcieniem zielonkawym lub szaro-zielone. Ich miąższość zazwyczaj nie przekracza 10 m. Regionalne rozpoznanie utworów kelowej w centralnej Polsce pozwala zaliczyć te utwory do kelowej dolnej (Dayczak-Calikowska, 1977b, 1990; Feldman-Olszewska, 2012). W stropie występuje około 2-metrowa warstwa łowca oraz około 20-centymetrowej miąższości poziom kondensacji stratygraficznej – tzw. warstwa bulasta, stanowiąca skondensowany profil środkowego i górnego kelowej (Dayczak-Calikowska, 1977b, 1997; Dayczak-Calikowska i Moryc, 1988). Jest to skała niejednorodna, zbudowana z fragmentów piaskowców, wapieni, syderytów oraz małży i belemnitów, zlepionych spoiwem marglisto-dolomitczno-glaukonitowym.

Jura górna

Jura górna na obszarze przetargowym „Konin” jest w pełni wykształcona, a jej miąższość wynosi 622,0 - 710,0 m. Jedynie w otworze Gopło IG 1 usytuowanym na obszarze poduszki solnej Gopła, jest ona zredukowana do 321,0 m, co wynika z braku dolnego i środkowego oksfordu (Dąbrowska, 1970).

Profil jury górnej rozpoczynają utwory **oksfordu**. Są to utwory węglanowe, które wykazują charakterystyczną dla centralnej części Niżu Polskiego trójdzielność (Niemczycka, 1997). Najniższy odcinek wykształcony jest w postaci jasnoszarych wapieni gąbkowych, skalistych z fauną ramienionogów, a w wyższej części również liliowców (Dembowska, 1977). Wyżej występują wapienie detrytyczne, kredowate lub margliste, z wkładkami margli. Górna część profilu wykształcona jest jako wapienie detrytyczno-oolitowe, z rozkruszonym detrytusem koralowców, ramienionogów, małży, jeżowców i niekiedy liliowców. Wymienione kompleksy wapieni wydzielane są odpowiednio jako formacja wapieni gąbkowych, formacja wapienno-marglista i formacja wapieni oolitowych (Dembowska, 1979). Ta ostatnia formacja może w górnej części być już wieku najniższego kimeryd (Wagner, 2008). Miąższość oksfordu na analizowanym

obszarze osiąga 335,0 – 403,0 m. W otworze Gopło IG 1, podobnie jak w pobliskim otworze Pagórki IG 1, brak jest dwóch starszych formacji, co skutkuje znaczną redukcją miąższości oksfordu. Dodatkowo utwory te wykazują silną dolomityzację lub są to dolomity z licznymi kawernami.

Kimeryd dolny wykształcony jest w postaci ułożonych na przemian wapieni i margli zawierających wkładki zlepów muszlowcowych, w których występują rozkruszone skorupki egzogry oraz innych małży, a także członów liliowców (Dembowska, 1977). Utwory te reprezentują formację wapienno-marglisto-muszlowcową (Dembowska, 1979), której miąższość wynosi od 114,0 w otworze Trzemżał 2 do 142,5 m w Wilcznej 1.

Kimeryd górny wykształcony jest jako margle i łupki margliste z bogatym zespołem fauny amonitowej. Kompleks ten wydzielany jest jako dolny odcinek formacji pałuckiej, której górny odcinek datowany jest już na **tyton dolny oraz niższy tyton górny**. Miąższość górnego kimerydu na obszarze „Konin” wynosi około 130 m, a na obszarze południowego odcinka antykliny Gopła jest zredukowana do około 100 m (Dembowska, 1977). Margliste utwory formacji pałuckiej ku górze stopniowo przechodzą w utwory mułowcowo-wapniste, a następnie w wapienie. Ta część profilu wydzielana jest jako dolny odcinek formacji kcyńskiej – ogniwo wapieni korbulowych. Przykrywa je kompleks występujących na przemian wapieni i anhydrytów najniższego beriasu. Kompleks ten reprezentuje ogniwo z Wieńca formacji kcyńskiej i w dawnym podziale stratygraficznym był włączany do jury górnej. Miąższość tytonu wynosi około 40-50 m, a w otworze Gopło IG 1 – 28,0 m. Według Dąbrowskiej (1970) w otworze Gopło IG 1 młodsze utwory formacji kcyńskiej (ogniwo z Wieńca) nie występują.

2.2.4. KREDA

Rozprzestrzenienie i miąższość

Otwory reperowe:

Wilczyn IGH 1:	182,0 – 2573,0 m p.p.t.
Wilczna 1	40,0 – 921,5 m p.p.t.
Ślesin IGH 1	82,5 – 2570,0 m p.p.t.
Gopło IG 1	98,5 – 487,0 m p.p.t.
Konin GT 1	10,0 – 1750,0 m p.p.t.

Miąższość utworów kredy waha się w bardzo dużych granicach – od poniżej 400 m w rejonie otworu Gopło IG 1 (na antyklinie Gopła) do ponad 2800 m na wschód od otworu Wilczyn IGH 1 (depresja <synklina> Wilczyn-Ślesin – por. Jaskowiak-Schoeneichowa i Krassowska, 1988). Mamy tu do czynienia z jednymi z największych miąższości kredy, jakie stwierdzono na Niżu Polskim. Szkic miąższości kredy górnej przedstawiony został na Fig. 2.8. Powierzchnia spągowa kredy zalega na głębokościach od około 400 do około 2900 m p.p.m.

Stratygrafia i litologia

Na obszarze przetargowym „Konin” kreda reprezentowana jest przez wszystkie piętra, od beriasu po mastrycht (Jaskowiak-Schoeneichowa, 1977; Marek, 1977). Na całym obszarze skały tego wieku leżą na utworach jury górnej (tytonu). Najpełniejszy profil kredy dolnej, o miąższości 200,0 m, stwierdzono w otworze Ślesin IGH 1 (jest to niepełna miąższość, gdyż otwór ten nie przebił beriasu dolnego; Tab. 2.1).

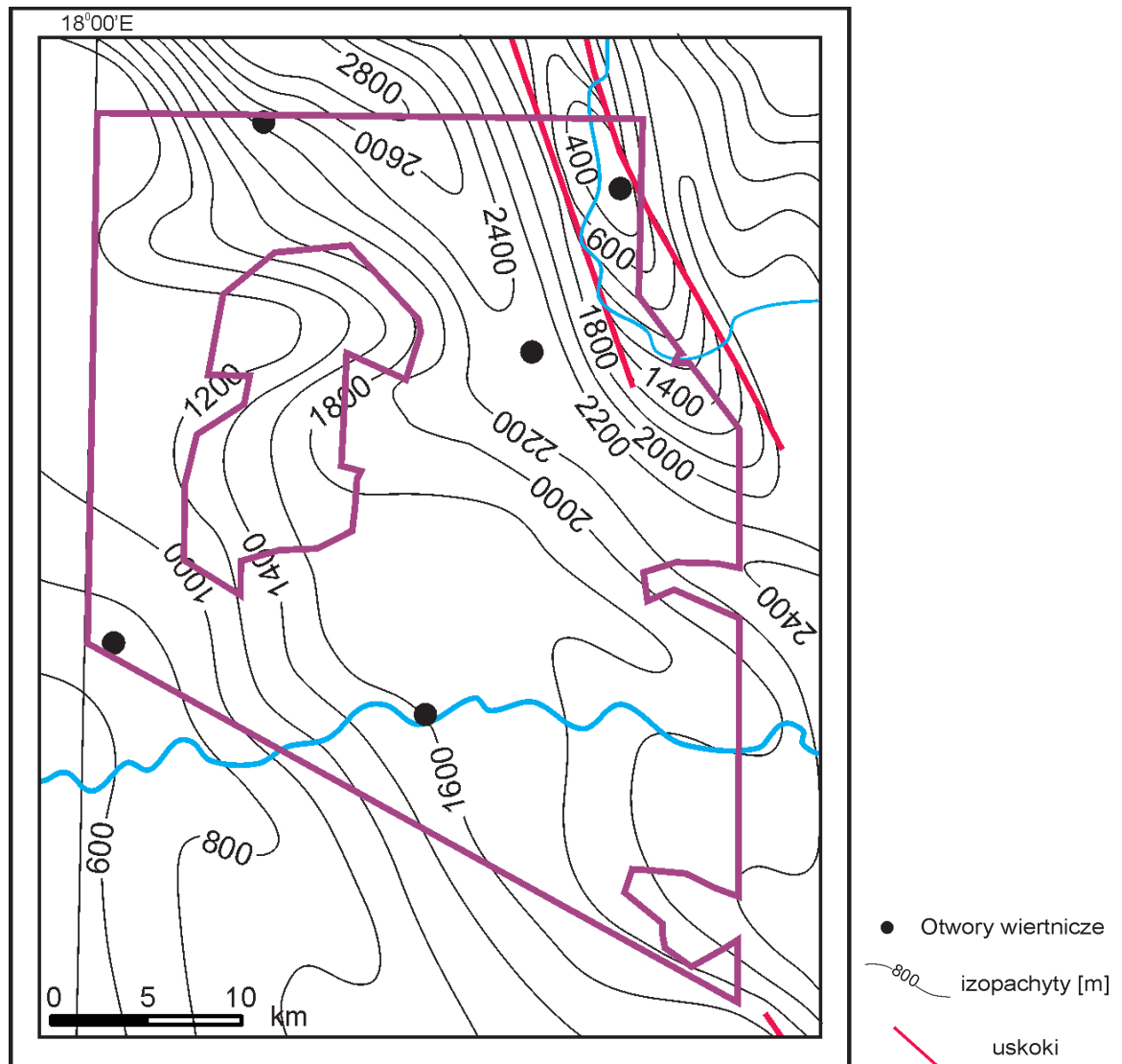


Fig. 2.8. Szkic miąższości kredy górnej na obszarze przetargowym „Konin”.

Berias dolny (formacja kcyńska) reprezentowany jest tu przez wapienie z wkładkami anhydritów i gipsów oraz przewarstwieniami margli i ilowców. W rdzeniu z wapienia stwierdzono zapach bituminów. **Berias górny** i niższa część **walanżynu dolnego** (formacja rogoźniańska) zbudowane są z na ogół laminowanych czarnych ilowców i mułowców o pokroju łupkowym. Wyższa część walanżynu dolnego (formacja bodzanowska) to piaskowce drobnziarniste z przemazami i laminami substancji ilasto-węglistej i fragmentami zwęglonego drewna. **Walanżyn górny** (ogniwo wierchosławickie formacji włocławskiej) reprezentowany jest przez mułowce piaszczyste i mułowce. W **hoterywie dolnym** (ogniwo gniewkowskie formacji włocławskiej) występują ciemnoszare i czarne ilowce przechodzące ku stropowi w mułowce i piaskowce mułowcowe. **Hoteryw górny** (ogniwo zychlińskie formacji włocławskiej) budują piaskowce i mułowce. Częstym zjawiskiem w hoterywie jest występowanie wkładek i przerostów sydereytu. Wyżej leżąca formacja mogileńska, której przypisuje się wiek **barrem – alb środkowy**, reprezentowana jest w dolnej części przez **ogniwo pagórczańskie** (barrem?) zbudowane w przewadze z piaskowców. W części środkowej formacji mogileńskiej (ogniwo goplańskie – apt?) występują piaskowce różnoziarniste i mułowce oraz czarne ilowce. Najwyższa część

tej formacji (ogniwo kruszwickie – alb dolny-środkowy) o znacznej miąższości (90,0 m) zbudowana jest z piaskowców o różnym uziarnieniu, z pojedynczymi wkładkami ilowców.

Powyżej formacji mogileńskiej zalegają utwory **albu** górnego. W spągu reprezentowane są one przez ciekawą warstwę szarzielonych piaskowców kwarcowo-glaukonitowych z konglomeratami fosforitów, przechodzących ku stropowi w margle piaszczyste i margle z fauną małżów i belemnitów.

Na przeważającej części obszaru przetargowego „Konin” występują wszystkie piętra **kredy górnej**. Mastrychtu brak jest w skrajnie południowo-zachodniej części obszaru przetargowego oraz w strefie antykliny Gopła. Lokalnie w rejonie Gopła stwierdza się też występowanie luki stratygraficznej obejmującej koniak lub jego wyższą część oraz santon (Jaskowiak-Schoeneichowa, 1972). W niższej części profilu kredy górnej (cenoman i niższy turon) przeważają wapienie i wapienie margliste, natomiast w części wyższej dominują opoki, spotyka się także margle, a w kampanie i mastrychcie również gezy.

Cenoman budują wapienie i wapienie margliste, a w stropie margle lub opoki. Skały cenomanu wykazują najwyższą zawartość węgla wapnia spośród wszystkich pięter kredy.

Interwał **turon-koniak dolny** zaczyna na ogół cienką warstwę ciemnoszarych iłowców wapnistych. Wyżej występują głównie opoki, ale także wapienie margliste i margle. **Koniak górny** reprezentowany jest przez opoki, a w części wschodniej również przez margle. W **santonie** na całym obszarze dominują opoki i margle. W **kampanie** oprócz opok i margli stwierdzo-

no w stropie występowanie geiz w otworze Wilczyn IGH 1. W otworach Wilczyn IGH 1 i Ślesin IGH 1 **mastrycht dolny** reprezentowany jest przez opoki, natomiast **mastrycht górny** przez geizy. W Tab. 2.1 przedstawiono miąższości poszczególnych pięter kredy w otworach Wilczyn IGH 1, Wilczna 1, Ślesin IGH 1 i Gopło IG 1.

Stratygrafia			Otwór wiertniczy				
Chronostratygrafia	Litostratygrafia		Wilczyn IGH 1	Wilczna 1	Ślesin IGH 1	Gopło IG 1	
Mastrycht			285,5	–	309,5	–	
Kampan			912,5	295,0	857,0	220,0	
Santon			432,0	272,0	441,0	–	
Koniak górny			98,0	54,0	160,0	–	
Koniak dolny – turon			402,0	196,0	430,0	29,5	
Cenoman			92,0	39,0	90,0	43,5	
Alb górny				18,5	2,0	17,5	3,5
Alb środkowy – ?alb dolny	Formacja mogileńska	Ogniwo kruszwickie	150,5	96,5	90,0	92,0	
Apt		?Ogniwo goplańskie		15,1	22,3		
?Barrem		Ogniwo pagórczańskie		8,4	10,2		
Hoteryw górny	Formacja włocławska	Ogniwo żychlińskie		8,0	21,0		
Hoteryw dolny		Ogniwo gniewkowskie		5,0	9,0		
Walanżyn górny		Ogniwo wierzchosławickie		7,5	2,5		
Walanżyn dolny	Formacja bodzanowska			–	9,2		
Walanżyn dolny – berias górny	Formacja rogoźniańska			–	5,3		
Walanżyn dolny – berias górny	Formacja kcyńska			–	13,0		
Berias dolny			2391,0	881,5	2487,5	388,5	

Tab. 2.1. Porównanie miąższości [m] utworów kredy w otworach Wilczyn IGH 1, Wilczna 1, Ślesin IGH 1 i Gopło IG 1 (wg CBDG, 2017).

2.2.5. PALEOGEN I NEOGEN

Rozprzestrzenienie i miąższość

Na obszarze „Konin” występują osady paleogenu (paleocen, eocen, oligocen) oraz osady neogenu (miocen). Profil stratygraficzny nie jest jednak ciągły i zawiera kilka istotnych luk stratygraficznych.

Na obszarze przetargowym „Konin” od 1942 roku była prowadzona intensywna eksploatacja odkrywkowa węgla brunatnego. W kilkudziesięciu obiektach, znajdujących się poza funkcjonującymi dziś obszarami górniczymi, eksploatacja została już zakończona lub zaniechana. W tych rejonach utwory kenozoiczne (głównie neogeńskie) zostały w znacznej części wyeksploatowane do głębokości 40 – 50 m p.p.t., a następnie wymieszane i obecnie tworzą antropogeniczne wypełnienie dawnych wyrobisk. Głębsza eksploatacja miała miejsce jedynie w odkrywcę Lubstów w pobliżu wschodniej granicy obszaru „Konin”, gdzie sięgnęła głębokości ponad 100 m p.p.t. – tam poza miocenem zostały usunięte także osady oligocenu.

Stratygrafia i litologia

PALEOCEN

Do paleocenu należą regolity utworów kredowych podłoża mezozoicznego występujące płasko w zagłębieniach stropu podłoża. Są one wykształcone w postaci jasnoszarych mułków i mułków piaszczystych, często zawierających okruszki skał macierzystych kredy górnej (Piwocki, 1991).

Największą miąższość – 2,0 – 6,0 m – utwory paleocenu osiągają w pobliżu wschodniej granicy obszaru, w rejonie Kramska. Na południe od tego rejonu, na przebiegającym równoleżnikowo obszarze pradoliny warszawsko-berlińskiej, ich miąższość jest bardzo zredukowana, a w większości przypadków uległy tam one usunięciu w wyniku erozji (Ciuk, 1991).

EOCEN

Najstarszymi osadami kenozoicznymi na omawianym obszarze są zapewne osady eocenu górnego zaliczane do formacji Jerzmanowickiej, najlepiej zachowane wewnątrz rowu tektonicznego Lubstowa (Kasiński, 2004), w części spągowej profilu kenozoicznego, którego wyższe ogniwa zostały w więk-

szości usunięte w toku eksploatacji mioceńskiego węgla brunatnego w odkrywce Lubstów. Są one tam wykształcone w postaci piasków glaukonitowo-kwarcowych z mikrofauną otwornicową (Ciuk i Grabowska, 1991). Utwory należące zapewne do formacji jerzmanowickiej, wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobnoziarnistych, stwierdzono również w pobliżu północnej granicy obszaru, w rejonie Wójcina. Są one pozbawione wskaźnikowych elementów biostratygraficznych, a ich stratygrafię określono jedynie na podstawie cech litologicznych i superpozycji, leżą bowiem bezpośrednio pod charakterystycznymi zielonymi piaskami glaukonitowo-kwarcowymi oligocenu dolnego (Kozydra, 1988).

Miąższość utworów formacji jerzmanowickiej w rowie Lubstowa sięga maksymalnie około 75 m, a w rejonie Wilczy-na nie przekracza 12 m.

OLIGOCEN

Osady oligocenu należą niemal w całości do formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny), jedynie w rowie Lubstowa opisano także utwory formacji czempińskiej (oligocen dolny). Na całym obszarze brak utworów oligocenu górnego.

Utwory dolnego oligocenu należące do formacji mosińskiej dolnej leżą niezgodnie na podłożu mezozoicznym lub na utworach formacji pomorskiej z niewielką luką stratygraficzną w spągu. Powstały one w wyniku transgresji wczesnooligocenińskiej – największej transgresji kenozoicznej na obszarze Europy środkowo-wschodniej. Transgresja ta rozwijała się z północnego zachodu, z obszaru basenu Morza Północnego, i sięgnęła po środkową Białoruś. W krótkim okresie na obszarze Polski nastąpiło pogłębienie zbiornika morskiego, przy czym utwory wykształcone w facjach głębokowodnych (facja rupelska) są znane jedynie z obszaru niecki szczecińskiej (Piwocki i Kasiński, 1995). Obszar „Konin” z punktu widzenia głębokości basenu znajdował się w czasie sedymentacji formacji mosińskiej dolnej w strefie przejściowej.

Osady formacji mosińskiej dolnej występują w północnej i północno-wschodniej części obszaru „Konin” oraz lokalnie w niewielkim ostańcu erozyjnym w Przydziałkach w południowej części miasta Konin (Stankowski i in., 1992) oraz wewnątrz rowu tektonicznego Lubstowa (Ciuk i Grabowska, 1991), skąd w większości zostały usunięte w toku eksploatacji mioceńskiego węgla brunatnego. Na pozostałej części obszaru „Konin” zostały one usunięte w wyniku erozji i denudacji z przełomu oligocenu i miocenu (Czarnik, 1972).

Osady formacji mosińskiej dolnej są wykształcone w postaci piasków glaukonitowo-kwarcowych, drobno- i bardzo drobnoziarnistych, miejscami mułkowatych, oraz itów muskowitowo-glaukonitowych.

Miąższość utworów formacji mosińskiej dolnej jest przeważnie niewielka i waha się w granicach 2,0 – 4,0 m. Większe miąższości (do 23,5 m) nawiercono jedynie w strefie rowów tektonicznych w północnej i we wschodniej części obszaru oraz w rowie Lubstowa, gdzie wahają się one w granicach od kilku do kilkudziesięciu metrów i osiągają maksymalnie około 50 m.

Utwory formacji czempińskiej znane są jedynie z rowu Lubstowa, gdzie są reprezentowane przez V czempiński pokład węgla brunatnego. Utwory te zostały niemal w całości usunięte w toku eksploatacji mioceńskiego węgla brunatnego.

Miąższość pokładu węgla (a zarazem całej formacji czempińskiej) sięga 3 m.

MIOCEN

Najstarszymi utworami miocenu są utwory górnej części formacji rawickiej, należące do ogniwa żarskiego (miocen dolny), znane jedynie z rowu Lubstowa. Utwory te spoczy-

wają niezgodnie na oligocenijskich utworach formacji mosińskiej dolnej i formacji czempińskiej i w części przyspągowej są wykształcone w postaci drobno- i średnioziarnistych piasków kwarcowych z cienkimi wkładkami osadów o grubszym ziarnie, w stropie często węglistych (Kasiński, 2004). Utwory te zostały niemal w całości usunięte w toku eksploatacji mioceńskiego węgla brunatnego.

Miąższość utworów formacji rawickiej w rowie Lubstowa sięga 50 m.

Utwory formacji ścinawskiej (miocen środkowy) są znane jedynie z rowu Lubstowa, gdzie są reprezentowane w całości przez gruby pokład węgla brunatnego – II pokład łuzycy, stanowiący w przeszłości główny pokład eksploatacyjny w złożu Lubstów. W obrębie pokładu występują nieliczne przewarstwienia piasków kwarcowych o miąższości sięgającej 2 m. Utwory tej formacji zostały w znacznej części usunięte w toku prac eksploatacyjnych w odkrywce Lubstów, pozostały jedynie wewnątrz niewielkiej niewyeksplatuowanej „zatoki” złoża węgla na południowy zachód od granic obszaru zrehabilitowanego. Miąższość utworów formacji ścinawskiej w rowie Lubstowa waha się w granicach 20,0 – 91,5 m.

Utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy) występują na całym omawianym obszarze, z wyjątkiem pradolin warszawsko-berlińskiej, gdzie zostały usunięte przez erozję i denudację w plejstocenie. Zalegają one zwykle niezgodnie na osadach formacji mosińskiej dolnej oligocenu dolnego. W ciągłości sedymentacyjnej występują one wyłącznie w rowie Lubstowa, gdzie zalegają w stropie utworów formacji ścinawskiej.

Utwory formacji adamowskiej są wykształcone w postaci drobno- i bardzo drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych, w środkowej części profilu często zawęglonych i miejscami zawierających cienki pokład węgla brunatnego – IIA pokład lubiński. Miejscami część przystropowa formacji w wyniku cementacji na etapie diagenety została przeobrażona w zwarte krzemionkowe piaskowce kwarcowe, zazwyczaj zawierające uwęglony detrytus roślinny. W stropie formacji występują poziomy uwęglonych korzeni drzew, wykazujących związek z nadległym, kolejnym pokładem węgla brunatnego.

Miąższość utworów formacji adamowskiej waha się zazwyczaj w granicach 8 – 12 m, a maksymalnie osiąga 26 m w rowie Lubstowa.

Utwory formacji poznańskiej (miocen górny) występują powszechnie na obszarze „Konin”, z wyjątkiem pradolin warszawsko-berlińskiej, gdzie zostały usunięte przez erozję i denudację w plejstocenie, oraz obszaru elewacji podłoża mezozoicznego w dolinie Grójeckiej. Leżą one w ciągłości sedymentacyjnej na utworach formacji adamowskiej.

W dolnej części profilu formacji na całym obszarze jej występowania leży I środkowopolski pokład węgla brunatnego, stanowiący pokład złożowy w licznych złożach węgla brunatnego. W rowie Lubstowa pokład węgla ma charakter dwudzielny z przerostem piasków kwarcowych drobnoziarnistych; występują w nim pnie drzew w pozycji *in situ* (Stankowski i in., 1992). W przystropowej części pokładu na znacznej części omawianego obszaru występuje wkładka utworów tufogenicznych typu bentonitowego (Matl i Wagner, 1986). Miejscami bezpośrednio ponad pokładem węgla (także w rowie Lubstowa) występuje warstwa piasków kwarcowych drobno- i średnioziarnistych z soczewami piasków gruboziarnistych ze żwirem, przeważnie jednak profil osadów nadwęglowych rozpoczyna poziom mułków i itów szarych, często zawierający uwęglone szczątki roślinne. Powyżej leży poziom mułków i itów zielonych, lokalnie w wyniku procesów post-sedymentacyjnych przeobrażonych w ity (mułki) pstre. Utwory

te powstały na równinie aluwialnej: wśród osadów ilasto-mułkowych występują izolowane soczewy piasków średnio-, a nawet gruboziarnistych, stanowiące zapis sedymentacyjny kopalnych traktów fluwialnych.

Mięszczość pokładu węgla waha się w granicach 8,0 – 12,0 m i osiąga maksymalnie 24,0 m w centralnych partiach złóż. Mięszczość osadów nadwęglowych formacji poznańskiej waha się w granicach 15,0 – 30,0 m.

2.2.6. CZWARTORZĘD

Obszar „Konin” jest położony w obrębie arkusza Konin (37) Mapy Geologicznej Polski 1 : 200 000 (Mańkowska, 1980; Ciuk i Mańkowska, 1981) oraz częściowo na pięciu arkuszach Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1 : 50 000: Kleczew (476; Stankowski i in., 2009, 2013), Ślesin (477; Kozydra, 1993, 2013), Golina (512; Nowacki, 2007), Konin (513; Szałamacha, 2002), Tuliszków (549; Mańkowska, 1981, 1983).

Ze względu na położenie w strefie czołowomorenowej powierzchniowa budowa geologiczna jest bardzo urozmaicona pod względem zarówno genetycznym, jak i litologicznym. Powierzchnia obszaru została ukształtowana w wyniku deglacjacji lądolodu zlodowacenia wisły, a jedynie południowa część obszaru, położona na południe od doliny Warty – zarówno przez lądolód zlodowacenia wisły jak i zlodowacenia warty. W tej części obszaru znajdują się najwyższe wzniesienia – do 191,0 m n.p.m., o wysokościach względnych rzędu 100 m w stosunku do doliny Warty (Szałamacha, 2011). Są to moreny czołowe, zbudowane głównie z piasków, żwirów i głazów o miąższości maksymalnej ponad 40 m (Fig. 2.9). Ukształtowane zostały początkowo podczas zlodowacenia warty, a w fazie leszczyńskiej zlodowacenia wisły zostały nadbudowane morenami i tarasami kemowymi (Mańkowska, 1981, 1983; Gogołek i Mańkowska, 1989). Tarasy kemowe budują warstwowane piaski drobnoziarniste, piaski średnioziarniste i żwiry (Szałamacha, 2011).

Na zapleczu strefy kemowo-morenowej na wschód od Konina rozwinięta jest szeroka – dochodząca do 7 km – dolina Warty i Warcicy, pierwotnie będąca najprawdopodobniej marginalną doliną wód roztopowych lądolodu Wisły. W obrębie współczesnej doliny występują liczne równiny torfowe, starorzecza oraz piaszczyste poziomy tarasowe. Mięszczość osadów fluwialnych osiąga 10 – 20 m i wcinają się one w starsze podłoże margli kredy górnej (Nowacki, 2007, 2009; Szałamacha, 2011; Fig. 2.9). Podobne wypełnienie, jednak ze znaczną przewagą torfów i namulów torfiastych, zwłaszcza w dolnym biegu, ma dochodząca od północy, biegnąca południkowo Dolina Grójecka. Osady organogeniczne i fluwialne osiągają w niej miąższości do 10 m i leżą na starszych piaszczysto-żwirowych osadach wodnolodowcowych, miąższości ponad 40 m (Szałamacha, 2011). W obrębie dolin można spotkać liczne wydmy i równiny piasków przewianych o wysokościach względnych od kilku do kilkunastu metrów. Do doliny Warty od północy, a od wschodu i zachodu do dolnego odcin-

ka Doliny Grójeckiej, przylega kolejna strefa morenowa. Są to formy zbudowane z piasków, żwirów i głazów, pochodzące ze stadiału górnego zlodowacenia wisły. Cokół form, podobnie jak na południu, stanowi glina lodowcowa, a przestrzenie między formami często wypełnione są piaskami i żwirami lodowcowymi (Szałamacha, 2011). W rejonie Goliny strefa moren wyraźnie odchodzi od krawędzi doliny w kierunku północno-zachodnim. Formy stają się wyraźnie mniejsze. Glinę zwalową w tym rejonie pokrywają piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia wisły, tworzące rozległą równinę (Nowacki, 2007, 2009) wznoszącą się na wysokości 98,0 – 105,0 m n.p.m. Na arkuszu MGP Konin, osady te zostały włączone do moren czołowych z okresu zlodowacenia bałtyckiego (Mańkowska, 1980). W południowo-zachodniej części obszaru między równiną wodnolodowcową i morenami a doliną Warty rozciąga się płaska (95,0 – 97,0 m n.p.m.) wysoczyzna gliniasta (Mańkowska, 1980; Nowacki 2007, 2009). Na północ od linii jezior Gostawskiego i Pątnowskiego oraz opisanej strefy czołowomorenowej rozciąga się, aż do północnej granicy obszaru „Konin”, wysoczyzna gliniasta ze zlodowacenia wisły. Na jej powierzchni można spotkać liczne piaszczysto-żwirowe pagórki moren martwego lodu o wysokości 2 – 4 m. Wysoczyznę rozcina szereg rynien subglacialnych o przebiegu N–S i NE–SE. Dna ich zajmują liczne jeziora rynnowe. Strefy w rynnach wolne od jezior wypełniają kilkumetrowej miąższości osady organogeniczne, leżące na starszych osadach wodnolodowcowych, o miąższości dochodzącej nawet do 60 m (rejon jez. Gopło; Kozydra, 1993). W obrębie wysoczyzny gliniastej występują dwie duże strefy piaszczysto-żwirowych osadów wodnolodowcowych oraz morenowych o miąższości kilku metrów. Pierwsza w północno-zachodniej części obszaru, w rejonie Jeziora Budzińskiego i Jeziora Wilczyńskiego, druga we wschodniej części obszaru, między rynnami jezior Wąsoskiego i Ślesińskiego a Doliną Grójecką (Mańkowska, 1980; Kozydra, 1993; Stankowski i in., 2009).

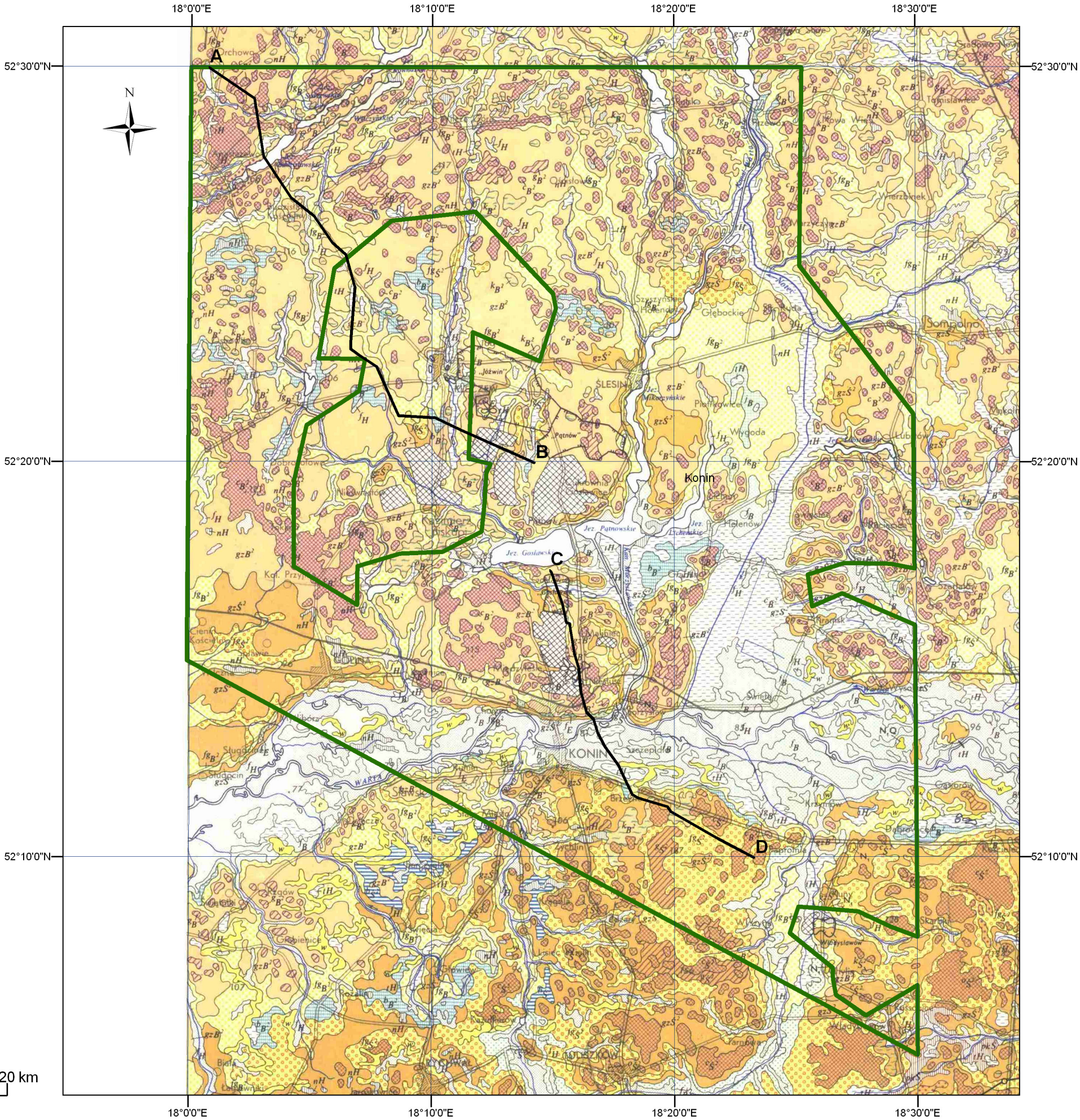
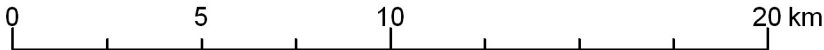
Mięszczość osadów czwartorzędu na obszarze „Konin” jest zmienna – wynosi od kilku do blisko 100 m, z przeciętną miąższością rzędu 50 – 60 m. Osady te, zwłaszcza w spągowych partiach, są często zaburzone glacytektoniczne (Fig. 2.10 i 2.11). Najmniejsze miąższości czwartorzędu osiąga w dolinie Warty i jest to zaledwie kilka metrów, a osady rzeczne leżą bezpośrednio na marglach i wapieniach kredy (Fig. 2.10 i 2.11). W obrębie wysoczyzny miąższość ich rośnie do ok. 100 m. Osady czwartorzędu tworzą kilka poziomów glin zwalowych (zlodowaceń południowopolskich, zlodowaceń środkowopolskich i zlodowaceń północnopolskich) o miąższości od kilku do kilkudziesięciu metrów, rozdzielonych piaskami i żwirami wodnolodowcowymi, rzadziej mułkami i łąkami zastoisłowymi (Fig. 2.10 i 2.11; Stankowski i in., 2009; Szałamacha, 2011). Wysoczyzna gliniasta lokalnie nadbudowana jest wyżej opisanymi osadami moren czołowych i martwych lodów oraz osadami wodnolodowcowymi. Ważnymi elementami w powierzchniowej budowie geologicznej są liczne hałdy kopalni węgla brunatnego Konin.

Objaśnienia

HOLOCEN		Torfy i gytie
		Iły i mulki jeziorne
		Namuły
		Mady rzeczne
		Piaski rzeczne
CZWARTORZĘD		Eluvia glin zwałowych
		Piaski i gliny deluwialne
		Piaski eoliczne
		Piaski eoliczne w wydmach
PLEJSTOCEN		Torfy i gytie
		Mułki i piaski jeziorne
		Piaski i żwiry rzeczne
		Piaski i żwiry ozów
		Iły, mułki i piaski kemów
		Piaski i żwiry moren czołowych, miejscami głównie gliny zwałowe (g)
		Piaski ze żwirem lodowcowe
		Piaski ze żwirem wodnolodowcowe (dolne i górne)
		Gлина zwałowa
		Iły, mułki i piaski zastoiskowe
		Piaski rzeczne
		Piaski rzeczne
		Piaski międzymorenowe
		Piaski i żwiry ozów
		Mułki i piaski kemów
		Piaski, żwiry i glazy moren czołowych
		Piaski i żwiry lodowcowe
		Gлина zwałowa
		Iły, mułki, piaski i pyły zastoiskowe (dolne i górne)
		Piaski, piaski ze żwirem i żwiry wodnolodowcowe (dolne i górne)
		Gлина zwałowa
		Kry utworów starszych od czwartorzędu

Obszar Konin

A — B Linia przekroju



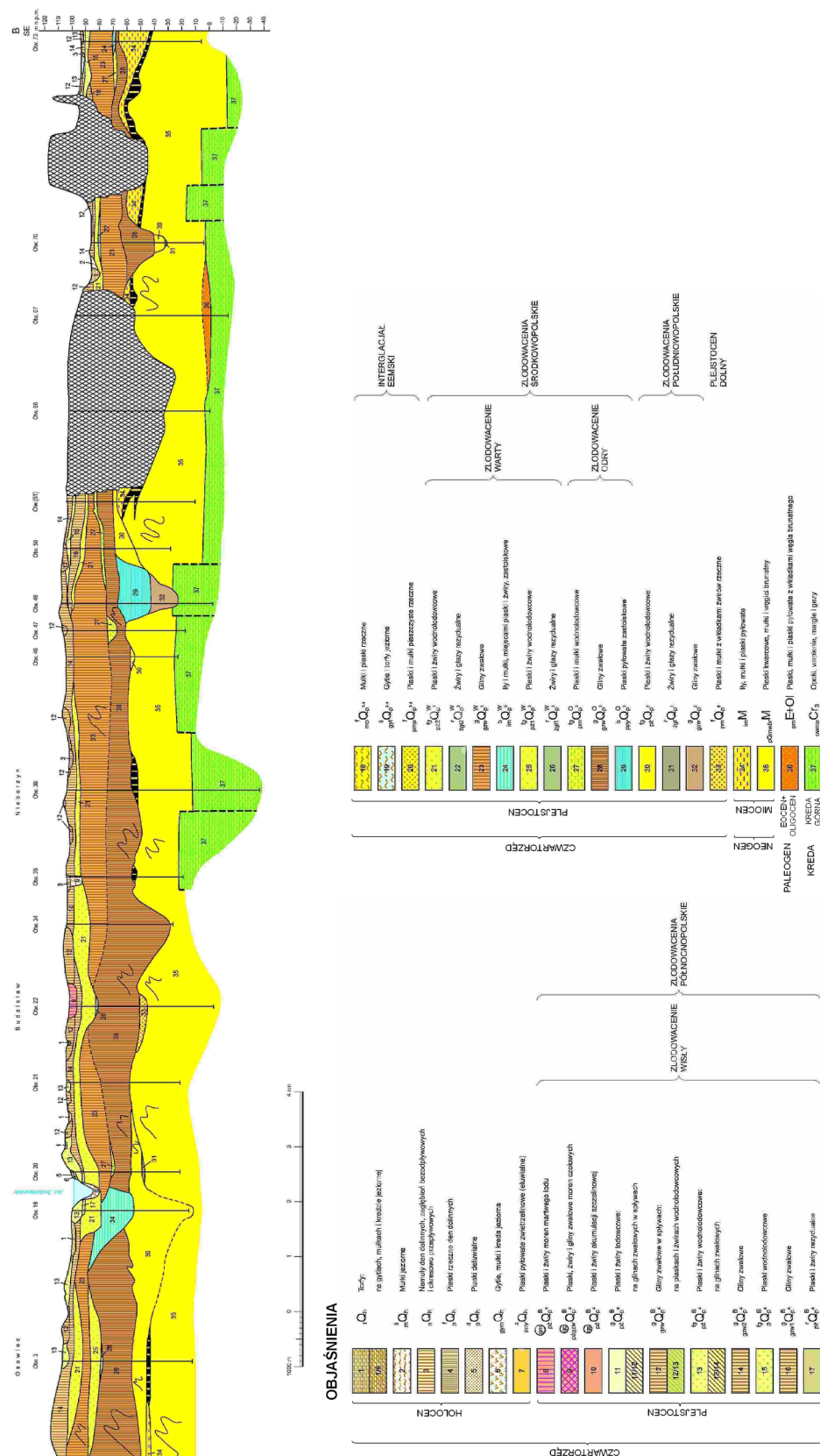


Fig. 2.10. Przekrój geologiczny przez utwory czwartorzędowe w NW części obszaru przetargowego „Konin” (wg. Stankowski i in., 2009). Lokalizacja przekroju na Fig. 2.9.

na podstawie: Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Kieczew (476), 2009. Stankowski, W., Włodek, M., Danel, W., Pielach, M.



Fig. 2.11. Przekrój geologiczny przez utwory czwartorzędu w SE części obszaru przetargowego „Konin” (wg Szałamacha, 2002). Lokalizacja przekroju na Fig. 2.9.

2.3. TEKTONIKA

Obszar przetargowy „Konin” znajduje się w całości na platformie zachodnioeuropejskiej (paleozoicznej), w odległości ok. 60 – 100 km na SW od jej granicy z platformą wschodnioeuropejską (prekambryjską). We wglębnej budowie geologicznej obszaru – w zasięgu dostępnymi wierceniami poszukiwawczymi – wyróżnić można 3 główne piętra strukturalne: kenozoiczne, permsko-mezozoiczne (staroalpejskie) i dewońsko-karbońskie (warwscyjskie). Podścielone są one niedostępnymi wiertniczo i trudnymi w bliższym rozpoznaniu metodami geofizycznymi utworami pięter: dolnopaleozoicznego i prekambryjskiego (Nawrocki i Becker, 2017).

W podkenozoicznym planie strukturalnym obszar przetargowy „Konin” znajduje się w obrębie niecki łódzkiej, stanowiącej fragment synklinorium szczecińsko-miechowskiego. W podpermskim planie strukturalnym obszar lokalizuje się w obrębie zapadliska przedgórskiego warwscyjskich (Nawrocki i Becker, 2017).

Piętro warwscyjskie reprezentowane jest przez osadową sukcesję dewońsko-karbońską, która na obszarze przetargowym i w jego bezpośrednim otoczeniu nie została dotychczas rozpoznana otworami wiertniczymi. Interpretacja tektoniki osadów karbońskich w oparciu o dane sejsmiczne jest – ze względu na ich słabą jakość poniżej soli cechsztyńskich – nadal mało wiarygodna. Ze względu na to zasięg orogenicznych deformacji warwscyjskich, które objęły ówczesne zapadlisko przedgórskie, jest różnie wyznaczany przez różnych autorów.

Według interpretacji Pożaryskiego i Dembowskiego (1983) w południowo-zachodniej części obszaru przebiega północno-wschodnia granica eksternidów warwscyjskich (o kierunku NW-SE), podczas gdy np. według mapy tektonicznej Polski pod redakcją Znoski (1998) eksternidy nie sięgają obszaru przetargowego. Według nowej interpretacji zasięgu eksternidów warwscyjskich (Nawrocki i Becker, 2017) cały obszar przetargowy w planie podpermskim znajduje się w obrębie części zapadliska przedgórskiego warwscyjskich, w późnym karbonie objętej orogenicznymi fałdowaniami i przemieszczeniami nasuwczymi.

Warwscyjskie piętro strukturalne ograniczone jest od góry podpermską powierzchnią erozyjną, która znajduje się na poziomie ok. 5500 m p.p.m. w SW części obszaru i generalnie obniża się do ponad 6900 m p.p.m. w jego NE części (Fig. 2.12). Na powierzchni podpermskiej odsłaniają się skały osadowe karbonu górnego, które, jak już wcześniej wspomniano, zostały – przynajmniej w niektórych strefach – poddane oddziaływaniu orogenicznych deformacji warwscyjskich.

W skład permsko-mezozoicznego piętra strukturalnego wchodzi skały osadowe obejmujące interwał stratygraficzny od górnego czerwonego spągowca po górną kredę.

Bezpośrednio na utworach karbonu niezgodnie zalegają skały osadowe czerwonego spągowca, powstałe w trakcie

synsedymencyjnych blokowych ruchów tektonicznych, generalnie w reżimie ekstensyjnym i przesuwczym (Karnkowski, 1991, 1999).

Ważną powierzchnią strukturalną jest spąg cechsztynu, poniżej którego koncentrowane są akumulacje gazu ziemnego występującego w przystropowych osadach czerwonego spągowca. W zasięgu analizowanego obszaru przetargowego zanurza się on w kierunku NE i obniża się stopniowo z poziomu ok. 4800 m p.p.m. w części SW do ok. 6500 m p.p.m. w części NE obszaru (Fig. 2.13).

W skrajnie NE części obszaru rozpoznano rozcinającą spąg cechsztynu strefę dyslokacyjną o przebiegu NNW-SSE, skręcającą we wschodniej części obszaru do kierunku NW-SE (Fig. 2.13).

Obszar przetargowy „Konin” jest słabo pokryty profilami sejsmicznymi, dlatego wyniki nowych badań sejsmicznych, w tym zrealizowanego tematu „Gniezno-Ślesin 2D” (Saj i Kicińska, 2012), powinny dostarczyć nowych informacji o obecności dyslokacji (głównie o przebiegu NW-SE?) rozcinających powierzchnię stropu czerwonego spągowca, z którymi związane mogą być pułapki strukturalne dla węglowodorów.

Istotną rolę w ukształtowaniu struktury permsko-mezozoicznego piętra strukturalnego odegrała halotektonika zachodząca od górnego triasu. Głównymi strukturami halotektonicznymi na omawianym obszarze są przebiegające na kierunku NW-SE: antyklina solna (słup/diapir) Gopła oraz poduszki solne Orchowa i Trześniewa (Fig. 2.6). Zainicjowanie ruchów solnych i powstanie antykliny solnej Gopła związane mogło być z aktywnością niżej leżącej strefy uskoku (Fig. 2.6, 2.13). Strefa występowania diapiru Gopła charakteryzuje się skomplikowaną budową geologiczną, przejawiającą się obecnością licznych dyslokacji oraz znacznym zróżnicowaniem miąższości osadów mezozoicznych. Strefa ta została poddana tektonicznej kompresji i modyfikacji w trakcie tzw. fazy laramijskiej na przełomie kredy i paleogenu, podobnie jak diapir Szamotuł (Rowan i Krzywiec, 2014). Synsedymencyjne ruchy halotektoniczne, w trakcie których formowały się regionalne struktury solne (diapir Gopła oraz poduszki solne) wpływały na zmiany miąższości osadów mezozoicznych i powstanie lokalnych luk erozyjnych.

Osady permo-mezozoiku są ujęte w łagodne fałdy o przebiegu NW-SE. W jądrach antyklin obserwuje się zwiększone miąższości cechsztyńskich soli kamiennych. W osadach triasu i jury występują lokalnie uskoki normalne o synsedymencyjnym charakterze.

Na powierzchni podkenozoicznej na omawianym obszarze odsłaniają się osady górnej kredy (Fig. 2.14).

W przegubie ponad diapirem Gopła przebiega rów tektoniczny Kleczewa, który był aktywny w miocenie, o czym świadczą zwiększone miąższości węgla brunatnego (złoża węgla brunatnego Lubstów i Morzyczyn).

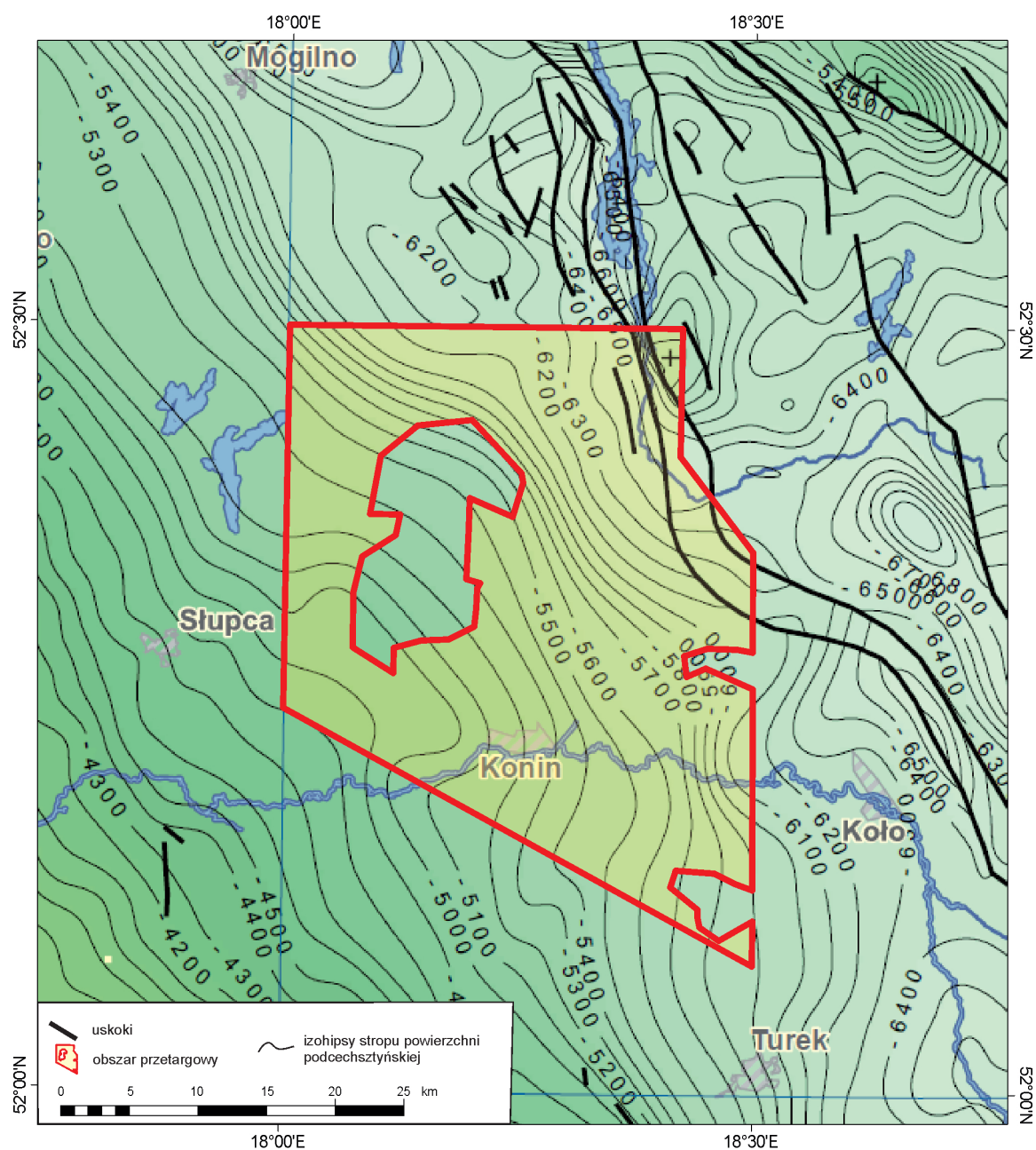


Fig. 2.13. Fragment mapy strukturalnej powierzchni podcieszynskiej (Kudrewicz, 2007). Intensywnością koloru zielonego oznaczono głębokość zalegania spągu cechsztynu.

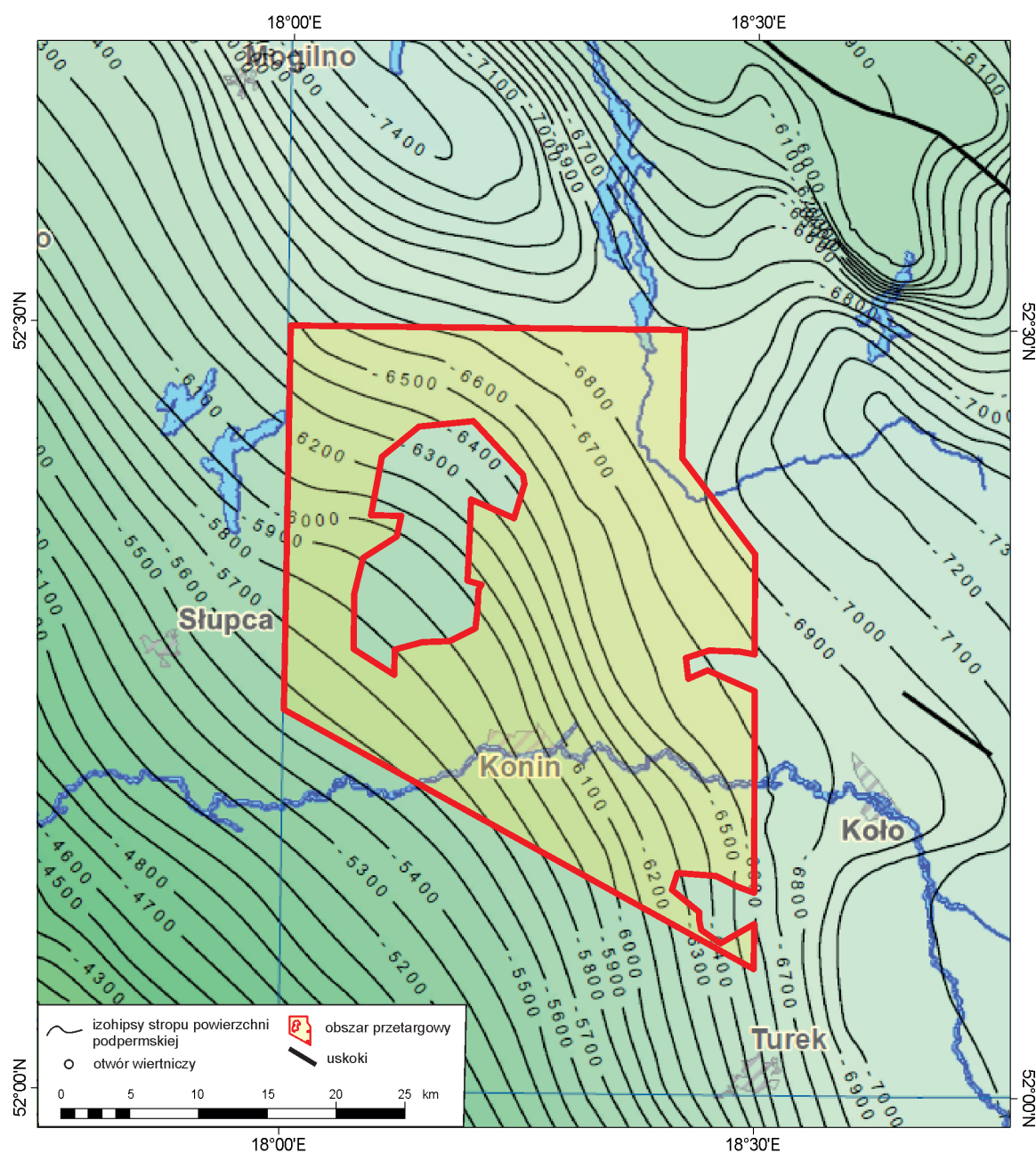


Fig. 2.12. Fragment mapy strukturalnej powierzchni podpermiej (Kudrewicz, 2007). Intensywnością koloru zielonego oznaczono głębokość zalegania spągu permu

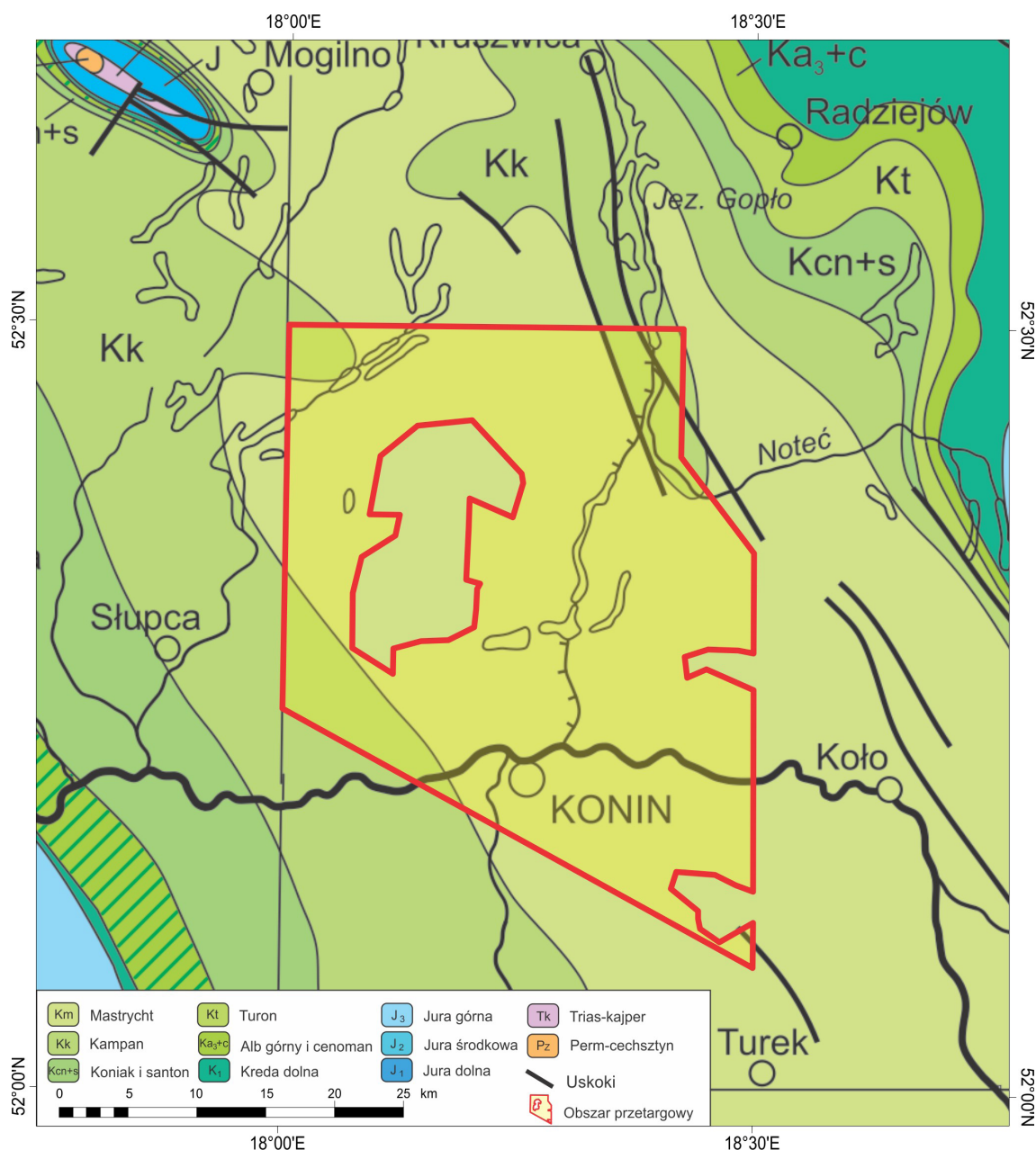


Fig. 2.14. Fragment mapy geologicznej Polski bez utworów kenozoiku (Dadlez i in., 2000).

2.4. ROZWÓJ BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Osady karbońskie piętra górnopaleozoicznego (waryscyjskiego) osadzały się w epikontynentalnym zbiorniku morskim, z czasem prawdopodobnie środowisko sedimentacji nabrało charakteru w przewadze kontynentalnego. Od wczesnego karbonu wpływ na sedimentację miało położenie obszaru na przedpolu formującego się na południu pasma orogenicznego waryscydów; w końcowej części karbonu zdeponowane osady, zostały lokalnie dotknięte przez waryscyjską deformację kompresyjną.

We wczesnym permie sedimentacji osadów lądowych towarzyszyły epizody tektoniki ekstensyjnej, prowadzące do wykształcenia się pochylonych bloków uskokowych, półrowów itp. Wyniesione krawędzie bloków tektonicznych były erodowane i dostarczały materiału do basenów znajdujących się na obniżonych skrzydłach dyslokacji.

Dyslokacje powstałe w późnym karbonie i czerwonym spągowcu były zapewne częściowo odnawiane podczas tektonicznych epizodów mezozoicznych (np. w wyniku ruchów starokimeryjskich w triasie czy laramijskich w końcu kredy). W trakcie tych deformacji mogło dochodzić do rozszczelniania/wypełniania pułapek i migracji węglowodorów.

W późnym permie doszło do regionalnej transgresji morza cechsztyńskiego na zgradowane erozyjne podłoże zbudowane ze skał czerwonego spągowca. Utworzyły się wtedy m.in. miąższe osady węglanowe i ewaporatowe.

Trias był okresem dominacji klimatu gorącego i suchego. We wczesnym triasie na obszarze przetargowym „Konin” osadziły się przybrzeżno-lądowe utwory piaskowcowo-iłowcowe z wkładkami węglanowymi (Szyperko-Teller i Moryc, 1988). W triasie środkowym obszar został zalany przez ciepłe morze i dominowała sedimentacja węglanowa (Gajewska, 1997a). Po wycofaniu się morza z początkiem późnego triasu domi-

nowała sedimentacja w środowisku plał (Gajewska, 1997b). Pod koniec triasu klimat stał się bardziej wilgotny, osadzały się utwory fluwalne.

Wczesna jura dolna (hetang, synemur) była okresem, w którym na obszarze przetargowym „Konin” dominował brak depozycji i erozja. Dopiero w pliensbachu i toarku nastąpiła depozycja utworów płytkiego morza epikontynentalnego, a następnie płytkiej zatoki brakicznej i fluwalnych (Deczkowski i Franczyk, 1988; Pieńkowski, 2004). We wczesnej jurze środkowej (w aalenie i bajosie) obszar pozostawał lądem, na którym procesy erozyjne/denudacyjne przeważały nad sedimentacją (Dayczak-Calikowska i Moryc, 1988). Doprowadziły one do zerodowania utworów toarku na większości obszaru, poza jego skrajnie południowo-zachodnią częścią. Basen morski, w którym następowała sedimentacja osadów klastycznych, ograniczony był w tym czasie do obszaru bruzdy śródpolskiej. Transgresja wkroczyła tu we wczesnym batonie, a w skrajnie północno-wschodniej części obszaru być może już w późnym bajosie. Utwory ilowcowo-mułowcowe batonu osadzały się w niezbyt głębokim epikontynentalnym zbiorniku morskim, w którym przy dnie panowały warunki dysoksydacyjne (Feldman-Olszewska, 1997). W kelowej basen morski był lepiej natleniony, a powszechna transgresja morska spowodowała odsunięcie brzegu morskiego, co skutkowało zmianą sedimentacji na klastyczno-węglanową, a następnie doprowadziło do wygłodzenia basenu w stosunku do materiału detrytycznego i powstania poziomu kondensacji stratygraficznej na przełomie jury środkowej i górnej. W oksfordzie panowały warunki zewnętrznego szelfu węglanowego, w czasie których doszło do powstania bioherm gąbkowo-sinicowych. Następnie basen ulegał stopniowemu spłyceciu aż do strefy płycizny barierowych z sedimentacją wapieni oolitowych w górnym oksfordzie (Niemczycka, 1997). W kimerydzie nastąpiło pogłębienie basenu, osadziły się wapienie margliste z wkładkami margli, a następnie margle, których sedimentacja trwała aż do wczesnego tytonu górnego. W późnym tytonie spłycając się zbiornik morski spowodowało powrót sedimentacji wapieni, a na przełomie jury i kredy facji skrajnie płytkomorskich z anhydrytami.

Utwory kredy dolnej deponowane były w płytkim i stosunkowo wąskim basenie epikontynentalnym, który w okresie od beriasu prawdopodobnie po wczesny alb ograniczony był do obszaru bruzdy śródpolskiej i bezpośrednio przylegających do niej stref (Marek, 1988). Dominowała w nim na ogół płytkomorska (lokalnie lagunowa, a także paraliczna i deltowa oraz być może śródlądowa) sedimentacja klastyczna z przewagą piaszczystej, okresowo mułowcowej i ilastej. W późnym albie nastąpiło pogłębienie i znaczne poszerzenie zbiornika z jednoczesnym przejściem do sedimentacji marglistej otwartego zbiornika morskiego. Rozwój litofacyjny w późnej kredzie cechuje zdecydowana dominacja utworów węglanowych, marglistych i węglanowo-krzemionkowych, co miało związek z późnokredowym eustatycznym podniesieniem się poziomu mórz i znacznym oddaleniem tego obszaru od stref przybrzeżnych zbiornika morskiego (Jaskowiak-Schoeneichowa, 1977; Leszczyński, 2010, 2012). W kampanie i mastrychie notuje się istotny udział geiz na całym omawianym obszarze. W obrazie strukturalno-tektonicznym w północno-wschodniej części obszaru wyróżnia się strefa synklinalna Wilczyn-Ślesin o rozciągłości NW-SE z bardzo dużymi miąższościami kredy górnej oraz na NE od niej strefa antykliny Gopła ze słupem solnym częściowo przebijającym się przez utwory mezozoiku i ze zredukowanym profilem kredowym. Ta ostatnia strefa ograniczona jest uskokami synsedymencyjnymi o przebiegu NNW-SSE, które były okresowo aktywne w kredzie. Warstwy utworów kredy zalegają niemal poziomo lub mają niewielkie

upady rzędu kilku stopni. Lokalnie w strefach przyuskokowych rejonu Gopła wartości upadów mogą być większe.

Na przełomie późnej kredy i paleogenu doszło do ponadregionalnego epizodu kompresyjnego (tzw. kompresja laramijska), skutkującego inwersją basenu polskiego oraz wielkoskalowym, choć łagodnym w formie sfałdowaniem kompleksu permsko-mezozoicznego na Niżu Polskim w rozległą antyklinoria i synklinoria, czego przejawem są również fałdy w osadach permo-mezozoiku występujące na obszarze przetargowym „Konin”.

Późnokredowy epizod kompresyjny niewątpliwie mógł sprzyjać reaktywacji w reżimie kompresyjnym/transpresyjnym stref uskokowych utworzonych podczas wcześniejszych etapów deformacji.

W miocenie obszar przetargowy „Konin” poddany był reżimowi tektonicznemu o charakterze ekstensji (transtensji?). Sprzyjał on tworzeniu się dużych rowów tektonicznych. W rowach Piaski-Pątnów oraz Władysławowa zostały zdeponowane miąższe pokłady węgla brunatnych. Złóża mioceńskich węgla brunatnych powstały także w rowach tektonicznych ponad dźwigającym się diapirem Gopła.

Aktualnie głębsze horyzonty skalne obszaru „Konin” znajdują się w polu tektonicznej kompresji poziomej o kierunku w przybliżeniu N-S (w zakresie kierunków od NNW-SSE do NNE-SSW), w reżimie tektonicznym prawdopodobnie o niewielkiej anizotropii i charakterze przesuwczym (por. Jarosiński, 2006 oraz Nawrocki i Becker, 2017).

2.5. HYDROGEOLOGIA

Obszar przetargowy „Konin” znajduje się w dorzeczu Odry i jest odwadniany przez Wartę i Noteć oraz przez inne drobne cieki. Decydujące znaczenie w hydrodynamice wód podziemnych obszaru przetargowego mają również systemy odwadniania odkrywek kopalnianych i rekultywacji obszarów powyrobiskowych.

Pod względem podziału na jednostki hydrogeologiczne (Paczyński, 1995) obszar przetargowy znajduje się w regionie X – mogileńsko-łódzko-nidziańskim, w subregionach: X1 – pojeziernym (basen mogileński) – część północna i X2 – łódzkim – część południowa. Obszar należy do prowincji wyżynnej, gdzie występują depresyjne struktury mezozoiczne (basen w regionie mogileńsko-łódzko-nidziańskim) oraz wyniesienia – elewacja konińska. W podziale według jednostek JCWPd analizowany obszar znajduje się w prowincji Odry, w regionie Warty, w subregionie nizinnym. Pod względem podziału hydrogeologicznego Polski obszar przetargowy znajduje się w kilku jednostkach: południowa część jest położona w makroregionie centralnym, regionie łódzkim VII, obszar położony na północ od m. Konina jest położony na makroregionie północno-zachodnim, regionie wielkopolskim VI, subregionie gnieźnieńsko-kujawskim (mogileńskim) VI3 oraz na obszarze niewielkiego fragmentu subregionu pradolina warszawsko-berlińskiej VI4. Północno-zachodni fragment obszaru przetargowego położony jest w rejonie gnieźnieńsko-kujawskiej części wielkopolskiej doliny kopalnej VI3A.

Zgodnie z podziałem na JCWPd obszar przetargowy w części północnej zawarty jest w JCWPd nr 43, część środkowa obejmuje JCWPd nr 62 natomiast część południowa znajduje się w obrębie JCWPd nr 71. Obszar przetargowy „Konin” został objęty pracami kartograficznymi w ramach realizacji następujących arkuszy Mapy hydrogeologicznej Polski (MhP) w skali 1 : 50 000: Kleczew (0476; Mendakiewicz i Wójcik-Pazera, 2002), Ślesin (0477; Szadkowska, 1997), Golina (0512; Nowak, 2002), Konin (0513; Dąbrowski i Straburzyńska,

2002), Tuliszków (0549; Bierkowska, 1997). W latach późniejszych opracowano kolejne warstwy informacyjne charakteryzujące pierwszy poziom wodonośny: PPW-WH (występowanie i hydrodynamika) dla następujących arkuszy: Kleczew (0476; Dąbrowski i Oleksiewicz, 2006), Ślesin (0477; Dąbrowski i Matusiak, 2006a), Golina (0512; Węgrzyn, 2006), Konin (0513; Dąbrowski i Matusiak, 2006b), Tuliszków (0549; Czerwińska i Żerebiec, 2006) oraz warstwę PPW-WJ (wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód) dla arkuszy: Kleczew (0476; Woźniak i Toczek, 2013), Ślesin (0477; Matusiak, 2013), Golina (0512; Maruńczak, 2013), Konin (0513; Brytan i Lewandowski, 2013), Tuliszków (0549; Krogulec i Sawicka, 2013).

Czwartorzędowe pietro wodonośne

Na omawianym obszarze występują trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, paleogeńsko-neogeńskie, kredowe. Wody podziemne w utworach czwartorzędowych tworzą układ piętrowy, na który składają się:

- poziom gruntowy,
- poziom międzyglinowy górny,
- poziom międzyglinowy dolny,
- poziom podglinowy.

Poziom gruntowy związany jest z osadami rzecznyymi holocenu, zlodowacenia bałtyckiego oraz częściowo interglacjału eemskiego w dolinach dużych rzek i rynnach jezior, zaś pozostałe niższe poziomy – z osadami interglacjałów i starszych zlodowaceń. Poziom ten tworzą osady piaszczysto-żwirowe przeważnie o miąższości od 5,0 do 15,0 m, lokalnie więcej w dolinie Warty. Wody poziomu gruntowego cechują się dużą zmiennością reżimu i różnymi w czasie warunkami zasilania i drenażu. Współczynniki filtracji wynoszą: piaski i żwiry 0,5 – 8,3 m/h, piaski pyłaste i drobnoziarniste 0,04 – 0,4 m/h. Współczynnik odsączalności mieści się w granicach 0,03 – 0,24, najczęściej dla osadów piaszczystych i żwirowych wynosi 0,12 – 0,22. Poziom zasilany jest poprzez infiltrację opadów i drenaż poziomów wgłębnych w obrębie dolin rzecznych i rynien jeziornych. Układ hydroizohips tego poziomu nawiązuje wyraźnie do morfologii obszaru i sieci rzek.

Poziom międzyglinowy górny związany jest z warstwami piaszczysto-żwirowymi rozdzielającymi gliny morenowe zlodowacenia północnopolskiego i środkowopolskiego (osady interglacjału eemskiego wraz z osadami fluwioglacjalnymi zlodowaceń sąsiednich). Miąższość warstw wodonośnych wynosi od 10,0 do 25,0 m. Zwierciadło wody ma charakter naporowy lub swobodny (pradolina Warty, doliny rzeczne, rynny glacialne). Współczynniki filtracji poziomu wynoszą od 0,25 do 2,5 m/h, przy przewodnościach wynoszących od 0,5 do 40,0 m²/h. Brak ciągłości występowania poziomu na obszarze przetargowym. Zasilany jest on na drodze infiltracji opadów atmosferycznych lub przez przesączanie z poziomu gruntowego. Jego bazę drenażu stanowią większe rzeki i doliny rzeczne, niekiedy ujęcia i systemy drenażowe kopalń. Izolacja poziomu od powierzchni terenu utworami słabo przepuszczalnymi wynosi najczęściej od 1,0 do 20,0 m.

Poziom międzyglinowy dolny tworzą osady piaszczyste interglacjału mazowieckiego wraz z osadami fluwioglacjalnymi zlodowaceń bezpośrednio starszych i młodszych. Miąższość warstw wodonośnych wynosi najczęściej od 10,0 do 20,0 m, w strukturach dolin kopalnych osiąga ok. 30,0 m. Zwierciadło wody ma charakter napięty, lokalnie swobodny, współczynniki filtracji poziomu wynoszą od 0,3 do 8,3 m/h, przewodność od 0,5 do 45,0 m²/h. Brak ciągłości występowania poziomu na obszarze badań. Poziom jest zasilany przez infiltrację opadów lub przez przesączanie z nadległych poziomów. Drenaż poziomu zachodzi w dolinach dużych rzek: Warty, Noteci i Powy, przez czynne ujęcia oraz systemy drenażo-

we kopalń. Izolację poziomu tworzy głównie nadkład glin morenowych o zmiennej miąższości (od 3,0 do 70,0 m).

Poziom podglinowy występuje lokalnie w obniżeniach stropu neogenu. Jego występowanie jest związane z systemem dolin interglacjału kromerskiego lub też z osadami fluwioglacjalnymi i rzecznyymi rozdzielającymi gliny zlodowaceń południowopolskich lub zalega pod tymi glinami. Miąższość poziomu wynosi od 1,0 do 20,0 m, średnio 5,0 – 10,0 m. Najczęściej wykazuje łączność hydrauliczną z poziomem międzyglinowym dolnym lub z poziomem mioceńskim, a w miejscach głębokich wcięć erozyjnych – z poziomem kredowym. Współczynnik filtracji poziomu wynosi od 0,3 do 1,2 m/h i przewodność najczęściej od 1,5 do 15,0 m²/h. Izolacja poziomu od powierzchni terenu wynosi od 50,0 m do ponad 80,0 m (gliny i mułki).

Chemizm: ogólnie można stwierdzić, że wody w utworach czwartorzędowych są wodami słodkimi o średniej mineralizacji ogólnej wyrażonej jako sucha pozostałość wynoszącej od około 130 do 850 mg/l. Najczęściej są to wody typu HCO₃-Ca oraz HCO₃-Ca-SO₄ i HCO₃-SO₄-Cl. Chemizm tych wód jest silnie zróżnicowany oraz dodatkowo lokalnie zmieniony w wyniku oddziaływania antropogenicznego.

Wody piętra czwartorzędowego są najczęściej wodami średnio twardymi o odczynie słabo zasadowym. Mineralizacja, wyrażona jako sucha pozostałość, poziomu gruntowego przeważnie wynosi do około 850 mg/l natomiast poziomów wgłębnych wynosi do około 500 mg/l.

Barwa wód jest niska i zazwyczaj nie przekracza 15,0 mgPt/l. Najwyższe jej wartości obserwujemy w Kole oraz Koninie (do 45 – 50 mgPt/l). Żelazo występuje w zróżnicowanych ilościach od 0,01 do 8,0 mg/l. Zróżnicowana jest tu także zawartość manganu od 0,01 do 0,7 mg/l, lokalnie do 4,0 mg/l. Poziomy wgłębne charakteryzują się niższą zawartością manganu – do około 0,35 mg/l. Najwyższe stężenia żelaza oraz manganu obserwujemy w rejonie Koła. Zawartość amoniaku w wodach piętra czwartorzędowego najczęściej nie przekracza wartości 0,5 mg/l, lokalnie może jednak dochodzić do 6,0 mg/l w poziomie gruntowym i do około 1 mg/l w przypadku poziomów wgłębnych. Azotany występują w przedziale od 0,006 mg/l w poziomach wgłębnych do około 100 mg/l, w poziomie gruntowym. Stężenia azotanów są niskie, wahają się od 0,001 do 0,36 mg/l. Zawartość chlorków wynosi od 6 do ponad 100 mg/l, natomiast siarczany występują w zakresie od około 2 do ponad 200 mg/l. Wyraźnie podwyższone zawartości chlorków (> 30,0 mg/l) i siarczanów (> 50,0 mg/l) w wodach poziomu gruntowego stwierdza się na obszarach zabudowanych, najbardziej narażonych na wpływ antropopresji.

Wody piętra czwartorzędowego często charakteryzują się podwyższonymi zawartościami żelaza oraz jonu amonowego i manganu, jak również lokalnie jonu azotanowego. Jakość tych wód kształtowana jest przez czynniki hydrogeochemiczne oraz czynniki antropogeniczne na obszarach i terenach górniczych kopalń oraz rejonach w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych odwodnień w czynnych odkrywkach.

Paleogeńsko-neogeńskie pietro wodonośne

Poziom mioceński tworzą osady piaszczyste, niekiedy nadwęglowe i podwęglowe (głównie piaski drobnoziarniste i mułkowate), przedzielone seriami węgla brunatnych. Występowanie poziomu mioceńskiego jest nieciągłe i ściśle uzależnione od morfologii podłoża mezozoicznego, tektoniki i erozji podtrzęciorzędowej. Warstwy wodonośne w obrębie wyniesień podłoża nie występują lub mają zredukowane miąższości. Warstwy nadwęglowe mają z reguły mniejszą miąższość, od 1,0 do 8,0 m, warstwy podwęglowe od 1,0 do 25,0 m. Zwierciadło wody ma charakter subartezyjski lub artezyjski. W ukła-

dzie krążenia wody poziomu mioceńskiego niekiedy łączą się z poziomami czwartorzędowymi (poziomy nadwęglowe), a niekiedy z poziomami mezozoicznymi (poziomy podwęglowe). Współczynniki filtracji wynoszą najczęściej od 0,1 do 0,5 m/h. Regionalne strefy zasilania poziomu mioceńskiego położone są w obrębie wysoczyzn morenowych. Zasilanie poziomu odbywa się przez przesączanie się wód z piętra czwartorzędowego, głównie w strefach wyraźnego zmniejszenia się nadkładu iłów i glin, lub lokalnie przez przepływy w oknach hydrogeologicznych. Strefy drenażu stanowią: pradolina Warty, duże rynny jeziorne, ujęcia wód podziemnych oraz systemy drenażowe kopalń. Zasobność sprężysta poziomu mioceńskiego wynosi 0,0001 – 0,0009.

Poziom oligoceński tworzą wodonośne drobnoziarniste piaski glaukonitowe lub piaszkowce występujące lokalnie, o miąższości od kilku do 30,0 m. Nie ma on ciągłości przestrzennej, lecz łączy się przez nadległe okna hydrogeologiczne z poziomem mioceńskim lub jest oddzielony od tego poziomu słabo przepuszczalnymi ilami o miąższości 1,0 – 8,0 m. Poziom ten ma podobne warunki zasilania i drenażu jak poziom mioceński.

Chemizm: wody piętra paleogeńskiego-neogeńskiego są przeważnie typu $\text{HCO}_3\text{-Ca}$, $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ o niskiej mineralizacji, zawierającej się w przedziale od około 200 do około 450 mg/l, odznaczające się najczęściej słabo zasadowym odczynem (pH od 6,9 do 8,0) i znaczną twardością oscylującą w granicach 3,4 – 8,5 mval/l – najczęściej są to wody średnio twarde oraz twarde. Charakterystyczną cechą tych wód jest występowanie w ponadnormatywnych ilościach żelaza oraz manganu. Barwa wód jest zazwyczaj dość niska i nie przekracza 30,0 mgPt/l. Chlorki i siarczany występują w stosunkowo małych stężeniach – do około 80 mgCl/l i do około 60 mg SO_4 /l. Stężenia wszystkich najczęściej oznaczanych związków azotu występują w bardzo małych ilościach: jon amonowy do 0,6 mg/l, jon azotanowy do ok. 3 mg/l, jon azotynowy do około 0,085 mg/l. Z uwagi na ponadnormatywne zawartości żelaza i manganu wody te poddaje się prostemu procesowi uzdatniania polegającemu na napowietrzaniu i filtracji. Jakość tych wód kształtowana jest na przeważającym obszarze przez czynniki hydrogeochemiczne oraz antropogeniczne w rejonie czynnych odkrywek kopalń węgla brunatnego.

Mezozoiczne piętro wodonośne

Poziom kredowy stanowią wodonośne spękane margle, wapienie, opoki i gezy. Wody w tych utworach tworzą jeden poziom wodonośny. Głębokość występowania jest zmienna i wynosi przeważnie 70,0 – 150,0 m (lokalnie od 4,0 do 20,0 m – rejon Konina). Najbardziej wodonośna jest strefa do głębokości 90,0 m (spękania tektoniczne i szczeliny zwietrzelinowe). Parametry hydrogeologiczne poziomu górnokredowego wynoszą: współczynnik filtracji 0,1 – 3,0 m/h, przewodność 0,2 – 330 m²/h, najczęściej 1,0 – 20,0 m²/h, zasobność sprężysta 0,00008 – 0,0002, wydajność jednostkowa studni od 0,1 do ponad 200 m³/h·m w rejonach szczelin tektonicznych. W wielu miejscach poziom ten łączy się z poziomem mioceńskim, tworząc wspólny porowo-szczelinowy system wodonośny. Zasilanie poziomu odbywa się przez przesączanie się wody z utworów kenozoicznych lub z przepływu w obrębie okien hydrogeologicznych na obszarach wysoczyznowych. Wahania zwierciadła wody w poziomie kredowym wykazują również dużą amplitudę – ok. 1,3 m – i nawiązują one do wahań poziomu gruntowego, co świadczy o istniejących kontaktach hydraulicznych. Strefami drenażu są doliny Warty i Noteci, poziom ten jest również drenażowany przez ujęcia wód podziemnych oraz systemy drenażowe kopalń węgla brunatnego.

Chemizm: Wody w utworach kredowych charakteryzują się najczęściej odczynem słabo zasadowym i typem hydrochemicznym $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ i $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$. Mineralizacja, jako sucha pozostałość, występuje w zakresie od ok. 100 do ponad 700 mg/l. Są to wody o szerokim zakresie twardości, od miękkich (2,1 mval/l) do twardych (9,0 mval/l). Na wysoką twardość wód wpływają podwyższone zawartości m.in. siarczanów, chlorków, wodorowęglanów, wapnia, magnezu oraz żelaza i manganu. Barwa wód najczęściej jest niska i nie przekracza 20 – 30 mgPt/l. Cechą charakterystyczną wód jest występowanie naturalnie podwyższonych i wysokich stężeń jonu amonowego, żelaza oraz często manganu. Zawartość żelaza mieści się najczęściej w przedziale od 0,2 do 3,0 mg/l. Stężenie manganu w omawianych wodach wynosi najczęściej od 0,01 do 0,2 mg/l. Stężenie amoniaku w poziomie kredowym wynosi najczęściej od 0,1 do 1,0 mg/l. Zawartość azotanów (od 0,002 do 8,9 mg/l) oraz azotynów (od 0,0001 do 0,46 mg/l) jest niska i nie budzi zastrzeżeń – brak widocznego wpływu antropopresji. Zawartości siarczanów oraz chlorków w wodach poziomu kredowego są najczęściej dość niskie i zawierają się odpowiednio w granicach od 5,0 do 40,0 mg/l i od 2,0 do 40,0 mg/l. Wyższe stężenia tych jonów (do 180 mgCl/l i do około 130 mg SO_4 /l) obserwujemy na terenach zabudowy miejskiej oraz wiejskiej, gdzie utwory kredowe występują kilka lub kilkanaście metrów poniżej powierzchni terenu i pozbawione są w nadkładzie utworów słabo przepuszczalnych, np. Konin oraz jego okolice. Wody poziomu kredowego ze względu na podwyższone stężenia żelaza, manganu i jonu amonowego wymagają poddania prostym procesom uzdatniania (napowietrzanie, filtracja). Jakość tych wód kształtowana jest przez czynniki hydrochemiczne bez znacznego udziału czynnika antropogenicznego. Najślabszą jakością wód jest obserwowana w okolicach odkrywek węgla brunatnego oraz w granicach miasta Konin (ujęcie miejskie).

W granicach obszaru przetargowego „Konin” występują fragmenty trzech głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP). W części północno-zachodniej są to: fragmenty GZWP nr 143 Subzbiornik Inowrocław – Gniezno (Mikołajczyk i in., 2013), który został wyznaczony dla ochrony zasobów zwykłych wód podziemnych w piaszczysto-żwirowych osadach paleogeńsko-neogeńskich, oraz fragment GZWP nr 144 Dolina Kopalnia Wielkopolska (Dąbrowski i in., 2011), który został wyznaczony dla ochrony wód podziemnych w utworach czwartorzędowych, w osadach piaszczysto-żwirowych. W obrębie obszaru przetargowego, przede wszystkim w wschodniej i południowo-wschodniej części, wyznaczono GZWP nr 151 Turek – Konin – Koło w porowo-szczelinowych osadach kredy górnej.

Powierzchnia obszaru przetargowego „Konin” zawiera się w trzech obszarach bilansowych, dla których określono zasoby dyspozycyjne. Największa część udokumentowanego terenu leży w zasięgu „Dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby dyspozycyjne wód podziemnych prawobrzeżnej zlewni Warty od zlewni Neru po zlewnię Meszny wraz ze zlewnią Górnej Noteci po Pakość i zlewnię Kanalu Głuszyńskiego (zlewnia Zgłowiączki), woj. wielkopolskie, kujawsko-pomorskie, łódzkie” (Dąbrowski, 2013). Niewielki zachodni fragment terenu należy do obszaru „Dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru wysoczyzny średzko-gnieźnieńskiej (woj. wielkopolskie i kujawsko-pomorskie)” (Dąbrowski i in., 2010), natomiast niewielki południowy fragment, na południe od Konina, zawarty jest w obrębie „Dokumentacji hydrogeologicznej zasobów zwykłych wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, trzeciorzędowo-kredowych i jurajskich systemu wodonośnego międzyrzecza Prosnys-War-

ty (północna część), część województw kaliskiego, konińskiego, sieradzkiego” (Nowak i in., 1996).

Podstawowe informacje dotyczące występowania zwykłych wód podziemnych w obrębie GZWP na obszarze prze-

targowym „Konin” zostały przedstawione w Tab. 2.2. Listę hydrogeologicznych dokumentacji zasobowych przedstawia Tab. 2.3. Regionalizację hydrogeologiczną obszaru przetargowego podsumowuje zaś Fig. 2.15.

Numer zbiornika	Nazwa zbiornika	Wiek utworów	Typ ośrodka wodonośnego	Szacunkowe zasoby dyspozycyjne	Średnia głębokość ujęć [m p.p.t.]
151/ udokum	Turek – Konin – Koło	K2	porowo-szczelinowy	125,9	20 – 100
143/ udokum	Subzbiornik Inowrocław – Gniezno	Pg-Ng	porowy	92,5	80 – 150
144/ udokum.	Dolina Kopalna Wielkopolska	Q	porowy	394,3	10 – 65

Tab. 2.2. Podstawowa charakterystyka hydrogeologiczna głównych zbiorników wód podziemnych GZWP (Mikołajków i Sadurski, 2017)). Udokum. – zasoby udokumentowane, Q – osady czwartorzędowe, Pg-Ng – osady paleogeńsko-neogeńskie, K2 – osady kredy górnej. Parametry zbiornika zgodne z dokumentacjami.

Tytuł dokumentacji	Rok wykonania	Autor	Nr decyzji	Zasoby dyspozycyjne [m ³ /24h]
Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych prawobrzeżnej zlewni Warty od zlewni Neru po zlewnię Meszny wraz ze zlewnią Górnej Noteci po Pakość i zlewnię Kanału Głuszyńskiego (zlewnia Zgłowiączki)	2013	Dąbrowski (red.)	DGK-II-4731-80/7039/38476/13/MJe	390 816
Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów zwykłych wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, trzeciorzędowo-kredowych i jurajskich systemu wodonośnego międzyrzecza Prośny-Warty (część północna)	1996	Nowak I., Zborowski K., Zborowska T.,	GK/kdh/BJ/489-6049/98	386 112
Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru wysoczyzny średzko - gnieźnieńskiej (woj. wielkopolskie i kujawsko-pomorskie)	2010	Dąbrowski i in.	DGiKGhg-4731-24/6796/48776/10/MJ	299 352

Tab. 2.3. Podstawowe dane dotyczące hydrogeologicznych dokumentacji zasobowych.

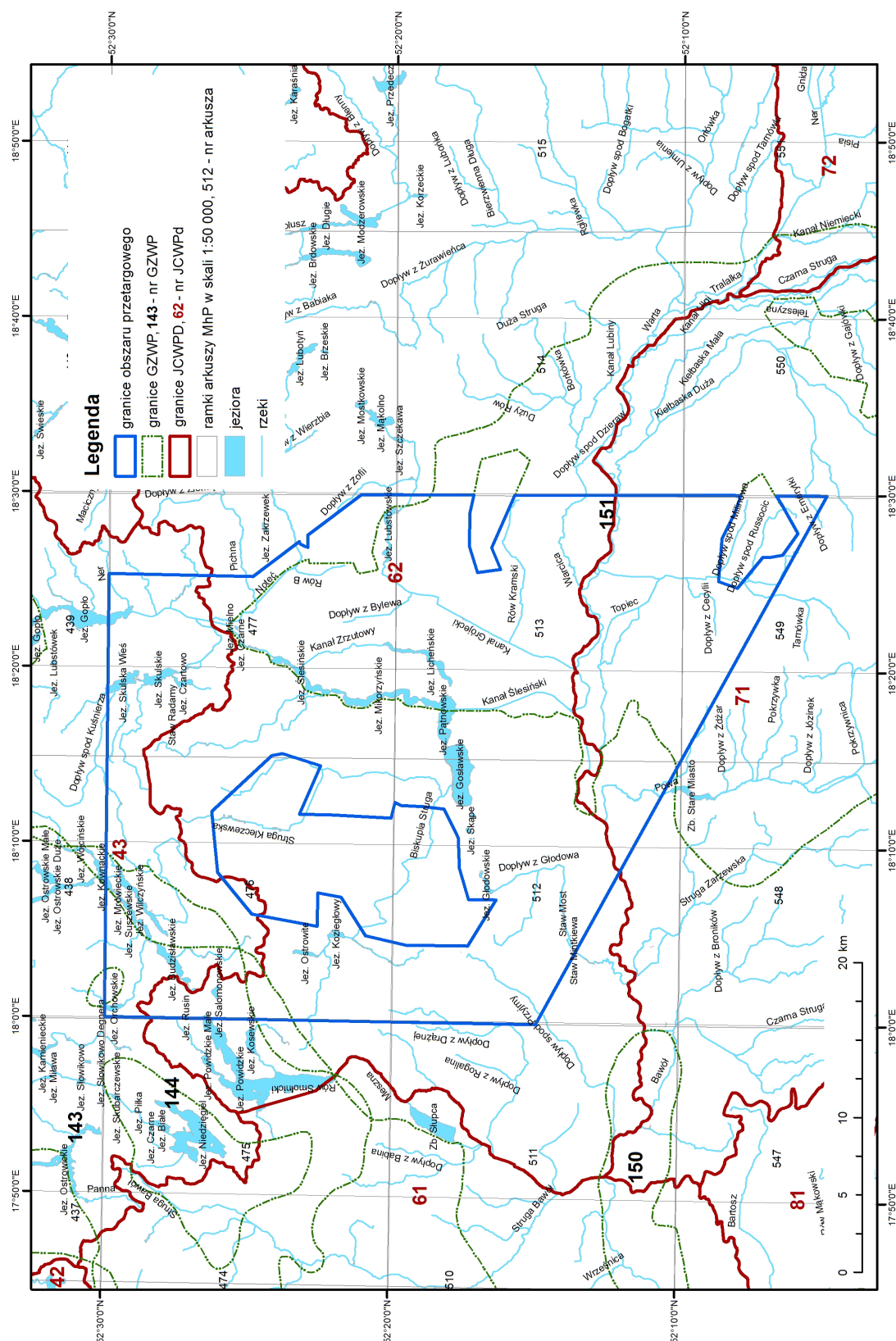


Fig. 2.15. Regionalizacja hydrogeologiczna obszaru przetargowego „Konin”.

3. SYSTEM NAFTOWY

3.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA NAFTOWA

System naftowy jest określany jako zespół procesów geologicznych i naftowych prowadzących do powstania złoża węglowodorów. Do podstawowych elementów systemu naftowego zalicza się: skałę macierzystą – ze względu na zawartość kopalnej substancji organicznej stanowi źródło powstawania węglowodorów, skałę zbiornikową – której odpowiednie właściwości petrofizyczne (porowatość, przepuszczalność) pozwalają na akumulację węglowodorów, oraz skałę uszczelniającą – która jest skałą nieprzepuszczalną i uniemożliwia ucieczkę medium złożowego. Ponadto nieodzownym elementem systemu naftowego w złożach konwencjonalnych jest pułapka naftowa, która ze względu na swoje cechy strukturalne lub stratygraficzno-litologiczne tworzy miejsce akumulacji węglowodorów. Niezbędny do zaistnienia systemu naftowego i powstania złoża węglowodorów jest zespół procesów umiejscowionych w przestrzeni i w czasie geologicznym, na które składają się: generowanie, ekspulsja, migracja i akumulacja węglowodorów oraz formowanie pułapki złożowej. Wzajemne relacje czasowe pomiędzy wspomnianymi elementami i procesami systemu naftowego pozwalają na powstanie złóż.

Na obszarze przetargowym „Konin” możliwości występowania złóż gazu i w mniejszym stopniu ropy naftowej wiązane są z jurajskim systemem naftowym. Pewne nadzieje można też wiązać z dotychczas nierozpoznanym na tym obszarze dewońsko-permskim systemem naftowym, który zalega na znacznych głębokościach (> 5500 m).

W jurajskim systemie naftowym najlepsze właściwości pod względem macierzystości mają iłowce i mułowce batonu oraz utwory iłowcowo-margliste kimerydu górnego - tytonu dolnego. Skałami zbiornikowymi mogą być piaskowce keloweju, wapienie gąbkowe dolnego i środkowego oksfordu, wapienie oolitowe górnego oksfordu, wapienie tytonu górnego oraz dolnokredowe piaskowce formacji mogileńskiej (barrem – alb środkowy) i glaukonitowe piaskowce niższej części albu górnego.

W dewońsko-permskim systemie naftowym potencjalnych skał macierzystych dla węglowodorów należy się spodziewać w dewonie i karbonie. Skałami zbiornikowymi mogą być utwory piaskowcowe czerwonego spągowca, przypuszczalnie występujące tylko w południowej części obszaru. W tym samym rejonie górnopaleozoiczne skały występują najpłycej.

3.2. SKAŁY MACIERZYSTY

JURA

Litologia: iłowce/łupki i mułowce

Wiek: bajos górny (na N od obszaru „Konin”, antyklina Gopła), baton dolny, baton górny

Mięższość: 85,7 m w otworze Trzemżał 1

112,0 m w otworze Gopło IG 1

ok. 100 m w otworze Konin GT 1

ok. 90 m w otworze Wilczna 1

Głębokość zalegania:

1929,3 – 2015,0 m p.p.t.

w otworze Trzemżał 1

808,0 – 920,0 m p.p.t. w otworze Gopło IG 1

ok. 2480,0 – 2578,0 m p.p.t. w otworze Konin GT 1

ok. 1624,0 – 1710,0 m p.p.t. w otworze Wilczna 1

Litologia: margle i iłowce margliste

Wiek: kimeryd górny - tyton dolny

Mięższość: 126,0 m w otworze Trzemżał 1

28,7 m w otworze Gopło IG 1

ok. 120 m w otworze Konin GT 1

141,5 m w otworze Wilczna 1

Głębokość zalegania:

1344,0 – 1470,0 m p.p.t.

w otworze Trzemżał 1;

540,5 – 569,2 m p.p.t. w otworze Gopło IG 1;

ok. 1810,0 – 1930,0 m p.p.t. w otworze Konin GT 1

960,0 – 1101,5 m p.p.t.

w otworze Wilczna 1

W analizowanym zachodnim rejonie niecki łódzkiej (część mogileńska) nie stwierdzono do tej pory złóż węglowodorów. Jest on jak dotychczas słabo rozpoznany pod kątem perspektywiczności węglowodorów, lepiej pod tym kątem jest rozpoznana wschodnia część niecki.

Jako skały macierzyste rozpatrywane są tu czarne łupki bajosu i batonu (jura środkowa) oraz utwory iłowcowo-margliste kimerydu (jura górna). Kluczowe dla wyznaczenia stref perspektywicznych dla generacji węglowodorów są wyniki analizy ilości, składu i dojrzałości materii organicznej i bituminów ze skał jurajskich kompleksów iłowcowych. Szczególnie istotne są tu wartości TOC, R_o i CPI.

Analiza materii organicznej z tego obszaru wskazuje, że utwory jury osiągnęły pod koniec kredy główną fazę katalogenezy odpowiadającą współczynnikowi $R_o > 0,65\%$ w najbardziej pogrążonych strefach basenu, tj. poniżej 2500 m (Karnkowski, 1993). Takich głębokości pogrzebania potencjalnie macierzystych utworów jury środkowej (bajos górny – baton) i górnej (kimeryd – dolny tyton) należy się spodziewać w centralnej i północnej części wytypowanego obszaru „Konin”. Wskazują na to dane z otworów Ślesin IGH 1 i Wilczyn IGH 1, w których spąg kredy znajduje się na głębokości > 2570,0 m (CBDG, 2017). Utwory oksfordu i kimerydu w facji węglanowo-ilastej zawierają syngenetyczne bituminy, ilości węglowodorów oraz substancji organicznej i bituminów, które pozwalają uznać je za skały macierzyste dla ropy naftowej. W utworach kimerydu górnego i portlandu stwierdzono obecność spropelowego typu kerogenu. W pozostałych poziomach potencjalnych skał macierzystych dominuje humusowa materia organiczna (Karnkowski, 1993). Wyjątkiem jest próbka z batonu dolnego z otworu Koło IG 4 (Wilczek, 1986).

Dane z otworu Poddębice PIG 2 położonego na pograniczu niecki łódzkiej i wału kujawskiego uzyskane dla utworów jury środkowej ($R_o = 0,5 – 0,89\%$) oraz kimerydu górnego i dolnego tytonu ($R_o = 0,59 – 0,63\%$) wskazują, że utwory weszły w fazę okna ropnego (Grotek, 2012; Klimuszko, 2012). Strop utworów jurajskich znajduje się w tym otworze na głębokości 2414,0 m, a więc nieco płycej niż w centralnej części wytypowanego obszaru „Konin”. Ponieważ profil jury górnej i środkowej jest w obu przypadkach jednakowy, wymienione dane sugerują podobny potencjał węglowodorowy.

Najwięcej próbek o dobrych parametrach macierzystości z obszaru niecki łódzkiej pochodzi ze skał kimerydu górnego i dolnego tytonu. W utworach przewierconych otworami Dobrów IGH 1, Koło IG 3, IG 4, Madaje Stare IG 1, Tuszyń 2 występuje kerogen typu II (morska materia organiczna).

Ostatnie badania potencjału węglowodorowego utworów kimerydu na obszarze niecki łódzkiej (Więclaw, 2016) wskazują na średnie i dobre własności dla osadów kimerydu górnego, w których znaczny udział ma kerogen typu II, oraz nieco słabsze dla osadów kimerydu dolnego, w których dominuje kerogen typu

III. Więclaw (2016) wykonał badania Rock-Eval dla kilkudziesięciu próbek utworów kimerydu dolnego i górnego z 13 otworów zlokalizowanych na obszarze całej niecki łódzkiej. Na podstawie wyników badań TOC, T_{max} , S_1 , S_1+S_2 , PI, HI, typu kerogenu określił dojrzałość materii organicznej oraz potencjał węglowodorowy (Fig. 3.1). Wyniki te wskazują na słaby potencjał skał kimerydu dolnego oraz średni i dobry dla skał kimerydu górnego.

Przewagę morskiej materii organicznej stwierdzono też w pojedynczych próbkach z utworów dolnego batonu (Koło IG 3, IG 4) i bajosu górnego (Koło IG 3, Tuszyn 2). Jednocześnie w przypadku otworów Dobrów IGH 1, Koło IG 3, Koło IG 4,

Ponętów 1 i Uniejów 1 badania wykazały, że bituminy zawierają dojrzałe węglowodory typu ropy naftowej ($CPI = 1,0 - 1,1$). Strefa wyznaczona przez te otwory jest najbardziej pogrążoną strefą w basenie. Leży ona na przedłużeniu strefy maksymalnego pogrążenia wyznaczonej przez otwory Wilczyn IGH 1 – Ślesin IGH 1 na wytypowanym obszarze „Konin”. W miarę oddalania się od tej strefy wskaźnik CPI wzrasta do 1,3 – 1,4 (m.in. dane z otworu Trzemżał 2), co wskazuje na coraz mniejszy stopień dojrzałości węglowodorów. Podobne zależności wskaźnika CPI obserwuje się w bajosie górnym (Gondek, 1980; Wilczek, 1986).

Stratigraphy Index	Szczecin–Miechów Synclinorium			
	Lower		Upper	
TOC [wt. %]	$\frac{0.13 \text{ to } 2.1}{0.39}$	$\frac{(84)}{(15)}$	$\frac{0.19 \text{ to } 4.7}{1.78}$	$\frac{(45)}{(10)}$
T_{max} [°C]	$\frac{421 \text{ to } 439}{429}$	$\frac{(82)}{(15)}$	$\frac{420 \text{ to } 449}{433}$	$\frac{(41)}{(10)}$
S_2 [mg HC/g rock]	$\frac{0.07 \text{ to } 5.2}{0.51}$	$\frac{(84)}{(15)}$	$\frac{0.14 \text{ to } 18.9}{4.1}$	$\frac{(45)}{(10)}$
S_1+S_2 [mg HC/g rock]	$\frac{0.12 \text{ to } 5.3}{0.63}$	$\frac{(84)}{(15)}$	$\frac{0.19 \text{ to } 19.8}{4.4}$	$\frac{(45)}{(10)}$
PI	$\frac{0.06 \text{ to } 0.42}{0.17}$	$\frac{(84)}{(15)}$	$\frac{0.02 \text{ to } 0.26}{0.06}$	$\frac{(45)}{(10)}$
HI [mg HC/g TOC]	$\frac{54 \text{ to } 408}{139}$	$\frac{(84)}{(15)}$	$\frac{32 \text{ to } 458}{189}$	$\frac{(45)}{(10)}$
Kerogen type	III (III/II)		II/III (III, II)	
Maturity	immature/ low-mature		immature/mature	
Hydrocarbon potential	poor		fair/good	

TOC – zawartość węgla organicznego, T_{max} – maksymalna temperatura piku S_2 , S_2 – rezydualny potencjał naftowy, S_1 – wydajność ropy i gazu, PI – indeks produktywności, HI – indeks wodorowy; zakres parametrów geochemicznych jest podany w liczniku, a wartość średnia w mianowniku, w nawiasach: liczba próbek (licznik) i liczba opróbowanych otworów (mianownik); typ kerogenu w nawiasach – występowanie podrzędne

Fig. 3.1. Charakterystyka geochemiczna i potencjał węglowodorowy skał kimerydu z obszaru niecki łódzkiej (centralnej części synklinorium szczecińsko-miechowskiego wg Więclawa (2016).

Materia (substancja) organiczna i bituminy w skałach mezozoiku

Obszar przetargowy „Konin” cechuje się znikomą liczbą archiwalnych otworów wiertniczych położonych w jego obrębie mogących dostarczyć informacji nt. obecności i zawartości materii organicznej oraz bituminów w skałach mezozoiku. Z tego względu wykorzystano dane pochodzące z dokumentacji geologicznych otworów Łuszczewo 1, Łuszczewo 2, Młyny 1, Młyny 2, Trzemżał 2, Trześniew 1 oraz z opublikowanego w serii Profili głębokich otworów wiertniczych Instytutu Geologicznego otworu Strzelno IG 1 (Raczyńska [red. nauk.], 1973). Otwory te odwiercone zostały w bezpośrednim sąsiedztwie obszaru przetargowego „Konin” (Fig. 5.1). Ze względu na zbliżoną budowę geologiczną obszaru przetargowego „Konin” i jego bezpośredniego sąsiedztwa można przypuszczać, że parametry dotyczące materii organicznej i bituminów w skałach mezozoiku na tym obszarze mogą być zbliżone do tych, jakie uzyskano w ww. otworach wiertniczych. Tabela 3.1 przedstawia głębokości zalegania i miąższości skał mezozoicznych nawierconych w ww. otworach.

Należy wspomnieć, że otwory Łuszczewo 1, Łuszczewo 2, Młyny 1, Młyny 2, Trzemżał 2, Strzelno IG 1 i Trześniew 1 zostały odwiercone w latach sześćdziesiątych, siedemdziesiątych i osiemdziesiątych ubiegłego wieku. Zawartość rozproszonej materii (substancji) organicznej (C_{org}), zawartość ekstraktu bituminów i jego skład grupowy w skałach mezozoiku zostały oznaczone na podstawie wyników badań geochemicznych. Dodatkowo dla skał: jury środkowej, jury górnej, kredy dolnej i kredy górnej (cenomanu) z otworu Strzelno IG 1 ustalono, czy w tych skałach istnieje możliwość migracji węglowodorów, obliczając tzw. współczynnik migracji wg Philipiego (zob. Raczyńska [red. nauk.], 1973). Dokumentacje wyników ww. otworów nie zawierają wyników nowoczesnych badań pirolitycznych wykonanych metodą Rock-Eval oraz pomiarów refleksyjności wityritu (jedynie dla dwóch próbek skał dolnej kredy wykonane zostały pomiary refleksyjności wityritu – Grotek, 2011). Tego rodzaju dane są powszechnie stosowane w obecnej praktyce poszukiwawczej złóż węglowodorów i są bardzo pomocne przy określaniu typu kerogenu oraz stopnia dojrzałości termicznej materii organicznej i macierzystości skał, dzięki czemu umożliwia wnioskowanie nt. możliwości generacji węglowodorów.

TRIAS

Litologia: piaskowce, mułowce iłowce, gipsy

Wiek: kajper – retyk

Miąższość: 464,0 – 858,0 m

Głębokość zalegania:

2222,0 – 3080,0 m p.p.t.

w otworze Trzemżał 2

1985,0 – 2449,0 m p.p.t.

w otworze Młyny 2

Dokumentacja wynikowa otworu Trzemżał 2 (J. Wróbel, 1972) zawiera wyniki zawartości bituminów w piaskowcach górnotriasowych nawierconych w tym otworze (Tab. 3.2). Piaskowce dolnego kajpru cechują się niską zawartością bituminów wynoszącą zaledwie 0,0084%. W piaskowcach górnego kajpru zawartość bituminów, choć nieco wyższa (0,0126%), jest i tak bardzo mała. Średnia zawartość bituminów w piaskowcach kajpru wynosi zaledwie 0,0105%.

Z kolei piaskowce górnotriasowe z otworu Młyny 2 (J. Wróbel, 1971) wykazują jedynie ślady bituminów (Tab. 3.3). Tak małe zawartości bituminów w skale wskazują na brak jakichkolwiek perspektyw generacyjnych omawianych skał.

W otworze Trześniew 1 (Wysocka-Kudła, 1990), usytuowanym w bezpośrednim sąsiedztwie obszaru przetargowego „Konin”, osady triasu (zbudowane z iłowców i mułowców przeławicających się z piaskowcami i wapieniami) wykazują bardzo niską zawartość bituminów – od tysięcznych do setnych części procenta. W składzie grupowym bituminów dominują asfalteny. Bituminy są typem zbliżonym do syngenetycznego. Stopień przeobrażenia określono na niski i średni.

JURA DOLNA

Litologia: piaskowce

Wiek: lias

Miąższość: 29,5 m

Głębokość zalegania:

2192,5 – 2222,0 m p.p.t.

w otworze Trzemżał 2

W piaskowcach dolnojurskich określono jedynie zawartość bituminów w skale (J. Wróbel, 1972). Występują one w ilości 0,0048 – 0,0073%, a średnia ich zawartość wynosi 0,0056% (Tab. 3.2).

Podobnie jak wcześniej opisywane skały triasu, tak i piaskowce dolnej jury należy uznać za nieperspektywiczne z punktu widzenia możliwości generacji węglowodorów.

JURA ŚRODKOWA

Litologia: piaskowce, mułowce, iłowce,

margle wapienie, dolomity

Wiek: bajos – kelowej

Miąższość: 122,0 – 140,3 m

Głębokość zalegania:

1838,0 – 1960,0 m p.p.t.

w otworze Młyny 2

2001,0 – 2141,3 m p.p.t.

w otworze Strzelno IG 1

Badania substancji organicznej w otworze Młyny 2 wykonano dla piaskowców z interwału głębokościowego 1937,0 – 1961,4 m (J. Wróbel, 1971). Oznaczono zawartość bituminów w skale. Uzyskane wyniki (Tab. 3.3) wskazują na niskie zawartości bituminów, wahające się od 0,0125 do 0,0564%, przy średniej zawartości 0,0303%.

Szersze spektrum badań substancji organicznej zostało wykonane dla iłowców i piaskowców środkowej jury z otworu Strzelno IG 1 (Raczyńska [red. nauk.], 1973). Oznaczono zawartości C_{org} i bituminów, skład grupowy bituminów, ilość węglowodorów w skale i ilość węglowodorów w bituminach oraz wyliczono współczynnik migracji (Tab. 3.4). Skały te wykazują zróżnicowaną zawartość substancji organicznej wyrażoną wartościami C_{org} w przedziale 0,34–3,18%. Stosunkowo małą zawartość materii organicznej obserwuje się w piaskowcach niższej części profilu środkowej jury. Natomiast mułowce i iłowce wykazują już większą zawartość materii organicznej. Podobne trendy wykazują zawartości bituminów (0,008 – 0,172%) oraz węglowodorów (0,003 – 0,018%). Z kolei ilość węglowodorów w bituminach waha się od 9 do 36%, mają one głównie charakter naftenowy i prawdopodobnie są syngenetyczne z osadem. Niskie wartości współczynnika migracji (0,002–0,013) nie wskazują na możliwość przemieszczania się ich w skale. Poziom absorpcji wskazuje na niski stopień zmetamorfizowania bituminów (Raczyńska [red. nauk.], 1973).

JURA GÓRNA

Litologia: piaskowce, mułowce, iłowce, margle wapienie, dolomity, anhydryty

Wiek: oksford – tyton

Miąższość: 193,0 – 624,0 m

Głębokość zalegania:

1476,0 – 2098,0 m p.p.t.

w otworze Trzemżał 2

1377,0 – 2001,0 m p.p.t.

w otworze Strzelno IG 1

1411,0 – 1874,5 m p.p.t.

w otworze Młyny 1

1645,0 – 1838,0 m p.p.t.

w otworze Młyny 2;

965,0 – 1353,1 m p.p.t.

w otworze Łuszczewo 1

W otworze Trzemżał 2 zawartość bituminów waha się od ilości śladowych, zwykle osiąga wartości rzędu setnych części procenta, jedynie w wapieniach dochodzi ona do 0,1780% (Tab. 3.2). Średnia zawartość bituminów w skałach górnej jury obejmuje przedział 0,0199 – 0,1032%. W składzie grupowym dominują żywice, nieco niższe zawartości wykazują asfalty, a najmniej jest olei.

Wapienie górnej jury z otworu Strzelno IG 1 zawierają od 0,30 do 0,91% materii organicznej i od 0,005 do 0,018% bituminów (Tab. 3.4). Ilość węglowodorów w skale wynosi średnio 0,003% oraz od 27 do 29% w bituminach. Oleje dominują w składzie grupowym bituminów (60 – 71%), natomiast asfalt (17 – 25%) i żywice (11 – 21%) wykazują niższe ilości. Wyższą zawartość materii organicznej wykazują iłowce i mułowce (0,63 – 2,64%), podczas gdy dolomit wyższej części profilu górnej jury zawiera jedynie 0,22% substancji organicznej. Zawartość bituminów tej części profilu skał górnajurskich wynosi 0,013 – 0,407%, przy czym najwyższą wartość odnotowano w iłowcu marglistym wykazującym największą zawartość substancji organicznej (2,64%) i węglowodorów (0,167%), podczas gdy w pozostałych skałach tej części profilu górnej jury zawartość węglowodorów wynosi 0,005%. Zawartość węglowodorów w bituminach w tej części profilu skał górnej jury waha się od 30 do 55%. W składzie grupowym bituminów oleje (52 – 71%) przeważają nad żywicami (22 – 37%) i asfaltami (7 – 15%). Współczynnik migracji jest niski (0,005 – 0,006), jedynie iłowiec marglisty (o podwyższonych zawartościach materii organicznej i bituminów) wykazuje wyższą jego wartość (0,063). Warstwa iłowca marglistego o podwyższonych ilościach C_{org} bituminów i węglowodorów od góry jest zamknięta całkowicie nieprzepuszczalnymi iłowcami (Raczyńska, 1973), co wyklucza możliwość pionowego kierunku migracji, pomimo podwyższonej wartości współczynnika migracji. Stopień zmetamorfizowania substancji organicznej skał górnej jury z otworu Strzelno IG 1 określono jako niski, za wyjątkiem warstwy iłowca marglistego, dla którego stopień określono jak stosunkowo wysoki (Raczyńska (red. nauk.), 1973), nie precyzując stopnia dojrzałości termicznej.

W otworze Młyny 1 bituminy ze skał górnej jury badane były jedynie z interwału głębokościowego 1570,2 – 1576,2 m (J. Wróbel, 1970a). Wykazują one jedynie śladową zawartość w przebadanych skałach (Tab. 3.5).

W otworze Łuszczewo 1 dla skał z interwału głębokościowego 981,1 – 987,8 m określono zawartość bituminów od ilości śladowych do 0,0205% (J. Wróbel, 1967).

Bituminy występujące w otworze Trześńew 1, usytuowanym na wschód od obszaru przetargowego „Konin”, w jego bezpośrednim sąsiedztwie, wykazują niskie zawartości – rzędu tysięcznych i setnych części procenta. Wykazują one żywiczno-asfaltenowy i asfaltenowy charakter. Bituminy są słabo przeobrażone.

KREDA DOLNA

Litologia: wapienie i margle

Wiek: berias – alb

Miąższość: 142,0 – 396,0 m

Głębokość zalegania:

860,0 – 1155,0 m p.p.t.

w otworze Łuszczewo 2

1334,0 – 1476,0 m p.p.t.

w otworze Trzemżał 2

1145,0 – 1541,0 m p.p.t.

w otworze Młyny 2

1032,0 – 1377,0 m p.p.t.

w otworze Strzelno IG 1

1144,0 – 1411,0 m p.p.t.

w otworze Młyny 1

W otworze Łuszczewo 2 dla skał z interwałów 865,5 – 871,0 m i 980,0 – 986,0 m ilość bituminów wynosi 0,0085 – 0,0095% (J. Wróbel, 1967).

W otworze Trzemżał 2 oznaczono zawartości bituminów w skałach dolnej kredy dla 10 próbek oraz skład grupowy bituminów (J. Wróbel, 1972). Ilość bituminów w skale jest niewielka i waha się od śladowej do 0,0475%, przy średniej zawartości równej 0,0160% (Tab. 3.2). W składzie grupowym bituminów najwięcej jest żywicy (52,4%), mniej olejów (31,9%), a najmniejszą zawartość wykazuje asfalt (15,7%).

W otworze Młyny 2 oznaczono zawartości bituminów dla 12 próbek piaskowców (J. Wróbel, 1971). Zawartość bituminów w skale obejmuje przedział 0,0053–0,0293%, przy średniej zawartości 0,0076% (Tab. 3.3). W składzie grupowym bituminów dominują żywice (60%), a oleje i asfalt wykazują niższe udziały (odpowiednio 25 i 15%).

W otworze Strzelno IG 1 występują naprzemianległe warstwy piaskowców i mułowców oraz iłowców (Raczyńska [red. nauk.], 1973). Zawartości materii organicznej i bituminów są zmienne i nie wykazują związku z typem litologicznym (Tab. 3.4). W skałach tych stwierdzono zawartości 0,006 – 3,51% oraz 0,003–0,266% odpowiednio dla substancji organicznej i bituminów. Zawartości węglowodorów w skale (0,001 – 0,40%) i w bituminach (8–39%) także nie wykazują związku z litologią ani z zawartością materii organicznej oraz bituminów. W składzie grupowym bituminów dominują oleje (20 – 75%), mniej jest żywicy (16 – 50%) i asfaltów (9 – 39%). Wyliczony współczynnik migracji jest mały (0,002 – 0,024). Jakościowo określono stopień zmetamorfizowania materii organicznej na niski, co potwierdzają także wyniki pomiarów refleksyjności wityritu (Grotek, 2011), zgodnie z którymi wartość tego parametru wynosi 0,46% (próbka z głębokości 1203,3 m) i 0,53% (próbka z głębokości 1272,3 m; Tab. 3.6)

W otworze Młyny 1 zostały wykonane oznaczenia zawartości bituminów dla 14 próbek piaskowców (J. Wróbel, 1970a). Ich zawartość waha się od 0,0070 do 0,1638%, a średnia zawartość to 0,0825% (Tab. 3.5).

KREDA GÓRNA*Litologia: wapienie i margle**Wiek: cenoman – kampan**Mięższość: 960,5 m**Głębokość zalegania:**71,5 – 1032,0 m p.p.t.**w otworze Strzelno IG 1*

W otworze Strzelno IG 1 badaniom geochemicznym poddano 2 próbki margla i iłowca. Zawartość substancji organicznej wynosi 0,58% w marglu i 0,87% w iłowcu (Tab. 3.4). Zawartość bituminów wynosi 0,008 i 0,071% odpowiednio dla margla i iłowca. Margiel i iłowiec wykazują także małą ilość węglowodorów – odpowiednio 0,001 i 0,017%, podobnie jak i w bituminach w tych typach litologicznych (13 i 24%). W składzie grupowym bituminów, podobnie jak w starszych skałach z tego otworu, odnotowuje się przewagę olejów (46 i 59%) nad żywicami (31 i 29%) i asfaltem (23 i 12%). Niskie wartości charakteryzują także współczynnik migracji: 0,002 i 0,019 odpowiednio dla margla i iłowca.

PODSUMOWANIE

Skały mezozoiku (triasu, jury dolnej, jury środkowej, jury górnej, dolnej kredy i górnej kredy) powszechnie występują w bezpośrednim sąsiedztwie obszaru przetargowego „Konin”, tzn. na północ od niego w otworach: Łuszczewo 1, Łuszczewo 2, Młyny 1, Młyny 2, Strzelno IG 1, Trzemżał 2, i na wschód w otworze Trześńew 1, dla których wykonane zostały badania

geochemiczne materii organicznej i bituminów mające na celu rozpoznanie tych utworów pod względem ich ewentualnej macierzystości.

Zawartość substancji organicznej została oznaczona w skałach środkowej i górnej jury oraz dolnej i częściowo także górnej kredy jedynie w skałach nawierconych w otworze Strzelno IG 1. Zawartość materii organicznej w skałach mezozoicznych tego otworu wykazuje zmienne ilości.

Zawartość bituminów w skałach mezozoicznych wymienionych powyżej otworów wiertniczych jest zwykle niska, osiąga wartości od ilości śladowych po ułamki procenta (rzędu od tysięcznych do setnych części procenta i tylko incydentalnie dziesiętnych części procenta). Bituminy wykazują charakter syngenetyczny. Stopień przeobrażenia bituminów określony został jakościowo jako niski, z czym korespondują dwa wyniki pomiarów refleksyjności (R_o) wityrnytu ze skał dolnej kredy – 0,45 i 0,53% – wskazujące na stadium niedojrzałe.

Oznaczone zawartości węglowodorów w skałach środkowej i górnej jury oraz dolnej kredy są niskie.

Stan rozpoznania geochemicznego bituminów i substancji organicznej i ich rozmieszczenia w skałach mezozoiku w otworach z usytuowanych w bezpośrednim sąsiedztwie obszaru przetargowego „Konin” jest niezadawalający. Bituminy występujące w skałach mezozoiku uznano jako tzw. bituminy młodsze, dla których za formacje macierzyste można uznać skały górnopaleozoiczne i górnej jury i które dojrzały do końca mezozoiku (Calikowski i in., 1971). Bituminy występujące w skałach mezozoiku mają znaczenie podrzędne.

Stratygrafia	Litologia	Łuszczewo 1		Łuszczewo 2		Młyny 1		Młyny 2		Strzelno IG 1		Trzemżał 2	
		Gł. (m)	M (m)	Gł. (m)	M (m)	Gł. (m)	M (m)	Gł. (m)	M (m)	Gł. (m)	M (m)	Gł. (m)	M (m)
Kreda górna	margle, wapienie	125,0 – 630,0	505,0	82,0 – 860,5	778,5	77,5 – 1144,0	1066,5	80,0 – 1145,0	1065,0	71,5 – 1032,0	960,5	125,0 – 1334,0	1209,0
Kreda dolna	piaskowce, mułowce, łupki	630,0 – 965,0	335,0	860,0 – 1155,0	294,5	1144,0 – 1411,0	267,0	1145,0 – 1541,0	396,0	1032,0 – 1377,0	345,0	1334,0 – 1476,0	142,0
Jura górna	margle, wapienie	965,0 – 1353,11	386,3	1155,0 – 1451,0	296,0	1411,0 – 1874,5	463,5	1541,0 – 1838,0	297,0	1377,0 – 2001,0	624,0	1476,0 – 2098,0	622,0
Jura środkowa	piaskowce, mułowce, margle, wapienie, dolomity	–	–	–	–	1874,5 – 1911,0	36,5	1838,0 – 1960,0	122,0	2001,0 – 2141,3	140,3	2098,0 – 2192,5	94,5
Jura dolna	piaskowce	–	–	–	–	1911,0 – 1926,0	15,0	1960,0 – 1985,0	25,0	2141,3 – 2171,5	30,3	2192,5 – 2222,0	29,5
Trias górny	piaskowce, mułowce, iłowce, gipsy	–	–	–	–	1926,0 – 1983,5	57,5	1985,0 – 2449,0	464,0 32,0	2171,5 – 2971,0	799,5	2222,0 – 3080,0	858,0
Trias środkowy	wapienie, dolomity, margle	–	–	–	–	–	–	2683,0 – 2692,0	9,0	2971,0 – 3004,1	33,1	3080,0 – 3211,0	131,0
Cechsztyń	anhidryty, sole	–	–	–	–	1983,5 – 3306,5	1322,9	2449,0 – 2594,0; 2626,0 – 2683,0	145,0 57,0	–	–	–	–
Strefa przywysadowa (cechsztyń + trias dolny)	sole, iłowce	–	–	–	–	–	–	2692,0 – 2703,4	11,4	–	–	–	–

Gł. – głębokość, M – miąższość

Tab. 3.1. Zestawienie danych nt. stratygrafii, litologii, głębokości zalegania i miąższości skał mezozoiku w otworach usytuowanych w bezpośrednim sąsiedztwie obszaru przetargowego „Konin” (CHDG, 2017).

Stratygrafia		Głębokość (m)	Litologia	Bituminy (%)	Średnia zawartość bituminów (%)	Skład grupowy bituminów (%)		
						asfalt	żywice	oleje
Kreda dolna	alb – barrem środkowy	1345,1 – 1350,6	piaskowiec	0,0118 ślady ślady 0,0135	0,0160	15,7	52,4	31,9
		1350,6 – 1355,6	piaskowiec	0,0225 0,0475				
		1355,6 – 1362,0	piaskowiec	0,0163 0,0110 0,0140 0,0140 0,0125 0,0053				
		1414,4 – 1420,5	piaskowiec	0,0123 0,0123				
Jura górna	portland	1503,4 – 1510,4	wapień	0,0695 0,0595 0,0878 0,1780 0,1215	0,1032	11,1	61,6	27,3
	kimeryd górny	1567,6 – 1574,1	wapień	0,0503 0,0398 0,0293 0,0320 0,0290 0,0378	0,0364	30,4	51,7	17,9
		1630,0 – 1636,2	wapień	0,0495 0,0323 0,0465 0,0613 0,0560 0,0240	0,0383	38,2	48,3	13,5
		1655,2 – 1661,2	wapień	0,0080 0,0273 0,0155 0,0215 0,0983	0,0341	55,3	29,5	15,2
		1721,7 – 1727,7	wapień	0,0195	–	29,9	56,7	13,4
	oksford	1778,0 – 1785,0	wapień	0,0153 0,0338	0,0246	–	–	–
		1785,0 – 1791,0	wapień	0,0955 0,0128	0,0350	–	–	–
		1827,0 – 1833,5	wapień	0,0240 ślady		–	–	–
		1856,3 – 1862,3	wapień	ślady 0,0175	0,0199	–	–	–
		1890,3 – 1897,3	wapień	0,0318 0,0138		–	–	–
		1929,3 – 1935,3	wapień	0,0218		–	–	–
		1971,0 – 1977,5	wapień	0,0105		–	–	–
		2052,7 – 2058,7	wapień	0,0080		–	–	–
		2086,4 – 2092,4	wapień	0,0168 0,0395		–	–	–
Jura dolna		2204,6 – 2208,1	piaskowiec	0,0050 0,055	0,0056	–	–	–
		2208,1 – 2210,6	piaskowiec	0,0048 0,0073		–	–	–
Trias górny	kajper górny	2810,6 – 2816,6	piaskowiec	0,0126	0,0105	–	–	–
	kajper dolny	3067,5 – 3071,5	piaskowiec	0,0084		–	–	–

Tab. 3.2. Dane geochemiczne nt. bituminów w otworze Trzemżał 2 (wg Wolnowski, 1972).

Stratygrafia	Głębokość (m)	Litologia	Bituminy (%)	Średnia zawartość bituminów (%)	Skład grupowy bituminów (%)		
					asfalt	żywice	oleje
Kreda dolna	1180,4 – 1186,4	piaskowiec	0,0060 0,0135 0,0090 0,0073 0,0053 0,0075 0,0065 0,0060 0,0073 0,0073	0,0076	15,0	60,0	25,0
	1932,9 – 1937,0	piaskowiec	0,0293 0,0180				
Jura środkowa	1937,0 – 1942,2	piaskowiec	0,0230 0,0310	0,0303	–	–	–
	1949,7 – 1955,4	piaskowiec	0,0564 0,0303 0,0478		–	–	–
	1955,4 – 1961,4	piaskowiec	0,0225 0,0125		–	–	–
Trias górny	2253,0 – 2257,0	piaskowiec	ślady	–	–	–	–
	2325,6 – 2331,6	piaskowiec	ślady	–	–	–	–
	2331,6 – 2336,2	piaskowiec	ślady	–	–	–	–
	2336,2 – 2339,2	piaskowiec	ślady	–	–	–	–
	2365,4 – 2370,3	piaskowiec	ślady	–	–	–	–
	2370,3 – 2374,8	piaskowiec	ślady	–	–	–	–

Tab. 3.3. Dane geochemiczne nt. bituminów w otworze Młyny 2 (wg Surmiak, 1971).

Stratygrafia	Głębokość (m)	Litologia	C _{org.} (%)	Bt (%)	Skład grupowy bituminów (%)			CH w skale (%)	CH w Bt (%)	Współczynnik migracji*
					oleje	żywice	asfalt			
Kreda górna	1021,4	iłowiec	0,87	0,071	59	29	12	0,017	24	0,019
	1028,0	margiel	0,58	0,008	46	31	23	0,001	13	0,002
Kreda dolna	1043,8	piaskowiec	0,34	0,007	66	21	13	0,001	17	0,007
	1053,9	piaskowiec	0,12	0,003						
	1065,3	piaskowiec	0,12	0,005	59	21	20			
	1071,0	piaskowiec	0,35	0,012	69	17	14			
	1081,4	piaskowiec	0,23	0,013	55	30	15			
	1094,0	piaskowiec	0,12	0,014	50	27	23			
	1103,1	piaskowiec	0,06	0,006	–	–	–	–	–	–
	1129,8	piaskowiec	0,06	0,006	53	21	26	0,001	24	0,005
	1136,3	piaskowiec	0,34	0,006	51	27	22	–	–	–
	1145,6	mułowiec	0,46	0,019	24	38	38	–	–	–
	1152,1	mułowiec	0,51	0,034	75	16	9	0,012	33	0,024
	1160,2	iłowiec	0,12	0,046	19	45	36	0,002	4	0,013
	1163,5	mułowiec	0,76	0,022	18	44	38	–	–	–
	1176,6	iłowiec	0,22	0,008	67	15	18	0,003	39	
	1183,1	iłowiec	0,63	0,015	53	33	14	0,002	14	0,004

Stratygrafia	Głębokość (m)	Litologia	C _{org.} (%)	Bt (%)	Skład grupowy bituminów (%)			CH w skale (%)	CH w Bt (%)	Współczynnik migracji*
Kreda dolna	1192,3	iłowiec	0,12	0,019	31	39	30	0,001	6	0,009
	1201,0	iłowiec	1,75	0,020	–	–	–	–	–	–
	1214,0	iłowiec	2,82	0,025	65	20	15	0,008	28	0,003
	1221,0	piaskowiec	0,46	0,007	–	–	–	–	–	–
	1227,0	iłowiec	3,51	0,038	47	36	17	–	–	–
	1236,4	piaskowiec	0,34	0,024	41	40	19	0,002	9	0,006
	1243,3	piaskowiec	0,40	0,010	45	31	24	0,002	15	0,005
	1250,2	piaskowiec	0,22	0,016	55	21	24			
	1264,6	piaskowiec	2,83	0,045	–	–	–	–	–	–
	1282,0	iłowiec	4,62	0,266	–	–	–	0,040	15	0,009
	1294,0	iłowiec	1,27	0,032	55	33	12	0,012	36	0,009
	1304,3	iłowiec	1,43	0,123	36	25	39			
	1317,3	piaskowiec	1,54	0,027	20	50	30	0,002	10	0,002
	1324,4	ruda oolitowa	0,46	–	–	–	–	–	–	–
	1337,2	mułowiec piaszczysty	0,79	0,011	46	38	16	0,002	16	0,002
	1351,5	mułowiec piaszczysty	1,27	0,015	–	–	–	–	–	–
	1364,0	piaskowiec wapnisty	0,63	0,068	37	39	24	0,006	8	0,010
Jura górna	1380,7	mułowiec	0,79	0,014	58	27	15	0,005	55	0,006
	1384,4	iłowiec	0,97	0,033	–	–	–	–	–	–
	1424,0	dolomit	0,22	0,013	–	–	–	–	–	–
	1476,9	iłowiec marglisty	2,64	0,407	71	22	7	0,167	41	0,063
	1514,0	iłowiec	0,63	0,024	–	–	–	–	–	–
	1553,3	mułowiec	0,79	0,023	52	35	13	0,005	30	0,005
	1597,4	iłowiec	1,09	0,038	52	37	11	–	–	–
	1644,9	wapień	0,46	0,011	–	–	–	–	–	–
	1689,2	wapień	0,34	0,015	–	–	–	–	–	–
	1735,6	wapień	0,34	0,005	60	21	19	0,003	29	0,006
	1802,9	wapień	0,74	0,007	61	15	24	–	–	–
	1850,5	wapień	0,91	0,018	–	–	–	–	–	–
	1905,9	wapień	0,57	0,015	71	12	17	–	–	–
	1952,0	wapień	0,46	0,006	–	–	–	–	–	–
	1963,4	wapień	0,30	0,010	64	11	25	0,003	27	0,010
	1996,7	wapień	0,30	0,011	62	16	22			

Stratygrafia	Głębokość (m)	Litologia	C _{org.} (%)	Bt (%)	Skład grupowy bituminów (%)			CH w skale (%)	CH w Bt (%)	Współczynnik migracji*
Jura środkowa	2002,2	iłowiec	0,57	0,009	40	39	21	0,003	36	0,005
	2013,1	iłowiec	1,44	0,034	41	39	20	0,003	10	0,002
	2025,0	iłowiec	2,28	0,123	36	45	19	0,010	15	0,008
	2037,2	iłowiec	1,71	0,172	41	35	24	0,012	9	0,005
	2043,0	mułowiec	3,18	0,145	39	43	18	0,017	12	0,005
	2050,0	mułowiec	1,78	0,105	33	35	32	0,015	14	0,008
	2059,9	mułowiec	0,45	0,009	61	21	21	0,006	32	0,007
	2067,3	piaskowiec	0,86	0,031	41	46	13	0,006	24	0,009
	2073,4	iłowiec	2,08	0,146	41	35	24	0,018	12	0,009
	2083,0	iłowiec	0,69	0,012	75	14	11	–	–	–
	2093,3	mułowiec syderytyczny	0,80	0,012	46	40	14	0,003	26	0,004
	2102,2	piaskowiec	0,34	0,016	52	30	18	–	–	–
	2104,7	piaskowiec	0,46	0,014	67	21	12	–	–	–
	21105,9	piaskowiec						–	–	–
	2110,4	piaskowiec	0,34	0,008	72	20	8	0,004	30	0,013
	2112,4	piaskowiec								
	2115,5	piaskowiec	0,34	0,014	–	–	–	–	–	–

Tab. 3.4. Dane geochemiczne nt. substancji organicznej i bituminów w otworze Strzelno IG 1 (wg Raczyńskiej, 1973).

Wiek	Głębokość (m)	Litologia	Bituminy (%)	Średnia zaw. bituminów (%)
Kreda dolna	1150,0 – 1157,0	piaskowiec	0,0070	0,0825
	1157,0 – 1161,2	piaskowiec	0,1045	
	1161,2 – 1167,2	piaskowiec	0,1223 0,1638	
	1167,2 – 1173,4	piaskowiec	0,1023 0,1315	
	1173,4 – 1179,6	piaskowiec	0,1508 0,1443	
	1214,0 – 1220,0	piaskowiec	0,1060 0,0338	
	1252,0 – 1258,0	piaskowiec	0,0533 0,0150	
	1291,0 – 1297,0	piaskowiec	0,0133 0,0080	
Jura górna	1570,2 – 1576,2	wapień oolitowy	ślady ślady	–

Tab. 3.5. Dane geochemiczne nt. bituminów w otworze Młyny 1 (wg J. Wróbel, 1970a).

Wiek	Głębokość (m)	R _o wityritu (%)
Kreda dolna	1203,3	0,46
	1272,3	0,53

Tab. 3.6. Refleksyjność wityritu w próbkach z otworu Strzelno IG 1 (wg Raczyńskiej, 1973).

3.3. SKAŁY ZBIORNIKOWE

JURAJSKIE UTWORY WĘGLANOWE

Litologia: wapienie gąbkowe, wapienie oolitowe, dolomity (oksford), wapienie margliste lub dolomityczne (tyton)

Wiek: oksford, tyton górny

Mięszczość: wapieni oksfordu od 335 m w północnej części obszaru do ponad 500 m w części południowej i centralnej oraz zredukowana lokalnie w szczytach poduszek solnych (do ok 239 m w otworze Gopło IG 1)

Mięszczość oksfordu:

340,0 m w otworze Trzemżał 1
ok. 239 m w otworze Gopło IG 1
510 m w otworze Konin GT 1
335 m w otworze Wilczna 1

Głębokość stropu oksfordu:

1585,0 m p.p.t. w otworze Trzemżał 1
ok. 562 m p.p.t. w otworze Gopło IG 1
1930,0 m p.p.t. w otworze Konin GT 1
1244 m p.p.t. w otworze Wilczna 1

Mięszczość: wapieni tytonu od 20 m w północnej części obszaru do 60 m w części południowej i centralnej

Mięszczość wapieni tytonu:

20,0 m w otworze Trzemżał 1
ok. 28 m w otworze Gopło IG 1
60,0 m w otworze Konin GT 1
48,5 m w otworze Wilczna 1

Głębokość stropu tytonu:

1303,5 m p.p.t. w otworze Trzemżał 1
ok. 487 m p.p.t. w otworze Gopło IG 1
1750,0 m p.p.t. w otworze Konin GT 1
921,5 m p.p.t. w otworze Wilczna 1

JURAJSKIE I DOLNOKREDOWE UTWORY PIASKOWCOWE

Litologia: piaskowce

Wiek: jura dolna, kelowej, kreda dolna – formacja mogileńska w części centralnej (Konin GT 1)

Mięszczość: 30-53 m jury dolnej, kilka m kelowej, 92-138 m kredy dolnej

Głębokość stropu jury dolnej:

2015,0 m p.p.t.
w otworze Trzemżał 1
920,0 m p.p.t. w otworze Gopło IG 1
2578,0 m p.p.t.
w otworze Konin GT 1
1688,0 m p.p.t. w otworze Wilczna 1

Głębokość stropu kelowej:

1925,5 m p.p.t.
w otworze Trzemżał 1
808,8,0 m p.p.t. w otworze Gopło IG 1
2460,0 m p.p.t. w otworze Konin GT 1
1579,0 m p.p.t. w otworze Wilczna 1

Głębokość stropu formacji mogileńskiej:

1160,0 m p.p.t. w otworze Trzemżał 1
395,0 m p.p.t. w otworze Gopło IG 1
1612,0 m p.p.t. w otworze Konin GT 1
781,0 m p.p.t. w otworze Wilczna 1

Potencjalnie skałami zbiornikowymi mogą być piaskowce jury dolnej (plienbach górny – formacja drzewicka, toark górny – formacja borucicka) i jury środkowej (baton środkowy/górny) oraz wapienie jury górnej (oksford, tyton górny). W przypadku kredy dolnej mogą to być wapienie beriasu dolnego oraz piaskowce formacji rogoźniańskiej i mogileńskiej. Według Karnkowskiego (1993) w piaskowcach kredy dolnej na obszarze niecki łódzkiej stwierdzono objawy ropy naftowej i akumulację gazu.

Na badanym obszarze objawy węglowodorów (wyraźny zapach bituminów) stwierdzono w wapieniach oksfordu w otworze Wilczna 1, natomiast tuż przy granicy obszaru, w otworze Trześńew 1, obserwowano objawy ropy w wapieniach górnójurajskich. Ponadto objawy ropy naftowej obserwowano w innych wierceniach niecki łódzkiej (Mogilno 21, Koło IG 3, Koło IG 4, Dobrów IGH 1, Przybyłów 1, Ponętów 1, Wartkowice 1, 2, 3), a w jej skrajnie zachodniej części, w otworach rejonu Szamotuł, Mogilna, Damasławka, stwierdzono silny odór węglowodorów w osadach tytonu (Wilczek 1986; Karnkowski, 1993, 1999).

3.4. SKAŁY USZCZELNIAJĄCE I NADKŁADU

Najważniejsze horyzonty uszczelniające na obszarze przetargowym „Konin” tworzą:

- anhydryty dolnego beriasu (ogniwo z Wieńca), o miąższości kilku – kilkunastu metrów
- margle i ilowce margliste kimerydu górnego – tytonu (formacja pałucka), o miąższości 50-180 m
- margle i opoki kredy górnej o miąższości 220,0 – 1767,5 m

3.5. GENERACJA, MIGRACJA, AKUMULACJA I PUŁAPKI WĘGLOWODORÓW

Skały macierzyste: mułowce i ilowce jury środkowej (bajos?, baton), ilowce margliste i margle jury górnej (kimerydu górnego-tytonu dolnego), ?skały klastyczne karbonu, ?skały węglanowe dewonu.

Skały zbiornikowe: piaskowce jury dolnej, kelowej, kredy dolnej (formacja mogileńska), wapienie i dolomity jury górnej (oksford, tyton górny), w południowej części obszaru ?piaskowce czerwonego spągowca.

Skały uszczelniające: drobnoklastyczne utwory jury środkowej, margle i ilowce margliste kimerydu górnego-tytonu dolnego, anhydryty najniższego beriasu, margle wyższej kredy górnej.

Skały nadkładu: anhydryty dolnego beriasu (ogniwo z Wieńca), margle kredy górnej.

Kształt i wielkość pułapek: należy się spodziewać pułapek strukturalnych lub stratygraficznych. Pierwszy typ należy wiązać ze strefami przywysadowymi i w pobliżu poduszek solnych Orchowa, Trześńewa i Gopła (Dadlez i in., 1998). Drugi typ należy wiązać z wapieniami oksfordu, szczególnie z biohermami gąbkowymi. Trudno wnioskować o kształcie i wielkości pułapek, bo na obecny stan wiedzy są one nie rozpoznane.

Wiek i mechanizm utworzenia pułapek: powstanie pułapek stratygraficznych lub stratygraficznych jest prawie równoległe z sedymentacją. Powstanie pułapek strukturalnych należy wiązać z ruchami mas solnych w jurze i kredzie oraz z inwersją bruzdy śródpolskiej na przełomie kredy i paleogenu.

Wiek i mechanizm generacji, ekspulsji, migracji i akumulacji węglowodorów: brak dokładnych danych na ten temat, jednak prawdopodobnie ekspulsję, migrację i akumulację węglowodorów należałoby wiązać z inwersją bruzdy śródpolskiej w późnej kredzie i we wczesnym paleogenie.

Przewidywany schemat generacji, migracji i akumulacji węglowodorów na obszarze niecki łódzkiej przedstawiono na Fig. 3.2.

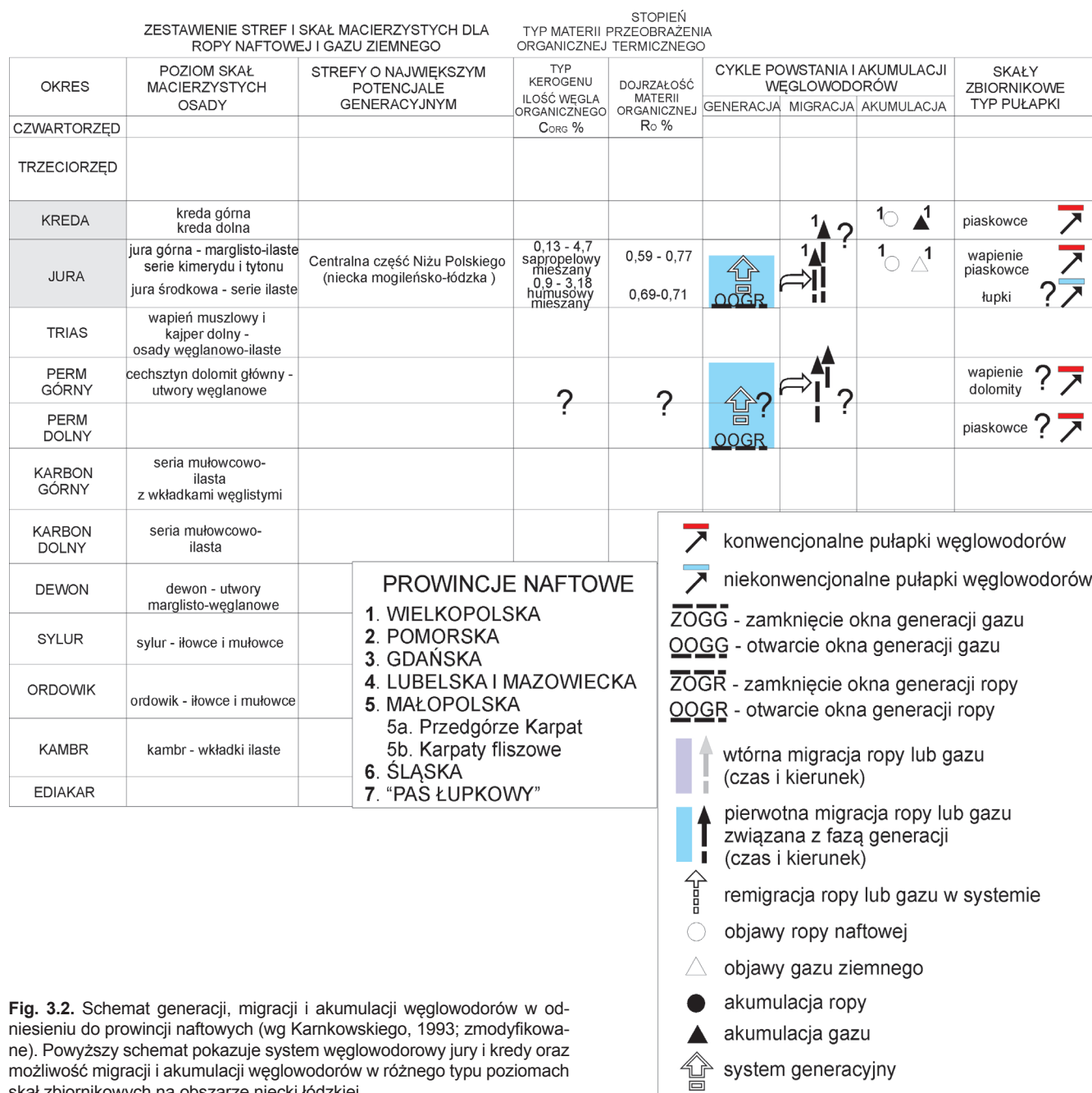


Fig. 3.2. Schemat generacji, migracji i akumulacji węglowodorów w odniesieniu do prowincji naftowych (wg Karnkowskiego, 1993; zmodyfikowane). Powyższy schemat pokazuje system węglowodorowy jury i kredy oraz możliwość migracji i akumulacji węglowodorów w różnego typu poziomach skał zbiornikowych na obszarze niecki łódzkiej.

4. CHARAKTERYSTYKA ZŁOŻ WĘGLOWODORÓW NA OBSZARZE PRZETARGOWYM I W JEGO SĄSIEDZTWIE

W granicach obszaru przetargowego „Konin” dotychczas nie udokumentowano złóż węglowodorów. Dopiero około 25 do 40 km na południowy zachód znajdują się złoża gazu w utworach czerwonego spągowca (Fig. 4.1):

- złożo gazu ziemnego Komorze (GZ 17085);
- złożo gazu ziemnego Lisewo (GZ 15613);

- złożo gazu ziemnego Miłostaw E (GZ 18606)
- złożo gazu ziemnego Winna Góra (GZ 14324);
- złożo gazu ziemnego Radlin (GZ 4698);
- złożo gazu ziemnego Klęka E (GZ 9260);
- złożo gazu ziemnego Roszków (GZ 11990).

Ze względu na ich dość znaczną odległość oraz bardzo słaby stopień rozpoznania utworów permu wymienione złoża nie powinny być traktowane jako analogi w poszukiwaniach węglowodorów na obszarze przetargowym „Konin”.

→ **Fig. 4.1.** Złoża węglowodorów w sąsiedztwie obszaru przetargowego „Konin”.

Obszary wytypowane
do postępowania przetargowego na koncesję
na poszukiwanie i rozpoznawanie
złóż węglowodorów oraz wydobywanie
węglowodorów ze złóż w 2018 r.

KONIN

0 1,25 5 7,5 10 12,5
km

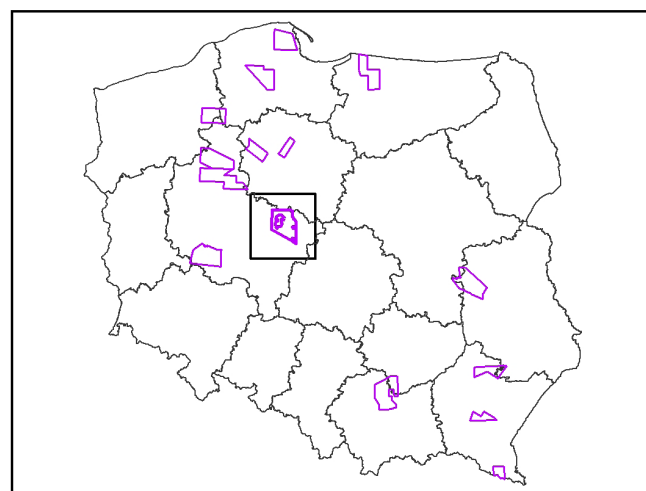
Układ współrzędnych: PL-1992

Objaśnienia

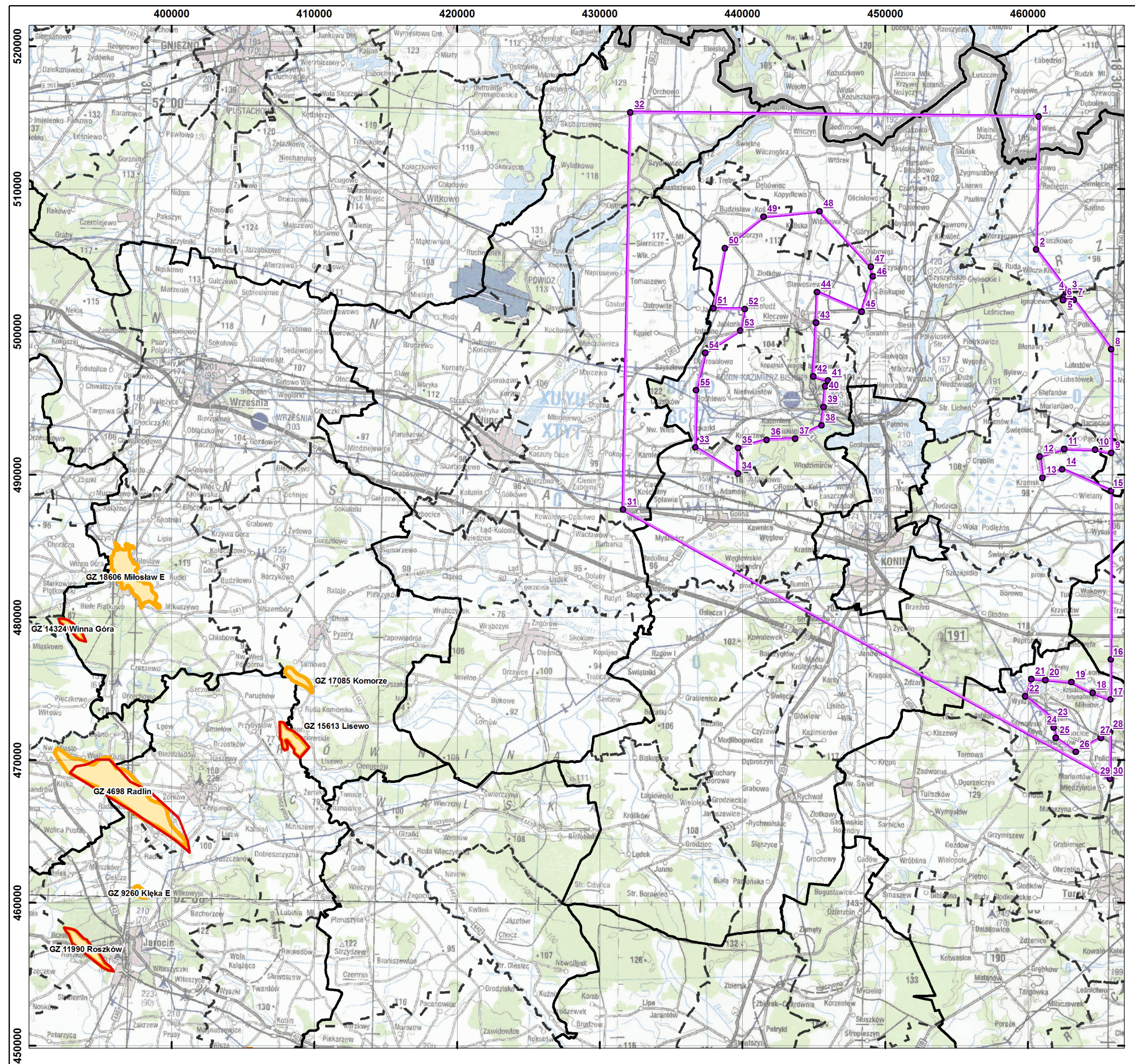
-  obszary wytypowane do przetargu
-  złoża węglowodorów
-  obszary górnicze
-  granice gmin
-  granice powiatów
-  granice województw

Współrzędne punktów wyznaczających granice obszaru Konin
układ współrzędnych PL-1992

Nr punktu	X	Y	Nr punktu	X	Y	Nr punktu	X	Y
1	51509,73	460758,48	20	475615,88	461207,31	37	492511,46	443692,21
2	505767,09	460565,18	21	475688,18	460217,04	38	493442,35	445528,26
3	502776,43	462823,39	22	474466,38	459804,48	39	494722,64	445680,56
4	502723,58	462657,47	23	472819,51	461806,86	40	496188,94	445774,26
5	502446,74	462504,16	24	472276,86	461805,14	41	496594,43	445981,20
6	502230,96	462445,82	25	471552,54	461936,38	42	496868,35	444952,88
7	502248,18	463222,26	26	470561,66	463335,51	43	500631,80	445149,86
8	498777,52	465842,91	27	471558,23	465111,74	44	502783,76	445216,34
9	491508,73	465830,81	28	471970,84	465771,61	45	501400,47	448338,32
10	491742,58	464701,41	29	468693,01	465748,89	46	503876,06	449121,96
11	491801,77	462529,31	30	468692,97	465748,89	47	504566,30	449899,27
12	491268,31	460812,82	31	487544,58	431628,47	48	508438,44	445395,23
13	489774,78	461013,24	32	515376,16	432138,19	49	508066,61	441460,22
14	490366,34	462408,58	z wyłączeniem poligonu wyznaczonego przez punkty 33-55					
15	488589,55	465826,40	33	491907,25	436687,88	51	501637,55	437958,13
16	477036,23	465806,72	34	490666,04	439660,53	52	501589,05	440136,31
17	474238,23	465787,23	35	491866,69	439686,06	53	500991,28	439839,30
18	474713,84	464523,73	36	492438,87	441691,27	54	498515,65	437366,48
19	475455,53	463034,92				55	495903,97	436740,92



Źródłem danych o złożach kopalin
jest System Gospodarki i Ochrony
Bogactw Mineralnych MIDAS



5. OTWORY WIERTNICZE

5.1. INFORMACJE OGÓLNE

Na obszarze przetargowym „Konin” znajdują się następujące otwory osiągające interwały perspektywiczne (Fig. 5.1):

Nazwa otworu	Głębokość [m p.p.t.]	Stratygrafia na dnie
GOPŁO IG 1	1175,4	jura dolna
GOPŁO GEO2	502,0	kreda
KONIN GT 1	2660,0	trias
ŚLESIN IGH 1	2570,0	berias dolny
WILCZNA 1	3205,2	trias dolny

W następnych podrozdziałach przedstawiono ich ogólną charakterystykę.

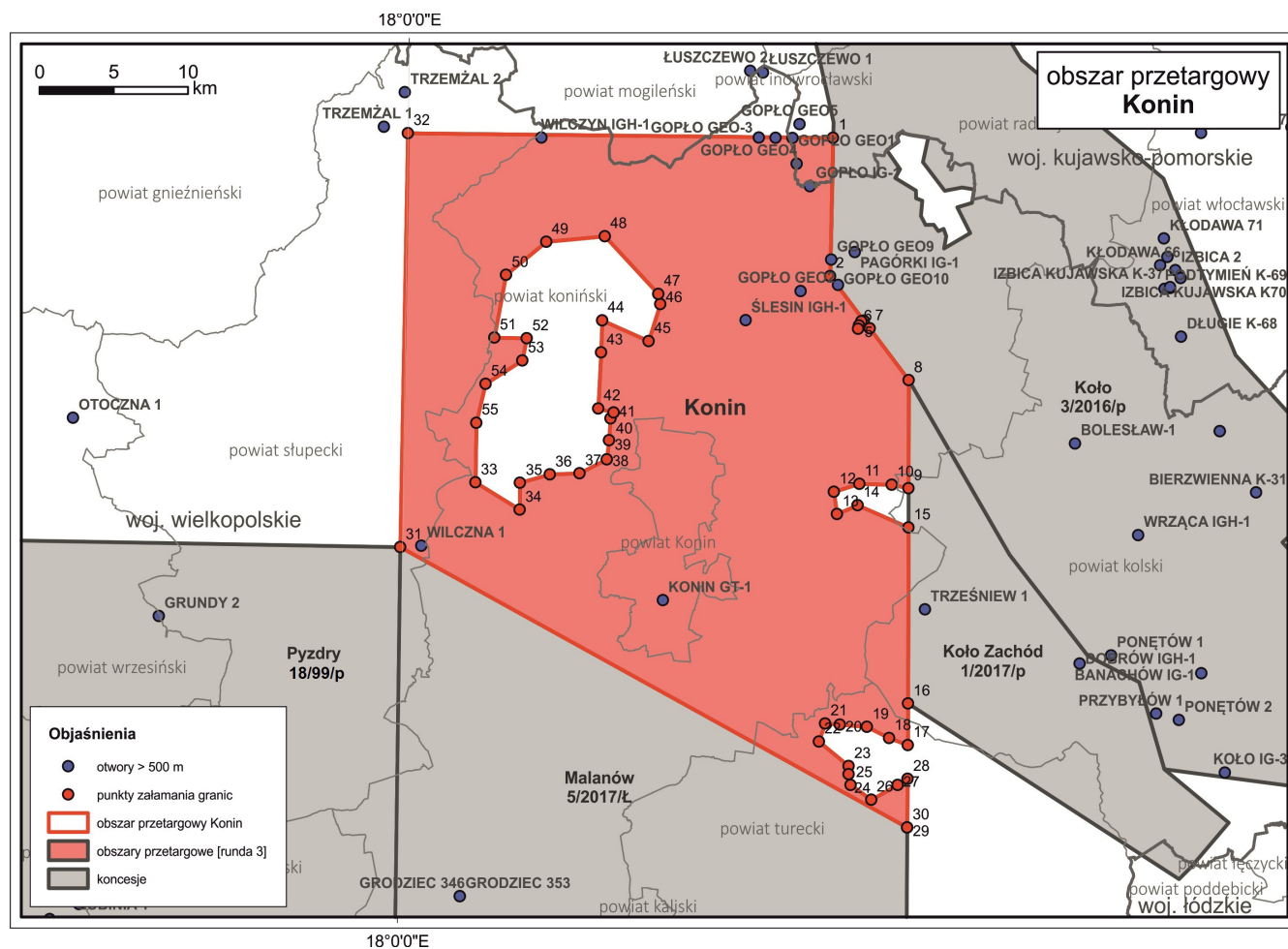


Fig. 5.1. Otwory wiertnicze na obszarze przetargowym „Konin” i w jego bliskim sąsiedztwie.

5.2. GOPŁO IG 1

Głębokość otworu: 1175,4 m**Rok zakończenia wiercenia:** 1958**Rdzenie:** 510 – 1175,4 m, 31 skrzynek, NAG PIG-PIB, Arch. Rdzeni Wiertniczych w Leszczach**Stratygrafia:**

0,00	35,00	czwartorzęd
35,00	98,50	paleogen, neogen
98,50	318,50	kampan górny
318,50	348,00	turon
348,00	391,50	cenoman
391,50	395,00	alb górny
395,00	487,00	kreda dolna
487,00	515,00	tyton
515,00	808,00	kimeryd - oksford
808,00	836,20	baton górny
836,20	860,00	baton środkowy
860,00	915,20	baton dolny
915,20	920,00	bajos górny
920,00	1175,40	jura dolna

Wyniki geofizyki otworowej:

W NAG PIG-PIB brak dokumentacji wynikowej otworu Gopło IG 1 oraz profilowań geofizyki wiertniczej w wersji papierowej. W CBDG brak plików LAS z profilowaniami geofizycznymi w wersji cyfrowej. W NAG dostępna jest dokumentacja z pomiarów sejsmometrycznych w otworze Gopło IG 1 (Krach i Banaś, 1958), w której znajdują się wyniki pomiarów wykonanych w następującym zakresie (w CBDG dostępne są dla nich pliki LAS):

- profilowanie prędk. śr., czas interpolowany podwojony Tx2: 20 – 640 m;
- profilowanie prędk. śr., czas interpolowany TW: 20 – 640 m;
- profilowanie prędk. śr., czas pomierzony Tr_PW1: 50 – 650 m;
- profilowanie prędk. śr., czas pomierzony Tr_PW2: 100 – 525 m;
- profilowanie prędk. śr., czas pomierzony Tr_PW3: 150 – 625 m;
- profilowanie prędk. śr., czas uśredniony Tr_PO: 50 – 650 m;
- profilowanie prędk. śr., gradient czasu interpol. DT_VSP: 20 – 640 m.

Dokumentacje w NAG PIG-PIB:

Dąbrowska, Z. 1974. Tymczasowy profil wiercenia Gopło IG 1 (Gopło 1). Inw. 135498, CAG PIG, Warszawa.

Krach, B., Banaś, H. 1958. Sprawozdanie z pomiaru średnich prędkości w otworze Gopło IG 1. Kat. G60 VS, CAG PIG, Warszawa.

5.3. GOPŁO GEO2

Głębokość otworu: 502 m**Rok zakończenia wiercenia:** 1957**Rdzenie:** brak**Stratygrafia:**

0,00	63,20	czwartorzęd
63,20	502,0	kreda górna

Wyniki geofizyki otworowej:

W NAG PIG-PIB nie ma dokumentacji wynikowej otworu Gopło GEO2 oraz profilowań geofizyki wiertniczej w wersji papierowej. W CBDG brak również plików LAS z profilowaniami geofizycznymi w wersji cyfrowej.

Dokumentacje w NAG PIG-PIB:

Karta otworu: Stara Ruda – otw. Gopło GEO2. Inw. 54485, CAG PIG, Warszawa.

5.4. KONIN GT 1

Głębokość otworu: 2660,0 m**Rok zakończenia wiercenia:** 2015**Rdzenie:** 0 – 2660 m, 217 skrzynek, NAG PIG-PIB, Arch. Rdzeni Wiertniczych w Leszczach**Stratygrafia:**

0,00	10,00	czwartorzęd
10,00	1612,00	kreda górna
1612,00	1750,00	kreda dolna
0,353	2460,00	jura górna
2460,00	2578,00	jura środkowa
2578,00	2641,00	jura dolna
2641,00	2660,00	trias

Wyniki badań skał:

W dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne wód termalnych z utworów jury dolnej ujętych otworem Konin GT 1 (Myśliwiec i in., 2015) znajdują się wyniki oznaczeń chemicznych 81 próbek skał z interwału 30–2490 m, a także charakterystyka petrograficzna utworów z interwału 1463–2623 m. W otworze Konin GT 1 wykonano również badania gęstości, porowatości i przepuszczalności 6 próbek skalnych z interwału 2579,3–2604,35 m (Tab. 5.1).

0,176		Stratygrafia	Gęstość objętościowa (g/cm ³)	Porowatość całkowita (%)	Przepuszczalność pozioma (mD)
od	do				
2579,3	2579,4	jura dolna	2,24	16,31	689
0,176	2585,12		2,21	19,57	921
2589,5	2589,6		2,33	13,13	392
2598,35	2598,5		2,24	14,59	682
2601,4	2601,53		2,19	18,57	912
2604,25	2604,35		2,14	17,33	1809

Tab. 5.1. Wyniki badań petrofizycznych próbek z otworu Konin GT 1 na podstawie dokumentacji hydrogeologicznej (Myśliwiec i in., 2015).

Wyniki geofizyki otworowej:

W NAG PIG-PIB nie ma dokumentacji wynikowej otworu Konin GT 1. W CBDG brak również plików LAS z profilowaniami geofizycznymi z tego otworu. W NAG dostępna jest za to dokumentacja hydrogeologiczna (wersja papierowa) dotycząca otworu Konin GT 1 (Myśliwiec i in., 2015). Podano w niej następujący zakres badań geofizycznych wykonanych w otworze:

- profilowanie krzywizny otworu: 0 – 598 m, 600 – 2566 m, 2559 – 2660 m;
- profilowanie średnicy otworu: 0 – 598 m, 600 – 2566 m, 2559 – 2660 m, 2559 – 2646 m, 2507 – 2635 m;
- profilowanie gamma w interwale: 0 – 598 m, 600 – 2566 m, 2559 – 2660 m;
- profilowanie gamma spektrometryczne: 600 – 2566 m, 2559 – 2660 m;
- profilowanie porowatości neutronowej: 600 – 2566 m, 2559 – 2660 m;
- profilowanie oporności: 600 – 2566 m, 2559 – 2660 m;
- profilowanie indukcyjne wysokiej rozdzielczości: 2559 – 2660 m;
- badanie skanerem opornościowym: 2559 – 2660 m;

- profilowanie akustyczne: 600 – 2566 m, 2559 – 2660 m;
- profilowanie gęstości: 600 – 2566 m, 2559 – 2660 m;
- profilowanie temperatury: 0 – 2644 m;
- badanie stanu zacementowania rur: 0 – 601 m, 0 – 2557 m, 2505 – 2638 m.

Tekstowy załącznik VII do dokumentacji (Myśliwiec i in., 2015) zawiera „Sprawozdanie z badań geofizycznych odcinka 2559 – 2659 m p.p.t. wykonanych w otworze Konin GT 1 oraz profilowanie temperatury w głębokości 0 – 2644 m p.p.t.”. W sprawozdaniu zamieszczono: wyniki interpretacji litologiczno-złożowej, opracowanie wyników pomiarów mikroimagerem elektrycznym (XRMI), wyniki opracowania profilowania temperatury oraz ocenę stanu technicznego kolumny filtrowej 6 5/8”.

Dokumentacje w NAG PIG-PIB:

Myśliwiec, A., Szczęśniak-Szlagowska, A., Zwierzchowska, T., Mielniczuk, M., Mielniczuk, W., Zięba, M. 2015. Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód termalnych z utworów jury dolnej ujętych otworem Konin GT-1 w Koninie (Wyspa „Pociejewo”). Inw. 1817/2016, CAG PIG, Warszawa.

Próby złożowe w trakcie wiercenia:

Strop (m)	Spąg (m)	Stratygrafia	Metoda	Udostępnienie	Przypływ	Tempo prz. [m ³ /h]
1614,00	1630,00	kreda dolna	pr. rurowy złoża	odstłn. pd rurami	woda złożowa	wydajność potencjalna 730
2359,00	2610,00	jura górna	pr. rurowy złoża	odstłn. pd rurami	woda złożowa	wydajność potencjalna 1421

Tab. 5.2. Rezultaty prób złożowych w otworze Konin GT 1 według dokumentacji hydrogeologicznej (Myśliwiec i in., 2015).

5.5. ŚLESIN IGH 1

Głębokość otworu: 2570,0 m
Rok zakończenia wiercenia: 1979
Rdzenie: brak
Stratygrafia:

0,00	82,50	czwartorzęd
82,50	206,00	mastrycht górny
206,00	392,00	mastrycht dolny
392,00	1040,00	kampan górny
1040,00	1249,00	kampan dolny
1249,00	1690,00	santon
1690,00	1850,00	koniak
1850,00	2142,50	turon górny
2142,50	2280,00	turon dolny
2280,00	2370,00	cenoman
2370,00	2387,50	alb górny
2387,50	2477,50	alb środkowy – alb dolny (ogniwo kruszwickie)
2477,50	2499,80	apt (ogniwo goplańskie)
2499,80	2510,00	barrem (ogniwo pagórczańskie)
2510,00	2531,0	hoteryw górny (ogniwo zychlińskie)
2531,0	2540,00	hoteryw dolny (ogniwo gniewkowskie)
2540,00	2542,60	walanżyn górny (ogniwo wierzchosławickie)
2542,60	2557,00	walanżyn dolny, berias górny - berias środkowy (formacje bodzanowska i rogoźniańska)
2557,00	2570,00	berias dolny

Wyniki geofizyki otworowej:

W NAG PIG-PIB nie ma dokumentacji wynikowej z badaniami geofizycznymi z otworu Ślesin IGH 1. W CBDG dostępne są za to pliki LAS zawierające profilowania geofizyczne w następujących interwałach głębokościowych:

- profilowanie średnicy otworu (PŚr): 0,25 – 2563,75 m, 120,0 – 498,5 m, 495,25 – 2023,75 m, 1999,5 – 2563,5 m;
- profilowanie naturalnego promieniowania gamma (PG): 0 – 2569,6 m, 7,00 – 2569,75 m, 7,25 – 494,75 m, 439,50 – 2017,75 m, 1949,75 – 2569,75 m;
- profilowanie neutron–gamma (PNG): 3,25 – 2569,50 m, 3,50 – 498,75 m, 440,25 – 2079,75 m, 1948,25 – 2569,50 m;
- profilowanie oporności EL09 (A2.5M0.25N) (PO): 124,00 – 494,75 m, 496,25 – 2015,75 m, 2002,00 – 2561,50 m, 120,75 – 2565,00 m;
- profilowanie oporności EN10 (brak informacji) (PO): 124,0 – 2561,5 m;
- profilowanie oporności EN10 (N2.5M0.25A) (PO): 120,75 – 496,25 m, 500,00 – 2014,25 m, 2004,50 – 2564,75 m;
- profilowanie akustyczne czasu interwałowego (PA_{dt}): 1987,5 – 2564,5 m;
- prof. temperatury przy ustalonej równowadze termicznej (PT_u): 0,75 – 1897,25 m.

Dokumentacje w NAG PIG-PIB:

Płochniewski, Z. 1979. Aneks nr 1 do projektu badań dla rozpoznania wód termalnych o małej mineralizacji na obszarze Niżu Polskiego i Sudetów - dotyczy pogłębienia otworu Ślesin IGH-1. Inw. 11638b CUG, CAG PIG, Warszawa.

Płochniewski, Z., Stachowiak, J. 1980. Dokumentacja zasobów termalnej wody mineralnej z utworów kredy dolnej w otworze Ślesin IGH-1, miejsc. Głębockie, woj. konińskie. Inw. 2120/99, CAG PIG, Warszawa. 5.6. WILCZNA 1

Próby złożowe w trakcie wiercenia:

0,176	Spąg (m)	Stratygrafia	Metoda	Udostępnienie	Przyływ	Tempo prz. [m ³ /h]
2386,00	2529,00	kreda dolna		perforacja	solanka	34

Tab. 5.3. Rezultaty prób złożowych w otworze Ślesin IGH 1 (Płochniewski, 1979).

5.6. WILCZNA 1

Głębokość otworu: 3205,2 m**Rok zakończenia wiercenia:** 1969**Rdzenie:** brak**Stratygrafia:**

0,00	40,00	czwartorzęd
40,00	218,00	kampan
218,00	490,00	santon
490,00	544,00	koniak
544,00	740,00	turon
740,00	779,00	cenoman
779,00	781,00	alb górny
781,00	877,50	alb środkowy - alb dolny (ogniwo kruszwickie)
877,50	892,60	apt (ogniwo gopłańskie)
892,60	901,00	barrem (ogniwo pagórczańskie)
901,00	909,00	hoteryw
909,00	914,00	walanżyn górny
914,00	921,50	walanżyn dolny
921,50	970,00	tyton
970,00	1101,50	kimeryd górny
1101,50	1244,00	kimeryd dolny
1244,00	1579,00	oksford
1579,00	1688,00	jura środkowa
1688,00	1840,00	jura dolna
1840,00	2196,00	retyk - noryk (warstwy jarkowskie i zbąszyneckie)
2196,00	2641,00	karnik
2641,00	3000,00	trias środkowy (kajper i wapień muszlowy)
3000,00	3205,20	trias dolny

Wyniki badań skał:

W dokumentacji wynikowej znajdują się wyniki analiz petrofizycznych 29 próbek z kredy i jury górnej (W. Wróbel, 1970b; Tab. 5.4).

Wyniki geofizyki otworowej:

W NAG PIG-PIB dostępna jest dokumentacja wynikowa otworu badawczego Wilczna 1 (W. Wróbel, 1970b). Zawiera ona wyniki badań geofizyki wiertniczej wykonanej w następującym zakresie (w CBDG brak plików LAS z profilowaniami geofizycznymi):

- profilowanie krzywizny (PK): 150 – 1950 m, 2420 – 2575 m, 25 – 175 m, 625 – 1950 m, 1950 – 2500 m, 2525 – 3200 m;
- profilowanie średnicy otworu (PŚr): 31,5 – 175,0 m, 165 – 1958 m, 1950 – 2543 m, 1959 – 2574 m, 2574 – 3196 m;
- mikroprofilowanie średnicy otworu (mPŚr): 3000 – 3162 m;
- profilowanie naturalnego promieniowania gamma (PG): 7 – 1954 m, 25 – 3177 m, 1890,0 – 2574,5 m, 1925 – 2500 m;
- profilowanie neutron–gamma (PNG): 7 – 1954 m, 25 – 3177 m, 1890,0 – 2574,5 m, 1925 – 2500 m;
- profilowanie oporności standardowe (A0.5M0.1N) (PO): 31,5 – 175,0 m, 165 – 1958 m, 1955,5 – 2502,5 m, 2574 – 3196 m;
- profilowanie oporności standardowe (A1.0M0.1N) (PO): 31,5 – 175,0 m, 165 – 1958 m, 1955,5 – 2502,5 m, 1959 – 2574 m, 2574 – 3196 m;
- profilowanie oporności standardowe (A2.5M0.25N) (PO): 31,5 – 175,0 m, 165 – 1958 m, 1955,5 – 2502,5 m, 2574 – 3196 m;
- profilowanie oporności standardowe (A4.0M0.5N) (PO): 1959 – 2574 m;
- profilowanie oporności standardowe (A5.7M0.4N) (PO): 31,5 – 175,0 m, 165 – 1958 m, 1955,5 – 2502,5 m, 2574 – 3196 m;
- profilowanie oporności standardowe (A8.0M0.1N) (PO): 1959 – 2574 m, 31,5 – 175,0 m, 165 – 1958 m, 1955,5 – 2502,5 m, 2574 – 3196 m;
- profilowanie oporności standardowe EN10 (N5.7M0.4A) (PO): 31,5 – 175,0 m, 165 – 1958 m, 1955,5 – 2502,5 m, 2574 – 3196 m;
- profilowanie oporności sterowane (POst): 1959 – 2574 m;
- profilowanie potencjałów naturalnych (PS): 31,5 – 175,0 m, 165 – 1958 m, 2574 – 3196 m.
- W NAG dostępna jest również dokumentacja z pomiarów sejsmometrycznych w odwiercie Wilczna 1 (Burchat, 1969), w której znajdują się wyniki pomiarów wykonanych w następującym zakresie (w CBDG dostępne są dla nich pliki LAS):
- profilowanie prędk. śr., czas interpolowany podwojony Tx2: 20 – 2920 m;
- profilowanie prędk. śr., czas interpolowany TW: 20 – 2920 m;
- profilowanie prędk. śr., czas pomierzony Tr_PW1: 85 – 2935 m;
- profilowanie prędk. śr., czas pomierzony Tr_PW2: 85 – 2935 m;
- profilowanie prędk. śr., czas pomierzony Tr_PW3: 85 – 2935 m;
- profilowanie prędk. śr., czas uśredniony Tr_PO: 85 – 2935 m;
- profilowanie prędk. śr., gradient czasu interpol. DT_VSP: 20 – 2920 m.

Głębokość (m)	Stratygrafia	Porowatość całkowita (%)	Przepuszczalność pozioma (mD)
1254,2	oksford	4,38	0,23
1256,2		19,66	0,64
1258,6		17,4	
1366,2		17,9	0,67
1366,6		16,19	0,68
1367,6		22,3	0,92
1368,6		15,82	0,86
1368,6		17,8	0,23
1369,2		20,98	1,95
1369,6		23,94	0,22
1370,6		20,52	3,42
1371,6		20	1,43
1440,3		10,56	0,25
1440,3		13,03	0,57
1441,3		16,62	1,18
1442,3		13,78	0,35
1442,3		14,32	0,61
1443,3		12,07	0,26
1443,3		12,17	0,25
1477,2		5,1	0,23
1477,9		4,76	0,11
1478,4		4,77	0,17
1478,6		3,12	0,14
1478,9		4,95	0,25
1503,5		4,7	0,13

Tab. 5.4. Wybrane wyniki badań petrofizycznych próbek z otworu Wilczna 1 na podstawie dokumentacji wynikowej (W. Wróbel, 1970b).

Objawy węglowodorów w trakcie wiercenia:

Głębokość (m)		Stratygrafia	Objawy
od	do		
161,0	328,0	kampan-santon	zanik płuczki 190 m ³
290,0		santon	zanik płuczki 10 m ³
927,8		tyton	zanik płuczki 23 m ³
1003,1		kimeryd górny	zanik płuczki 4,5 m ³
1360,1	1478,0	oksford	zapach bitumiczny
3128,7		trias dolny	zanik płuczki 30 m ³

Tab. 5.5. Objawy węglowodorów w trakcie wiercenia w otworze Wilczna 1 na podstawie dokumentacji wynikowej (W. Wróbel, 1970b).

Próby złożowe w trakcie i po zakończeniu wiercenia:

Celem opróbowania otworu było określenie własności kolektorskich utworów kredy, jury i triasu. Z powodów technicznych nie wykonano prób złożowych w trakcie wiercenia. Po zakończeniu głębienia otworu przeprowadzono 2 opróbowania (W. Wróbel, 1970b).

Opróbowanie w trakcie wiercenia

W dniu 29.06.1968 r. przystąpiono do zapięcia próbnika złoża w głębokości 3043,0 m (trias), jednak próba okazała się nieudana. W związku z powyższym zlikwidowano spód otworu

wykonując korki cementowe na głębokości 3097,0 – 3147,0 m, 2550,0 – 2600,0 m, 1800,0 – 1850,0 m i 1500,0 – 1550,0 m.

Opróbowanie po zakończeniu wiercenia

Poziom 1475,0 – 1483,0 m, jura, wapienie. Badanie wykonano w okresie 16-17.07.1968 r., wykonując perforację bezpociskową (oddano 80 skutecznych strzałów). Poziom zbądano za pomocą rurowego próbnika złoża typu KII-2-146. W wyniku opróbowania stwierdzono brak przypiływu. Po zakończeniu badania wykonano korek cementowy w interwale 1450,6 – 1500,0 m.

Poziom 1263.0 – 1270.0 m, jura, iłowce, mułowce, wapienie. Badanie wykonano w dniach 20-22.07.1968 r., wykonując perforację bezpociskową (oddano 70 skutecznych strzałów). Poziom zbadano za pomocą rurowego próbnika złoża typu KII-2-146. W wyniku opróbowania stwierdzono brak przyływu. Po zakończeniu prób złożowych otwór zlikwidowano.

Dokumentacje w NAG PIG-PIB:

Wróbel, W. 1970b. Dokumentacja wynikowa otworu Wilczna-1. Inw. 106140, CAG PIG, Warszawa.

Burchat, B. 1969. Sprawozdanie z pomiarów średnich prędkości w odwiercie Wilczna-1. Kat. W78VS, CAG PIG, Warszawa.

SKALA 1: 10 000

WOJEWÓDZTWO: WIELKOPOLSKIE



6. SEJSMIKA

Prace sejsmiczne na obszarze przetargowym „Konin” były prowadzone od lat 70. XX wieku. W 1976 r. oddano „Opracowanie badań sejsmicznych wykonanych w rejonie Kalisz – Turek – Sieradz, 1975 r.” zawierające rezultaty prac sejsmicznych wykonanych roku poprzednim (Winiarska, 1976). Celem przeprowadzonych badań było dalsze rozpoznanie budowy utworów permskich i mezozoicznych, rejestrowanie i detalizacja elementów strukturalnych, jak również przygotowanie pod wiercenia podniesień w utworach podsolnych. Prace doświadczalne wykonano sondą zapalnikową, prace produkcyjne wykonano metodą dwunastokrotnego profilowania. Wyniki badań przedstawiają sekcje czasowe oraz szkice czasowe i strukturalne. Prześledzono kilka granic z kompleksu mezozoicznego i permskiego oraz sporządzono mapy czasowe i strukturalne dla Tp2 – stropu środkowego pstrego piaskowca i Pz1 – granicy podsolnej cechsztynu. Granica podsolna cechsztynu wykazuje na ogół niezgodności zalegania w stosunku do wyżej leżących kompleksów cechsztyńsko-mezozoicznych. Wszystkie zarejestrowane formy strukturalne mają kierunki osi NW-SE i charakteryzują się amplitudami rzędu 100 – 150 m. Dyslokacje w utworach podsolnych cechsztynu mają kierunek NW-SE i nie zawsze przechodzą do mezozoiku. Na obszarze przejściowym synklinorium łódzkiego i monokliny przedsudeckiej należy się liczyć z występowaniem stref narastania utworów kajpru, przy równoczesnych redukcjach utworów pstrego piaskowca i cechsztynu.

W środkowej części obszaru zlokalizowano trzy dłuższe fragmenty profili (Tab. 6.1), wykonanych w ramach tematu „Mogilno – Pabianice” (rejon Koło – Mogilno; Stasiak, 1980), przeprowadzono także reinterpretację archiwalnych danych, uwzględniając wyniki wykonanych profili. Efektem tych działań było sporządzenie map następujących granic sejsmicznych: spągu cechsztynu (Z1'), stropu środkowego pstrego piaskowca (Tp2), stropu wapienia muszlowego (Tm), stropu retyku (Tr), stropu jury dolnej J1, oksfordu (Jo3), jury górnej (J3) i kredy dolnej (K1). Do konstrukcji map wykorzystano materiały z lat 1971–1979. Archiwalne dane pochodzące z lat 1971 – 1974 otrzymano po zastosowaniu aparatów z zapisem analogowym, natomiast dane od 1975 roku były zapisywane cyfrowo. W ramach tego opracowania poddano interpretacji obydwie grupy danych. Jakość profili analogowych była niższa niż nowszych, zapisanych cyfrowo. Przeprowadzono korelację granic i za-

uważano, iż granice pochodzące od utworów kredy, jury górnej i stropu oksfordu są dobrej jakości, granice pochodzące od jury dolnej, retyku, wapienia muszlowego i środkowego pstrego piaskowca (Tp2) nie są już tak jednoznaczne, natomiast zdecydowanie najgorsza pod względem jakości jest granica sejsmiczna Z1' od spągu cechsztynu.

W roku 1992 oddano opracowanie pt. „Dokumentacja badań sejsmicznych refleksyjnych dla tematu Ciechocinek – Brześć Kujawski – Wojszyce, rejon Strzelno – Ciechocinek” (Białek i in., 1992). W ramach tego opracowania wykonano również cztery profile sejsmiczne 2D na obszarze przetargowym: W0060388, W0050390c, W0090390, W0070390. Celem prac była rejestracja granic refleksyjnych z utworów kredy, jury i triasu. Prace terenowe prowadzone były następującą metodyką: 24-krotne profilowanie, aparatura DFS-IV, odsunięcie od rozstawu 50 m, odległość między kanałami 50 m, grupowanie 16 geofonów na kanał na bazie 50 m, głębokość strzelania 5 – 0 m poniżej SMP. Prześledzono następujące granice sejsmiczne: J2 – przystropowe piaskowcowe osady jury środkowej, J1 – przystropowe osady jury dolnej, Tre – przystropowe osady retyku, Tk – dolne warstwy gipsowe kajpru dolnego, Tm – przystropowe osady wapienne wapienia muszlowego, Tp3 – przystropowe wapienne osady retu, Zstr – przystropowe osady cechsztynu. Wynikiem prac są przekroje i mapy prześledzonych granic. Jakość materiałów jest zróżnicowana. Najlepiej śledzą się odbicia od wapienia muszlowego Tm i retu Tp3. Głównym elementem widocznym na wszystkich granicach sejsmicznych jest wał związany z tektoniką solną, przecięty w rejonie strefy kulminacyjnej uskokiem równoległym do jego osi.

W roku 1996 wykonano raport techniczny z badań sejsmicznych, grawimetrycznych i geologicznych bloków 229, 249, 250, 270 i 271. Sześć profili sejsmiki 2D sięgnęło południowej części obszaru „Konin”. (Polish Lowland Project, 1997).

Najnowsze opracowanie sejsmiczne na obszarze przetargowym „Konin” zostało wykonane w ramach tematu „Gnieźno – Ślesin 2D” (Saj i Kicińska, 2012). Informacja ta pochodzi z bieżącego dokumentowania i jest objęta zakazem udostępniania i wglądu.

Lista refleksyjnych profili sejsmicznych 2D wykonanych na obszarze przetargowym „Konin” została zamieszczona w Tab. 6.1, a ich lokalizację zilustrowano na Fig. 6.1.

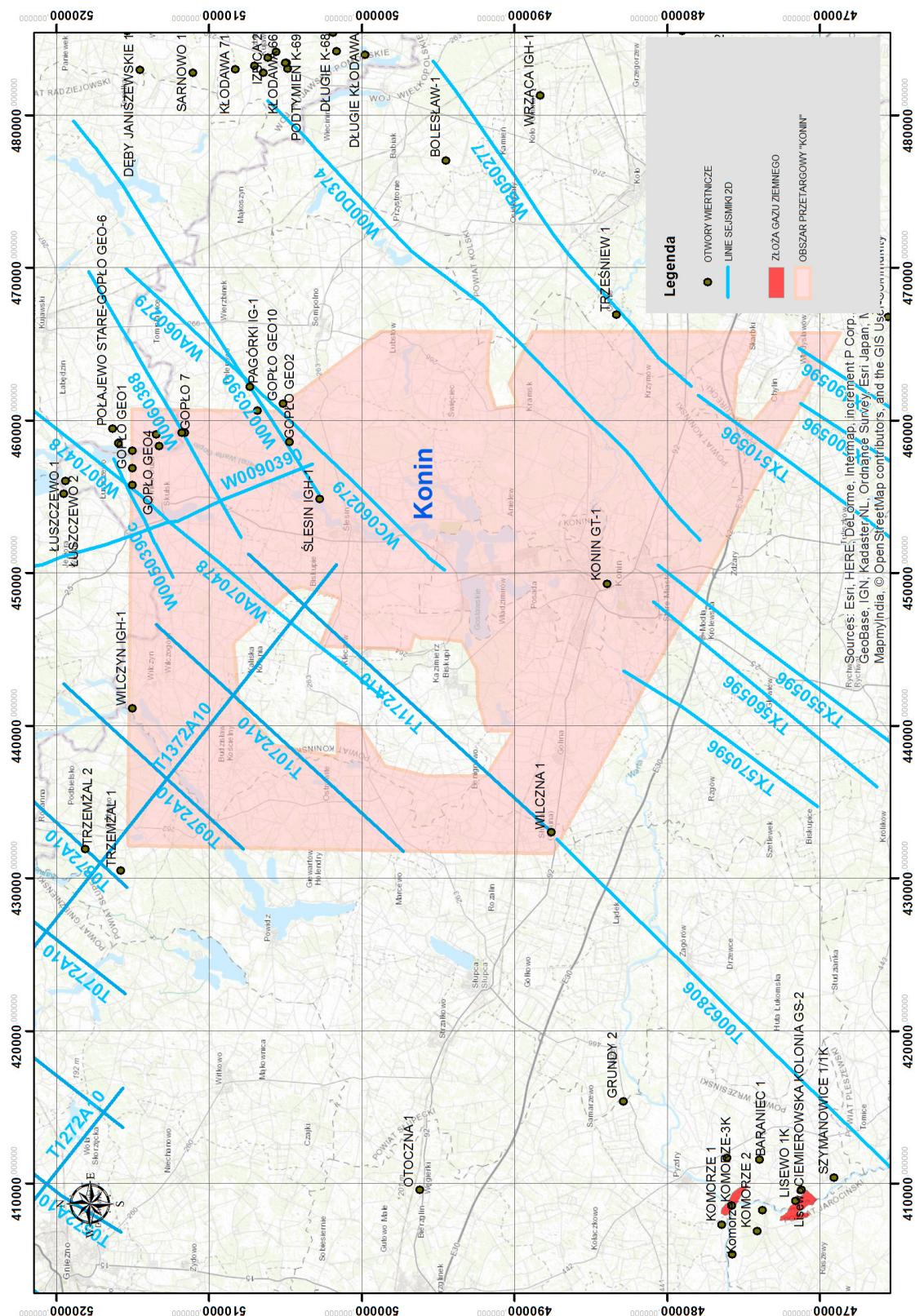


Fig. 6.1. Lokalizacja prac seismicznych wykonanych na obszarze przetargowym „Konin”.

Nazwa	Rok	Temat	Rejon	Dysponent	Długość [km]
W00D0374	1974	Profile Regionalne		Skarb Państwa	17,07
WB050277	1978	Mogilno – Pabianice	Koło – Mogilno	Skarb Państwa	5,05
W0070478	1978	Mogilno – Pabianice	Koło – Mogilno	Skarb Państwa	3,35
WA070478	1978	Mogilno – Pabianice	Koło – Mogilno	Skarb Państwa	10,93
WB060279	1979	Mogilno – Pabianice	Koło – Mogilno	Skarb Państwa	5,88
WA060279	1979	Mogilno – Pabianice	Koło – Mogilno	Skarb Państwa	5,88
WC060279	1979	Mogilno – Pabianice	Koło – Mogilno	Skarb Państwa	12,76
W0060388	1988	Ciechocinek – Brześć Kuj. – Wojszyce	Strzelno – Ciechocinek	Skarb Państwa	9,58
W0050390c	1990	Ciechocinek – Brześć Kuj. – Wojszyce	Strzelno – Ciechocinek	Skarb Państwa	6,05
W0090390	1990	Ciechocinek – Brześć Kuj. – Wojszyce	Strzelno – Ciechocinek	Skarb Państwa	12,85
W0070390	1990	Ciechocinek – Brześć Kuj. – Wojszyce	Strzelno – Ciechocinek	Skarb Państwa	6,44
TX550596	1996	Turek		TEXACO	3,11
TX490596	1996	Turek		TEXACO	1,79
TX560596	1996	Turek		TEXACO	2,20
TX510596	1996	Turek		TEXACO	6,20
TX500596	1996	Turek		TEXACO	0,04
TX570596	1996	Turek		TEXACO	1,68
T0972A10	2010	Gniezno – Ślesin		Skarb Państwa	10,08
T1072A10	2010	Gniezno – Ślesin		Skarb Państwa	17,27
T1172A10	2010	Gniezn – Ślesin		Skarb Państwa	11,32
T1372A10	2010	Gniezno – Ślesin		Skarb Państwa	13,81
				SUMA	163,34
				Skarb Państwa	148,32
				Inwestor	15,02

Tab. 6.1. Zestawienie profili sejsmiki 2D wykonanych na obszarze przetargowym „Konin”.

7. BADANIA GRAWIMETRYCZNE I MAGNETYCZNE

7.1. BADANIA GRAWIMETRYCZNE

Historia badań

W okresie powojennym na obszarze przetargowym „Konin”, a także na obszarach przyległych, w różnych latach prowadzone były regionalne, półszczegółowe i szczegółowe badania grawimetryczne. Większość prac grawimetrycznych zrealizowanych na początku lat 60. ubiegłego stulecia – z uwagi na niską, jak na współczesne wymagania, dokładność pomiarów oraz sposób redukcji w oparciu o rzędne stanowisk odczytywane z dostępnych map topograficznych – ma już jedynie znaczenie historyczne. Zostały one zastąpione grawimetrycznym zdjęciem półszczegółowym o zagęszczeniu 1,5–4,0 pkt/km². Redukcję pomiarów oparto o rzędne punktów pomiarowych wyznaczone na podstawie bezpośrednich pomiarów w terenie metodą niwelacji technicznej.

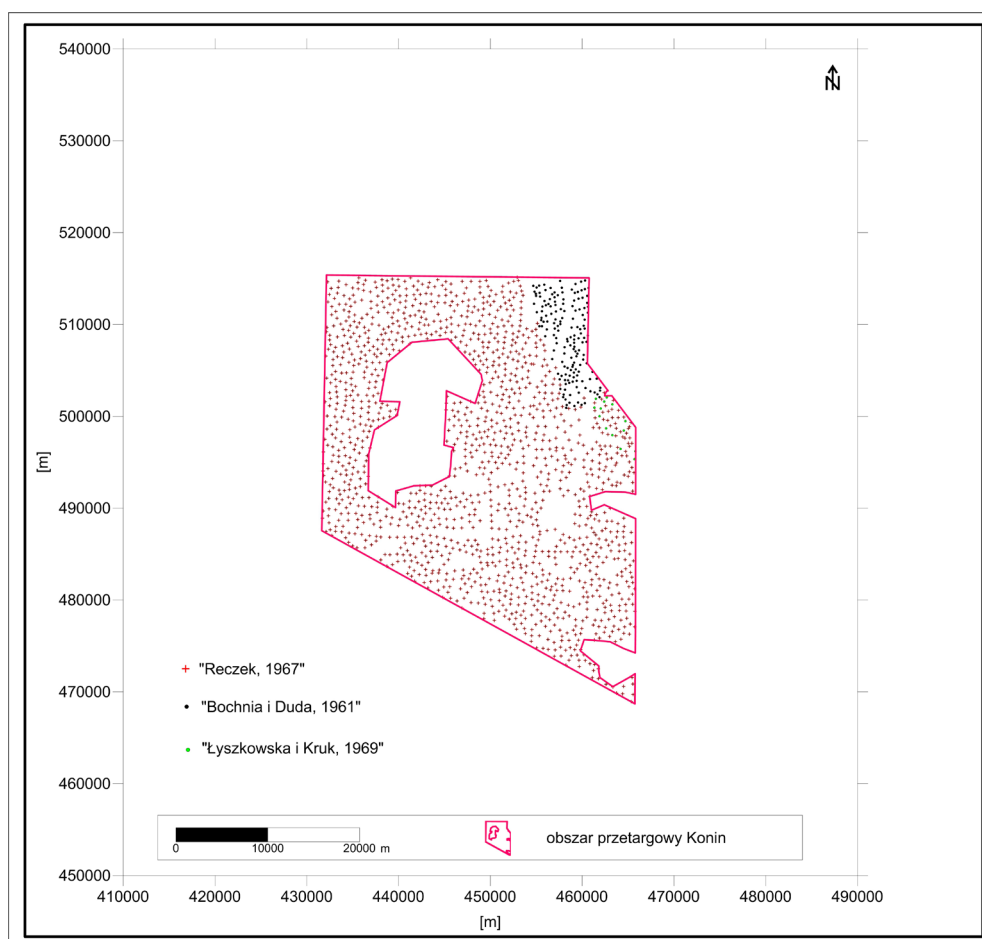
Dane grawimetryczne ze zdjęć półszczegółowych

W latach 1976 – 1992 Państwowy Instytut Geologiczny we współpracy z Przedsiębiorstwem Badań Geofizycznych zrealizował obszerny program Mapa grawimetryczna Polski w skali 1 : 200 000 oparty głównie na wynikach zdjęcia półszczegółowego. Tam, gdzie były wykonane zdjęcia szczegółowe, wybrano punkty reprezentatywne w ilości do 6 na 1 km².

Współrzędne punktów pomiarowych zostały wyznaczone w układzie Borowa Góra, a wartości anomalii Bouguera obliczone w systemie poczdamskim z przyspieszeniem normalnym wg wzoru Helmerta z 1901 r. W wyniku realizacji tego programu powstał komputerowy bank danych grawimetrycznych, opracowano także mapy anomalii grawimetrycznych w skalach 1 : 200 000 i 1 : 50 000 i opublikowano mapy w skali 1:200 000. Obszar przetargowy „Konin” znajduje się na arkuszu 37 – Konin (Soćko i Szczypa, 1980) Mapy grawimetrycznej Polski w skali 1 : 200 000.

Stworzenie komputerowego banku danych grawimetrycznych umożliwiło opracowanie i opublikowanie „Atlasu grawimetrycznego Polski” (Królikowski i Petecki, 1995), w którym anomalie grawimetryczne zostały obliczone w nowym, międzynarodowym systemie grawimetrycznym IGSN 71 (International Gravity Standardization Net 1971), z uwzględnieniem formuły Moritza na pole normalne dla elipsoidy odniesienia GRS 80 (Geodetic Reference System, 1980). Atlas zawiera mapy anomalii grawimetrycznych o charakterze przeglądowym w skalach 1 : 500 000 i 1 : 750 000.

Dane pomiarowe zdjęcia półszczegółowego w nowym systemie grawimetrycznym są dostępne w CBDG w postaci cyfrowego banku danych. Współrzędne punktów pomiarowych są podane układzie 1992, po ich transformacji z układu Borowa Góra. Zagęszczenie stanowisk grawimetrycznych pomiaru przyspieszenia siły ciężkości ze zdjęć półszczegółowych na obszarze przetargowym „Konin” ilustruje Fig. 7.1.



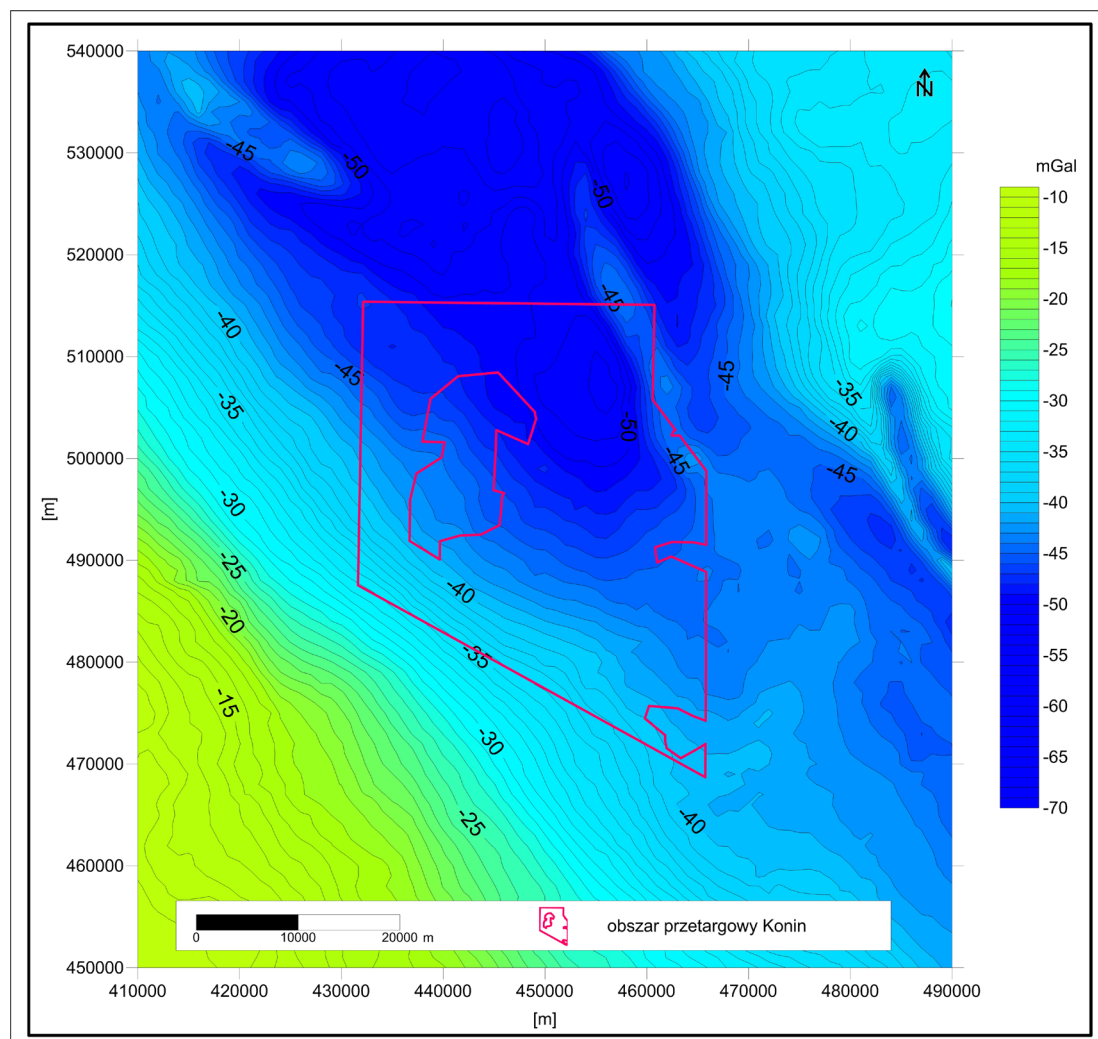
Współrzędne siatki topograficznej układu 1992

Fig. 7.1. Lokalizacja stanowisk grawimetrycznych z pomiarów półszczegółowych na obszarze przetargowym „Konin” (na podstawie banku danych CBDG, 2017).

W granicach obszaru znajdują się 1664 punkty pomiarowe ze zdjęcia półszczegółowego (Reczek, 1967; Łyszkowska i Kruk, 1969) oraz wybrane punkty z pomiarów szczegółowych na antyklinie Gopła (Bochnia i Duda, 1961). Główne źródło danych półszczegółowych stanowi dokumentacja badań grawimetrycznych na terenie Mogilno-Konin-Uniejów (Reczek, 1967). Badania grawimetryczne w strefie synklinorium mogileńskiego podjęto na zlecenie i z inicjatywy ówczesnego Zjednoczenia Przemysłu Naftowego. Celem prac było wykonanie nowych pomiarów oraz włączenie zdjęć grawimetrycznych wykonanych na badanym obszarze po przeliczeniu ich do aktualnego poziomu i jednakowej gęstości. Pomiary wykonano grawimetrami Sharpe'a i Askania z zagęszczeniem 1,5 pkt/km². Do wyznaczenia anomalii Bouguera stosowano wzór Helmerta z roku 1901 i gęstość warstwy zredukowanej równą 2,1 g/cm³. Błąd wyznaczenia anomalii w redukcji Bouguera oszacowano na 0,131 mGal. Wyniki pomiarów przedstawiono w postaci map anomalii w redukcji Bouguera w skali 1:50 000, oddzielnie dla każdego arkusza mapy topograficznej, oraz mapy zbiorczej w skali 1 : 200 000. Omówiono szczegółowo obraz uzyskanych anomalii grawimetrycznych. W zakresie interpretacji wykonano mapy anomalii lokalnych i regionalnych dla całego rejonu. Przedstawiono także mapę anomalii Bouguera i mapę drugiej pochod-

nej anomalii z rejonu Kłęcka, a także interpretację trzech profili. W rejonie struktury Gopła bank danych grawimetrycznych o charakterze półszczegółowym reprezentują punkty pomiarowe wybrane ze zdjęcia szczegółowego (Bochnia i Duda, 1961).

Nieliczne pomiary grawimetryczne na obszarze przetargowym zostały wykonane również w ramach prac obejmujących antyklinorium kujawskie i rawsko-gielniowskie (Łyszkowska i Kruk, 1969). Wykonane zostały na zlecenie Instytutu Geologicznego, z inicjatywy Zakładu Geologii Strukturalnej Wgłębnich Niżu. Ich celem było sprecyzowanie i udokumentowanie anomalii grawimetrycznych stwierdzonych zdjęciem regionalnym. Pomiary grawimetryczne wykonano grawimetrami typu Sharpe przy średnim zagęszczeniu 2,5 pkt/km². Anomalie w redukcji Bouguera obliczono, wykorzystując wzór Helmerta z 1901 r. na pole normalne oraz przyjmując zmienną gęstość redukcji. Średni błąd wyznaczenia anomalii wyniósł 0,109 mGal. W wyniku przeprowadzonych badań opracowano dla całego obszaru mapy anomalii Bouguera w skali 1:50 000 i 1 : 200 000, a także mapy anomalii regionalnych i lokalnych wg metody Griffina. Rozkład anomalii siły ciężkości w redukcji Bouguera oparty na danych półszczegółowych z zasobów CBDG w rejonie obszaru przetargowego „Konin” przedstawia Fig. 7.2.



Współrzędne siatki topograficznej układu 1992

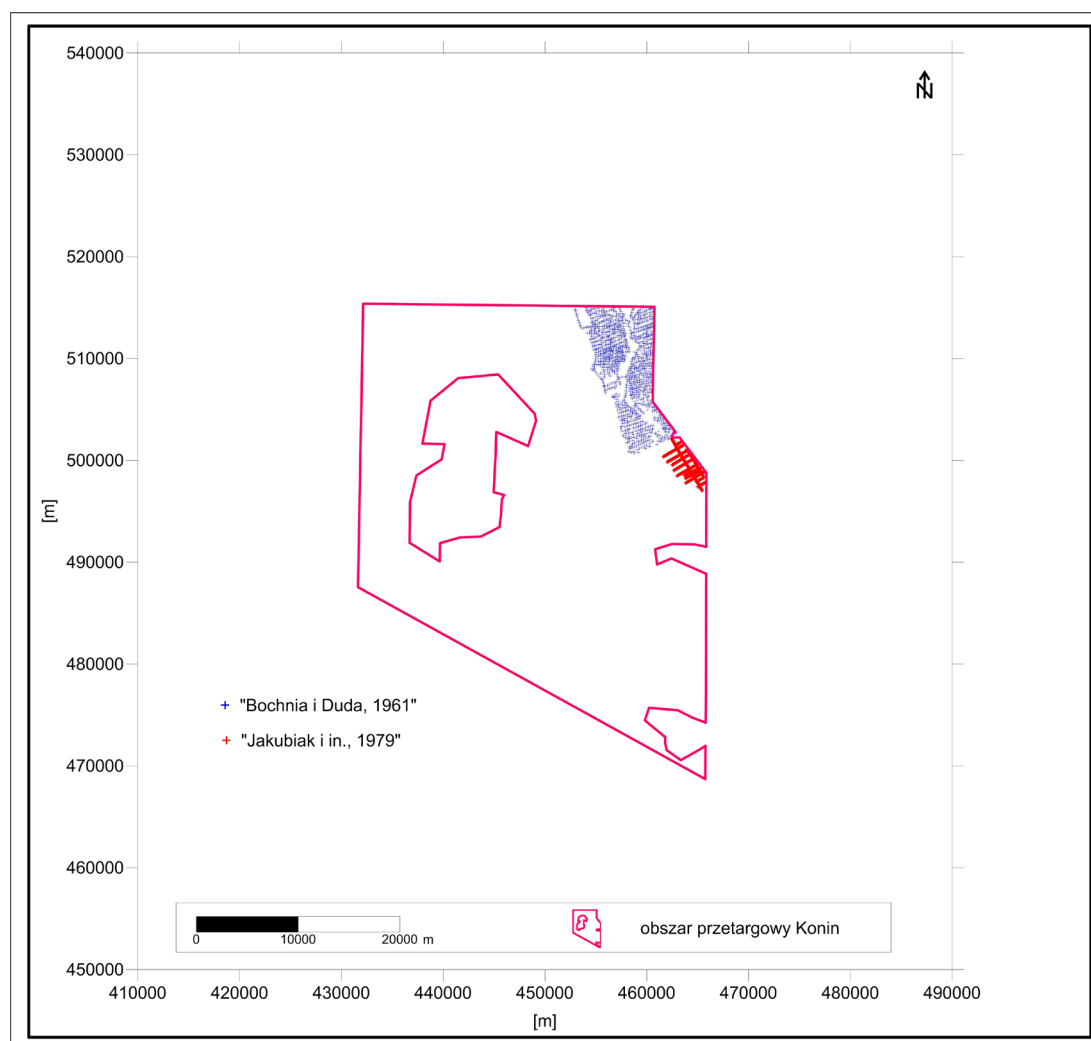
Fig. 7.2. Mapa anomalii grawimetrycznych w redukcji Bouguera w rejonie obszaru przetargowego „Konin” na podstawie danych zdjęcia półszczegółowego CBDG (Królikowski i Petecki, 1995).

Dane grawimetryczne o charakterze szczegółowym

W NE części obszaru przetargowego znajduje się 2566 punktów pomiarowych z badań o charakterze szczegółowym w rejonie Gopła (Bochnia i Duda, 1961) i złoża węgla brunatnego Lubstów (Jakubiak i in., 1979; Fig. 7.3). Szczegółowe badania grawimetryczne na obszarze antykliny Gopła (Bochnia i Duda, 1961) zostały wykonane na zlecenie Zakładu Geofizyki oraz Zakładu Geologii Niżu Instytutu Geologicznego. Pomiary prowadzone były grawimetrem Askania Gs 11. Średnie zagęszczenie punktów pomiarowych wyniosło 16 pkt/km². Celem wykonanych badań było uzyskanie dokładnego obrazu anomalii grawimetrycznej oraz określenie i okonturowanie granic prawdopodobnego wysadu solnego na antyklinie Gopła. Prace polowe potwierdziły i udokumentowały występowanie w tym rejonie ujemnej anomalii powstałej z niedoboru mas utworów cechstyńskich. W wyniku przeprowadzonej interpretacji określono prawdopodobne granice wysadu solnego, przypuszczalny jego kształt oraz przypuszczalną głębokość stropu. Anomalie w redukcji Bouguera obliczono, wykorzystując wzór Helmerta z 1901 r. na pole normalne oraz przyjmując gęstość warstwy redukowanej równą 2,0 g/cm³. Wyniki po-

miarów przedstawiono jako mapy anomalii siły ciężkości w redukcji Bouguera w skali 1 : 25 000. Opracowano także mapy anomalii regionalnych i resztkowych, pierwszych i drugich pochodnych oraz zestaw profili. Szeroko omówiono wyniki prac i wykonano interpretację ilościową anomalii.

Kompleksowe badania geofizyczne w rejonie złoża węgla brunatnego Lubstów wykonało PBG w Warszawie na zlecenie Zjednoczenia Przemysłu Węgla Brunatnego i Elektrowni we Wrocławiu. Celem było rozpoznanie budowy geologicznej złoża węgla brunatnego Lubstów oraz wypracowanie optymalnej metodyki badań geofizycznych do rozpoznania dalszych złóż w rejonie Konina. Metoda grawimetryczna miała na celu zarejestrowanie ujemnej anomalii nad złożem węgla brunatnego (Jakubiak i in., 1979). Anomalie w redukcji Bouguera obliczono, wykorzystując wzór Helmerta z 1901 r. na pole normalne oraz przyjmując gęstość warstwy redukowanej równą 2,0 g/cm³. Wyniki pomiarów zostały przedstawione w postaci map (anomalii Bouguera, regionalnych, lokalnych i drugiej pochodnej pionowej) oraz wykresów anomalii zestawionych wzdłuż profili pomiarowych. Dane pomiarowe z grawimetrycznych prac szczegółowych są dostępne w CBDG (2017).



Współrzędne siatki topograficznej układu 1992

Fig. 7.3. Lokalizacja stanowisk grawimetrycznych z pomiarów szczegółowych na obszarze przetargowym „Konin” (na podstawie banku danych CBDG, 2017).

Dokumentacje grawimetryczne

1. Bochnia, N., Duda, W. 1961. Sprawozdanie – Szczegółowe badania grawimetryczne na obszarze: Antykliny Gopła, 1960. Inw. 13974/61, Kat. 3827/158, CAG PIG, Warszawa.
- Reczek, J. 1967. Dokumentacja półszczegółowych badań grawimetrycznych; temat: Mogilno – Konin-Uniejów, 1965 /1966 r. Kat. G-215 PBG, CAG PIG, Warszawa.
- Jakubiak, H., Wojas, A., Okulus, H. 1979. Dokumentacja badań geofizycznych. Temat: Złoże węgla brunatnego „Lubstów”. Rok badań 1978. Inw. 12546c CUG, CAG PIG, Warszawa.
2. Królikowski, C., Petecki, Z. 1995. Atlas grawimetryczny Polski. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Łyszkowska, J., Kruk, B. 1969. Dokumentacja półszczegółowych badań grawimetrycznych; temat: Antyklinorium Kujawskie i Rawsko - Gielniowskie, 1968 r. Kat. 43/157, CAG PIG, Warszawa.
- Soćko, A., Szczypa, S. 1980. Mapa grawimetryczna Polski, skala 1:200 000, arkusz 37 – Konin. Kat. N34-XXXI/4, CAG PIG, Warszawa.

7.2. BADANIA MAGNETYCZNE

Na obszarze przetargowym „Konin” zostały wykonane pomiary magnetyczne pionowej składowej Z o charakterze regionalnym, z niewielkim zagęszczeniem punktami pomiarowymi oraz o względnie małej dokładności. Wyniki tego typu badań z Polski zostały ujednolicone, sprowadzone do jednolitego poziomu i epoki i opublikowane w postaci mapy anomalii magnetycznych ΔZ w skali 1 : 200 000 (Karaczun M. i Karaczun K., 1978) i w skali 1 : 500 000 (Karaczun K. i in., 1978). To mało dokładne zdjęcie magnetyczne zostało zastąpione pomiarami całkowitego pola magnetycznego T w wyniku realizacji półszczegółowego zdjęcia magnetycznego Polski. Dane magnetyczne na obszarze przetargowym „Konin” ze zdjęcia powierzchniowego T pochodzą z jednego tematu „Polska zachodnia, centralna i południowo-wschodnia”, zrealizowanego w latach 1988 – 1996 (Kosobudzka i Paprocki, 1997). Badania wykonano na zamówienie Ministerstwa Środowiska, a sfinansowano w całości ze środków NFOŚiGW. Zarówno pomiary polowe, jak i prace dokumentujące wykonało Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych. Celem wykonanych półszczegółowych badań magnetycznych T było:

- uszczegółowienie obrazu pola magnetycznego rozpoznanego wcześniej zdjęciem regionalnym o rzadkim zagęszczeniu pomiarów i małej dokładności pomiarów,
- zgromadzenie danych magnetycznych w bazie komputerowej do dalszego ich przetwarzania na potrzeby kompleksowej interpretacji geofizyczno-geologicznej ukierunkowanej przede wszystkim na rozpoznanie morfologii i tektoniki podłoża magnetycznie czynnego.

W trakcie realizacji tematu wykonywane były nowe pomiary, a także do tego i kolejnych tematów włączane były i ujednolicane dane z badań wcześniejszych.

Pomiary modułu pola geomagnetycznego T wykonywane były dwiema metodami: tzw. klasyczną (na obszarach, na których nie występowały nienaturalne zakłócenia pola geomagnetycznego) oraz różnicową (gradientową; na obszarach zakłóceń przemysłowych, w tym szczególnie w strefach przylegających do tras zelektryfikowanych linii kolejowych). Zdjęcie wykonano ze średnim zagęszczeniem punktów ok. 2 pkt/km². Średni błąd kwadratowy pojedynczego pomiaru wyniósł $\pm 2nT$. Współrzędne punktów pomiarowych zostały wyznaczone w układzie 1942 z dokumentacyjnych map topograficznych w skali 1 : 50 000. Pomiary magnetyczne zostały zredukowane na epokę 1982.5 przy zastosowaniu międzynarodowego pola odniesienia DGRF (Definitive Geomagnetic Reference Field), opracowane zostały katalogi anomalii magnetycznych ΔT , utworzona została komputerowa baza danych magnetycznych, a wyniki badań udokumentowano na mapach anomalii magnetycznych dla arkuszy map w skali 1 : 50 000 oraz na mapach zbiorczych w skali 1 : 200 000. Elementy anomalne ujawnione w rozkładzie anomalnego pola magnetycznego zostały scharakteryzowane i opisane wraz z podaniem możliwej ich genezy. Dane pomiarowe są dostępne w CBDG w postaci cyfrowego banku danych magnetycznych. Na obszarze przetargowym zlokalizowane są 604 stanowiska pomiarowe (Fig. 7.4). Na podstawie ww. nowoczesnych pomiarów przygotowano mapę anomalii magnetycznych T z rejonu obszaru „Konin” (Fig. 7.5).

Dokumentacje magnetyczne

1. Karaczun, K., Karaczun, M., Bilińska, M. Uhrynowski, A. 1978. Mapa magnetyczna Polski. Anomalie składowej „Z” magnetyzmu ziemskiego, 1:500 000. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
 2. Karaczun, M., Karaczun, K. 1978. Mapa magnetyczna Polski. Anomalie składowej pionowej „Z” magnetyzmu ziemskiego, 1:200 000. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Kosobudzka, I., Paprocki, A. 1997. Półszczegółowe badania magnetyczne T Polski zachodniej, centralnej i południowo-wschodniej, 1996–1997. Inw. 812/98, 338/98, CAG PIG, Warszawa.

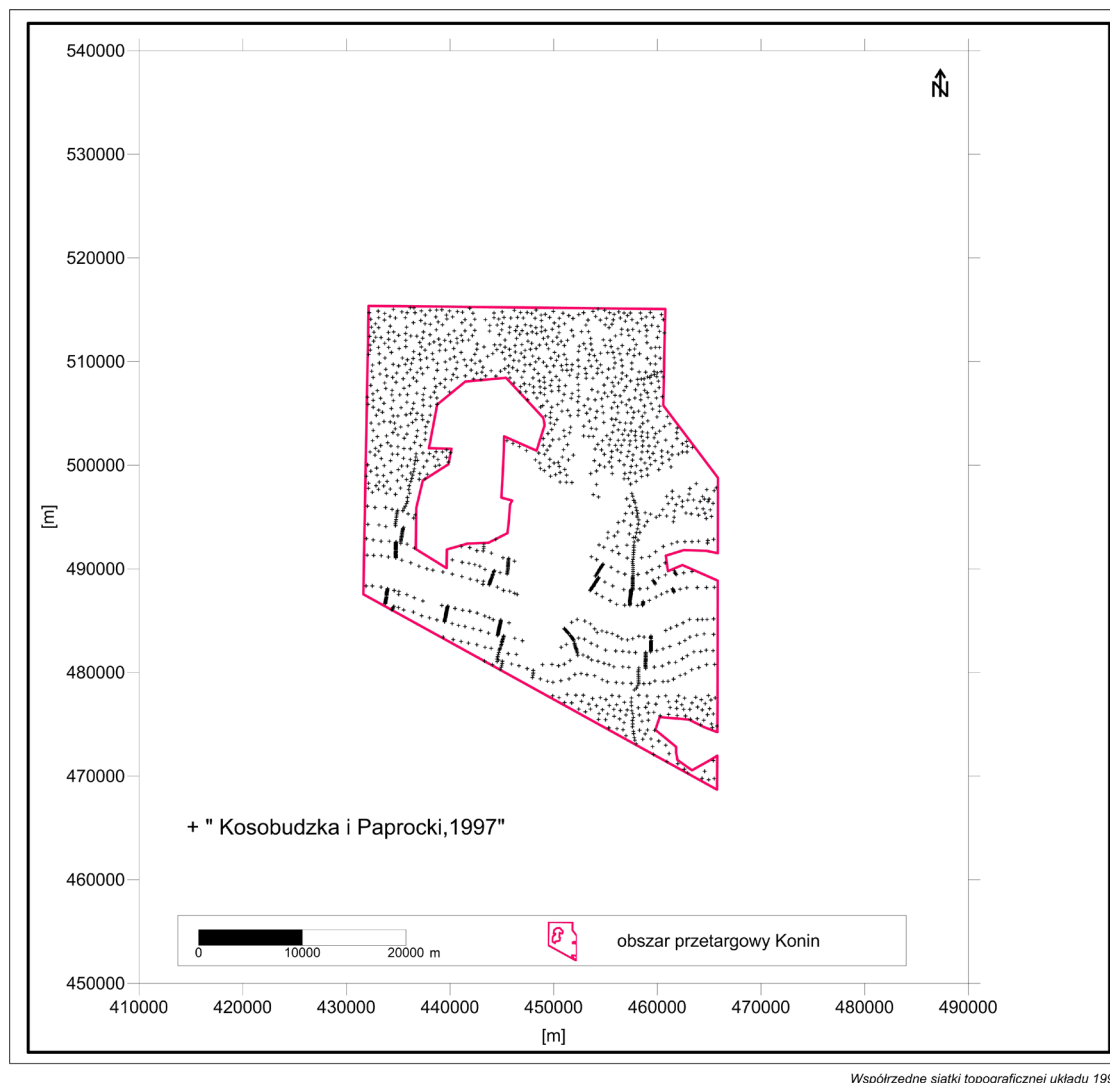


Fig. 7.4. Lokalizacja stanowisk pomiarowych modułu całkowitego wektora pola geomagnetycznego T na obszarze przetargowym „Konin” (na podstawie banku danych CBDG, 2017).

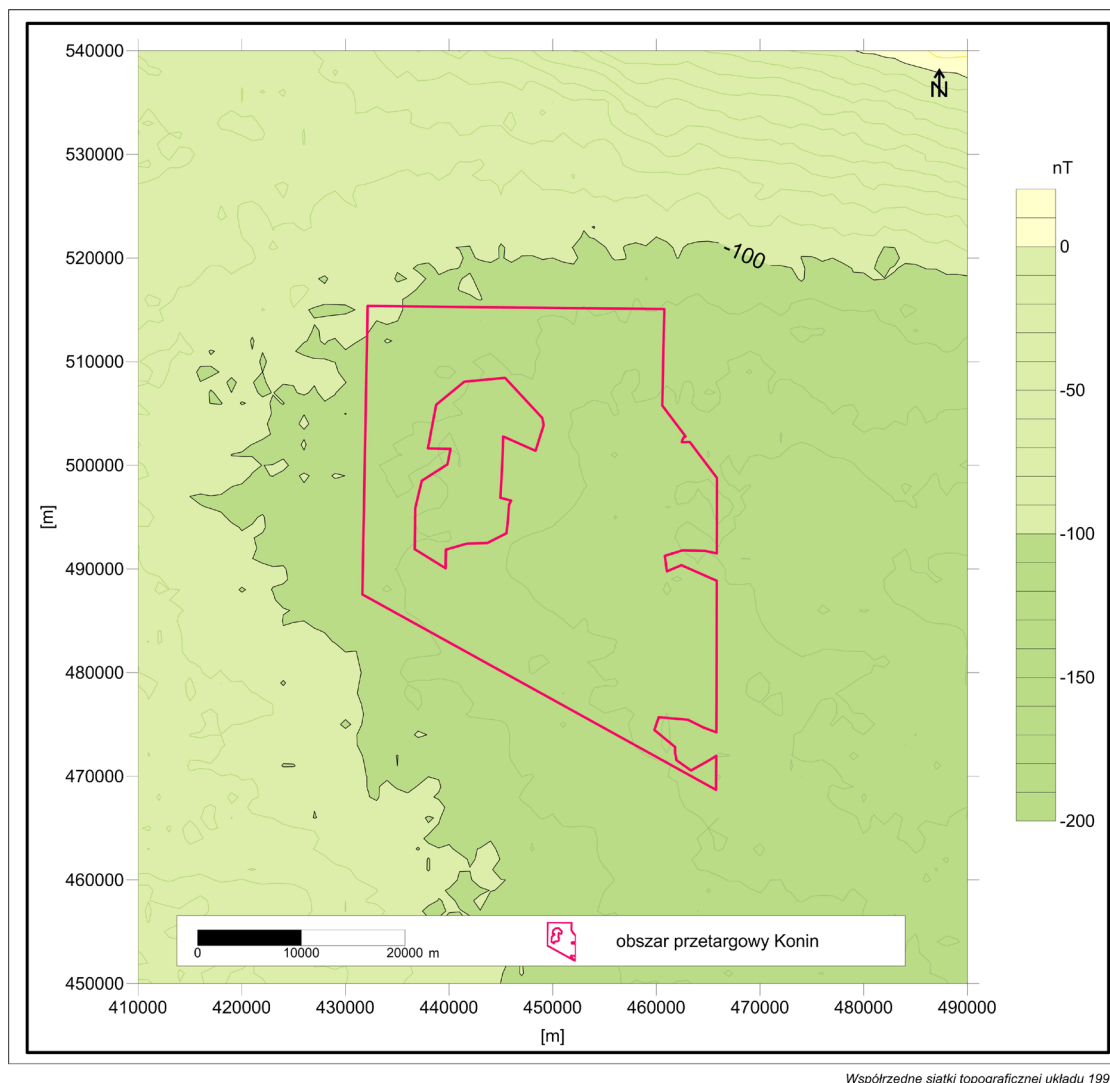


Fig. 7.5. Mapa anomalii modułu całkowitego pola geomagnetycznego T na obszarze przetargowym „Konin”.

8. OCENA PERSPEKTYWICZNOŚCI

Obszar przetargowy „Konin” został wyznaczony w obrębie wielkopolskiej prowincji naftowej i zajmuje fragmenty bloków koncesyjnych o numerach 209 i 229. Perspektywy poszukiwawcze na obszarze przetargowym są związane przede wszystkim z utworami jury (rozdziały 2 i 3). Analizy systemów naftowych oparte na danych z obszarów sąsiednich sugerują istnienie jeszcze drugiego systemu naftowego, rozwiniętego w otworach permu (czerwonego spągowca i cechsztynu). Brak danych z odwierconych otworów utrudnia przeprowadzenie analizy potencjalnego permskiego systemu naftowego (rozdział 5). Wyniki badań sejsmiki powierzchniowej 2D (rozdział 6) wskazują jednak na obecność facji basenowych w obrębie utworów dolomitu głównego, co sugeruje istnienie skały źródłowej. Udokumentowanie w profilu otworu Grundy 2 (odwierconego ok. 20 km w kierunku SW od obszaru) zwiększonych miąższości węglanów Ca²⁺, charakteryzujących się również podwyższonymi porowatościami, może wskazywać na obecność lokalnych platform węglanowych stanowiących skałę zbiornikową dla potencjalnych pułapek. Obszar „Konin” znajduje się również w zasięgu występowania utworów klastycznych czerwonego spągowca, w których powszechnie występują złoża gazu ziemnego w prowincji wielkopolskiej. W odległości ok. 40 km na SW od granicy obszaru w roku 1985 odkryto jedno z większych złóż gazu ziemnego w utworach czerwonego spągowca – złożo Radlin. Nie jest ono jednak analogiem dla potencjalnych pułapek w obrębie obszaru przetargowego, ponieważ interpretacje materiałów sejsmicznych wskazują na obecność stropu horyzontu Z1' (prawdopodobnie strop cechsztynu) na obszarze przetargowym dopiero na głębokościach ok. od 5000 do 6000 m.

Trudno jednoznacznie ocenić perspektywiczność jurajskiego systemu naftowego na obszarze przetargowym „Konin”. Bituminy występujące w skałach mezozoiku uznano za tzw. bituminy młodsze, dla których za formacje macierzyste można uznać skały górnopaleozoiczne i górnej jury. Potencjalnie skałami zbiornikovymi mogą być piaskowce jury dolnej i środkowej oraz wapienie jury górnej. Na obszarze „Konin” objawy węglowodorów (wyraźny zapach bituminów) stwierdzono w wapieniach oksfordu z otworu Wilczna 1, natomiast tuż przy granicy obszaru, w otworze Trzeńszew 1, obserwowano objawy ropy w wapieniach górnourajskich. Ponadto objawy ropy naftowej obserwowano w innych wierceniach niecki łódzkiej (Mogilno 21, Koło IG 3, Koło IG 4, Dobrow IG 1, Przybyłów 1, Ponętów 1, Wartkowice 1, 2, 3), a w jej skrajnie zachodniej części, w otworach rejonu Szamotuł, Mogilna, Damasławka, stwierdzono silny odór węglowodorów

w osadach tytonu. Na obszarze przetargowym należy spodziewać się obecności pułapek strukturalnych (związanych ze strefami przywysadowymi i w pobliżu poduszek solnych Orchowa, Trześniewa i Gopła) lub stratygraficznych (w biohermach gąbkowych oksfordu). Ekspulsję, migrację i akumulację węglowodorów w jurajskim systemie naftowym należałoby wiązać z inwersją bruzdy śródpolskiej w późnej kredzie i we wczesnym paleogenie. Obecnie brak jednak dostatecznych badań, które umożliwiłyby ocenę wielkości tych parametrów, przez co jurajski system naftowy na obszarze przetargowym „Konin” pozostaje słabo rozpoznany.

Podsumowując, obszar przetargowy „Konin” charakteryzuje się dużym ryzykiem poszukiwawczym, spowodowanym bardzo małą ilością danych pochodzących z wierceń. Teoretycznie istnieją tutaj możliwości odkrycia akumulacji konwencjonalnych w utworach permu i jury. Materiały sejsmiczne wskazują na istnienie obiektów o charakterze pułapek przyskokowych i antyklin kontrolowanych procesami halokinezytycznymi o nieznanym wciąż potencjale.

Minimalny zakres prac:

Proponowany minimalny zakres prac, który umożliwi rozpoznanie perspektywiczności występowania węglowodorów i ewentualne udokumentowanie złoża, obejmuje:

1. integrację oraz reinterpretację archiwalnych danych sejsmicznych i otworowych;
2. Etap I (12 miesięcy) – integracja oraz interpretacja i reinterpretacja archiwalnych danych sejsmicznych i otworowych
3. Etap II (12 miesięcy) – reprocessing danych sejsmicznych oraz wykonanie zdjęcia sejsmicznego 2D o długości co najmniej 50 km (PW)
4. Etap III (24 miesiące) – wykonanie otworu poszukiwawczego o głębokości minimalnej 5100 m i maksymalnej 6500 m TVD wraz z obligatoryjnym rdzeniowaniem interwałów perspektywicznych i z pomiarami geofizycznymi umożliwiającymi analizę petrofizyczną litologii i nasycenia oraz bezpieczne wykonanie robót górniczych. W przypadku odkrycia wykonanie testów i udostępnienie złoża.
5. Etap IV (12 miesięcy) – wykonanie analiz uzyskanych danych

Podstawowe informacje o obszarze przetargowym „Konin” podsumowano w formie karty informacyjnej (Tab. 8.1).

Dane koncesji	Nazwa obszaru:	„KONIN”
	Lokalizacja:	Na lądzie Arkusze mapy topograficznej w skali 1:50 000: Strzelno 438, Piotrków Kujawski 439, Witkowo 475, Kleczew 476, Ślesin 477, Słupca 511, Golina 512, Konin 513, Tuliszków 549 Fragmenty bloków koncesyjnych nr: 209 i 229 Położenie administracyjne: województwo kujawsko-pomorskie: powiat mogileński: gmina: Jeziora Wielkie (0,90%) powiat radziejowski: gmina: Piotrków Kujawski (0,76%) województwo wielkopolskie: powiat kołski: gmina: Koło (0,08%), Kościelec (1,52%), Osiek Mały (0,07%) powiat Konin: gmina: Konin (7,94%) powiat koniński: gmina: Golina (7,34%), Kazimierz Biskupi (5,05%), Kleczew (4,76%), Kramsk (11,36%), Krzymów (8,47%), Rzgów (0,28%), Skulsk (6,73%), Sompolno (4,14%), Stare Miasto (2,68%), Ślesin (13,83%), Wierzbinek (2,76%), Wilczyn (6,77%) powiat słupecki: gmina: Orchowó (2,17%), Ostrowite (6,27%), Powidz (0,80%), Słupca (2,06%) powiat turecki: gmina: Władysławów (3,28%)
	Typ:	poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż
	Czas obowiązywania:	koncesja na 10 lat w tym: faza poszukiwawczo-rozpoznawcza (5 lat), faza wydobywcza – po uzyskaniu decyzji inwestycyjnej
	Udziały	Zwycięzca przetargu 100%
	Powierzchnia [km ²]	1034,29
	Rodzaj złoża	konwencjonalne złoża ropy naftowej gazu ziemnego
	Piętra strukturalne	I – waryscyjskie II – permsko-mezozoiczne
	Systemy naftowe	I – jurajski
	Skąły zbiornikowe	I – jura, kreda dolna
	Skąły macierzyste	I – jura środkowa i górna
	Skąły uszczelniające	I – kreda, paleogen i neogen
	Miąższość nadkładu	I – 500 – 1300 m
	Typ pułapki	stratygraficzne i strukturalne
	Złoża rozpoznane w pobliżu	brak

Zrealizowane zdjęcia sejsmiczne, rejon, (właściciel)	1974 – 1 profil regionalny (Skarb Państwa) 1978–1979 – 6 profili – Mogilno-Pabianice (Skarb Państwa) 1988–1990 – 4 profile – Ciechocinek-Brześć Kuj.-Wojszyce (Skarb Państwa) 1996 – 5 profili – Turek (TEXACO) 2010 – 4 profile Gniezno-Ślesin (Skarb Państwa)
Otwory reperowe (MD)	Gopło IG 1 (1175,4 m) Gopło GEO2 (502,0 m) Konin GT 1 (2660,0 m) Ślesin IGH 1 (2570,0 m) Wilczna 1 (3205,2 m)
Proponowany minimalny program prac fazy poszukiwawczo – rozpoznawczej	Etap I czas trwania: 12 miesięcy zakres: interpretacja i analiza archiwalnych danych geologicznych Etap II czas trwania: 12 miesięcy zakres: reprocessing danych sejsmicznych oraz wykonanie zdjęcia sejsmicznego 2D o długości co najmniej 50 km (PW) Etap III czas trwania: 24 miesiące zakres: wykonanie otworu poszukiwawczego o głębokości minimalnej 5100 m i maksymalnej 6500 m TVD wraz z obowiązkowym rdzeniowaniem interwałów perspektywicznych i z pomiarami geofizycznymi umożliwiającymi analizę petrofizyczną litologii i nasycenia oraz bezpieczne wykonanie robót górniczych. W przypadku odkrycia wykonanie testów i udostępnienie złoża. Etap IV czas trwania: 12 miesięcy zakres: wykonanie analiz uzyskanych danych

Tab. 8.1. Karta obszaru „Konin”.

9. LITERATURA

- Białek, T., Grzesik, H., Oniszk, M. 1992. Dokumentacja badań sejsmicznych refleksyjnych dla tematu Ciechocinek–Brześć Kujawski–Woszyty, rejon Strzelno–Ciechocinek. Inw. 45/93, CAG PIG, Warszawa.
- Bierkowska, M. 1997. Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000. ark. Tuliszków (0549) wraz z objaśnieniami. PIG. Warszawa
- Bochnia, N., Duda, W. 1961. Sprawozdanie - Szczegółowe badania grawimetryczne na obszarze: Antykliny Gopła, 1960. Inw. 13974/61, Kat. 3827/158, CAG PIG, Warszawa.
- Brytan, P., Lewandowski, G. 2013. Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 ark. Konin (0513) - pierwszy poziom wodonośny - wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód wraz z objaśnieniami. PIG. Warszawa
- Burchat, B. 1969. Sprawozdanie z pomiarów średnich prędkości w odwiercie Wilczna-1. Kat. W78VS, CAG PIG, Warszawa.
- Calikowski, J., Marek, S., Znosko, J. 1971. Rozważania o ewolucji i migracji bituminów na Niżu Polskim. *Kwartalnik Geologiczny*, **15**, 373-391.
- CBDG, 2017. Centralna Baza Danych Geologicznych. Litostratygrafia, Chronostratygrafia, Litologia, weryfikacja 2008; . <http://otworywiernicze.pgi.gov.pl>.
- Ciuk, E. 1991. Trzeciorzęd południowej skarpy pradoliny Warty między Koninem, Wilkowem, Brzeźnem i Żychlinem. *Przegląd Geologiczny*, **39**, 340-345.
- Ciuk, E., Grabowska, I. 1991. Syntetyczny profil trzeciorzędu złoża węgla brunatnego Lubstów w Lubstowie. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego*, **365**, 47-72.
- Ciuk, E., Mańkowska, A. 1981. Objasnienia do Mapy Geologicznej Polski 1:200 000, ark. Konin.
- Czarnik, J., 1972. Paleogeografia okolic Turka w górnym trzeciorzędzie i plejstocenie. *Studia Geologica Polonica*, **40**, 1-160.
- Czerwińska, M., Żerebiec, A. 2006. Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 ark. Tuliszków (0549) - pierwszy poziom wodonośny - występowanie i hydrodynamika wraz z objaśnieniami. PIG-PIB, Warszawa.
- Dadlez, R. (red.) 1998. Mapa tektoniczna kompleksu cechsztyńsko-mezozoicznego na Niżu Polskim, 1 : 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Dadlez, R., Marek, S., Pokorski, J. (red.) 2000. Mapa geologiczna Polski bez utworów kenozoiku, 1:1000 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Dadlez, R., Franczyk, M. 1976. Znaczenie paleogeograficzne i paleotektoniczne garbu wielkopolskiego w czasie jury dolnej. *Biuletyn IG*, **295**, 27-49.
- Dadlez, R., Franczyk, M. 1977. Stratygrafia i paleogeografia. Retyk i jura dolna. Ww: Budowa geologiczna wschodniej części niecki mogileńsko-łódzkiej (strefa Gopło-Ponętów-Pabianice). *Prace IG*, LXXX, 54-65.
- Dadlez, R., Marek, S., Pokorski, J. (red.) 1998. Atlas paleogeograficzny epikontynentalnego permu i mezozoiku w Polsce. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Dayczak-Calikowska, K. 1977a. Stratygrafia i paleogeografia. Jura środkowa. Ww: Budowa geologiczna wschodniej części niecki mogileńsko-łódzkiej (strefa Gopło-Ponętów-Pabianice). *Prace IG*, LXXX, 65-75.
- Dayczak-Calikowska, K. 1977b. Baton górny i kelowej w północno-zachodniej Polsce. *Prace IG*, LXXXIV, 1-69.
- Dayczak-Calikowska, K. 1990. Wyniki badań litologiczno-stratygraficznych. Jura środkowa. W: Koło IG 3, Koło IG 4, Poddębice IG 1. *Profil Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego*, **69**, 70-74.
- Dayczak-Calikowska, K. 1997. Jura środkowa. Sedymencja, paleogeografia i paleotektonika. W: Epikontynentalny perm i mezozoik w Polsce. *Prace Państw. Inst. Geol.*, **153**, 269-282.
- Dayczak-Calikowska, K., Moryc, W. 1988. Rozwój basenu sedimentacyjnego i paleotektonika jury środkowej na obszarze Polski. *Kwart. Geol.*, **32**, 117-136.
- Dąbrowska, Z. 1970. Jura górna w niecce mogileńsko-łódzkiej. *Biuletyn IG*, **221**, 5-108.
- Dąbrowska, Z. 1974. Tymczasowy profil wiercenia Gopło IG 1 (Gopło 1). Inw. 135498, CAG PIG, Warszawa.
- Dąbrowski, S., Matusiak, M. 2006a. Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 ark. Ślesin (0477) - pierwszy poziom wodonośny - występowanie i hydrodynamika wraz z objaśnieniami. PIG. Warszawa
- Dąbrowski, S., Matusiak, M. 2006b. Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 ark. Konin (0513) - pierwszy poziom wodonośny - występowanie i hydrodynamika wraz z objaśnieniami. PIG. Warszawa
- Dąbrowski, S., Oleksiewicz, M. 2006. Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 ark. Kleczew (0476) - pierwszy poziom wodonośny - występowanie i hydrodynamika wraz z objaśnieniami. PIG. Warszawa
- Dąbrowski, S., Rynarzewski, W., Trzeciakowska, M., Zachaś, J., Straburzyńska-Janiszewska, R., Późniak, J., Filipiak, P., Dąbrowska, M., Fliegel-Szymańska, M., Pawlak, A., Wesółowski, K., Janiszewska, B., Olejnik, Z., Matusiak, M., Sobkowiak, Ł., Dublenko, A., Jedynak, A., Olejniczak, J., Neczyńska, K., Piotrowska, K., Rybak, P., Dobrzański, P., Sobczak, A., Rodzoch, A., Żmijewski, Ł., Starościak, A. 2010. Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru wysoczyzny średzko - gnieźnieńskiej (woj. wielkopolskie i kujawsko-pomorskie). Inw. 111/2011, CAG PIG, Warszawa.
- Dąbrowski, S., Rynarzewski, W., Straburzyńska-Janiszewska, R., Matusiak, M., Zachaś-Janecka, J., Filipiak, P., Flieger-Szymańska, M., Dąbrowska, M., Wesółowski, 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. Inw. 8484/2011, CAG PIG, Warszawa.
- Dąbrowski, S., (red.), 2013. Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych prawobrzeżnej zlewni Warty od zlewni Neru po zlewnię Meszny wraz ze zlewnią Górnej Noteci po Pakość i zlewnią Kanału Głuszyńskiego (zlewnia Zgłowiączki) woj. wielkopolskie, kujawsko-pomorskie, łódzkie. Inw. 4314/2014, CAG PIG, Warszawa.
- Dąbrowski, S., Straburzyńska, R. 2002. Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000. ark. Konin (0513) wraz z objaśnieniami. PIG. Warszawa
- Deczkowski, Z., Franczyk, M. 1988. Paleomiąższość, litofacje i paleotektonika epikontynentalnej jury dolnej w Polsce. *Kwart. Geol.*, **32**, 105-115.
- Dembowska, J. 1977. Stratygrafia i paleogeografia. Jura górna. W: Budowa geologiczna wschodniej części niecki mogileńsko-łódzkiej (strefa Gopło – Ponętów – Pabianice). *Prace IG* LXXX: 75-83.
- Dembowska, J. 1979. Systematyzowanie litostratygrafii jury górnej w Polsce północnej i środkowej. *Kwart. Geol.* **23**, 617-630.
- Feldman-Olszewska, A. 1997. Depositional architecture of the Polish epicontinental Middle Jurassic basin. *Geol. Quart.* **41**, 491-508.
- Feldman-Olszewska, A. 1998a. Paleogeografia wczesnego hetangu – późnego toarsu. W: Dadlez R., Marek S., Po-

korski J. (red.) Atlas paleogeograficzny epikontynentalnego permu i mezozoiku w Polsce., 1 : 2 500 000. Plansza 29–36. Warszawa.

Feldman-Olszewska, A. 1998b. Jura dolna. Miąższość.. W: Dadlez R., Marek S., Pokorski J. (red.) Atlas paleogeograficzny epikontynentalnego permu i mezozoiku w Polsce., 1 : 2 500 000. Plansza 36. Warszawa

Feldman-Olszewska, A. 1998c. Paleogeografia wczesnego aalenu – środkowego kelowej. W: Dadlez R., Marek S., Pokorski J. (red.) Atlas paleogeograficzny epikontynentalnego permu i mezozoiku w Polsce, 1 : 2 500 000. Plansza 37–48. Warszawa.

Feldman-Olszewska, A. 1998d. Jura środkowa. Miąższość. W: Dadlez R., Marek S., Pokorski J. (red.) Atlas paleogeograficzny epikontynentalnego permu i mezozoiku w Polsce, 1 : 2 500 000. Plansza 49. Warszawa.

Feldman-Olszewska, A. 2012. Stratygrafia i litologia utworów jury środkowej na tle rozwoju paleotektonicznego strefy Ponętów-Wartkowice. W: Poddebice PIG 2. *Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego*, **133**, 94–96.

Gajewska, I. 1997a. Trias środkowy (wapień muszlowy - kajper dolny). Sedymentacja, paleogeografia i paleotektonika. W: Epikontynentalny perm i mezozoik w Polsce. *Prace Państw. Inst. Geol.* **153**, 144–150.

Gajewska, I. 1997b. Trias górny. Kajper. Sedymentacja, paleogeografia i paleotektonika. W: Epikontynentalny perm i mezozoik w Polsce. *Prace Państw. Inst. Geol.* **153**, 166–172.

Gast, R., Dusa, M., Breitenkreutz, Ch., Gaupp, R., Schneider, J.W., Stemmerik, L., Geluk, M., Geissler, M., Kiersnowski, H., Glennie, K., Kabel, S., Jones, N. 2010. Chapter 7, Rotliegend. WIn: Hans Doornenbal and Alan Stevenson (editors), Petroleum Geological Atlas of the Southern Permian Basin Area., p. 101- 122. TNO, The Netherlands.

Gogolek, W., Mańkowska, A. 1989. Zlodowacenia północnopolskie Wysoczyzny Tureckiej w świetle nowych danych. *Kwart. Geol.*, **33**, 3–4.

Gondek, B., 1980. Geochemia n-alkanów występujących w skałach osadowych Niżu Polskiego. *Prace IG* 47.

Grotek, I. 2011. Analiza mikroskopowa rozproszonej substancji organicznej. W: P. Poprawa. Rozpoznanie basenów węglowodorowych Polski pod kątem możliwości występowania i zasobów oraz możliwości koncesjonowania poszukiwań niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego – Etap I. Inw. 2439/2011, CAG PIG, Warszawa.

Grotek, I., 2012. Charakterystyka petrograficzna oraz dojrzałość termiczna materii organicznej rozproszonej w utworach mezozoiku. W: Poddebice PIG 2. *Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego*, **133**, 132–136.

Jakubiak, H., Wojas, A., Okulus, H. 1979. Dokumentacja badań geofizycznych. Temat: Złoże węgla brunatnego „Lubstów”. Rok badań 1978. Inw. 12546c CUG, CAG PIG, Warszawa.

Jarosiński, M. 2006. Recent tectonic stress field investigations in Poland: a state of the art. *Geol. Quart.*, **50**, 303–321.

Jaskowiak-Schoeneichowa, M. 1972. Kreda górna w niecce mogileńsko-lódzkiej. *Kwart. Geol.*, **16**, 315–329.

Jaskowiak-Schoeneichowa, M. 1977. Kreda górna. W: Budowa geologiczna wschodniej części niecki mogileńsko-lódzkiej (strefa Gopło-Ponętów-Pabianice). *Pr. Inst. Geol.*, **80**, 99–112.

Jaskowiak-Schoeneichowa, M., Krassowska, A., 1988. Paleomiąższości, litofacie i paleotektonika epikontynentalnej kredy górnej w Polsce. *Kwart. Geol.*, **32**, 1: 177-198.

Karaczun, K., Karaczun, M., Bilińska, M. Uhrynowski, A. 1978. Mapa magnetyczna Polski. Anomalie składowej „Z”

magnetyzmu ziemskiego, 1:500 000. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

Karaczun, M., Karaczun, K. 1978. Mapa magnetyczna Polski. Anomalie składowej pionowej „Z” magnetyzmu ziemskiego, 1:200 000. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

Karnkowski, P. 1993. Złoża gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce. T. 1 – Niż Polski. Towarzystwo Geosynoptyków „Geos”, Kraków.

Karnkowski, P.H. 1991. Zagadnienie ruchów tektonicznych w czerwonym spągowcu. *Przegl. Geol.*, **39**, 352–356.

Karnkowski, P.H. 1999. Stratygrafia sekwencji czerwonego spągowca w basenie polskim: relacje między tektoniką a klimatem. *Przegl. Geol.*, **47**, 473–474.

Karta otworu: Stara Ruda – otw. Gopło GEO-II. Inw. 54485, CAG PIG, Warszawa.

Kasiński, J.R., 2004. Paleogen i neogen w zapadliskach i rowach tektonicznych. W: T. Peryt, M. Piwocki (red.), Budowa Geologiczna Polski. Stratygrafia. Paleogen, neogen. Państwowy Instytut Geologiczny, 134–161, Warszawa.

Klimusko, E. 2012. Charakterystyka geochemiczna materii organicznej. W: Poddebice PIG 2. *Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego*, **133**, 137–144.

Kondracki, J. 2013. Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Kosobudzka, I., Paprocki, A. 1997. Półszczegółowe badania magnetyczne T Polski zachodniej, centralnej i południowo-wschodniej, 1996–1997. Inw. 812/98, 338/98, CAG PIG, Warszawa.

Kotański, Z. (red.) 1997. Atlas geologiczny Polski. Mapy geologiczne ścięcia poziomego 1:750 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Kozydra, Z. 1988. Wyniki poszukiwań węgla brunatnego w rejonie Wójcina. Inw. 38233, CAG PIG, Warszawa.

Kozydra, Z. 1993. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Ślesin (477). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Kozydra, Z. 2013. Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Ślesin (477). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Krach, B., Banaś, H. 1958. Sprawozdanie z pomiaru średnich prędkości w otworze Gopło IG 1. Kat. G60 VS, CAG PIG, Warszawa.

Krogulec, E., Sawicka, K. 2013. Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 ark. Tuliszków (0549) - pierwszy poziom wodonośny - wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód wraz z objaśnieniami. PIG-PIB. Warszawa

Królikowski, C., Petecki, Z. 1995. Atlas grawimetryczny Polski. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Kudrewicz, R. 2007. GIS-based Structural Geology for Petroleum Exploration within the Polish Permian Basin. AAPG Annual Convention, Long Beach, California. *AAPG Search and Discover Article* #90063.

Kudrewicz, R., Papiernik, B., Karski, Ł. 2005. Polska mapa strukturalna powierzchni podcechsztyńskiej 1 : 1 000 000. PGNiG.

Leszczyński, K. 2010. Rozwój litofacjalny późnej kredy Niżu Polskiego. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **443**, 33–54.

Leszczyński, K. 2012. The internal geometry and lithofacies pattern of the Upper Cretaceous-Danian sequence in the Polish Lowlands. *Geol. Quart.*, **56**, 363–386.

Łyszkowska, J., Kruk, B. 1969. Dokumentacja półszczegółowych badań grawimetrycznych; temat: Antyklinorium Kujawskie i Rawsko - Gielniowskie, 1968 r. Kat. 43/157, CAG PIG, Warszawa.

Mańkowska, A. 1980. Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Konin (37). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

- Mańkowska, A. 1981. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Tuliszków (549). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Mańkowska, A. 1983. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Tuliszków (549). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Marek, S. 1977. Kreda dolna. W: Budowa geologiczna wschodniej części niecki mogileńsko-lódzkiej (strefa Gopło-Ponętów-Pabianice). *Pr. Inst. Geol.*, **80**: 83-99.
- Marek, S., 1988. Paleomiąższości, litofacie i paleotektonika epikontynentalnej kredy dolnej w Polsce. *Kwart. Geol.*, **32**, 157-174.
- Maruńczak, S. 2013. Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 ark. Golina (0512) - pierwszy poziom wodonośny - wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód wraz z objaśnieniami. PIG-PIB. Warszawa
- Matl, K., Wagner, M., 1986. The occurrence of tuffaceous horizons in the Tertiary of the Polish Lowlands and Carpathian Foredeep. *Zeszyty Naukowe Akademii Górniczo-Hutniczej*, 1077, *Geologia*, **12**, 63-78.
- Matusiak, M. 2013. Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 ark. Ślesin (0477) - pierwszy poziom wodonośny - wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód wraz z objaśnieniami. PIG-PIB. Warszawa
- Mendakiewicz, Wójcik-Pazera, 2002 - Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000. ark. Kleczew (0476) wraz z objaśnieniami. PIG. Warszawa
- Mikołajczyk, M., Nowak, R., Piotrowska, K., Szymańczuk, J., Nowak, I., Sobczak, A., Rybak, P., Jedynek, A., Neczyńska, K. 2013. Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 143 Subzbiornik Inowrocław-Gniezno. Inw. 537/2014, CAG PIG, Warszawa.
- Mikołajków, J., Sadurski, A. (red.) 2017. Główne Zbiorniki Wód Podziemnych w Polsce, Informator PSH, Państwowy Instytut Geologiczny-PIB, Warszawa.
- Myśliwiec, A., Szcześniak-Szlagowska, A., Zwierzchowska, T., Mielniczuk, M., Mielniczuk, W., Zięba, M. 2015. Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód termalnych z utworów jury dolnej ujętych otworem Konin GT-1 w Koninie (Wyspa „Pociejewo”). Inw. 1817/2016, CAG PIG, Warszawa.
- Narkiewicz, M., Dadlez, R., 2008. Geologiczna regionalizacja Polski – zasady ogólne i schemat podziału w planie podkenozoicznym i podpermskim. *Prz. Geol.*, **56**, 391-397.
- Nawrocki, J., Becker, A. 2017. Atlas Geologiczny Polski. Państwowy Instytut Geologiczny – PIB, Warszawa.
- Niemczycka, T. 1997. Jura górna. Formalne i nieformalne jednostki litostratygraficzne. *Prace Państw. Inst. Geol.*, **153**, 309-322.
- Nowacki, K. 2007. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Golina (512).
- Nowacki, K. 2009. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Golina (512).
- Nowak, I. 2002. Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000. ark. Golina (0512) wraz z objaśnieniami. PIG. Warszawa
- Nowak, I., Zborowski, K., Zbotowska, T. 1996. Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów zwykłych wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, trzeciorzędowo-kredowych i jurajskich systemu wodonośnego Międzyrzecza Prosnny-Warty /północna część/, część województw kaliskiego, konińskiego, sieradzkiego. Inw. 2086/98, CAG PIG, Warszawa.
- Paczyński, B., (red.) 1995. Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Peryt, T.M. 1983. Osady caliche w cechstyńskim dolomie głównym (Ca₂) okolic Kalisza. *Przegląd Geologiczny*, **31**, 252-254.
- Peryt, T.M. 1992. Debris-flow deposits in the Zechstein (Upper Permian) Main Dolomite of Poland: significance for the evolution of the basin. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, **185**, 1-19.
- Peryt, T.M. 2010. Ewaporaty cechsztynu PZ1-PZ3 bloku Gorzowa. *Przegląd Geologiczny*, **58**, 689-694.
- Pieńkowski, G. 2004. The epicontinental Lower Jurassic of Poland. *Polish Geological Institute Special Papers*, **12**, 1-122.
- Piwocki, M. 1991. Geologia trzeciorzędowych złóż węgla brunatnego w rowach tektonicznych Wielkopolski. W: Przewodnik 66. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego, 19-23, Poznań.
- Piwocki, M., Kasiński, J.R. 1995. Outline of development of the Lower Oligocene transgression in Northern Poland. *Technika Poszukiwań Geologicznych*, **34**, 47-52.
- Plochniewski, Z. 1979. Aneks nr 1 do projektu badań dla rozpoznania wód termalnych o małej mineralizacji na obszarze Niżu Polskiego i Sudetów – dotyczy pogłębienia otworu Ślesin IGH-1. Inw. 11638b CUG, CAG PIG, Warszawa.
- Plochniewski, Z., Stachowiak, J. 1980. Dokumentacja zasobów termalnej wody mineralnej z utworów kredy dolnej w otworze Ślesin IGH-1, miejsc. Głębockie, woj. konińskie. Inw. 2120/99, CAG PIG, Warszawa.
- Polish Lowland Project, 1997. Technical Report. Results of Seismic, Gravitational and Geologic Investigations Block 229, 249, 250, 270, 272. Inw. 1164/2004, CAG PIG, Warszawa
- Pożaryski, W., Dembowski, Z. (red.) 1983. Mapa geologiczna Polski i krajów ościennych bez utworów kenozoicznych, mezozoicznych i permskich, 1 : 1 000 000. Instytut Geologiczny, Warszawa
- Raczyńska, A. (red.) 1973. Strzelno IG 1. *Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Instytutu Geologicznego*, **11**, 1-171.
- Reczek, J. 1967. Dokumentacja pól szczegółowych badań grawimetrycznych; temat: Mogilno – Konin- Uniejów, 1965 /1966 r. Kat. G-215 PBG, CAG PIG, Warszawa.
- Rowan M., Krzywiec P., 2014. The Szamotuły salt diapir and Mid-Polish Trough: Decoupling during both Triassic-Jurassic rifting and Alpine inversion, Interpretation, 2, SM1-SM18.
- Ryll, A. 1973. Wyniki badań litologicznych i stratygraficznych. Jura środkowa. W: Strzelno IG 1. *Profile Głębokich Otworów Wiertniczych PIG*, **11**, 68-71.
- Saj, A., Kicińska, E. 2012. Opracowanie badań sejsmicznych, temat: Gniezno - Ślesin 2D [zakaz udostępniania i wglądu - informacja geologiczna pochodzi z bieżącego dokumentowania przebiegu robót geologicznych]. Inw. 4263/2014, CAG PIG, Warszawa.
- Seedhouse, J., Burley, S., Wakefield, M., 1996. Porosity evolution in aeolian Rotliegend sandstones from the Polish Central Trough. British Gas. Niepublikowany raport, Kat. OPR/G/1875, Arch. PGNiG, Warszawa.
- Soćko, A., Szczypa, S. 1980. Mapa grawimetryczna Polski, skala 1:200 000, arkusz 37 – Konin. Kat. N34-XXXI/4, CAG PIG, Warszawa.
- Stankowski, W., Biedrowski, W., Biernacka, Z., Ciszewska, M., Stankowska, A., Wojewoda, J. 1992. Trzeciorzędowe osady morskie, jeziorne i bagienne oraz czwartorzędowe osady glacialne rejonu Konina. Materiały seminarium „Osady i procesy sedymentacji w środowiskach i systemach depozycyjnych w zapisie współczesnym i kopalnym”, 16-36, Wydawnictwo Uniwersytetu Adama Mickiewicza, Poznań.
- Stankowski, W., Widera, M., Danel, W., Pielach, M. 2009. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Kleczew (476). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Stankowski, W., Widera, M., Danel, W., Pielach, M. 2013. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Kleczew (476). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

- Stasiak, W. 1980. Dokumentacja sejsmicznych badań re-fleksyjnych temat: Mogilno - Pabianice rejon: Koło – Mogilno rok badań 1978–79. Inw. 45109, Kat. 53/149, CAG PIG, Warszawa.
- Surmiak, W. 1971. Dokumentacja wynikowa odwiertu pa-parametrycznego Młyny-1. Inw. 111144, CAG PIG, Warszawa.
- Szadkowska, M. 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000. ark. Ślesin (0477) wraz z objaśnieniami. PIG. Warszawa
- Szałamacha, B., 2002. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Konin (513). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Szałamacha, B. 2011. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Konin (513). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Szyperko-Sliwczynska, A. 1980. Litostratygrafia pstrego piaskowca w Polsce i projekt jej usystematyzowania. *Kwart. Geol.*, **24**, 275–298.
- Szyperko-Teller, A. 1982. Litostratygrafia pstrego piaskowca na Pomorzu Zachodnim. *Kwart. Geol.*, **26**, 2: 341–368.
- Szyperko-Teller, A., Kuberska, M. 1997. Trias dolny. Litostratygrafia i litofacje. W: Epikontynentalny perm i mezozoik w Polsce. *Prace Państw. Inst. Geol.*, **153**, 112–121.
- Szyperko-Teller, A., Moryc, W. 1988. Rozwój basenu sedymencyjnego pstrego piaskowca na obszarze Polski. *Kwart. Geol.*, **32**, 53–72.
- Wagner, R. (red. nauk.) 2008. Tabela stratygraficzna Polski Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa
- Wagner, R. 1994. Stratygrafia osadów i rozwój basenu cechsztyńskiego na Niżu Polskim. *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego*, **146**.
- Wagner, R. 2012. Mapa paleogeograficzna dolomitu głównego (Ca2) w Polsce. Inw. 7736/2016, CAG PIG, Warszawa.
- Wagner, R., Peryt, T.M. 1997. Possibility of sequence stratigraphic subdivision of the Zechstein in the Polish Basin. *Geol. Quart.*, **41**: 457–474.
- Węgrzyn, A., 2006 – Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 ark. Golina (0512) - pierwszy poziom wodonośny - występowanie i hydrodynamika wraz z objaśnieniami. PIG-PIB. Warszawa
- Więclaw, D. 2016. Habitat and hydrocarbon potential of the Kimmeridgian strata in the central part of the Polish Lowlands. *Geol. Quart.*, **60**, 192–210.
- Wilczek, T. 1986. Ocena możliwości powstania węglowodorów w mezozoicznych skałach macierzystych Niżu Polskiego. *Przegląd Geologiczny*, **34**, 496–502.
- Winiarska, Z. 1976. Opracowanie badań sejsmicznych wykonanych w rejonie Kalisz–Turek–Sieradz, 1975 r. Inw. 44885, Kat. 64/173, CAG PIG, Warszawa.
- Wolnowski T., 1972, Dokumentacja wynikowa otworu: Trzemżał-2. Inw. 114908, CAG PIG, Warszawa.
- Woźniak, M., Toczek, M. 2013. Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 ark. Kleczew (0476) - pierwszy poziom wodonośny - wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód wraz z objaśnieniami. PIG-PIB. Warszawa
- Wróbel, J. 1967. Dokumentacja wynikowa odwiertów Łuszczewo 1 i Łuszczewo 2. Inw. 33288 (83344/2), CAG PIG, Warszawa.
- Wróbel, J. 1970a. Dokumentacja wynikowa odwiertu parametrycznego Młyny 1. Inw. 106342, CAG PIG, Warszawa.
- Wróbel, J. 1971. Dokumentacja wynikowa odwiertu parametrycznego Młyny 2. Inw. 111144, CAG PIG, Warszawa.
- Wróbel, J. 1972. Dokumentacja wynikowa otworu Trzemżał 2. Inw. 114908, CAG PIG, Warszawa.
- Wróbel, W. 1970b. Dokumentacja wynikowa otworu Wilczna-1. Inw. 106140, CAG PIG, Warszawa.
- Wysocka-Kudła, H. 1990. Dokumentacja wynikowa odwiertu poszukiwawczego Trzeńsiew 1. Inw. 132496, CAG PIG, Warszawa.
- Znosko, J. (red.) 1998. Mapa tektoniczna Polski 1: 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Żelaźniewicz, A., Aleksandrowski, P., Buła, Z., Karnkowski, P.H., Konon, A., Oszcypko, N., Ślęczka, A., Żaba, J., Żytko, K. 2011. Regionalizacja tektoniczna Polski. Komitet Nauk Geologicznych PAN, Wrocław.