

Jadwiga KRÓLICKA

## Warunki akumulacji węglowodorów w malmie synklinorium warszawskiego i północno- zachodniej części synklinorium lubelskiego

Możliwości akumulacji węglowodorów w utworach malmu związane są ściśle z litologiczno-facjalnym rozwojem osadów. Powoduje to konieczność prowadzenia specjalnych badań i studiów nad powyższym zagadnieniem, zwłaszcza że w obrębie Niżu Polskiego zaznacza się duże zróżnicowanie w wykształceniu litologiczno-facjalnym i miąższości jury górnej.

W artykule ograniczyłam się do charakterystyki malmu synklinorium warszawskiego i północno-zachodniego odcinka synklinorium lubelskiego, gdzie oddział ten wykształcony jest przeważnie w facji wapiennej z podrzędnym udziałem utworów marglisto-mułowcowych.

Do badań zachęcił mnie fakt napotkania bezpośrednich przejawów węglowodorów gazowych w wapieniach malmu. Podkreślić należy, że znaczenie skał węglanowych jako kolektorów dla ropy naftowej i gazu ziemnego jest duże. Według K. Landesa (1959) 50% znanych zasobów ropy związanych jest z węglanowymi skałami zbiornikowymi, przy czym 60% rocznej produkcji pochodzi z tychże skał.

Miąższości malmu na omawianym obszarze mieszczą się w granicach od 120 m w Dorohuczcy, do 670 m w otworze Płońsk-Dalanówek.

W części profilu reprezentowanym przez osady wapienne stwierdziłam obecność wapieni oolitowych, detrytycznych i rafowych, mających porowatości dochodzące do kilkumastu, a nawet dwudziestu paru procent. Można więc je zaliczyć, według kryteriów podawanych z zakresu geologii ropy naftowej (A. J. Levorsen, 1956), do dobrych skał zbiornikowych.

Analizując profile górnej jury w poszczególnych otworach oparłam się głównie o wyniki badań karotaży elektrycznych, które stosuje się zresztą w światowym przemyśle naftowym od wielu lat do podobnych celów. Mimo rozwoju innych metod geofizyki wiertniczej karotaż elektryczny w dalszym ciągu można uważać za podstawową metodę. Przydatny jest on zwłaszcza do wyróżnienia w profilu skał ilastych, skał zwięzłych i nieprzepuszczalnych, skał porowatych, określania granic poszczególnych warstw i serii oraz wzajemnej korelacji warstw przewiercanych

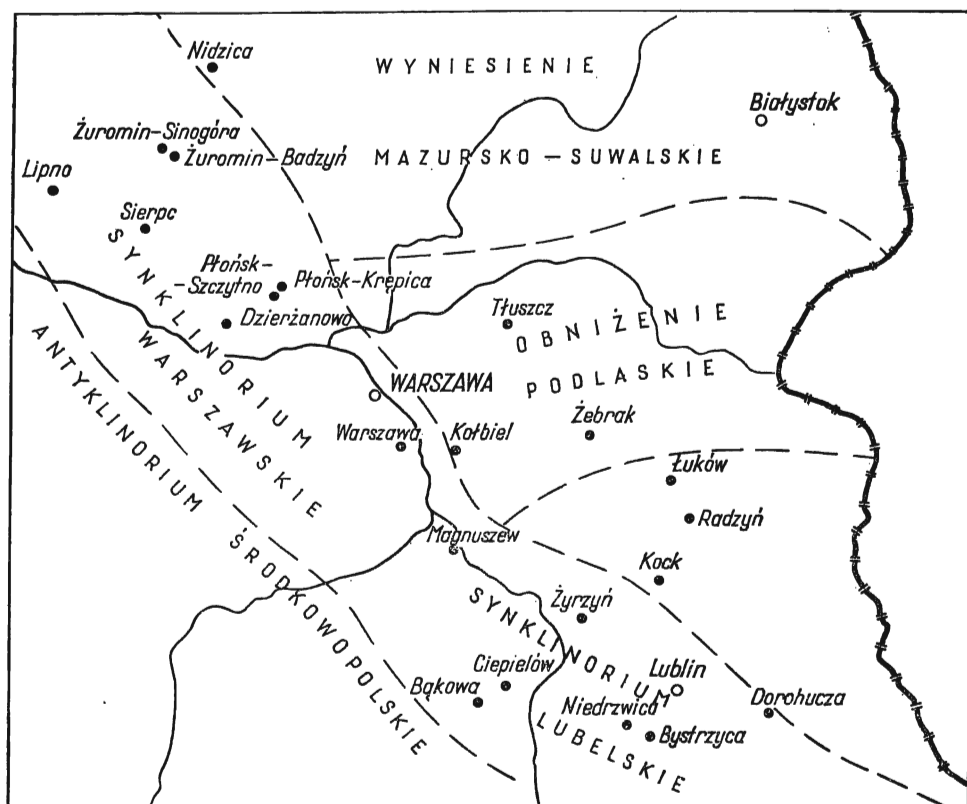


Fig. 1. Lokalizacja otworów wiertniczych  
Location of bore holes

w poszczególnych otworach (Introduction to Schlumberger well logging, number 8).

W oparciu o wykresy karotaży elektrycznych w utworach malmu wydzielono 3 zasadnicze kompleksy skał. Kompleks dolny A — ogólnie charakteryzujący się tu niedużymi anomaliami ujemnymi na krzywej P.S. oraz stosunkowo dużymi oporami (fig. 2, 3), kompleks środkowy B — cechujący się w porównaniu z dolnym kompleksem małymi anomaliami ujemnymi na P.S. oraz małymi na ogół oporami. Najwyższy kompleks C, najbardziej charakterystycznie zarysowujący się w obrębie północno-zachodniego odcinka synklinorium warszawskiego, charakteryzuje się zwiększonymi nieco anomaliami ujemnymi na krzywej P.S. oraz dużymi oporami, zwłaszcza w przypadku występowania w profilu anhydrytów.

### SYNKLINORIUM LUBELSKIE

W obrębie synklinorium lubelskiego korelację karotażową malmu przeprowadziłam w oparciu o otwory Bąkowa, Ciepiałów, Żyrzyn, Bystrzyca, Dorohucza (fig. 2).

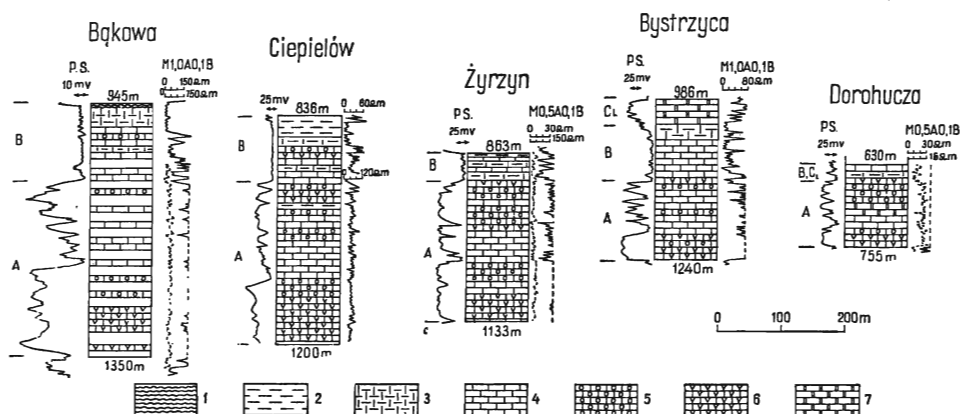


Fig. 2. Zestawienie karotaży elektrycznych i profili malmu z otworów wiertniczych synklinorium lubelskiego

Comparison of electric loggings and of Malm sections from the bore holes in the Lublin synclinorium

1 — mułowce; 2 — ilowce; 3 — margle; 4 — wapienie; 5 — wapienie oolitowe; 6 — wapienie detrytyczne; 7 — dolomity; A — C<sub>L</sub> — kompleksy karotażowe

1 — mudstones; 2 — claystones; 3 — marls; 4 — limestones; 5 — oolitic limestones; 6 — detrital limestones; 7 — dolomites; A — C<sub>L</sub> electric logging complexes

Mięszość górnej jury waha się w tych wierceniach od około 400 m w Bąkowej, do 125 w Dorohuczcy.

We wszystkich otworach można wydzielić kompleks karotażowy A, który ma w Dorohuczcy 103 m, Bystrzycy 125 m, Żyrzynie 220 m, Bąkowej 275 m oraz w Ciepeliowie około 280 m. Kompleks ten odpowiada porowatym wapieniom oolitowym, detrytycznym i rafowym z podrzędnym udziałem wapieni pelitycznych. Według nowego podziału stratygraficznego (Z. Dąbrowska, 1963; T. Niemczycka, 1959, 1961) są to osady należące do oksfordu.

Nad opisaną serią występuje kompleks karotażowy B. Granica między nimi jest bardzo charakterystyczna, zwłaszcza na krzywej P.S., i da się jednoznacznie przeprowadzić we wszystkich otworach. Pokrywa się ona z granicą stratygraficzną oksford-kimeryd. Jak już wspominałam, kompleks ten charakteryzuje się bardzo małymi anomaliami ujemnymi na krzywej potencjałów własnych i niezbyt dużymi oporami. Kompleks B ma następujące miąższości: w otworze Żyrzyn około 45 m, Bystrzycy 83 m, Ciepeliowie 100 m oraz w Bąkowej 120 m. W profilu litologicznym reprezentowany jest przez serie ilowców, margli, wapieni marglistych z podrzędnymi wkładkami zbitych wapieni oolitowych i stratygraficznie odpowiada kimerydowi (T. Niemczycka, 1959, 1961). Kompleks ten, jak widać z wykresów geofizycznych, stanowi serię mało-porowatą, która może uszczelniać wapienie niżej leżące, spełniające warunki skał zbiornikowych.

W otworach wiertniczych Bystrzyca oraz Niedrzwica strop utworów malmu tworzy kompleks dolomitów, margli dolomitycznych oraz wapieni i zaznacza się na wykresach krzywej P.S. ujemną anomalią oraz zwiększonymi oporami. W Bystrzycy kompleks ten liczy około 50 m miąższości, w Niedrzwicy około 25 m i zaliczany jest do kimerydu.

(T. Niemczycka, 1964). W odróżnieniu od synklinorium warszawskiego został on oznaczony jako kompleks karotażowy C<sub>L</sub>. Jest on najprawdopodobniej odpowiednikiem serii dolomityczno-wapiennej, o większej miąższości, występującej w stropowych partiach malmu w niektórych wierzchniach południowo-wschodniego odcinka synklinorium lubelskiego (T. Niemczycka, 1964; A. M. Żelichowski, 1961). Ponieważ malm w tych otworach jest odmiennie wykształcony, nie może być korelowany z pozostałymi otworami synklinorium lubelskiego.

W kierunku północnym zaznacza się redukcja miąższości wyższych kompleksów. W otworze wiertniczym Dorohucz 20-metrowa seria utworów kimerydu, leżąca powyżej kompleksu A, litologicznie wykształcona jako wapienie dolomityczne, dolomity margliste oraz wapienie detrytyczne, reprezentuje najprawdopodobniej kompleks karotażowy B i C. W otworach Żebrak, Radzyń, Łuków, Kock, położonych już poza obszarem synklinorium (fig. 1), w utworach malmu zaznacza się jedynie kompleks karotażowy A.

## SYNKLINORIUM WARSZAWSKIE

Analizując utwory malmu w obrębie synklinorium warszawskiego należy oddzielnie potraktować odcinek północno-zachodni, w którym utwory malmu przy pełnym profilu litologicznym wykazują największe miąższości, oraz odcinek południowo-wschodni, gdzie brak jest osadów najwyższej jury. Również większość otworów wiertniczych przebijających utwory malmu w odcinku północnym pozwala na dokładniejsze przeanalizowanie rozwoju litologiczno-facjalnego na tym obszarze. W odcinku południowo-wschodnim synklinorium warszawskiego utwory malmu zostały przewiercone otworami Magnuszew, Warszawa oraz w najbliższym sąsiedztwie synklinorium — otworem Kołbiel.

Na podstawie karotaży elektrycznych w otworach tych wydzielić można kompleksy A i B, posiadające podobny charakter jak w synklinorium lubelskim i reprezentujące w profilu litologicznym analogiczne utwory. Zgodność granicy stratygraficznej kimeryd — oksford z granicą kompleksów karotażowych A i B jest i tu również zachowana.

Miąższość dolnego kompleksu karotażowego A wynosi: w Magnuszewie 290 m, w Warszawie 370 m, w Kołbieli 330 m, górnego B natomiast — w Magnuszewie 87 m, w Warszawie 70, Kołbieli 50 m. Jak widać, redukcja miąższości, zwłaszcza w obrębie kompleksu górnego, zarysowuje się w kierunku północno-wschodnim. W otworze Tłuszcz, położonym w obniżeniu podlaskim, w profilu malmu wyróżnić można jedynie kompleks karotażowy A.

W północno-zachodnim odcinku synklinorium warszawskiego osady jury górnej wykazują największe miąższości. Poznane zostały za pomocą otworów wiertniczych w rejonie Płońsk, Żuromina oraz Lipno, Dzierżanowo, Sierpc.

We wszystkich tych otworach wyróżniłam kompleksy karotażowe A, B oraz najwyższy kompleks C, odpowiadający rozwiniętym na tym obszarze osadom portlandu (fig. 3).

Kompleksy A i B mają analogiczny charakter karotazowy. W profilach litologicznych kompleks karotazowy A odpowiada również seriom wapiennym z dużym udziałem wapieni detrytycznych i ooli-

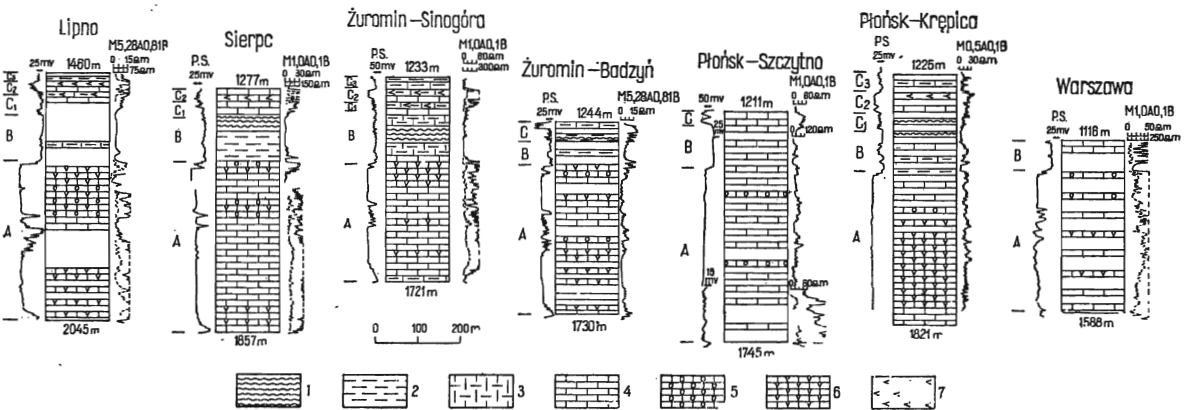


Fig. 3. Zestawienie karotazy elektrycznych i profili marmu z otworów wiertniczych synklinorium warszawskiego

Comparison of electric logging and of Malm sections from the bore holes in the Warsaw synclinorium

1 — mułowce; 2 — łowce; 3 — margle; 4 — wapienie; 5 — wapienie oolitowe; 6 — wapienie detrytyczne; 7 — anhydryty; A — C<sub>3</sub> — kompleksy karotazowe

1 — mudstones; 2 — claystones; 3 — marls; 4 — limestones; 5 — oolitic limestones; 6 — detrital limestones; 7 — anhydrites; A — C<sub>3</sub> — electric logging complexes

towych, stratygraficznie przynależnych do okxfordu. Kompleks karotazowy B reprezentuje osady głównie marglisto-mułowcowo-iliaste należące do kimerydu. Kompleks karotazowy C, jak zaznaczyłam wyżej, charakteryzuje się ogólnie zwiększonymi, w porównaniu z komplek-

sem B, anomaliami na krzywej potencjałów własnych oraz zwiększonymi oporami.

Analizując profile malmu z otworów tego obszaru stwierdziłam duże zmiany w wykształceniu i miąższości stropowych partii górnej jury, zarysowujące się w obrębie poszczególnych struktur. W otworach, w których stwierdzono pełny profil osadów najwyższej jury, przeprowadziłam próbę podziału kompleksu karotażowego C na 3 odcinki: dolny C<sub>1</sub>, charakteryzujący się zwiększonymi anomaliami ujemnymi na krzywej P.S. oraz zwiększonymi nieco oporami, reprezentowany przez utwory marglisto-mułowcowo-wapienne; środkowy C<sub>2</sub>, o bardzo dużych oporach, odpowiadających w profilu litologicznym wystąpieniom anhydritów; górny C<sub>3</sub>, charakteryzujący się małymi anomaliami na krzywej potencjałów własnych oraz małymi oporami, złożony głównie z osadów ilastych.

Jak już zaznaczyłam, w wielu otworach wskutek zmian strukturalnych istnieją redukcje poszczególnych kompleksów, a w związku z tym znaczne zmiany w miąższości całego kompleksu C. W obrębie struktury Płońska kompletnie wykształcony kompleks C stwierdzono np. w otworach Płońsk-Dalanówek, Płońsk-Krępica, oraz w rejonie Żuromina — w otworach Żuromin-Sinogóra i Żuromin-Rozwozin.

Miąższości poszczególnych kompleksów karotażowych w północno-zachodnim odcinku synklinorium warszawskiego wynoszą przykładowo:

Otwory wiertnicze	Miąższość w m		
	kompleks A	kompleks B	kompleks C
Płońsk-Szczytno	410	100	25
Płońsk-Dalanówek	430	114	127
Płońsk-Krępica	360 np.	103	127
Sierpc	400	95	73
Lipno	370	115	95
Żuromin-Sinogóra	290	70	134
Żuromin-Baczyn	350	60	45

W otworze wiertniczym Nidzica położonym na wyniesieniu mazursko-suwańskim, w sąsiedztwie synklinorium warszawskiego, utwory malmu liczą 345 m miąższości. W otworze tym wyróżnić można 270-metrowy kompleks karotażowy A oraz około 30-metrowe odcinki kompleksów B i C. W kierunku północno-wschodnim następuje redukcja miąższości obejmująca zwłaszcza wyższe kompleksy. W otworach położonych bardziej na wschód, w obrębie wyniesienia mazursko-suwańskiego, utwory malmu reprezentują jedynie kompleks karotażowy A.

\*  
\*                      \*

Rozpatrując litologiczno-facjalne warunki występowania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego na tle interpretacji i korelacji karotażowej malmu należy stwierdzić, że wydzielony kompleks A spełniać może warunki skał zbiornikowych dla ropy naftowej i gazu ziemnego. Kompleks B może być uznany za pakiet warstw uszczelniających, zwłaszcza w obrębie synklinorium warszawskiego, gdzie dominuje facja mułowcowo-

-ilasta. Z kompleksem C, rozwiniętym typowo w obrębie północno-zachodniego odcinka synklinorium warszawskiego, wiązać można również pewne nadzieje przemysłowe. Dotyczy to również w pewnym stopniu górnego kompleksu karotażowego C<sub>L</sub> synklinorium lubelskiego.

Perspektywy ropo- i gazonośności wspomnianych kompleksów karotażowych podnosi również fakt, że dotychczas zaobserwowane w malmie bezpośrednie przejawy ropy naftowej i gazu ziemnego (S. Depowski, J. Królicka, 1964) związane były wyłącznie z tymi właśnie kompleksami.

W ujęciu regionalnym omawiany odcinek synklinorium brzeżnego uznany jest za jeden z bardziej perspektywicznych obszarów Niżu Polskiego, ze względu na możliwości znalezienia w malmie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Wynika to zarówno ze studiów litologiczno-facjalnych osadów, jak i z wskaźników hydrochemicznych oraz bezpośrednich przejawów ropy naftowej i gazu ziemnego zaobserwowanych w utworach malmu na Niżu Polskim.

\*  
\*                      \*

Za udostępnienie mi wykresów karotaży elektrycznych składam podziękowanie geologom z przemysłu naftowego: dyr. mgrówi J. Stemulakowi, dyr. mgrówi Z. Karabowi, mgr J. Rakowskiej, oraz za udostępnienie profilów litologiczno-stratygraficznych geologom z Instytutu Geologicznego mgr J. Dembowskiemu i mgr T. Niemczyckiej.

Zakład Złóż Ropy i Gazu  
Instytutu Geologicznego  
Warszawa, ul. Rakowiecka 4  
Nadesłano dnia 21 czerwca 1965 r.

## PIŚMIENNICTWO

- DĄBROWSKA Z. (1963) — Uwagi o nomenklaturze stratygrafii malmu. *Prz. geol.*, **11**, p. 241—243, nr 5. Warszawa.
- DEPOWSKI S., KRÓLICKA J. (1964) — Ślady ropy naftowej i gazu ziemnego oraz ich znaczenie dla poszukiwań naftowych. *Kwart. geol.*, **8**, p. 171—188, nr 1. Warszawa.
- DEPOWSKI S., TYSKI S. (1964) — Rozwój prac badawczych nad występowaniem węglowodorów na Niżu Polskim. *Prz. geol.*, **12**, p. 1—7, nr 1. Warszawa.
- LANDES K. (1959) — *Petroleum geology*. New York.
- LEVORSEN A. J. (1956) — *Geology of petroleum*. San Francisco.
- NIEMCZYCKA T. (1959) — Komunikat z wiercenia oporowego Bystrzyca IG 1. *Prz. geol.*, **3**, p. 274—275, nr 6. Warszawa.
- NIEMCZYCKA T. (1961) — Wstępne wyniki badań jury między Wisłą a Bugiem. *Kwart. geol.*, **5**, p. 817—830, nr 4. Warszawa.
- NIEMCZYCKA T. (1964) — Osady malmu nad górnym Bugiem. *Kwart. geol.*, **8**, p. 262—281, nr 2. Warszawa.
- ŻELICHOWSKI A. M. (1961) — Facja lagunowo-kontynentalna malmu nad górnym Bugiem. *Kwart. geol.*, **5**, p. 899—914, nr 4. Warszawa.

Ядвига КРУЛИЦКА

## УСЛОВИЯ АККУМУЛЯЦИИ УГЛЕВОДОРОДОВ В МАЛЬМЕ ВАРШАВСКОГО СИНКЛИНОРИЯ И СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЛЮБЛИНСКОГО СИНКЛИНОРИЯ

### Резюме

Возможности аккумуляции углеводородов в мальмских отложениях тесно связаны с литолого-фациальным развитием этих пород. В статье автор ограничивается к отложениям мальма Варшавского синклинория и северо-западного участка Люблинского синклинория, в которых мальм развит, главным образом, в известковой фации с подчиненным участием мергелисто-глинисто-алевролитовых пород. Для анализа профилей верхней юры в отдельных буровых скважинах были использованы, в основном, результаты электрического каротажа. На их основании в профилях верхней юры выделяются три разные каротажные комплексы пород.

Характер кривых ПС и сопротивлений говорит о том, что нижний (А) и верхний (С) комплексы следует рассматривать как свиты содержащие в своем профиле породы, которые могут являться коллекторами нефти и природного газа. Средний комплекс (В) можно считать уплотняющей свитой. В региональном отношении обсуждаемая часть Польской низменности считается одним из наиболее перспективных районов по возможности выявления в мальме нефтяных и газовых месторождений. Это следует из литологофациального изучения отложений, а также гидрохимических показателей и прямых нефтегазопроявлений в мальме Польской низменности.

---

Jadwiga KRÓLICKA

## CONDITIONS OF HYDROCARBON ACCUMULATION IN THE MALM DEPOSITS OF THE WARSAW SYNCLINORIUM AND OF THE NORTH-WESTERN PART OF THE LUBLIN SYNCLINORIUM

### Summary

The possibilities of hydrocarbon accumulation in the Malm deposits are closely connected with the lithological-facial development of the sediments. The discussion in the present article is restricted to the Malm deposits occurring within the Warsaw synclinorium and the north-western part of the Lublin synclinorium, where the Malm is developed mainly in calcareous facies with subordinately developed marly-clayey-mudstone deposits. When analyzing the sections of the Upper Jurassic deposits pierced by the individual bore holes, the author based herself mainly on the results of electric logging examinations. On such a basis she has distinguished in the Upper Jurassic sections three different complexes revealing various logging character. The nature of both self-potential curves and resistances speaks for a possibility of regarding the lower complex (A) and the upper complex (C) as series containing rocks that may be reservoir rock for oil and gas accumulation. The middle complex (B) may be thought to represent a sealing series. From the regional point of view the part of the Polish Lowland area here considered has been reckoned to be one of the most perspective region as to the possibility of searching for oil and gas deposits in the Malm formations. This results from both the lithologic-facial studies on the deposits and the hydrochemical indices, and also from direct oil and gas traces observed in the Malm formations occurring within the Polish Lowland area.