

STAN BADAŃ PODŁOŻA NIŻU W PÓŁNOCNEJ CZĘŚCI NRD

Program pobytu czteroosobowej grupy geologów Instytutu Geologicznego w NRD (kwiecień 1958) obejmował m. in. zapoznanie się z rezultatami badań podłoża niżu północno-niemieckiego. Nasilenie tych badań, prowadzonych pod kątem poszukiwań ropy naftowej, datuje się właściwie dopiero na okres ostatnich 6 lat. Jak wiadomo mniej więcej w tym samym okresie wzrosła intensywność badań podłoża niżu w Polsce, a ostatnio kierują się one wyraźnie na poszukiwanie węglowodorów. Niż wschodnio-niemiecki stanowi ogniwu przejściowe między Polską północną a nieporównanie lepiej poznanymi terenami ropoносnymi NRF. Z uwagi na to ciągle i możliwie aktualna orientacja w zakresie badań w północnej części NRD jest rzeczą konieczną.

Podstawą prac wiertniczych na niżu wschodnio-niemieckim jest regionalne zdjęcie sejsmiki refrakcyjnej, które w tej chwili obejmuje już większą część niżu, mianowicie jego partię zachodnią, mniej więcej do linii Güstrow-Freienwalde. Prace terenowe na pozostałym obszarze są obecnie w toku. Zdjęcie refrakcyjne, jak podaje H. Kölbl (6), stwierdziło istnienie na niżu¹ około 100 struktur w obrębie podłoża przedtrzciorzędowego. Niektóre z tych struktur były następnie detalizowane przy użyciu sejsmiki refleksyjnej (H. Kölbl wymienia ich 17) oraz badane wierceńiami.

Na obszarze niżu niemieckiego można wydzielić część południową, na której brak jest kredy, a utwory starszego mezozoiku, głównie triasu przykryte są cienkim płaszczem kenozoiku. Na SW jest to wąski pas między wałem Flechting a dyslokacją Gardelegen-Wittenberg; na SE część ta obejmuje północne Łużyce aż po linię dyslokacji Lübben-Choćebuz. W sąsiedztwie tego obszaru leżą izolowane antykliny z triasem w jądrze: Golzow, Berlin, Rüdersdorf, Grosskörös. W części północnej niżu pod grubą pokrywą kenozoiku, miejscami przekraczającą 1000 m, leżą głównie utwory kredy, a tylko wyjątkowo — starsze. Główne elementy tektoniczne tej części niżu omówione były w literaturze lat ostatnich (4,6) jednak z mało szczegółowym podaniem faktów składających się na tę syntezę.

Tematem tego artykułu będą niektóre dane o budowie podłoża i to tylko w północnej, zresztą obszarem przeważającej części niżu. Przytoczone profile wierceń należy traktować jako wstępne. Są to materiały nie publikowane, udostępnione nam w rękopisie przez geologów niemieckich.

Badania koncentrują się obecnie głównie na dwóch obszarach, a mianowicie w Altmarku i w zachodniej Meklemburgii.

W Altmarku, a ściślej w niecce między słupami solnymi Waddekath i Peckensen wykonano w latach ostatnich 12 głębokich wierceń — sprzed wojny pozostały w spadku trzy otwory zlokalizowane na obu słupach solnych (2). Zarys geologii tego rejonu wygląda następująco.

Trzciorzęd (od miocenu po paleocen) sięga do około 600 m głębokości, tylko na słupach solnych, gdzie spoczywa wprost na cechszynie, jest zredukowany do 470—350 m. Pod nim spoczywa kreda górna, rozpoczynająca się albem, a kończąca kampanem. Powierzchnia transgresji albu obniża się łagodnie począwszy od słupa Waddekath, oscylując w gra-

nicach 1400—1500 m głębokości i dopiero w bezpośrednim sąsiedztwie słupa Peckensen, w niecce brzeżnej obniża się dość gwałtownie (otwór Peckensen 3) do głębokości 2130 m. Przeciętna miąższość górnej kredy wynosi zatem ok. 800 m, maksymalna — 1500 m.

Strzępy kredy dolnej zachowały się tylko miejscami, a mianowicie apt we wspomnianej niecce brzeżnej oraz apt, barrem i hoteryw w otworze Waddekath 2 na zachodnim skrzydle słupa solnego.

Alb miąższości przeciętnie 50 m spoczywa niezgodnie na liasie, który łącznie z triasem buduje wyraźną nieckę; oś jej biegnie równoległe do obu słupów, mniej więcej pośrodku między nimi, a więc zdecydowanie na zachód od osi niecki górnokredowej. W osi niecki liasowej znajduje się być może najniższy dogger. By umożliwić orientację w miąższości poszczególnych ogniw jury dolnej, podaję profil otworu Waddekath 10, wykonanego w centrum niecki:

0 — 600 m —	czwartorzęd + trzciorzęd
600 — 1408 m —	kampan — cenoman
1408 — 1450 m —	alb
1450 — 1513 m —	lias ζ (dogger α?)
1513 — 1585 m —	lias ε
1585 — 1733 m —	lias δ
1733 — 1783 m —	lias γ
1783 — 1837 m —	lias β
1837 — 1928 m —	lias α ₃
1928 — 2039 m —	lias α ₂
2039 — 2143 m —	lias α ₁
2143 — 2170 m —	retyk górny ²
2170 — 2204 m —	retyk środkowy (nie przebity)

W otworze Waddekath 9 retyk środkowy miał 44 m miąższości, retyk dolny — 7 m, wiercenie zatrzymane w kajprze.

Na zachodnim skrzydle niecki liasowej stwierdzono ślady ropy w dobrej sytuacji strukturalnej. Dwie warstwy kolektorowe, a mianowicie piaskowiec angulatowy liasu i piaskowiec główny retyku środkowego, dobrze impregnowane w stropie i spągu, wynurzają się na powierzchnię podkredową w kierunku słupa Waddekath.

W przyszłych latach projektuje się rozszerzenie badań wiertniczych ku S w okolicy słupów Ristedt i Jahrstedt. Dla tego terenu wykańcza się obecnie prace sejsmiczne.

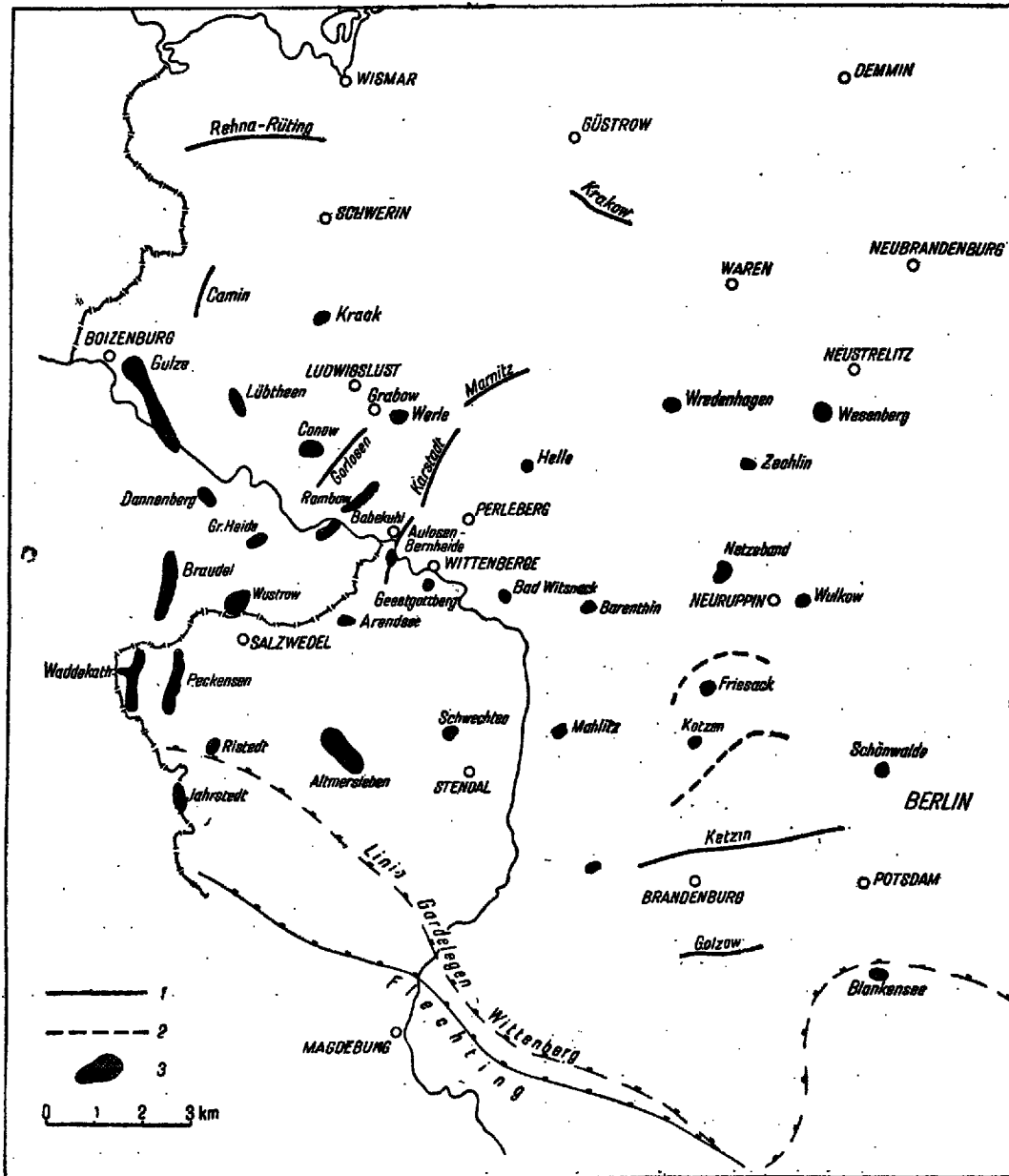
W zachodniej Meklemburgii stwierdzono istnienie szeregu słupów solnych zgrupowanych wyłącznie w części południowej obszaru oraz kilku struktur antyklinalnych między słupami i na N od strefy występowania słupów. Wszystkie te elementy omówię po kolei, posuwając się z N ku S.

1. Antyklina Rehna-Rüting jest formą płaską, wydłużoną, ciągnącą się w kierunku W-E i posiadającą dwie kulminacje. Obraz geofizyczny tej struktury podaje R. Meinhold (9). Amplituda jej, liczona zarówno po stropie kredy, jak i po horyzoncie sejsmicznym K przebiegającym w obrębie triasu, wynosi ok. 600 m.

Wykonano tu 3 głębokie otwory, z których Rüting 1 i 1E leżały tuż obok siebie i dały profile identyczne. Podaję więc poniżej profile stratygraficzne wierceń Rehna 1 i Rüting 1E.

² Trzeba tu od razu podkreślić, że wykształcenie retyku (z wyjątkiem miejscami dolnego) nie odbiega od wykształcenia liasu. Granica prowadzona jest na zasadzie analogii litologicznych z Niemcami zachodnimi, gdzie z kolei C. Wicher w swych pracach podaje uzasadnienie mikropaleontologiczne. Jest całkiem możliwe, iż retyk ten odpowiada warstwom zaliczanym w Polsce już do dolnego liasu.

¹ Pod pojęciem niżu rozumiem tu północną część NRD aż do linii występowania paleozoiku na wale Flechting i na Łużycach. Pomijam więc struktury na przedpolu Harcu i w Turynit, które H. Kölbl uwzględnił.



Cześć środkowa Nizy Niemieckiego.
1 — antykliny, 2 — synkliny, 3 — słupy solne.

	Rehna 1	Rüting 1E
czwart. + trzec.	0 — 540 m	0 — 538 m
senon — cenoman	540 — 895 m	536 — 874 m
alb	895 — 916 m	874 — 900 m
lias	916 — 1006 m	900 — 967 m
retyk	1006 — 1164 m	967 — 1121 m
kajper	1164 — 1206,4 m ³	1121 — 1695 m
wapień muszlowy		1695 — 2012 m
pstry piaskowiec środkowy lub dolny		2330 — 2500 m ³

Na północnym skłonie też struktury leży stare wiercenie Questin (11), które do głębokości 604,8 nie przebiło trzeciorzędu.

2. Bezpośrednio na południe od zachodniej kulminacji struktury Rehna-Rüting leży antyklina Camin (9) o nierównie większej amplitudzie. Wprawdzie strop kredy ujawnia amplitudę 1300 m w stosunku do leżącego na SW obniżenia przy wysadzie solnym Gülze-Sumte; jednak na tym samym odcinku amplituda wspomnianego horyzontu K wynosi już 2400 m. Niezgodność tych wartości tłumaczy R. Meinhold

³ Nieprzebity.

znaczną redukcją jury, kredy i trzeciorzędu w obrębie struktury.

Antyklina Camin ma kształt owalny o kierunku z grubsza N — S i w centralnej części przecięta jest rowem tektonicznym Dodow. Na skłonie struktury wykonano 4 głębokie wiercenia; podają profil otworu Camin 3:

0 — 563 m	— czwartorzęd i trzeciorzęd
563 — 775 m	— senon — cenoman
775 — 820 m	— alb
820 — 823 m	— apt
823 — 864 m	— lias β
864 — 885 m	— lias α
885 — 930 m	— lias α ₂
930 — 978 m	— lias α ₁
978 — 1134 m	— retyk ⁴
1134 — 1624 m	— kajper
1624 — 1643 m	— wapień muszlowy (nieprzebity)

⁴ W piaskowcach retyku zarówno na strukturze Rehna-Rüting, jak i na strukturze Camin stwierdzono wyraźne ślady ropy (4, 6).

W pozostałych otworach kreda również leży wprost na dolnej jurze: w Camin 1 na retyku, w Camin 2 na liasie β w Camin 4 na liasie δ . Jest to cecha charakterystyczna obu ostatnio omówionych struktur.

3. Leżące na południe od antykliny Camin trzy struktury solne: Gülze — Sumte, Lübtheen i Conow określone są przeważnie starszymi badaniami — kopalnie na wysadzie Lübtheen wychodzącym na powierzchnię znane są już od dawna. Wiercenia jednak w tym obszarze dają mało informacji o mezozoiku, gdyż były stawiane przeważnie na okonturowanie zwierciadła soli i stały na słupach albo w bezpośrednim ich sąsiedztwie. Z tych ostatnich wiercenia Jesenitz 4 (1) i Brömsenberg (10) w bezpośrednim obrzeżeniu wysadu Lübtheen natrafiły pod kredą w kajper, wiercenie Lübendorff (10) również w pobliżu tego wysadu utknęło w trzeciorzędzie na głębokości 608 m. Otwór Schwartow (11) leżący o 2,5 km od krawędzi słupa Gülze-Sumte nie przebił trzeciorzędu do głębokości 805 m, a leżący nieco bliżej tego słupa w obrębie przywysadowej niecki otwór Gülze 5 (8) dopiero po przebicciu ponad 1400-metrowej serii trzeciorzędu wszedł w senon na głębokości 1730 m. Wreszcie położony tuż przy krawędzi wysadu otwór Gülze 4 (8) miał profil następujący:

0 — 513 m — czwartorzęd i trzeciorzęd
513 — 2358 m — kampan — cenoman
2358 — 2570 m — alb
2570 — 2674 m — hoteryw
2674 — 2681 m — retyk

Niemal wszystkie pozostałe otwory w liczbie ponad dwudziestu leżą w obrębie samych słupów solnych.

4. Na wschód od słupa solnego Conow, w niecce pomiędzy nim a wysadem Rambow znajduje się antyklina Gorlosen, na której postawiono w ostatnich latach 8 otworów. Inwentarz stratygraficzny jest tu już inny niż w poprzednich rejonach. Zmiany idą w kierunku redukcji kredy górnej, a z drugiej strony pojawiania się doggeru, malmu i kredy dolnej. Tak więc stanowisko H. Köhnela (5), przyjmującego jako przyczynę tych zjawisk ruchy wahadłowe skorupy ziemskiej, zdaje się zyskiwać na sile. Jako dowód niech posłuży kilka profili wierceń z tego obszaru:

Gorlosen 4	
0 — 70 m — czwartorzęd	
70 — 621 m — trzeciorzęd	
621 — 695 m — kreda górna z cenomanem	
695 — 810 m — alb	
810 — 1066 m — kreda dolna	
1066 — 1314 m — weld	
1314 — 1326 m — bajos dolny*	
1326 — 1427 m — aalen	
1427 — 1452 m — lias ϵ	
1452 — 1573 m — lias δ	
1573 — 1661 m — lias $\gamma - \alpha_1$	

* Stosowany w Niemczech podział doggeru opiera się na starym podziale jury wg Quenstedta, a więc posługuje się symbolami greckimi. Można go „przetłumaczyć” na podział polski zgodnie z następującym schematem:

dogger ζ — wezł + dywez + górny kelowej
„ δ — dolny kelowej + baton + wezł górny i środkowy
„ δ — wezł dolny + bajos górny
„ γ — bajos dolny
„ β — górny aalen
„ α — dolny aalen

Niektóre jednak profile wierceń niemieckich, zwłaszcza wstępne, prowizoryczne, są trudne do takiej korelacji. Ze względów praktycznych wydzielana jest jako możliwy kolektor ropny środkowa część doggeru β w postaci piaskowców. Górna i dolna partia doggeru β , obie łupkowe, łączone są nieraz z sąsiednimi piętrami. Ponadto wykształcenie dużej części doggeru ϵ jest limniczne, tylko najwyższe warstwy bez sprecyzowanej dolnej granicy są morskie. Podział zwykle stosowany brzmi: „dogger ϵ limniczny i dogger ϵ morski”. Nie jest wykluczone przez analogię np. do Anglii, że ten ostatni odpowiada tylko dolnemu kelowejowi.

1661 — 1705 m — lias α_2
1705 — 1753 m — lias α_1
1753 — 1820 m — retyk (nieprzebity, otwór zatrzymany w retyku dolnym)

Podobne stosunki istnieją dalej na południe i zachód, już na terenie NRF, gdzie wiercenia Damnatz i Thureau (7) weszły pod albam na głębokości 1000 — 1050 m w dogger δ .

Na północ od antykliny Gorlosen w okolicach miejscowości Ludwigslust i Grabow zlokalizowane są 4 wiercenia. Profile geologiczne tego obszaru stanowią przejście do stosunków obserwowanych w rejonie słupa solnego Werle, gdzie dolna kreda leży zgodnie na malmie, a górnej kredy brak. Przytaczam tu profile trzech otworów z tego obszaru:

Ludwigslust 1	
0 — 750 m — czwartorzęd i trzeciorzęd	
750 — 970 m — kreda górna z cenomanem	
970 — 1084 m — alb + dolna kreda	
1084 — 1245 m — dogger ϵ (?) morski	
1245 — 1350 m — dogger ϵ limniczny	
1350 — 1425 m — dogger δ, γ (?) i górna część doggeru β	
1425 — 1495 m — dogger β piaskowcowy (środkowy)	
1495 — 1515 m — dogger β część dolna i dogger α	
1515 — 1555 m — lias górny	
1555 — 1750 m — lias środkowy	
niżej lias dolny (wiercenie w toku)	

Grabow 2		
czwartorzęd	0 — 125 m	Grabow 1
trzeciorzęd	125 — 710 m	0 — 80 m
cenoman	710 — 784 m	80 — 673 m
dolna kreda	784 — 874 m	brak
weld	brak	673 — 802 m
portland	„	802 — 900 m
kimeryd	„	900 — 1061 m
oksford*	874 — 988 m	1061 — 1150 m
dogger	988 — 1201 m	1150 — 1240 m
		1240 — 1450 m

Pełny rozwój kredy dolnej (ze śladami ropy w well-dzie) i jury wykazują wiercenia (w liczbie 10) w okolicach słupa solnego Werle, położonego bardziej na wschód. Jako przykład wybrano dwa profile:

Werle 4 E		Werle 8
czwartorzęd + trzeciorzęd	0 — 624 m	0 — 638 m
barem + hoteryw	624 — 725 m	638 — 745 m
weld	725 — 901 m	745 — 908 m
portland	901 — 1076 m	908 — 1050 m
kimeryd	1076 — 1237 m	
oksford*	1237 — 1367 m	
dogger górny i środkowy	1367 — 1934 m.	

5. W niecce między pasem słupów solnych Gorleben-Rambow-Werle a słupami solnymi Geestgottberg i Helle leżą struktury antyklinalne Aulosen-Bernheide i Karstadt. Pierwsza z nich jest antyklina z masami solnymi w jądrze. Położone w pobliżu niej wiercenie w Babekuhl dało profil zbliżony do wierceń rejonu Werle, ale ze zredukowanymi miąższościami:

0 — 143 m — czwartorzęd
143 — 587 m — trzeciorzęd
587 — 598 m — hoteryw
598 — 677 m — weld
677 — 775 m — portland
775 — 814 m — kimeryd
814 — 901 m — oksford; poniżej dogger

Na strukturze Aulosen-Bernheide wykonano 7 wierceń. Występuje tu pod trzeciorzędem (o miąższości 500 — 550 m) tylko miejscami weld, maksymalnej miąższości 25 m, oraz również miejscami malm miąższości maksymalnej 210 m. Poniżej przebito dogger, cały w wykształceniu morskim o

* Według polskiego podziału argow + raurak + astart.

miąższościach następujących: dogger ζ — ca 10 m
 dogger s — ca 160 m
 dogger δ — ca 10 m
 dogger γ — ca 30 m
 dogger β — ca 100 m
 dogger α — ca 80 m,

na koniec lias i retyk o miąższościach nieco mniejszych niż w pobliskim Altmarku, mianowicie 510—550 m. W tych ostatnich piętrach w podobnych poziomach co i w Altmarku (lias α i retyk środkowy) stwierdzono ślady ropy.

Antyklina Karstädt zasługuje na uwagę przede wszystkim ze względu na znaczne miąższości doggeru oraz znowu limniczną fację w doggerze s. Jeden z 4 odwierconych tu otworów dał profil następujący (Karstädt Nord 1):

0 — 140 m — czwartorzęd
 149 — 580 m — trzeciorzęd
 580 — 630 m — oksford (prawdopodobnie argow)
 630 — 1040 m — warstwy od newizu do środkowego wezulu
 1040 — 1080 m — dolny wezul i bajos
 1080 — 1393 m — aalen
 1393 — 1602 m — lias górny (?) nieprzebity

6. Położona dalej ku N antyklina Marnitz jest jedną z omawianych dotychczas struktur pozbawioną kredy, a w partii środkowej — nawet pokrywy trzeciorzędowej. Usytuowano tu 5 otworów po ok. 500 m głębokości w linii biegnącej od szczytu ku skrzydkom struktury (na jej północno-zachodnim skłonie). Podaję podstawowe dane z tych otworów (głębokości w m):

	Marnitz 5	Marnitz 2	Marnitz 3	Marnitz 4	Marnitz 1
czwartorzęd + trzeciorzęd ¹	0—424	0—343	0—247	0—177	0—149
lias s	424—500	343—394			
lias δ		394—437			
lias γ		437—460			
lias β		460—00	247—292		
lias α			292—401	od 177—	
retyk			401—500	— 500	
kajper górny				od 177—	149—409
kajper dolny				— 500	409—505
wapień muszlowy				retyk i górnym kajper	505—514

Jak więc widać, pod pokrywą trzeciorzędu, której grubość wzrasta ku peryferiom struktury, znajdują się warstwy stopniowo coraz młodsze ku skrzydkom, od kajperu po lias s. Jak wynika z prac sejsmicznych, w dalszym obrzeżeniu struktury można się spodziewać również doggeru i malmu.

Podobny charakter, jeśli idzie o brak kredy i zmiany miąższości trzeciorzędu, ma zdaje się struktura Krakow, leżąca na NE od antykliny Marnitz. Reinterpretację budowy tego elementu, w którego jądrze lias spoczywa bezpośrednio pod czwartorzędem, podał ostatnio R. Wienholz (12).

Z wyników w zachodniej Brandenburgii zasługuje na uwagę wiercecie kontrolne, postawione na stwierdzonej metodami geofizycznymi antyklinie Ketzlin. Profil jego wygląda następująco:

0 — 228 m czwartorzęd i trzeciorzęd
 228 — 252 m portland
 252 — 311 m górny i środkowy kimeryd

¹ W otworze Marnitz 1 tylko czwartorzęd.

311 — 343 m dolny kimeryd (?) oksford (?) dogger ζ
 343 — 356 m dogger s

Na skłonie leżącej dalej ku południowi antykliny Golzow, w której jądrze znajduje się trias, stwierdzono w otworze profil następujący:

0 — 196 m czwartorzęd i trzeciorzęd
 196 — 227 m dogger ?
 227 — 272 m dogger s
 272 — 332 m dogger środkowy

Oba te otwory znowu rozszerzają zasięg doggeru i malmu w obrębie dawnego progu Pompeckiego i stanowią ogniwo wiążące dwa uprzednio poznane obszary ich występowania, mianowicie Meklemburgię zachodnią i Brandenburgię południową (3).

pozytywne osiągnięcia w poszukiwaniu ropy i gazu w NRF w latach ostatnich (w okresie 1949—1957 odkrycie 45 nowych pól i niemal sześciokrotne zwiększenie produkcji ropy) rzutują w znacznym stopniu na kierunki poszukiwań węglowodorów w NRD i na ocenę perspektywy w tym zakresie. Ze względu na pokrewieństwa budowy geologicznej obszarów po obu stronach granicy, poszukiwania prowadzone są pod aspektem porównań z terenami NRF, zarówno jeśli chodzi o roponośność określonych poziomów stratygraficznych, jak i o podobne warunki strukturalne.

Na terenach przygranicznych w NRF, w obrębie niecki Gifhorn, największą produkcję ropy otrzymuje się z trzech poziomów stratygraficznych: tzw. piaskowca głównego w środkowym retyku, tzw. piaskowca angulatowego w liasie α oraz piaskowca górnego aalenu. Ten ostatni poziom zdecydowanie góruje nad oboma pozostałymi, jeżeli chodzi o produkcję. Eksploatację jego prowadzi się w partiach przywysadowych albo też na krawędzi niecki, tzn. w strefie wychodni tego piaskowca na powierzchnię podalbską (m. in. odkryte w ostatnich latach pola w pasie Hohne-Hankensbüttel).

Badana obecnie część Altmarku leży już poza zasięgiem niecki Gifhornu, perspektywy dotyczą tu więc obu niższych poziomów (lias pod transgresją albo między słupami Waddekath a Peckensen). Natomiast nie jest określony wschodni zasięg niecki w obszarze bardziej południowym na wschód od słupa Schneflingen. Ponadto wyniki lat ostatnich z obu brzegów Łaby, wskazujące na przedłużanie się niecki Gifhornu na teren Meklemburgii — stwarzają dodatkowe perspektywy zarówno na strukturach w obrębie niecki (wysady i antykliny typu np. antykliny Karstädt), jak i na ewentualnej jej krawędzi, przebiegającej zapewne bardziej na północ. Negatywnym czynnikiem może być tu wzrost miąższości piaskowców aalenu ku wschodowi. Ku zachodowi wyklinowują się one dość szybko, produkcję z tego kolektora otrzymuje się w NRF tylko we wschodniej części obszaru hannowerskiego.

Lias i retyk brany jest pod uwagę w całej Meklemburgii, z tym że i w tych piętrach udział materiału klastycznego wzrasta ku wschodowi. Ponadto pozostaje otwarta sprawa istnienia innych podkredowych niecek z doggerem w jądrze tego typu co niecka Kilonia-Bramstedt we wschodnim Holszynie, w której w ciągu ostatnich lat pięciu odkryto pięć pól roponośnych, dających już teraz prawie 80% całej produkcji NRF.

Pozostałe facje kolektorowe doggeru (facja corn-brash, facja suderbruch) i malmu (wapienie Korallenolith, piaskowce kimerydu, serpullit) nie zostały dotychczas stwierdzone na terenie NRD. Dają one w NRF produkcję w zasadzie tylko w zachodniej części obszaru hannowerskiego i na zachód od Wezery.

Układ facji walcu i walcynu, pięter, które w Niemczech zachodnich dają najpoważniejsze ilości ropy, wymaga jeszcze w NRD dokładnego roz-

poznania. Dotychczas znane fakty mówią zarówno o obecności facji piaskowo-owo-ilastej, jak i marglisto-wapiennej.

LITERATURA

1. Geinitz E. — Geologie Mecklenburgs. II Teil. Das ältere Gebirge. Rostock 1922.
2. Knappe H. — Über einige neue Ergebnisse geologischer und geophysikalischer Erkundungsarbeiten auf Erdöl in der nordwestlichen Altmark. Rekopis referatu, wygłoszonego na zjeździe Geol. Ges. der DDR. w Stralsundzie 1958 r.
3. Kölbel H. — Dogger, Malm, Purbeck und Valendis bei Zossen, südlich von Berlin. „Geologie” Jg. 3, H. 4. Berlin 1954.
4. Kölbel H. — Die bisherigen Ergebnisse der Erdölgeologischen Erforschung Nordostdeutschlands. „Zeitschr. ang. Geol.” Bd. 2, H. 1 Berlin 1956.
5. Kölbel H. — Über wechselnde Tendenzen in der tektonischen Entwicklung Westmecklenburgs. Geotekt. Symposium zu Ehren von H. Stille. Stuttgart 1956.
6. Kölbel H. — Entwicklung, Ergebnisse und Perspektiven der Erkundung auf Erdöl und Erdgas im Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik. „Zeitschr. ang. Geol.” Bd. 3, H. 5/6. Berlin 1957.
7. Malzahn E. — Die Erdölbohrfähigkeit des Jahres 1955 in Westdeutschland. „Erdöl u. Kohle” Jg. 9, H. 4, Hamburg 1956.
8. Meinhold R. — Über die Lagerung des Alttertiärs im südwestlichen Mecklenburg nach den Ergebnissen reflexionsseismischer Messungen. „Geologie” Jg. 2, H. 5. Berlin 1953.
9. Meinhold R. — Der Untergrund des westlichen Mecklenburg nach den Ergebnissen reflexionsseismischer Messungen. „Geologie” Jg. 4, H. 1, Berlin 1955.
10. Schuh F. — Die Ergebnisse der geologischen und geophysikalischen untersuchungen der Jahre 1928 und 1929 in der Umgebung des Lübtheener Salzstockes. „Mitt. Meckl. Geol. Landesanst.” H. 39, N. F. IV, Rostock 1930.
11. Schuh F. — Die geologischen Ergebnisse von fünf Tiefbohrungen aus den Jahren 1928/29, sowie neue Mitteilungen von den älteren Tiefbohrungen in Mecklenburg. „Mitt. Meckl. Geol. Landesanst.” H. 41, N. F. VI. Rostock 1933.
12. Wienholz R. — Der Dobbertiner Lias und die Struktur Krakow. „Zeitschr. ang. Geol.” Bd. 3, H. 7. Berlin 1957.