

## WYNIKI DOTYCHCZASOWEGO ROZPOZNANIA KARBONU W ROWIE LUBELSKIM

UKD 551.735.21/.22:553.94.04]24:551.243.12(438–12)

Osady karbonu w obszarze położonym na południowy-zachód od udokumentowanych złóż Lubelskiego Zagłębia Węglowego rozpoznane były początkowo tylko otworami bezrzeniowymi. W obszarze tym realizuje się obecnie program prac w ramach „Projektu badań geologicznych karbonu produktywnego w strefie Dęblin–Krasnystaw”. Projekt przewiduje wykonanie 23 otworów wiertniczych w dwóch etapach. Głównym celem prowadzenia badań jest uściślenie perspektyw zasobowych dla kolejnych obszarów LZW oraz wydzielenie stref nieperspektywicznych, przydatnych do zagospodarowania przestrzennego.

Artykuł zawiera omówienie wyników pierwszego, zakończonego etapu badań, w którym odwiercono 12\* otworów (ryc. 1). Obszar badań położony jest w rowie lubelskim i obejmuje częściowo jednostki tektoniczne II rzędu: zapadlisko Dorohuczcy, zapadlisko Kazimierzówki, zrąb

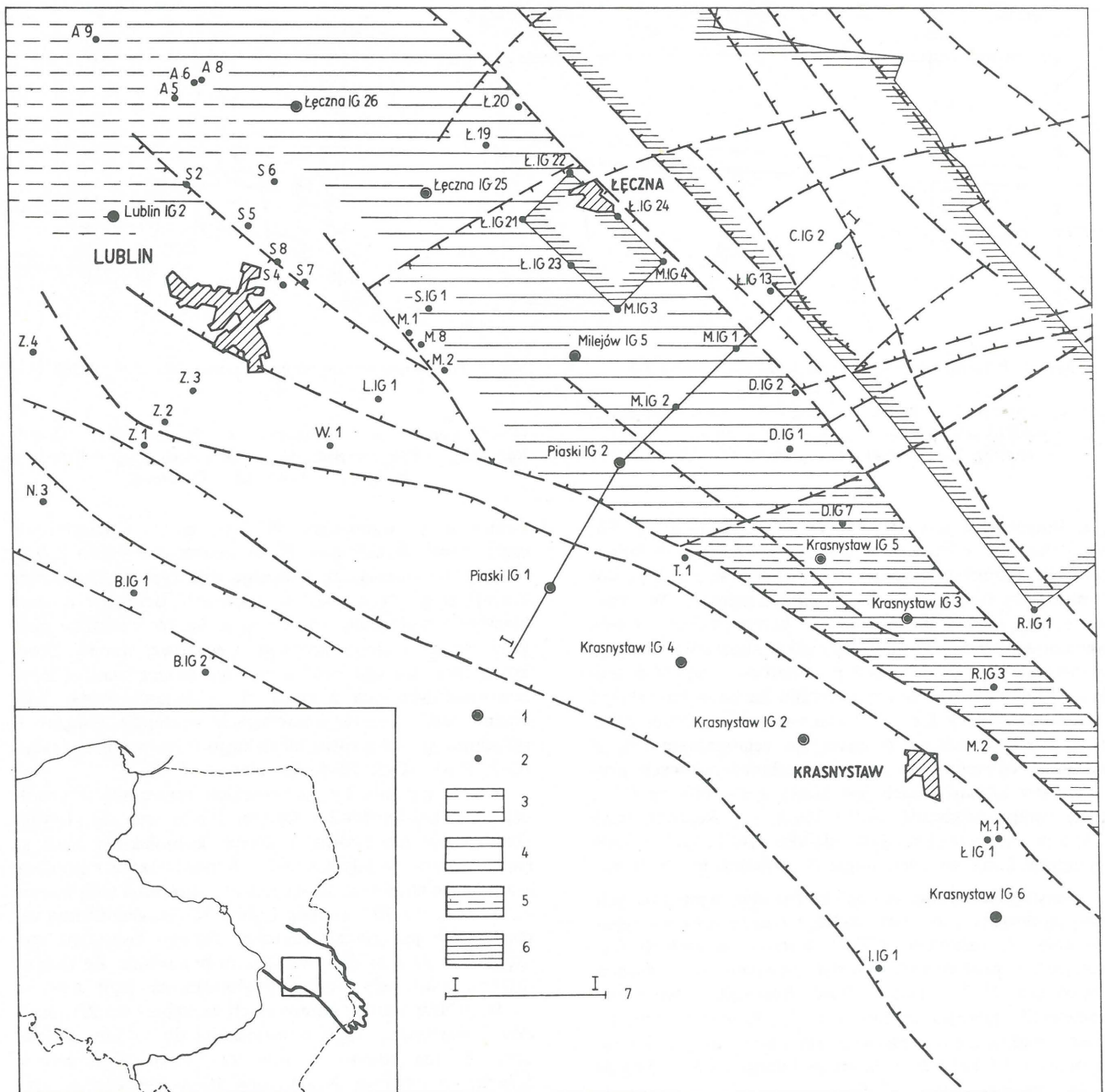
---

\* 12 otwór Grabowiec IG-5 znajduje się poza obszarem ryc. 1.

Trawników oraz zapadlisko Izbicy. Powstanie rowu lubelskiego datowane jest na fazę asturyjską. Główną rolę w jego budowie odgrywają dyslokacje o kierunku zbliżonym do NW–SE. Stanowią one ramy głównych zapadlisk i oddzielających je zrębów (1).

Formacja karbońska w granicach rowu lubelskiego leży na różnych ogniwach dewonu i jest pogrążona głębiej niż w części platformowej zagłębia; spąg karbonu w otworze Dorohuczcy IG-1 znajduje się na głębokości 2398 m. Poszczególne ogniwa litostratygraficzne zwiększają swoje miąższości, dając w rejonie otworów: Dorohuczcy IG-1, Milejów IG-2 i Piaski IG-2, łącznie około 1800 m karbonu (ryc. 2).

W omawianym obszarze jedynie na zrębie Trawników nie stwierdzono osadów karbonu; zostały one całkowicie zerodowane w okresie poprzedzającym sedymentację jury. Formacja węglonośna jest przykryta osadami mezozoiku, których miąższość zmienia się od 700 m przy wschodniej granicy rowu do 1100 m w rejonie Lublina.



Ryc. 1. Obszary perspektywiczne LZW w rowie lubelskim (główne uskoki wg J. Porzyckiego – 4, nieco zmienione).

1 – otwory odwiercone w latach 1979–1983, 2 – inne otwory, 3 – obszar perspektywiczny na NW od Lublina, 4 – obszar perspektywiczny zapadliska Dorohuczy, 5 – obszar perspektywiczny południowo-wschodniego przedłużenia zapadliska Dorohuczy, 6 – obszary złóż udokumentowanych, 7 – linia przekroju z ryc. 2.

Fig. 1. Perspective areas of the Lublin Coal Basin in the Lublin Trough (major faults after J. Porzycki – 4, somewhat modified).

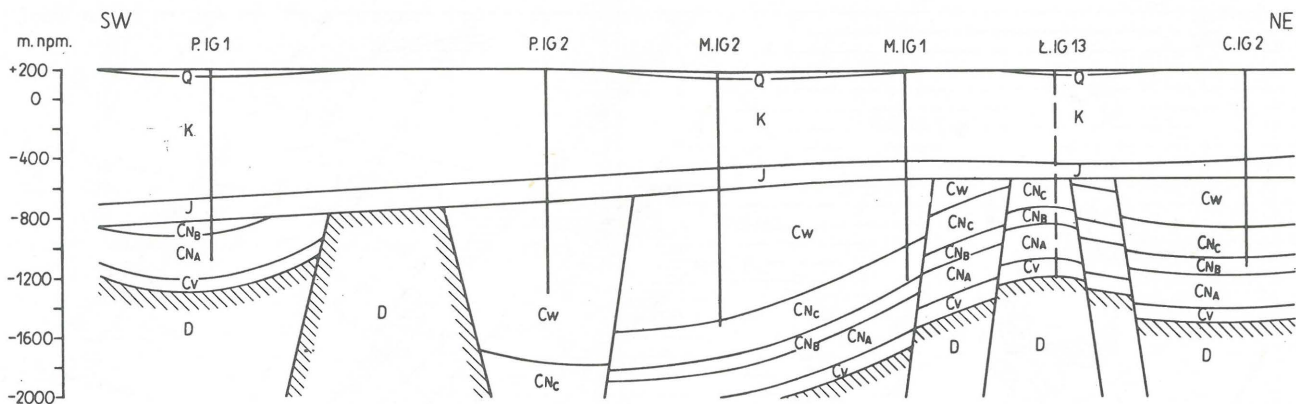
1 – boreholes made in the years 1979–1983, 2 – other boreholes, 3 – perspective area NW of Lublin, 4 – perspective area in Dorohucza depression, 5 – perspective area at SE extension of Dorohucza depression, 6 – proven deposit areas, 7 – line of cross-section from Fig. 2.

## LITOSTRATYGRAFIA OSADÓW KARBONU

Poznany w rowie lubelskim profil karbonu reprezentowany jest przez zalegające w ciągłości sedimentacyjnej osady – od wizenu do westfalu C. Osady karbonu dolnego (wizenu) znane są fragmentarycznie, głównie na podstawie wierzeń bezrdzeniowych. Otwory odwiercone w ramach projektu, lokalizowane w obniżeniach strukturalnych, nie przewierciły osadów karbonu górnego. Najniższym ogniwem jakie osiągnięto są warstwy komarowskie.

**Warstwy komarowskie.** Przewiercono ich górną część, zawierającą ławice iłowców morskich z fauną *Posidonia corrugata*. Ławice te stanowią poziom korelacyjny, charakterystyczny dla stropu namuru dolnego w całym zagłębiu (2). Wyjątkowo dużą miąższość tego poziomu stwierdzono w otworze Piaski IG-1 (ok. 100 m). Maksymalna miąższość, znana z dotychczasowych wierzeń wynosiła około 60 m.

Największy udział w profilu warstw komarowskich mają grube pakiety iłowcowo-mułowcowe. Są one podzielone wapieniami, rzadko cienkimi warstewkami wę-



Ryc. 2. Przekrój poprzeczny przez zachodnią część LZW.

Q – czwartorzęd, K – kreda, J – jura, Cw – warstwy lubelskie, C<sub>NC</sub> – warstwy kumowskie, C<sub>NB</sub> – warstwy bużańskie, C<sub>NA</sub> – warstwy komarówskie, C<sub>V</sub> – wizen, D – dewon.

Fig. 2. Transversal section through western part of the Lublin Coal Basin.

Q – Quaternary, K – Cretaceous, J – Jurassic, Cw – Lublin Beds, C<sub>NC</sub> – Kumów Beds, C<sub>NB</sub> – Bug Beds, C<sub>NA</sub> – Komarów Beds, C<sub>V</sub> – Visen, D – Devonian.

gła. Interesujący jest profil w otworze Lublin IG-2. Poniżej iłowców z *Posidonia* nawiercono tam 70 m jednorodnych, płonnych faunistycznie mułowców, rzadko tylko laminowanych piaskowcem drobnziarnistym. W przewierconej, górnej części warstw komarówskich, osady węglanowe (wapienie) mają niewielkie miąższości. Jedynie w otworze Krasnystaw IG-6 przewiercono wapień o grubości 12,60 m. W klasycznym profilu karbonu lubelskiego jest on oznaczany literą F i stanowi poziom korelacyjny warstw komarówskich o znaczeniu regionalnym (3). Z wcześniej odwierconych otworów pełnordzeniowych profil warstw komarówskich jest znany z Dorohuczycy IG-1, gdzie osiąga miąższość około 240 m i z Rejowca IG-1 (235,5 m). W przewierconym odcinku profilu tych warstw występuje kilka wkładek węgla o grubościach do 20 cm.

**Warstwy bużańskie.** Kompleks osadów, występujących powyżej iłowców z małżami rodzaju *Posidonia* aż do spągu wapienia N, zaliczany jest do warstw bużańskich (3). Kompletnie profile tych warstw poznano w otworach Krasnystaw IG-6 i Lublin IG-2. Pozostałe otwory nie przewierciły pełnego profilu (ryc. 3). W porównaniu ze strefą brzezną LZW obserwuje się wzrost miąższości tego ogniwa do 175,5 m w otworze Lublin IG-2 i 153,8 m w otworze Krasnystaw IG-6.

Poznany profil warstw bużańskich w stosunku do klasycznego profilu, pochodzącego z południowo-wschodniej części LZW, wykazuje pewne różnice. Cechą charakterystyczną profilu w omawianych otworach jest brak kompleksu skał mułowcowo-piaskowcowych z dużą zawartością miki, tzw. piaskowców srebrzystych. Obserwuje się wprawdzie nieco podwyższoną zawartość miki, lecz jest ona rozproszona w całym profilu. Warstwy bużańskie budują osady iłowcowo-mułowcowe z ławicami piaskowców, wapieni i warstewkami węgla. Omawiane profile zawierają ślady rozległej erozji śródformacyjnej. Warstwa erozyjna występuje na różnych głębokościach; najgłębszą erozję zaobserwowano w profilu otworu Piaski IG-1.

Warstwy bużańskie zawierają do 10 cienkich, pozabilansowych pokładów węgla humusowego, rzadziej sapropelowego. Wyjątkową miąższość, 2 m, osiąga tylko jeden z pokładów w otworze Krasnystaw IG-4.

**Warstwy kumowskie.** Dokumentacja faunistyczna wskazuje na przynależność warstw kumowskich do najwyższego namuru oraz westfalu A. W otworze Lublin IG-2 stwierdzono największą, znaną dotychczas miąższość warstw

kumowskich, wynoszącą 363,7 m, gdy w południowej części rowu (Krasnystaw IG-6) wynosi ona około 220 m.

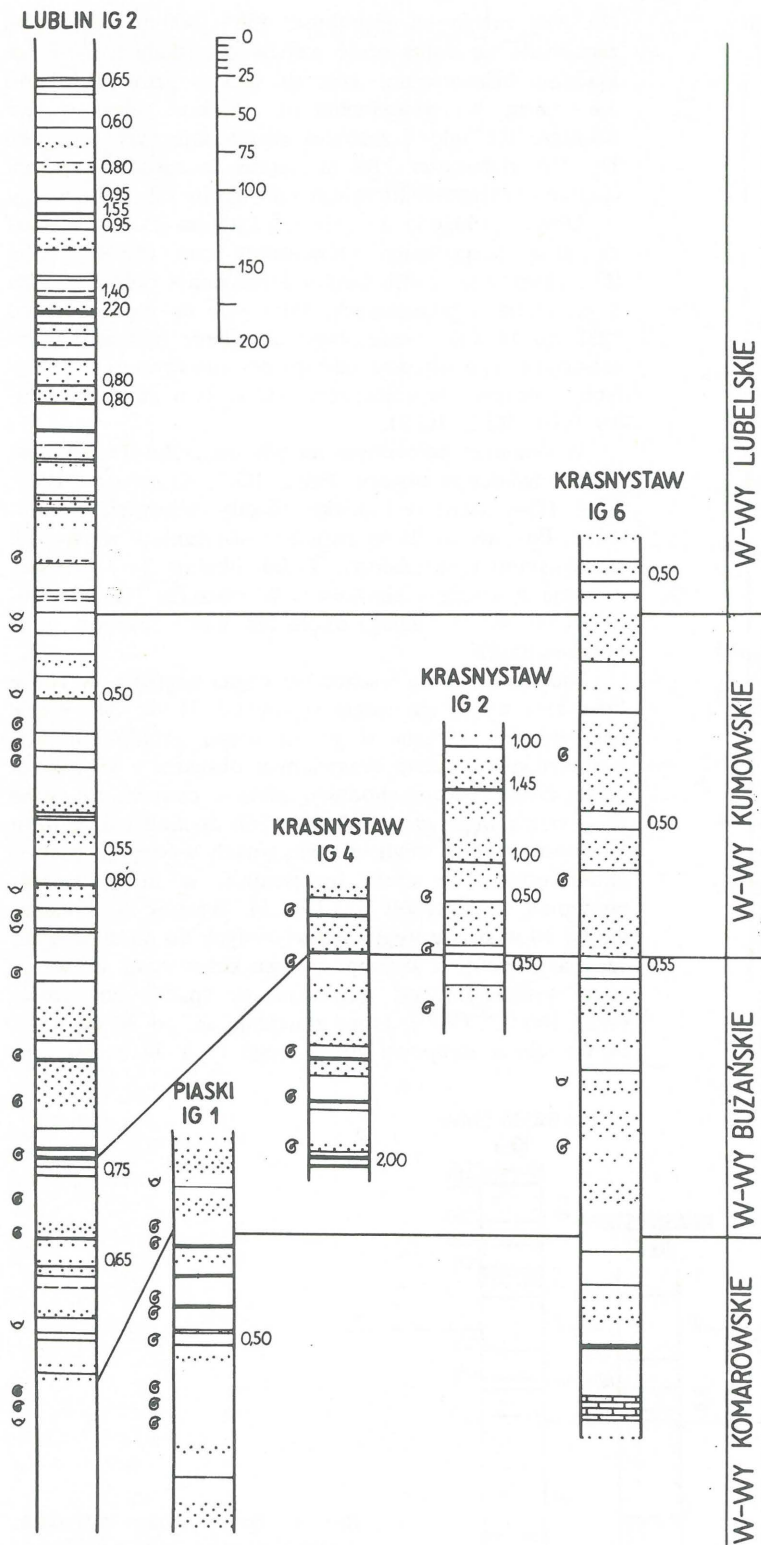
W rowie lubelskim występują dwa typy wykształcenia litologicznego tych warstw. Większość otworów zawiera klasyczny, trójdzielny profil z grubymi kompleksami piaskowcowymi w części stropowej i spągowej warstw. Środkowa część takiego profilu zawiera pakiet osadów iłowcowo-mułowcowych z cienkimi pokładami węgla. Klasyczny profil warstw kumowskich występuje głównie w południowej części rowu lubelskiego (otwory: Krasnystaw IG-2, IG-3, IG-5, IG-6, Grabowiec IG-5).

Drugi typ warstw kumowskich reprezentują profile otworów Lublin IG-2 i Łęczna IG-26 (ryc. 3). Ławice piaskowców nie tworzą zwartych kompleksów, lecz są rozmieszczone w całym profilu. W porównaniu z profilem klasycznym zmniejsza się stopień zapiaszczenia tych warstw z 50–60% do 20% (otwór Lublin IG-2). Znamioną cechą profilu jest również zatarcie ostrego kontrastu litologicznego na granicy z warstwami lubelskimi. Ze zmianą litologii wiąże się wzrost węgloności tego ogniwa.

W profilu warstw kumowskich występuje do 23 pokładów i warstewek węgla o miąższości do 1,45 m. Węgloność tych warstw w otworze Lublin IG-2 wynosi 5,76 m. W otworze Krasnystaw IG-2 stwierdzono trzy pokłady o miąższościach bilansowych na głębokościach 1047 do 1118 m; sumaryczna ich miąższość wynosi 3,45 m.

**Warstwy lubelskie.** W rowie lubelskim, w osiowej strefie zapadliska Dorohuczycy przewiercono pełny profil warstw lubelskich (westfal A–B) oraz młodsze osady westfalu, nie znane z obszaru Centralnego Rejonu Węglowego. Poznana pełna miąższość warstw lubelskich do spągu pokładu 369 (331) wynosi około 500 m a wraz z młodszymi ogniwami westfalu około 1000 m. Najpełniejsze profile westfalu zachowały się w zapadlisku Dorohuczycy; w kierunku południowo-wschodnim podlegają one ciągłej redukcji erozyjnej (Krasnystaw IG-3, IG-5; ryc. 4). Po stronie zachodniej struktury Trawników warstwy te zostały zerodowane całkowicie.

W przyspągowej części warstw lubelskich stwierdzono występowanie iłowców morskich tzw. poziomu *Dunbarella papyracea* (2). Jest to znany w obszarze całego zagłębia poziom korelacyjny. Z omawianych otworów jedynie w otworze Lublin IG-2 stwierdzono w tym poziomie bogatą faunę morską, typową dla CRW. W pozostałych otworach fauna tego poziomu jest niezwykle uboga, a nawet zanika całkowicie (Łęczna IG-25).



Ryc. 3. Schemat korelacyjny karbonu na wybranych profilach z rowu lubelskiego. Objasnienia jak na ryc. 4.

Fig. 3. Scheme of correlation of the Carboniferous in selected sections in the Lublin Trough. Explanations as given in Fig. 4.

Osady występujące powyżej poziomu *Dunbarella* są typowe dla lądowego środowiska sedimentacji. Jest to seria zbudowana z osadów mułowcowo-iłowcowych przewarstwionych osadami fitogenicznymi, rzadko piaskowcowymi, charakteryzująca się cykliczną budową. Istotną cechą profilu warstw lubelskich jest prawie całkowity brak iłowców jeziornych z fauną słodkowodną powyżej po-

ziomu z *Dunbarella* (otwory: Lublin IG-2, Milejów IG-5, Łęczna IG-25), w przeciwieństwie do CRW, gdzie występują one często w stropie pokładów: 391 (309), 389 (311), 385 (315) i 384 (316).

W otworach położonych w północnej części omawianego obszaru (Łęczna IG-25, IG-26, Lublin IG-2) warstwy lubelskie charakteryzuje przewaga osadów mułowcowych i mułowcowo-piaszczystych nad iłowcowymi. Powyżej przyjętego umownie stropu warstw lubelskich następuje przełom litologiczny, zaobserwowany w otworach: Milejów IG-5, IG-2, Piaski IG-2. Górna część profilu to prawie wyłącznie osady iłowcowe z bardzo nielicznymi pokładami węgla. Interesujący jest profil litologiczny z otworu Piaski IG-2, którego cechą charakterystyczną jest częsty rozwój gleb stigmariowych przy prawie całkowitym zaniku akumulacji fitogenicznej. W otworze tym przewiercono 600 m osadów westfalu, nie dowiercając do poziomu z *Dunbarella*.

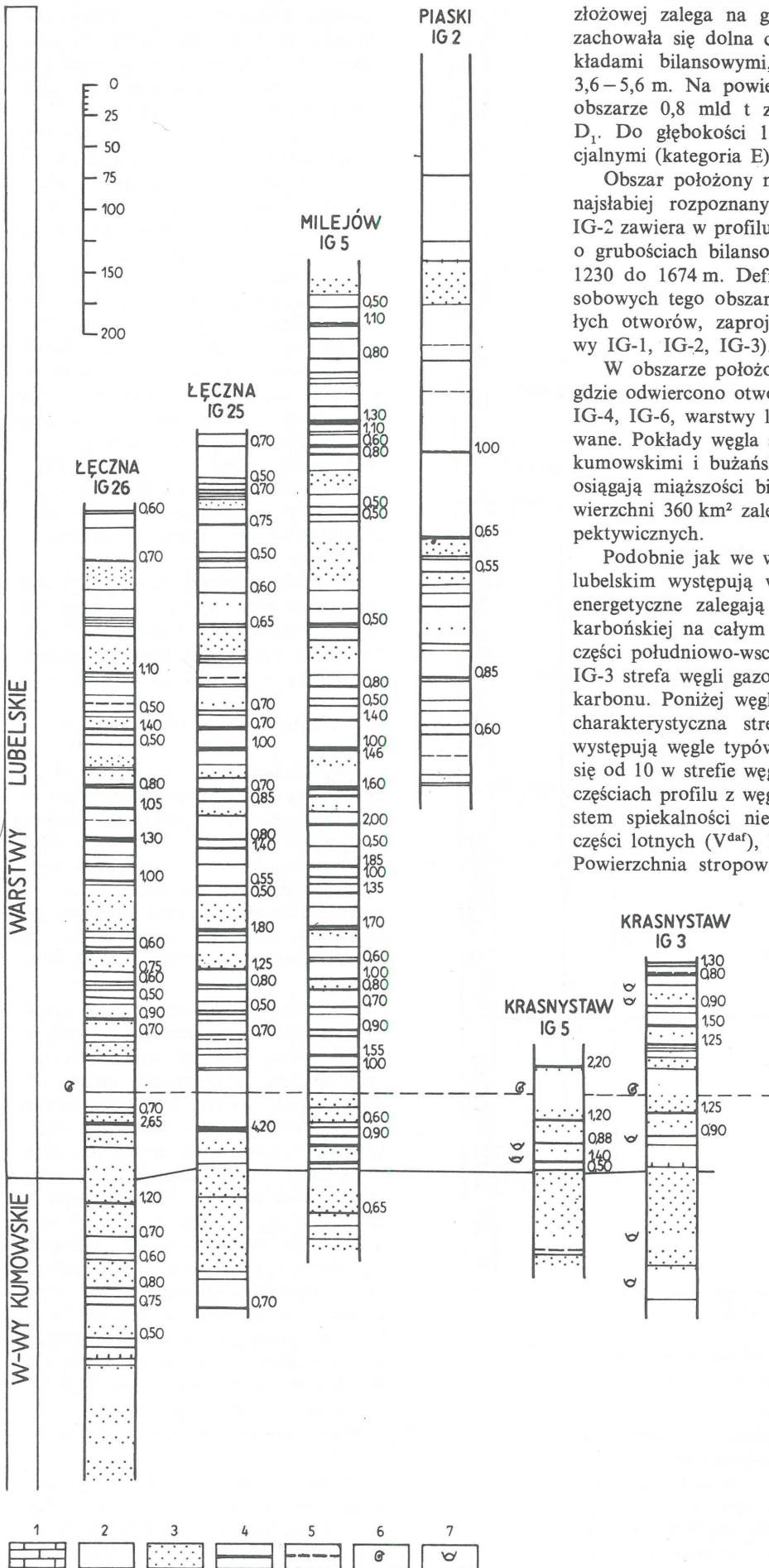
Warstwy lubelskie stanowią podstawową serię produktywną Lubelskiego Zagłębia Węglowego. Węglonośność tych warstw w profilach z obszaru zapadliska Dorohuczcy wynosi od 23 do 40 m.

#### ZASOBY I JAKOŚĆ WĘGLA

Wyniki dotychczasowych wierceń pozwalają wydzielić w omawianej części rowu lubelskiego kilka obszarów perspektywicznych dla LZW. Zachowały się w nich warstwy lubelskie z pokładami węgla o miąższościach bilansowych. Są to: zapadlisko Dorohuczcy wraz ze swym południowo-wschodnim przedłużeniem oraz obszar położony na NW od Lublina (ryc. 1).

Zapadlisko Dorohuczcy zostało rozpoznane w części południowo-wschodniej, na odcinku około 40 km. Strop karbonu znajduje się tam na głębokości od 700 do 900 m. Spąg warstw lubelskich zapada z NE na SW od 800–1000 m do 1450–1650 m w osiowej strefie zapadliska. Grube pokłady węgla skupione są w dolnej części profilu warstw lubelskich, przez co znaczna część zasobów nie spełnia obowiązującego obecnie kryterium głębokości dla zasobów bilansowych. Seria złożowa warstw lubelskich zawiera od 3 do 19 pokładów o grubościach od 0,6 do 2,8 m. Ich sumaryczna miąższość w poszczególnych profilach wynosi od 3,1 do 24,4 m. W obszarze o powierzchni 580 km<sup>2</sup>, do głębokości 1500 m zalega około 9,1 mld t zasobów perspektywicznych (kategoria D<sub>1</sub>+E).

Obszar przylegający od SW do udokumentowanych złóż rejonu Chełma stanowi strukturalne przedłużenie zapadliska Dorohuczcy w kierunku południowo-wschodnim. W obszarze tym spąg serii



złożowej zalega na głębokości 850–1000 m. W profilu zachowała się dolna część warstw lubelskich z 3–5 pokładami bilansowymi, których łączna grubość wynosi 3,6–5,6 m. Na powierzchni ok. 180 km<sup>2</sup> zalega w tym obszarze 0,8 mld t zasobów prognostycznych kategorii D<sub>1</sub>. Do głębokości 1500 m, łącznie z zasobami potencjalnymi (kategoria E) zalega tam około 1,2 mld t węgla.

Obszar położony na NW od Lublina jest dotychczas najslabiej rozpoznany. Odwiercony tam otwór Lublin IG-2 zawiera w profilu warstw lubelskich 4 pokłady węgla o grubościach bilansowych, zalegające na głębokości od 1230 do 1674 m. Definitywne określenie perspektyw zasobowych tego obszaru nastąpi po odwierceniu pozostałych otworów, zaprojektowanych w tym rejonie (Puławy IG-1, IG-2, IG-3).

W obszarze położonym na SW od zrębu Trawników, gdzie odwiercono otwory: Piaski IG-1, Krasnystaw IG-2, IG-4, IG-6, warstwy lubelskie zostały całkowicie zerodowane. Pokłady węgla są związane wyłącznie z warstwami kumowskimi i bużańskimi. Tylko lokalnie 2–3 pokłady osiągają miąższości bilansowe. W obszarze tym, na powierzchni 360 km<sup>2</sup> zalega około 280 mln t zasobów perspektywicznych.

Podobnie jak we wschodniej części zagłębia, w rowie lubelskim występują węgle typów od 31 do 34. Węgle energetyczne zalegają w górnej części profilu formacji karbońskiej na całym omawianym obszarze z wyjątkiem części południowo-wschodniej, gdzie w otworze Rejowiec IG-3 strefa węgla gazowo-koksowych dochodzi do stropu karbonu. Poniżej węgla energetycznych występuje bardzo charakterystyczna strefa przejściowa, w której współwystępują węgle typów 32, 33 i 34. Wartość RI zmienia się od 10 w strefie węgla energetycznych do 88 w dolnych częściach profilu z węglami gazowo-koksowymi. Ze wzrostem spiekalności nie jest związany spadek zawartości części lotnych ( $V^{daf}$ ), które zmieniają się od 30 do 48%. Powierzchnia stropowa strefy węgla typu 34 zapada od

Ryc. 4. Profile warstw lubelskich w centralnej części rowu lubelskiego.

1 – osady węglanowe, 2 – mułowce i ilowce, 3 – piaskowce, 4 – węgle, 5 – łupki węglowe, 6 – fauna morska, 7 – fauna słodkowodna.

Fig. 4. Carboniferous sections in central part of the Lublin Trough.

1 – carbonate rocks, 2 – mudstones and claystones, 3 – sandstones, 4 – coals, 5 – coaly shales, 6 – marine fauna, 7 – fresh-water fauna.

głębokości 800 m w otworze Rejowiec IG-3 do 1600 m w otworze Łęczna IG-26 i 1700 m w otworze Lublin IG-2.

Bardzo wyraźną, liniową zależność od głębokości wykazuje zawartość wilgoci w węglu ( $W^a$ ) – maleje ona z głębokością od około 4,70 do około 0,85%. Gradient tych zmian wynosi dla poszczególnych otworów 0,15–0,30% na 100 m. Inne parametry technologiczne i wskaźniki metamorfizmu nie wykazują tak wyraźnych zmian głębokościowych. Ciepło spalania ( $Q_s^{daf}$ ) zawiera się w granicach od 27 do 35 MJ/kg, natomiast wartość opałowa ( $Q_w^a$ ) wynosi od 14 do 31 MJ/kg i zależy od zapozielenia pokładów. Zawartość siarki ( $S^a$ ) zmienia się od 0,45 do 10,37% a wydajność prąsmoły ( $T^s$ ) od 4,6 do 16%. Węgle z omawianego obszaru wykazują duże zróżnicowanie parametrów technologicznych w profilach pionowych.

Parametry	Oznaczenia	Centralny Rejon Węglowy	Rów lubelski
Popiół ( $A^s$ )	%	13,93	14,02
Wartość opałowa ( $Q_w^a$ )	kJ/kg	33241	27788
Części lotne ( $V^{daf}$ )	%	37,44	37,11
Siarka całkowita ( $S_{ac}$ )	%	1,59	1,74
Prąsmoła ( $T^s$ )	%	11,68	11,17

Zamieszczona powyżej tabela zawiera porównanie średnich parametrów pokładów węgla o grubościach bilansowych z Centralnego Rejonu Węglowego i rowu lubelskiego.

#### L I T E R A T U R A

1. B u d o w a geologiczna Polski. Tektonika. Oprac. zbior. pod kier. W. Pożaryskiego. Wyd. Geol. 1974.
2. M u s i a ł Ł., T a b o r M. – Stratygrafia karbonu Lubelskiego Zagłębia Węglowego na podstawie mikrofauny (W:) Stratygrafia węglonośnej formacji karbońskiej w Polsce. Wyd. Geol. 1979.
3. P o r z y c k i J. – Litostratygrafia osadów karbonu Lubelskiego Zagłębia Węglowego. Ibidem.
4. P o r z y c k i J. – Atlas geologiczny Lubelskiego Zagłębia Węglowego. Wyd. Geol. 1978.

#### S U M M A R Y

Geological studies on the Lublin Trough, carried out by the Geological Institute, supplied new data on lithological profile of the Carboniferous, extent and thickness of individual members of the Carboniferous, character of phytogenic sedimentation and degree of metamorphism of coals. The studied area is situated south-west of the proven resources in the Lublin Coal Basin. The recorded Carboniferous section comprises strata from the Namurian

A to Westphalian C: those of the Komarów, Bug, Kumów and Lublin beds, occurring in sedimentary continuity. Top surface of the coal-bearing formation is erosional in character and overlain by strata of the Jurassic, Cretaceous and Quaternary, 700 to 1,100 m thick. Within the boundaries of the Lublin Trough, Carboniferous formation is downwarped at great depths than in platform part of the basin, and its individual lithostratigraphic members display increase in thickness. The Carboniferous rests here on various members of the Devonian.

Major coal resources of the Lublin Coal Basin are related to the Lublin Beds. The strata are mainly preserved in structural depressions. In the perspective area, differentiated within boundaries of the Lublin Trough (Fig. 1), 760 km<sup>2</sup> in area, perspective resources occurring at depths down to 1,500 m (Polish mining categories D<sub>1</sub> and E) are estimated at about 10.3 milliards t. Coals found there belong to the types 31–34. Top surface of gaseous-coaly coals of the type 34 plunges north-westwards, from 800 m in the borehole Rejowiec IG-3 to c. 1,700 m in the borehole Lublin IG-2.

#### Р Е З Ю М Е

В результате геологических исследований проводимых Геологическим Институтом в люблинской впадине были полученные новые данные в области литологического разреза карбоновых отложений, распространения и мощности отдельных звеньев, характера фитогенической седиментации и степени метаморфизма углей. Исследованный район расположен к северо-западу от документированных месторождений Люблинского угольного бассейна. Разведанный разрез карбона включает осадки с намюра А до вестфала С и в седиментационной непрерывности содержит слои: комаровские, бужанские, кумовские и люблинские. Кровельная поверхность угленосной формации имеет эрозионный характер. Во вскрыше находятся юрские, меловые и четвертичные отложения мощностью в 700–1100 м. Карбоновая формация в пределах Люблинской впадины погружена глубже чем в платформенной части бассейна, а отдельные литостратиграфические звенья увеличивают свою мощность. Карбоновые отложения в этом районе расположены на разных звеньях девона.

Основные месторождения Люблинского угольного бассейна связаны с люблинскими слоями. Они сохранились главным образом в структурных понижениях. Выделенный в пределах Люблинской впадины перспективный район (рис. 1) поверхностью в 760 км<sup>2</sup> до глубины 1500 м содержит около 10,3 млрд т перспективных запасов (категории D<sub>1</sub> и E). В описываемом районе находятся угли типов с 31 до 34. Кровельная поверхность газококсовых углей типа 34 погружается к СЗ от 800 м в скважине Рейовец ИГ-3 до около 1700 м в скважине Люблин ИГ-2.