

**ZESZYTY
NAUKOWE
POLITECHNIKI
ŚLĄSKIEJ**

JAN TARNOWSKI

**GEOLOGICZNE WARUNKI WYSTĘPOWANIA METANU
W GÓRNOŚLĄSKIEJ NIECCE WĘGLOWEJ**

GÓRNICTWO

**Z. 166
GLIWICE
1989**

POLITECHNIKA ŚLĄSKA

ZESZYTY NAUKOWE

Nr 924

JAN TARNOWSKI

GEOLOGICZNE WARUNKI WYSTĘPOWANIA METANU W GÓRNOŚLĄSKIEJ NIECCE WĘGLOWEJ

GLIWICE

1989

OPINIODAWCY

Prof. dr hab. inż. Józef Sztelak

Doc. dr hab. inż. Jan Borowski

KOLEGIUM REDAKCYJNE

REDAKTOR NACZELNY — Prof. dr hab. inż. Wiesław Gabzdyl

REDAKTOR DZIAŁU — Prof. dr hab. inż. Mirosław Chudek

SEKRETARZ REDAKCJI — Mgr Elżbieta Stinzing

CZŁONKOWIE KOLEGIUM — Prof. dr hab. inż. Adolf Maciejny

— Prof. dr inż. Stanisław Malzacher

— Prof. dr hab. inż. Bronisław Skinderowicz

OPRACOWANIE REDAKCYJNE

Mgr Anna Błażkiewicz

Wydano za zgodą

Rektora Politechniki Śląskiej

PL ISSN 0372-9508

Dział Wydawnictw Politechniki Śląskiej

ul. Kujawska 3, 44-100 Gliwice

Nakł. 200+55 Ark. wyd. 12.1 Ark. druk. 9,875 Papier offset. k1.III 70x100, 70 g
Oddano do druku 21.12.87 Podpis. do druku 14.12.88 Druk ukończ. w kwietniu 1989
Zam. 1072/87 L-24 Cena zł 242,-

Skład, fotokopie, druk i oprawę
wykonano w Zakładzie Graficznym Politechniki Śląskiej w Gliwicach

SPIS TREŚCI

	Str.
1. WPROWADZENIE	7
2. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ POŁUDNIOWO-ZACHODNIEJ CZĘŚCI GÓRNO- ŚLASKIEJ NIECKI WĘGLOWEJ	11
2.1. Charakterystyka strukturalna	11
2.2. Seria węglonośna	12
2.3. Przejawy wulkanizmu	12
2.4. Nadkład i powierzchnia karbonu	14
3. STOPIEŃ UWĘGLENIA POKŁADÓW	15
4. POLE TEMPERATUR ZŁOŻOWYCH	33
5. POLE ZŁOŻOWYCH CIŚNIEŃ GAZU	43
6. POLE SKŁADU GAZU ZŁOŻOWEGO	56
7. INNE OZNACZENIA I POMIARY	70
8. TEORETYCZNE PODSTAWY POWSTANIA GAZU ORAZ STREFOWOŚCI GAZONOŚ- NOŚCI ZŁOŻA POŁUDNIOWO-ZACHODNIEJ CZĘŚCI GÓRNOŚLASKIEJ NIECKI WĘGLOWEJ	75
9. GAZONOŚNOŚĆ GÓRNOŚLASKIEJ NIECKI WĘGLOWEJ	87
9.1. Nadkład	90
9.2. Wulkanizm	92
9.3. Stopień uwęglenia pokładów	93
9.4. Złożowe ciśnienia gazu	97
9.5. Skład gazu złożowego	101
9.6. Temperatury złożowe	106
9.7. Inne czynniki geologiczne oddziałujące na gazonośność poszczególnych pokładów i partii złóż Górnośląskiej Niecki Węglowej	107
10. ZESTAWIENIE WYNIKÓW I WNIOSKI	112
LITERATURA	118
STRESZCZENIA	124

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ВВЕДЕНИЕ	7
2. ЭСКИЗ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЮЖНО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ВЕРХНЕСИЛЕЗСКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА	11
2.1. Структурная характеристика	11
2.2. Угленосная серия	12
2.3. Виды вулканизма	12
2.4. Покров и поверхность карбона	14
3. СТЕПЕНЬ УГЛЕФИКАЦИИ ПЛАСТОВ	15
4. ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПОЛЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	33
5. ПОЛЕ ДАВЛЕНИЙ ГАЗА В МЕСТОРОЖДЕНИИ	43
6. ПОЛЕ СОСТАВА ГАЗА В МЕСТОРОЖДЕНИИ	56
7. ДРУГИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ	70
8. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ГАЗА И ЗОН ГАЗОНОСНОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЮЖНО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ВУБ	75
9. ГАЗОНОСНОСТЬ ВУБ	87
9.1. Покров	90
9.2. Вулканизм	92
9.3. Степень углефикации пластов	93
9.4. Давление газа в месторождении	97
9.5. Состав газа в месторождении	101
9.6. Температуры месторождений	106
9.7. Другие геологические факторы действующие на газоносность отдельных пластов и мест залежей ВУБ	107
10. ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ И ВЫВОДЫ	112
ЛИТЕРАТУРА	118
РЕЗЮМЕ	121

CONTENTS

	Pag.
1. INTRODUCTION	7
2. OUTLINE OF GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE SOUTH-WEST PART OF THE UPPER SILESIAN CARBON BASIN	11
2.1. Structural characteristic	11
2.2. Carbon carrier	12
2.3. Volcanism occurrence	12
2.4. Carbon cap and surface	14
3. DEGREE OF BED CARBONIFICATION	15
4. BED TEMPERATURE FIELD	33
5. GAS PRESSURE FIELD FOR THE BED	43
6. BED GAS COMPONENT FIELD	56
7. OTHER NOTIONS AND MEASUREMENTS	70
8. THEORETICAL BASES OF GAS ARISING AND GAS CARRIER ZONING	75
9. GAS CARRIER OF THE UPPER SILESIAN CARBON BASIN	87
9.1. Cap	90
9.2. Volcanism	92
9.3. Degree of bed carbonification	93
9.4. Bed gas pressure	97
9.5. Components of bed gas	101
9.6. Temperature field	106
9.7. Other geological factors acting on gas carrier of each bed and part of beds in the Upper Silesian Carbon Basin	107
10. SETTING - UP OF THE RESULTS AND CONSLUSIONS	112
REFERENCES	118
SUMMARIES	121

1. WPROWADZENIE

Od szeregu lat autor badał gazoność Górnośląskiej Niecki Węglowej. Praca ta nie została zakończona do tej pory. W pierwszej kolejności opracowano warunki występowania gazu w południowo-zachodniej części GZW, tzn. ROW, by je następnie sprawdzić w pozostałej części Niecki. Sprawdzenie to miało polegać na ustaleniu, czy prawidłowości wykryte w zachowaniu się gazu na obszarze ROW odpowiadają i pozostałym Częściom Zagłębia. W pierwszej kolejności wybrano badanie obszaru ROW ze względu na:

- najwyższy stopień skomplikowania budowy geologicznej złoza ROW w ramach całej polskiej części Górnośląskiej Niecki Węglowej,
- stwierdzane bardzo wysokie ciśnienia złożowe gazu przekraczające nawet 10 MPa,
- możliwość uzyskania wyników pomiarowych w poszczególnych partiach złoza od samego początku ich eksploatacji.

Wyżej wymienione czynniki, a przede wszystkim, skomplikowanie budowy geologicznej złoza, poważnie utrudniały opracowanie. Jednak, jak należało przypuszczać, pozwalały zakładać dużą zmienność mierzonych czynników, co prowadziło do uzyskiwania wyników obarczonych jedynie niewielkim względnym nieuniknionym błędem pomiarowym. Warunki takie umożliwiały pomiarowe określenie wpływu poszczególnych czynników na gazoność złoza, a w omawianym przypadku na gazoność południowo-zachodniej części Rybnickiego Okręgu Węglowego.

Jest sprawą ogólnie znaną, że gazoność węgla jest między innymi wyraźnie zależna od zawartości części lotnych w węglu (stopnia uwęglenia) oraz od złożowych ciśnień gazu. Wyżej wymienione dwa czynniki wymagały więc pełnego i szczegółowego opracowania. Przeprowadzona w opracowaniu analiza zmian w stopniu uwęglenia pokładów potwierdziła istnienie powiązań pomiędzy stopniem metamorfizmu a temperaturą występującą w okresie uwęglenia pokładów. Wysokie temperatury złożowe w osacie uwęglania pokładów sugerowały w przypadku młodego wulkanizmu, jaki występował na omawianym obszarze, możliwość występowania do chwili obecnej anomalii termicznych w złożu jako pozostałości uprzedniego przegrzania. Niezależnie od celów poznawczych, obecna temperatura złoza limituje zdolności sorpcyjne węgla, głównego czynnika gazoności. Powyższe stwarza konieczność opracowania szczegółowych map i przekrojów temperatur złożowych omawianego obszaru.

Opracowanie gazonośności złoże wydaje się niepełne bez poznania składu gazu złożowego. Zawartość cięższych węglowodorów w składzie gazu złożowego, oprócz sugestii dotyczących pochodzenia gazu, mówi również wg niektórych badaczy, np. chińskich, o możliwości wystąpienia zagrożeń wyrzutami węgla i gazu. Pełne więc opracowanie gazonośności złoże wymaga sporządzenia map składu gazu złożowego zarówno po rozciągłości, jak i w głąb złoże.

Całość opracowania przedstawiono na tle budowy geologicznej złoże.

Zgodnie z wyżej przedstawionym rozumowaniem, poznanie i opracowanie gazonośności złoże wymaga:

- przedstawienia geologii złoże w zakresie ujęcia zasadniczych czynników mogących wpływać na zachowanie do obecnej chwili gazonośności złoże. Do czynników tych należą: grubość i jakość nadkładu, występowanie na opracowanym obszarze uskoków i innych zaburzeń geologicznych oraz występowanie skał wylewnych,
- opracowania stopnia uwęglenia pokładów (rozmieszczenia w przestrzeni złoże powierzchni jednakowego stopnia uwęglenia) w postaci map i przekrojów zawartości części lotnych w węglu przedstawionych za pomocą izolacji wybranych wartości,
- pola temperatur złożowych, obrazujące wysokość i zmienność temperatur złożowych,
- pola składu gazu złożowego przedstawione w postaci np. izolacji zawartości wybranych rodzajów gazu, np. CO_2 & CH_4 w procentach, przy dopełnieniu do 100 % stanowiącym odpowiednik cięższych węglowodorów oraz
- pola złożowych ciśnień gazu.

Wszystkie opracowywane pola, tak jak pole stopnia uwęglenia pokładów, winny być przedstawione w postaci map i przekrojów tychże czynników:

- ujęcie innych oznaczonych czynników mogących mieć związek z gazonośnością złoże, względnie wyjaśniających poszczególne oddziaływania. Do czynników takich można zaliczyć np. zawilgoć pokładów węgla w złoże lub dodatnie odchylenie magnetyczne Δt .

Opracowanie pól poszczególnych czynników wpływających na rozkład gazonośności w złoże, ze względu na niemożność ujęcia każdego punktu przestrzeni złoże, przedstawiono w postaci poziomych map izolacji każdego czynnika dla wybranych głębokości złoże oraz na przekrojach geologicznych poszczególnych czynników poprzez złoże. Poszczególne czynniki gazonośności złoże opracowano na mapach poziomych rozmieszczonych co 250 m głębokości, aż do poziomu -1000 m dla partii północnej i 1250 m dla obszaru Cieszyn-Bzie. Sporządzone przekroje geologiczne poszczególnych czynników gazonośności złoże przebiegały równoleżnikowo i południkowo co 5,0 km odległości.

Przy opracowywaniu map i przekrojów geologicznych zasadniczych czynników składowych gazonośności złoże (wymienionych powyżej) wykorzystano oznaczenia pochodzące ze wszystkich dostępnych autorowi źródeł. W dołączonej do opracowania tablicy 1 zestawiono wszystkie wykorzystane w oprac-

waniu materiały oznaczeniowe. Różnorodność oznaczeń dotyczących gazonośności złóżowych lub złóżowych ciśnień gazu, wykonanych przez poszczególne placówki badawcze, powodowała niemożliwość bezpośredniego porównania wyników oznaczeń między sobą. Stan taki wymagał wzajemnego skorelowania wyników pomiarowych pochodzących z różnych źródeł. Odpowiednie korelacje zostały opracowane w formie wykresów. Za pomocą tych wykresów korelacyjnych przeliczono cały materiał oznaczeniowy na złóżowe ciśnienia gazu. Do niniejszego opracowania nie dołączono wykresów korelacyjnych, tak jak nie dołączono całych map i przekrojów poszczególnych czynników gazonośności złoża. Przyczyną takiego postępowania były wymiary tych map oraz ich ilość (ponad 150). Do opracowania dołączono najbardziej charakterystyczne wycinki map i przekrojów poszczególnych czynników, służące jako dowodowa ilustracja wpływu omawianych czynników na gazonośność złoża. Dla zobrazowania zachowania się gazu na całym obszarze Górnośląskiej Niewski dołączono do opracowania dwa przekroje równoleżnikowe (północny i południowy) oraz trzy południkowe (zachodni, centralny i wschodni) złóżowych ciśnień gazu poprzez całe Zagłębie Górnośląskie. Powyższe miało na celu zobrazowanie identycznego wpływu poszczególnych czynników na gazonośność złoża, niezależnie od rozpatrywanego miejsca złoża. W celu zobrazowania wpływu innych czynników na stwierdzoną obecnie gazonośność złoża dodano przekrój N-S z obszaru kopalni Zabrze-Bielszowice. Na przekroju przebiegającym w płaszczyźnie szybów i przekopów południowych bardzo szczegółowo przebadano gazonośność pokładów węgla przebijanych tymi wyrobiskami. Aby zobrazować wpływ uskoków na gazonośność sąsiednich partii złoża, dodano wycinek poziłomowej mapy złóżowych ciśnień gazu z obszaru kopalni Lenin.

Tablica 1

Ilościowe zestawienie materiałów wykorzystanych przy opracowywaniu gazonośności południowo-zachodniej części Górnośląskiej Niewski Węglowej (ROW)

Objaśnienia	Ciśnienia złóżowe gazu	Zawartość części lotnych	Skład gazu złóżowego	Temperatura złóżowa
Pomiary desorbemetryczne	1688 ^a	1688		
Pomiary bezpośrednie	73 ^a			
Pomiary rdzeniówkowe	14 ^a			
Zawartość gazu				
Na ociosie wyrobiska	1330 ^b	1330	1330	
Zawartość gazu w rdzeniu	2436 ^c	11996	2436	365 ^d
Ogółem:	4541	14014	3766	365

Uwagi: a - oznacza wykonane przez autora lub przez Sekretariat Pełnomocnika Ministra ds. Odmetanowania,
 b - oznaczenia Kopalni Doświadczalnej Barbara,
 c - oznaczenia Kombinatu Geologicznego w Katowicach,
 d - ilość otworów badawczych z wykonanym pomiarem temperatury złóżowej, dane wg K.Chmury lub Kombinatu Geologicznego

Mimo, jakby się wydawało, bardzo poważnej ilości oznaczeń poszczególnych czynników, nie wystarczyło tych oznaczeń na pełne określenie zmian zachodzących na całym obszarze południowo-zachodniej części GZW. Stan taki wynika z:

- braku geologicznego przebadania całego omawianego obszaru za pomocą odwiertów z powierzchni,
- braku oznaczeń zawartości gazu w rdzeniach otworów badawczych z powierzchni odwierconych przed 1965 r.,
- niedostępności robotami górniczymi wszystkich części złoża,
- przypadkowości miejsc wykonania poszczególnych oznaczeń w istniejących robotach dołowych.

nr	nazwa	rodzaj	głębokość	data	wynik
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					

2. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ POŁUDNIOWO-ZACHODNIEJ CZĘŚCI GÓRNOŚLĄSKIEJ NIECKI WĘGLOWEJ

2.1. CHARAKTERYSTYKA STRUKTURALNA

Południowo-zachodnia część Górnośląskiej Niecki Węglowej może być podzielona na strefy tektoniczne:

- strefę tektoniki fałdowej,
- strefę tektoniki dysjunktywnej.]

Strefa tektoniki fałdowej rozciąga się od zachodnich granic zagłębia Górnośląskiego aż po zaburzenie Orłowskie na wschodzie (włącznie). Strefa tektoniki fałdowej zawiera dwa zasadnicze zaburzenia, tj. zaburzenia Orłowskie i Michałkowickie.

Według K. Bogaoza [1] zaburzenie Michałkowickie o nachyleniu 33° na północny-zachód wynosi karbon na około 2400 m. Nasunięcie Orłowskie natomiast o upadzie $50 - 70^{\circ}$ w kierunku północno-zachodnim przemieszcza karbon ku górze od 1500 m w okolicy Jastrzębia, do około 2400 m w pobliżu Świerklan.

Na wschód od zaburzenia Orłowskiego, w czasie orogenezy warysoyjskiej utworzyły się dwie większe struktury fałdowe, tj. Niecka Jastrzębia i Boryni oraz Siodło Jastrzębia.

W okresie ruchów warysoyjskich powstał również szereg systemów uskokuwanych. Należą do nich:

- rozmieszczone w Niecce Chwałowickiej uskoki o przebiegu zbliżonym do równoleżnikowego, tj. NNW - SEE,
- na wschód od zaburzenia Orłowskiego dwa systemy uskokuwe o kierunkach zbliżonych do południkowego, tj. NNE - SSW oraz do kierunku równoleżnikowego, tj. o kierunku NNW - SEE.

Strefa tektoniki dysjunktywnej odmłodzonej obejmuje południowo-zachodnią część niecki głównej. Występują tutaj systemy uskokuwe o kierunkach:

- zbliżonym do południkowego NNE - SSW,
- zbliżonym do równoleżnikowego NNW - SEE oraz
- o kierunkach przekątnych, tj. o przebiegach NE - SW i NW - SE.

Uskoki te, związane z orogenezą warysoyjską, zostały częściowo odmłodzone w okresie ruchów alpejskich (główne uskoki o przebiegu zbliżonym do równoleżnikowego). Należą tutaj takie uskoki jak Jawiszowicki, o wysokości zrzsutu w kierunku południowym od 600 m w pobliżu zaburzenia Orłowskiego, do 500 m w okolicy Brzeszów.

W wyniku występowania zaburzeń Orłowskiego i Michałkowickiego w strefie tektoniki fałdowej i szeregu uskoków o przebiegu mniej więcej równoleżnikowym, w strefie tektoniki dysjunktywnej wydzielić można cztery niezależne strefy tektoniczne. Są to:

- Niecka Jejkwicka położona na zachód od zaburzenia Michałkowickiego
- Niecka Chwałowicka położona pomiędzy zaburzeniami Michałkowickim i Orłowskim,
- południowo-zachodnia część Niecki Centralnej rozmieszczonej na wschód od południowej części zaburzenia Orłowskiego i obejmującej antyklinę synklinę Jastrzębia oraz
- partia Cieszyn - Bzie położona na południe od uskoku południowego i południowo-zachodniej części Niecki Centralnej.

Na zamieszczonym rys. 1 przedstawiającym omawiana część niecki Górnośląskiego Zagłębia Węglowego poziom -750 m, zaznaczono ww. jednostki strukturalne.

2.2. SERIA WĘGLONOŚNA

Utwory węglonośne górnego karbonu reprezentowane są przez:

- górną część formacji paralicznej (warstwy Jakłowickie i Porębskie udostępnione na kopalniach Anna, Marcel i I Maja),
- osady kontynentalne. W skład tych utworów wchodzi [2, 3] osady górnośląskiej serii piaskowcowej, tj. warstwy siodłowe i rudzie oraz serii żupkowej i mułowoowej zbudowanej z dolnych warstw Mikołowskich i Załęskich, i wreszcie z dolnej części krakowskiej serii piaskowcowej zbudowanej z górnych warstw Mikołowskich.

Pełny profil karbonu produktywnego wynosi 6000 do 7000 m. Profil ten jest zredukowany w południowo-zachodniej części Górnośląskiej Niecki Węglowej do około 4000 m.

2.3. PRZEJAWY WULKANIZMU

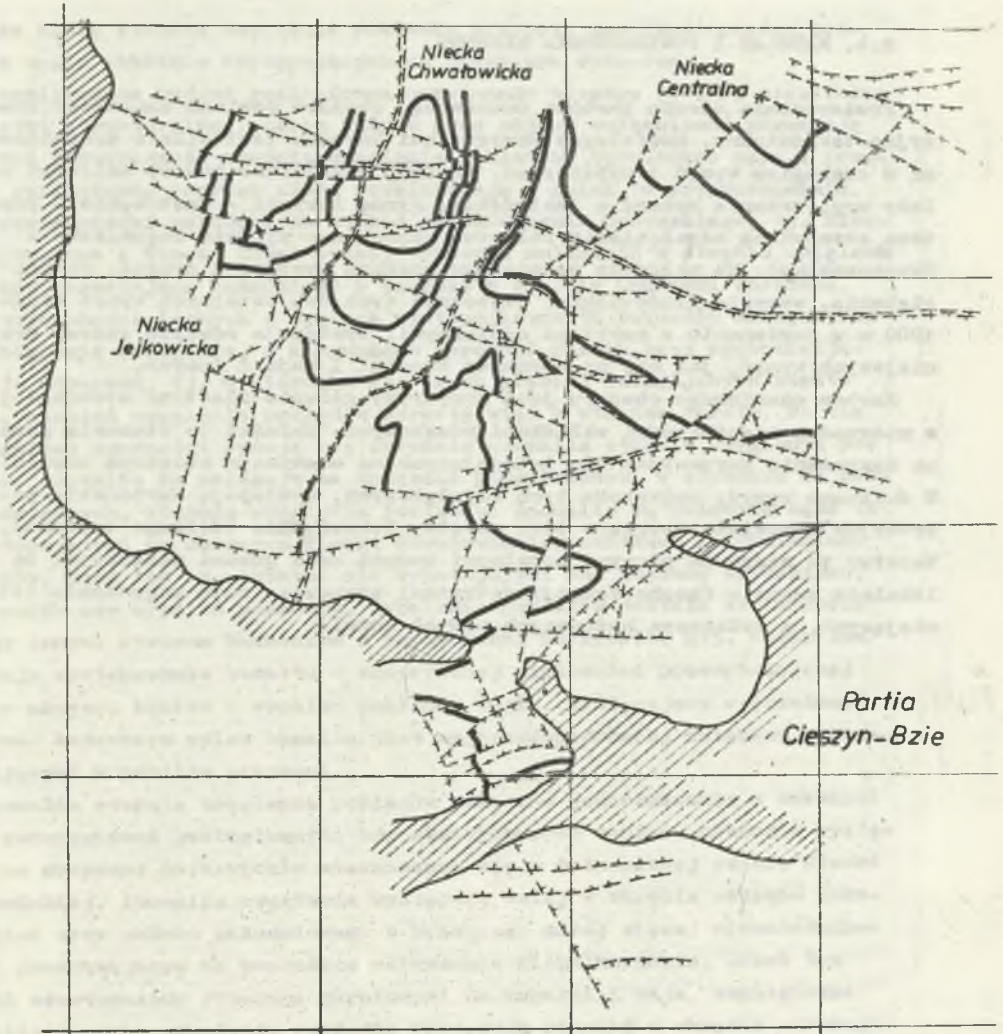
Wiązany z waryscyjską fazą magmową młodo paleozoiczny wulkanizm został stwierdzony bądź to dołowymi robotami górniczymi, bądź też za pomocą otworów badawczych z powierzchni, na obszarach Kaczyce i Zebrzydowice. Na obszarze nasunięcia karpackiego występujące oleszynity są znacznie młodszymi przejawami wulkanizmu.

Do takiego młodszego wulkanizmu należałoby chyba również zaliczyć wylewy skał ogniwych na obszarach Jastrzębie i Moszczenica, Markłowice i Sumina, gdzie zostały one stwierdzone zarówno otworami badawczymi z powierzchni, jak i robotami dołowymi. Wniosek dotyczący wieku tych objawów

Południowo-zachodnia część
Górnośląskiej Niecki Węglowej

poz.-750 m.- tektonika

1:250000



Rys. 1. Południowo-zachodnia część GZW. Poziom -750 m. Tektonika. Nanie-
siono rozmieszczenie jednostek strukturalnych tej partii złoża

Fig. 1. South - west part of USCB. Level -750 m. Tectonics. The lay-out
of structural units is shown

magmatyzmu nasuwa się po porównaniu głębokości (stopnia) anomalii termicznych obszarów Niecki Chwałowickiej i południowo-wschodniej części Niecki Centralnej ze stopniem anomalii obszaru Cieszyn - Bzie. Bardziej szczerze omówienie tego problemu zostanie podane przy analizie wyników temperatur złożowych omawianego obszaru zamieszczonej w jednym z dalszych rozdziałów opracowania.

2.4. NADKŁAD I POWIERZCHNIA KARBONU

Powierzchnia stropu karbonu omawianego obszaru posiada charakterystyczno-tektoniczny. Morfologia powierzchni karbonu jest silnie zróżnicowana z szeregiem wymyć i wypiętrzeń. Do tych składników budowy zaliczyć należy wypiętrzenie Mszana - Jastrzębie, rynnę Borynia - Jastrzębie - Ruptawa stanowiącą odgałęzienie północne głębokiego wymycia Bogumińsko - Skoczowskiego. Na południu omawianego obszaru występuje drugie, równie głębokie, wymycie Bludowickie. Głębokość tych dwu ostatnich wymyć sięga 1000 m w porównaniu z partiami ościennymi. Występuje również szereg drobniejszych wymyć, jak np. na obszarze kopalni I Maja i innych.

Karbon omawianego obszaru jest przykryty głównie ilastymi utworami z nierzadko zawodnionymi wkładkami piaskowymi. Wkładki te stanowią poważne zagrożenie kurzawkowe dla istniejących na omawianym obszarze kopalń. W dolinach wymyć, zwłaszcza tych najgłębszych, występują karbońskie poryzacyjne rumowiska tworzące tzw. warstwy Dębowiepkie (dolnego tertonu). Warstwy te nasycone słonymi kopalnymi wodami oraz gazami metanowymi są lokalnie zwane w Czechosłowacji detrytami stanowiąc duże zagrożenie istniejących, a zwłaszcza budowanych nowych kopalń.

3. STOPIEŃ UWĘGLENIA POKŁADÓW

Jako miarę stopnia uwęglenia pokładów przyjęto zawartość części lotnych w węglu pokładów występujących na omawianym obszarze.

Skomplikowana budowa geologiczna omawianego obszaru (cztery niezależne jednostki strukturalne, szereg fałdów oraz objawy wulkanizmu) pozwalają zakładać różnorodność stopnia uwęglenia pokładów. Opracowane mapy i przekroje geologiczne poprzez złożę potwierdzają w pełni to przypuszczenie.

Obydwie niecki położone na zachód od zaburzenia Orłowskiego, tj. Niecka Jejkwiocka i Niecka Chwałowicka, wykazują zmienność w stopniu uwęglenia pokładów pozostającą zasadniczo w zgodzie z ogólnie uznanymi zasadami. Zawartość części lotnych w węglach występujących tu pokładów maleje wraz z głębokością zalegania, w kierunkach skrzydeł niecek oraz ograniczających je zaburzeń, tj. w kierunku starszych głębiej zalegających warstw złoża. Stopień uwęglenia pokładów wzrasta więc z wiekiem warstw. Na tle tej ogólnej zgodności rysują się wyraźnie anomalie stopnia uwęglenia pokładów. Anomalie te polegają na znacznie podwyższonym, w stosunku do partii ościennych, stopniu uwęglenia pokładów. Anomalie są związane bądź to z występującymi na obszarze Niecki Chwałowickiej zanikami i wypaleniami pokładów, bądź też z uskokami nie wykazującymi ani objawów wulkanizmu, ani zaniku ozy wypaleń pokładów. Wypalenie pokładów zostało stwierdzone między innymi otworem badawczym z powierzchni Marklowice M15. Otwór ten wykazuje występowanie bazaltu o sumarycznej miąższości przewyższającej 50 m w miejscu zaniku i wypaleń pokładów węgla. Występujący w omawianym otworze badawczym wylew bazaltu jest najprawdopodobniej związany z przebiegającymi w pobliżu uskokami.

Anomalie stopnia uwęglenia pokładów związane jednoznacznie z uskokami oraz zaburzeniami geologicznymi bez stwierdzonych zaników pokładów występują na obszarze Czyżowickim mieszczącym się w południowej części Niecki Jejkwiockiej. Anomalie uwęglenia występują tutaj w obrębie uskoku Kokoszykowiec oraz uskoku południowego o przebiegu mniej więcej równoleżnikowym i przecinającym na wschodzie zaburzenie Michałkowiackie. Uskok ten został udostępniony robotami górniczymi na kopalni I Maja. Analogiczne anomalie stopnia uwęglenia pokładów występują również w obrębie zaburzeń Michałkowiackiego i Orłowskiego w ich południowej części. Zmiana zawartości części lotnych w obrębie tych zaburzeń wykazuje na różnych zresztą głębokościach punkt zmiany gradientu.

Południowo-zachodnia część Niecki Centralnej oraz partia Cieszyn - Białe charakteryzują się dwoma sąsiednimi prawidłowościami:

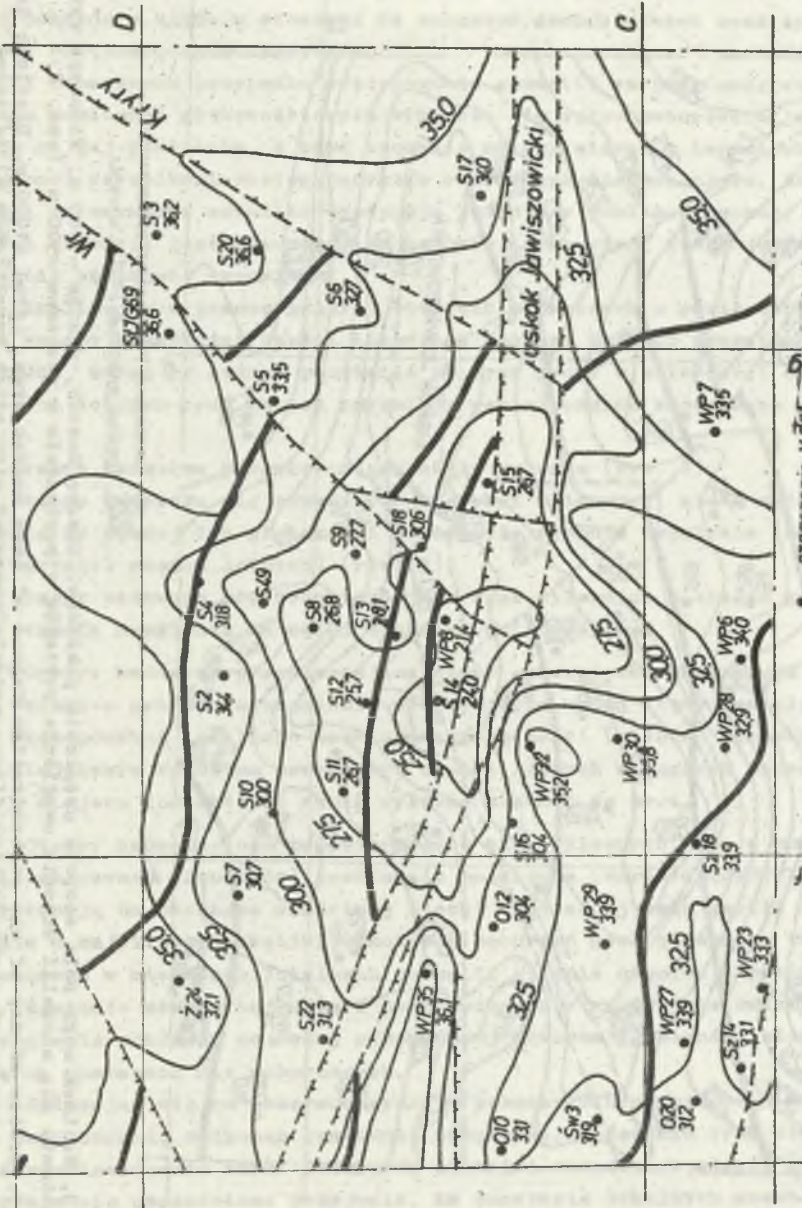
- wzrostem uwęglenia wraz z głębokością,
- występowaniem szeregu anomalii stopnia uwęglenia pokładów.

Autor wyróżnia dwa rodzaje anomalii stopnia uwęglenia pokładów związanych każdorazowo z zaburzeniami tektonicznymi (uskokami).

Do pierwszego rodzaju anomalii stopnia uwęglenia pokładów autor zalicza te anomalie, które są bezpośrednio związane z objawami magmatyzmu czy też wypaleniem pokładów. Występowanie wulkanitów stwierdzono robotami górniczymi na kopalni Jastrzębie - Moszczenica na poziomie $\pm 0,0$ m oraz $+70$ m [5, 6, 7]. Występowanie wulkanitów w okolicy uskoków stwierdzono również za pomocą otworów badawczych z powierzchni odwierconych na obszarach Dębina - Bzie, Kaczyce, Cieszyn i Markłowice. Wypalenia pokładów stwierdzono na kopalni I Maja, poziom -310 m, na kopalni Moszczenica w południowej części obszaru górniczego oraz na kopalniach Manifest Lipcowy i Borynia. Wypaleniom i zanikom pokładów, a w szczególności kontaktem ze skałami wylewnymi towarzyszy występowanie szeregu szczególnych objawów, jak np. utwory pstry, ścienienie pokładów węgla, przejście przez węższą czy też szerszą strefę koksu naturalnego, aż do całkowitego zaniku pokładów.

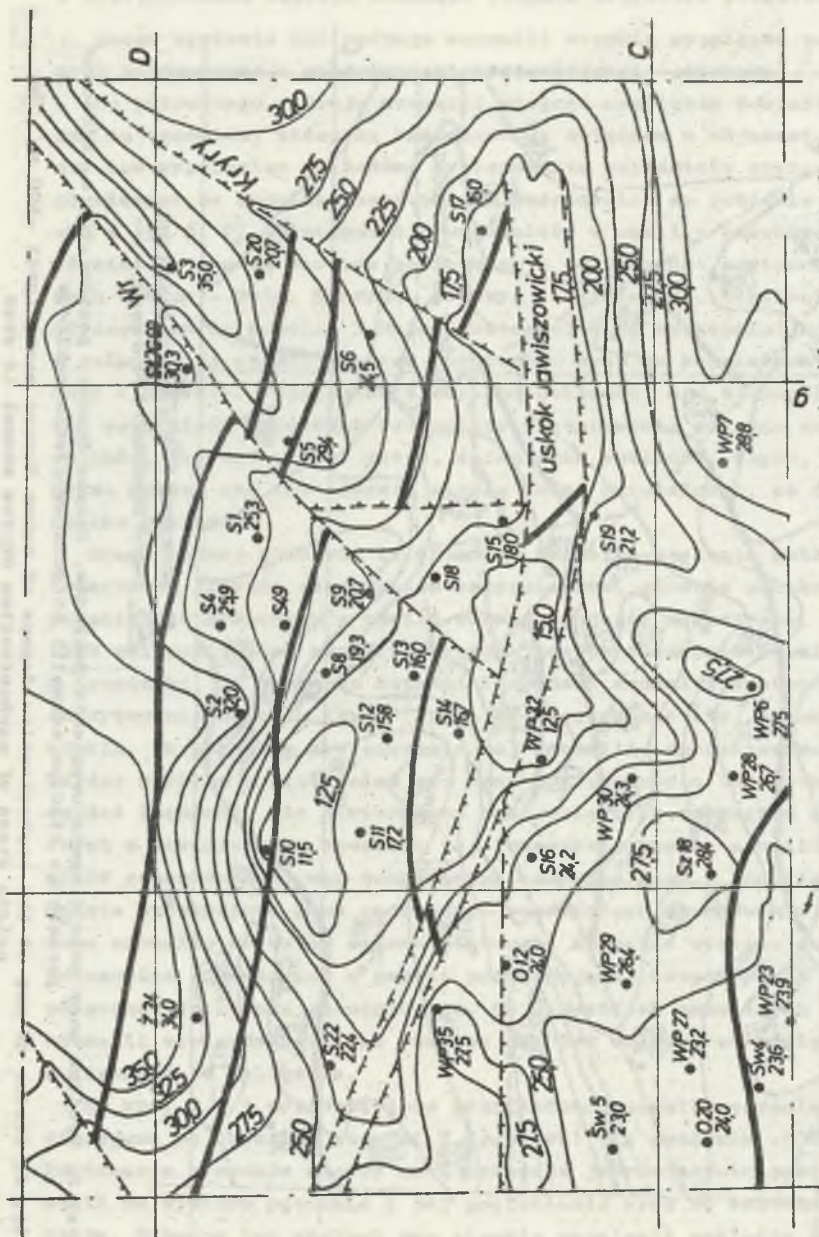
Drugi rodzaj stanowią te anomalie stopnia uwęglenia pokładów, które towarzyszą jedynie zaburzeniom tektonicznym, głównie uskokom, bez występowania stwierdzanych w chwili obecnej objawów magmatyzmu. Do anomalii tych zaliczyć można anomalie występujące na obszarach kopalń Borynia i Krupiński. Na obszarze kopalni Krupiński anomalia występuje w miejscu skrzyżowania uskoków Kryry (Kr) i Warszawickiego (Wr) z uskokiem Jawiszowickim. Na obszarze występowania tej anomalii, charakteryzującej się bardzo szybkim pogłębianiem się wraz z głębokością (ubytkiem zawartości części lotnych), nie stwierdzono skał wylewnych szeregiem otworów badawczych z powierzchni. Anomalii tej towarzyszy szereg anomalii innych czynników gazonośności, np. temperatury, ciśnienia gazu i odchylenia Δt , o czym będzie szczegółowa mowa w dalszych rozdziałach opracowania. Bardzo zbliżoną anomalię do wyżej opisanej stanowi anomalia występująca na obszarze Warszowice - Pawłowice w partii przylegającej bezpośrednio od strony północnej do uskoku południowego. We wszystkich omawianych przypadkach anomalii stwierdza się ich szybsze czy też wolniejsze pogłębianie wraz z głębokością zalegania.

Na rys. 2 i 3 przedstawiono przykładowo anomalię stopnia uwęglenia występującą na obszarze kopalni B. Krupiński dla poziomów -500 m i -1000 m. Porównanie rysunków między sobą wykazuje jednoznacznie powstawanie anomalii na wyższym poziomie i jej pogłębianie wraz ze schodzeniem w głąb złoża. Wybrano ten wycinek map stopnia uwęglenia pokładów ze względu na to, że zachodzące tutaj zmiany w stopniu uwęglenia pokładów są szczególnie wyraźnie widoczne.



Rys. 2. Wycienk mapy pola stopnia uwęglania pokładów. Obszar Suszeo, poziom -500' m. Widoczne początkowe stadium anomalii stopnia uwęglania pokładów

Fig. 2. Sector of map of the carbonisation degree of seams Suszeo area, level -500 m. The origin stage of carbonisation degree anomaly is seen



Rys. 3. Wycinek mapy pola stopnia uwęglenia pokładów. Obszar Suszec, poziom -1000 m. Widoczne wyraźne pogłębienie się anomalii stopnia uwęglenia pokładów w porównaniu z poziomem -500 m ((rys. 2)
 Fig. 3. Sector of map of the carbonisation degree of seam Suszec area. Level -1000 m. Distinct increase of carbonisation degree anomaly compared with prior level (-500 m) is seen

• oznaczenie Vdzf w otworze badawczym
 225 izolinie zawartości Vdaf%, w węglu

Rozważając możliwość powstania anomalii stopnia uwęglenia pokładów należy zauważyć, że wytworzenie się tej anomalii może być wynikiem szeregu czynników, jak: składu petrograficznego węgla, położenia rozważanego punktu pokładu w złożu w stosunku do zaburzeń geologicznych oraz innych chwilowo nieoznaczonych czynników.

W rozważanym przypadku występowania anomalii stopnia uwęglenia na szeregu poziomach głębokościowych wyklucza się wpływ zaburzenia jako zaburzenia na jej powstanie, a samą anomalię należy wiązać z innymi chwilowo nieznanymi czynnikami występującymi w rozważanym miejscu złoża. Należy zauważyć, że omawiane anomalie występują jedynie w pobliżu uskoków. Centrum tych anomalii jest odsunięte od uskoków i zaburzeń, które jedynie marginalnie są objęte anomaliami.

Analizując w poszczególnych otworach badawczych z powierzchni przebiegi zmiany zawartości części lotnych w węglach kolejno przewierczanych pokładów, można te otwory podzielić na trzy grupy w zależności od przebiegu części lotnych oraz innych czynników geologicznych złoża wraz z głębokością:

- otwory badawcze przewiercające skały wylewne (rys. 4),
- otwory badawcze nie przewiercające skał wylewnych, ale o zmieniającym się na pewnej ich głębokości gradiencie stopnia uwęglenia (ubytku zawartości części lotnych) (rys. 5),
- otwory badawcze nie przewiercające skał wylewnych o stałym gradiencie stopnia uwęglenia na całej ich długości (rys. 6).

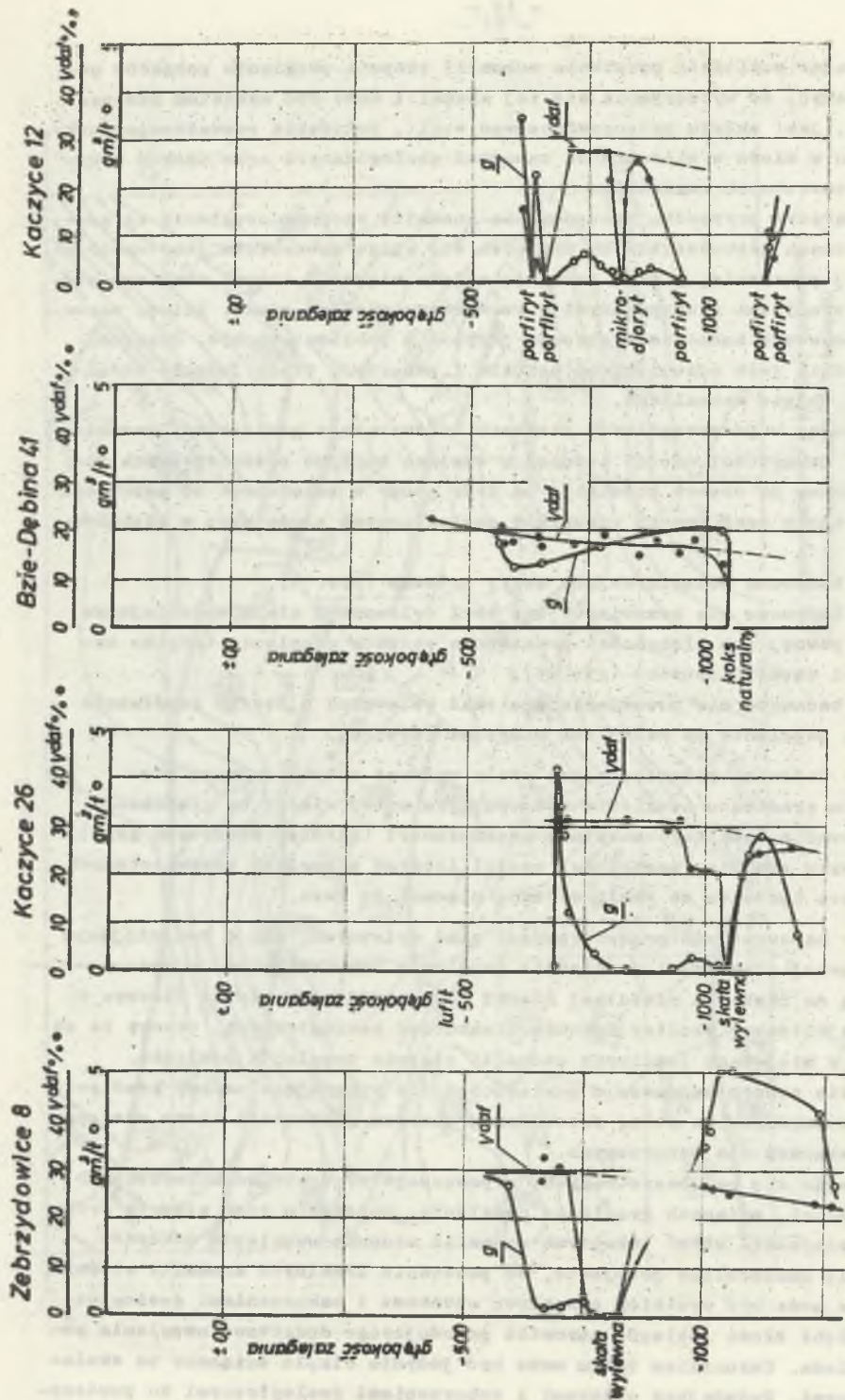
Otwory badawcze przewiercające skały wylewne charakteryzują się:

- wzrostem gradientu uwęglenia występującym mniej więcej na głębokości występowania lokalnego maksimum gazonośności (ciśnienie złożowych gazów),
- miejscowym spadkiem zawartości części lotnych w węglach przewierczanych w miejscu kontaktu ze skałą wylewną niemal do zera.

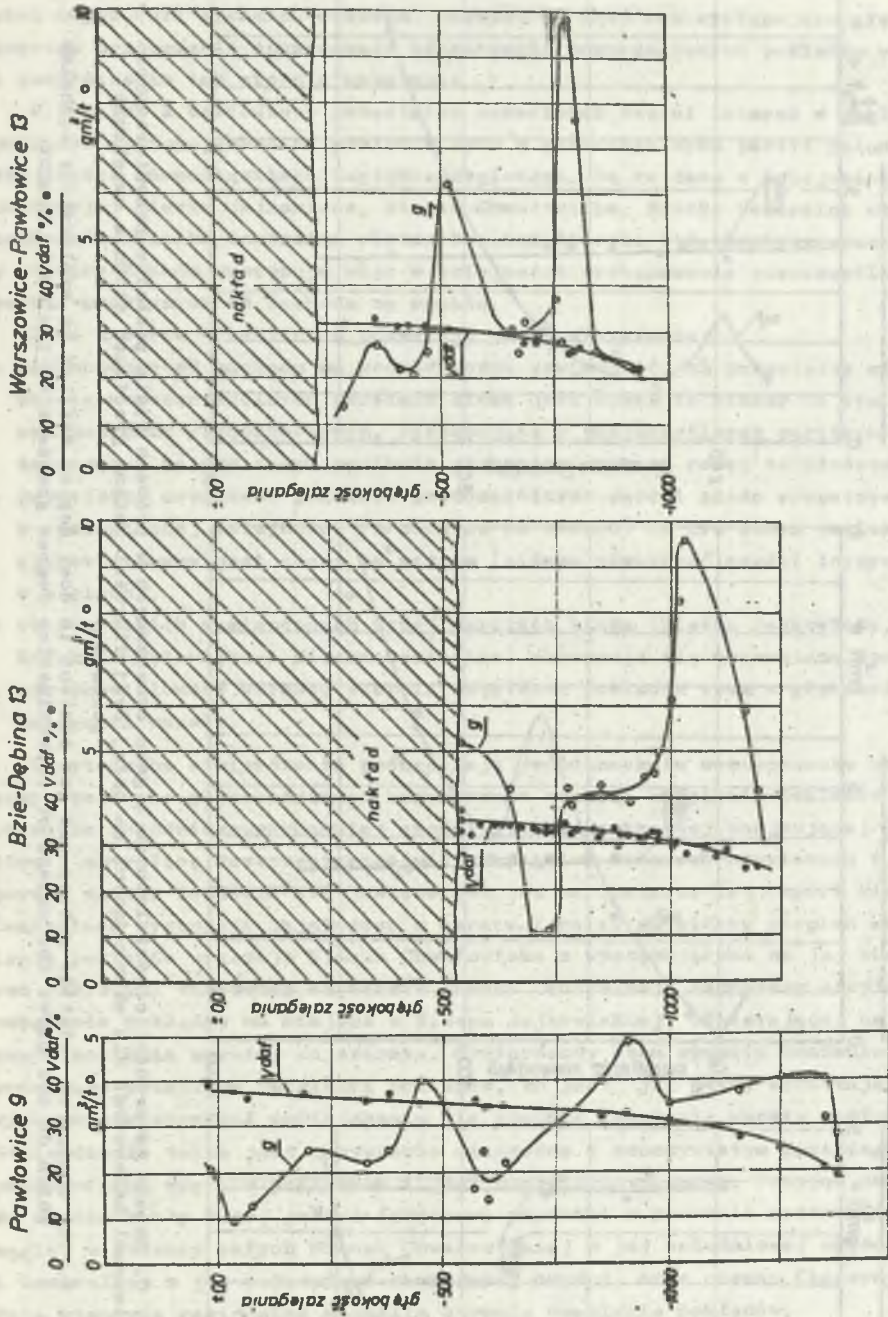
Otwory badawcze nie przewiercające skał wylewnych, ale o zmieniającym się na pewnej głębokości gradiencie uwęglenia (wzrastającym) - rys. 5 - występują na obszarze właściwej Niecki Centralnej oraz partii Cieszyn - Bzie w najbliższej okolicy uskoków i zaburzeń geologicznych. Otwory te są położone w miejscach lokalnych anomalii stopnia uwęglenia pokładów.

Wreszcie otwory badawcze z powierzchni nie wykazujące zmiany gradientu uwęglenia pokładów na całej przebadanej otworem głębokości złoża występują na obszarach nie zaburzonych.

Opierając się na obserwowanych, w poszczególnych otworach badawczych z powierzchni, zmianach gradientu uwęglenia, położeniu tych otworów oraz na rozmieszczeniu stref lokalnych anomalii stopnia uwęglenia pokładów, wydaje się uzasadnione przyjęcie, że powstanie lokalnych anomalii stopnia uwęglenia może być wynikiem przepływu uskokami i zaburzeniami geologicznymi z głębi złoża jakiegoś czynnika powodującego dodatkowe uwęglenie pokładów złoża. Czynnikiem takim może być jedynie ciepło związane ze skałami wylewnymi. Podążając uskokami i zaburzeniami geologicznymi ku powierzchni



Rys. 4. Zmiana zawartości części lotnych i gazu oznaczona na próbach węgla pokładów przewierconych otworami badawczymi wykazującymi występowanie skał wylewnych
 Fig. 4. The change of volatile matter and gas content in coal samples from seams drilled by exploratory boreholes proving the occurrence of volcanic rocks



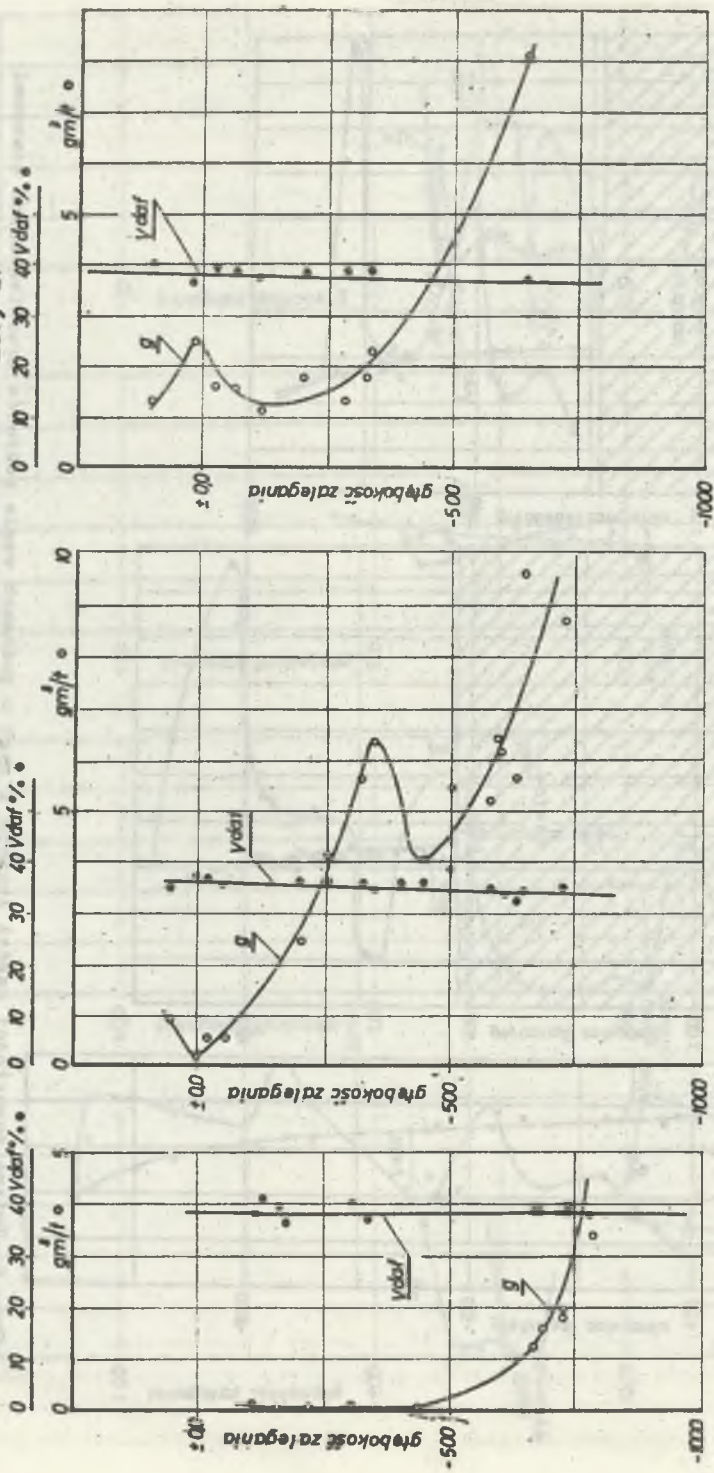
Rys. 5. Zmiana zawartości części lotnych i gazu w próbkach węgla pokładów przewiercanych otworami badawczymi wykazującymi zmianę gradientu stopnia uwęglenia

Fig. 5. The change of volatile matter and gas content in coal samples from seams drilled by exploratory boreholes proving the change of carbonization degree gradient

Koblór-Pszczyna 125

Suszec 2

Żory 27



Rys. 6. Zmiana zawartości części lotnych i gazu oznaczonych w próbach węgla pokładów przewierconych otworami badawczymi nie wykazującymi na całej swej długości zmiany gradientu stopnia uwęglenia pokładów

Fig. 6. The change of volatile matter and gas content in coal samples drilled by exploratory borholes which do not prove the change of carbonization degree gradient on the whole length

chni magma (nie wykazana otworami badawczymi bądź też występująca głębiej), poprzez przegrzanie spowodowała odgazowanie poszczególnych pokładów węgla i podwyższenie ich stopnia uwęglenia.

W tabelicy 2 zestawiono przeciętne zawartości części lotnych w węglach pokładów występujących na poziomie -500 m poszczególnych partii południowej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Są to dane w kolejności jak następuje: Niecka Jejkowioka, Niecka Chwałowioka, Niecka Centralna część zachodnia, Niecka Centralna obszar kopalni Silesia itd. Zamieszczone w tabelicy 2 dane występują więc w kolejności występowania poszczególnych partii omawianych od zachodu na wschód.

Dane zawarte w tabelicy 2 pozwalają na spostrzeżenia:

- przechodząc od zachodu na wschód można stwierdzić, że przeciętny wiek warstw w poszczególnych partiach złoże jest coraz to niższy na tym samym poziomie głębokościowym. Występujące w poszczególnych partiach złoże warstwy na tym samym poziomie głębokościowym są coraz to młodsze,
- przeciętne uwęglenie pokładów poszczególnych partii złoże rozpatrywane w analogicznej kolejności (z zachodu na wschód) na tym samym poziomie głębokościowym jest coraz to wyższe (niższa zawartość części lotnych w węglach),
- we wszystkich wymienionych wyżej partiach złoże (Niecka Jejkowioka, Niecka Chwałowioka i Niecka Centralna) obserwuje się wspomnianą uprzednio prawidłowość wzrostu stopnia uwęglenia pokładów wraz z głębokością zalegania warstw.

Przytoczone stwierdzenia podkreślają jednoznacznie występowanie na tym samym poziomie głębokościowym najwyższego stopnia uwęglenia pokładów na obszarze południowo-zachodniej części Niecki Centralnej obejmującej synklinę i antyklinę Jastrzębia spośród wszystkich czterech omawianych tutaj partii złoże. Zaznacza się jeszcze raz, że na obszarze tej części Niecki Centralnej występują najmłodsze z warstw. Z kolei najniższy stopień uwęglenia pokładów wykazuje Niecka Chwałowioka z występującymi na jej obszarze starszymi warstwami od warstw Niecki Centralnej. Najniższy stopień uwęglenia pokładów ma miejsce w Niecce Jejkowiokiej, zawierającej na tym samym poziomie warstwy najstarsze. Stwierdzany stan sprawia wrażenie odwróconego przebiegu uwęglenia pokładów, to jest jak gdyby wzrastający wiek warstw sprzyjał zmniejszaniu się stopnia uwęglenia warstw węglowych. Stwierdzenie takie jest oczywiście niezgodne z rzeczywistym przebiegiem metamorfizmu węgla w pokładach i jest oczywiście pozorne. Przyjąć należy, że oddziaływały tutaj jakieś dodatkowe czynniki w procesie metamorfizmu węgla, a obszary całych Niecek Chwałowiokiej w jej południowej części i Centralnej w jej południowo-zachodniej części oraz obszar Cieszyn - Bzie stanowią regionalne anomalie stopnia uwęglenia pokładów.

Ponieważ tłumaczenie przyczyn stwierdzanego stopnia uwęglenia pokładów na omawianym obszarze podawane przez innych autorów badających to zagad-

Tablica 2

Zawartość części lotnych w pokładach węgla na poziomie - 500 m

Objaśnienia	Zawartość części lotnych w węglach poszczególnych warstw								średnia
	Pietrzko- wickie grupa 900	Gruszo- skie grupa 800	Jaklowio- kie grupa 700	Porębskie grupa 600	Siodłowe grupa 500	Rudzkie grupa 400	Orzeskie Łazińskie grupa 300	Chełmskie grupa 200	
Nieoka	11,8-19,5	13,9-34,7	23,0-37,7	36,4--					
Jejkowioka	15,6	22,8	23,9	38,2					
średnio				37,3					
Nieoka		11,8-20,3	21,3-36,0	26,9 -	27,2-37,5	34,5-37,7			
Chwałowioka		16,3	28,7	36,2	32,4	36,1			
średnio				31,6					
Nieoka				19,0 -	19,0-23,0	21,2-26,7	23,9-37,6	35,2-41,0	
Centralna				22,1					
do				20,6	21,5	24,0	30,8	38,1	
siodło									
średnio									
Nieoka					20,1-23,9	24,3-29,7	25,7-36,2		
Centralna					22,1	27,0	31,0		
do									
średnio									
Nieoka					32,0-33,0	32,2-34,0	34,7-40,0	36,7-41,1	
Centralna					32,5	33,1	37,1	37,9	
do									
średnio									
Nieoka				10,0 -	23,5-23,5	25,5-33,0	33,0-35,7		
Centralna				23,5	23,5	28,7	33,9		
do				16,8					
średnio									

nienie [11] wydaje się autorowi nie w pełni przekonywające, przeto doszukuje się on przyczyn tak wysokiego stopnia uwęglenia pokładów innych ohwilo-
lowo nie określonych czynnikach natury geologicznej.

Na całym omawianym obszarze dają się wydzielić dwa rodzaje anomalii stopnia uwęglenia pokładów. Są to:

- lokalne anomalie stopnia uwęglenia pokładów. Anomalie te dają się wyjaśnić poprzez przyjęcie występowania w złożu drobnych intruzji skał wylewnych, tj. żył i dajek. Ciepłone oddziaływanie tych intruzji na najbliższe otaczające złoże wpływa lokalnie na stopień metamorfizmu węgla,
- anomalie regionalne wymagają bardziej szczerogółowego wyjaśnienia ich powstania. Autorowi wydaje się nie do pogodzenia z realnymi właściwościami złoża przegrzanie go w całej masie i przestrzeni przez drobne stwierdzane tu i ówdzie intruzje skał wylewnych i spowodowanie przez to stwierdzanego obecnie stopnia metamorfizmu węgla w pokładach.

Rozpatrując czynniki wpływające na stopień uwęglenia pokładów wyróżnia się wpływy:

- czasu na stopień uwęglenia pokładów,
- ciśnienia skał nadległych na stopień uwęglenia. Wyróżnia się tutaj oddziaływanie ciśnienia statycznego i dynamicznego na uwęglenie. Większą rolę w procesie uwęglenia przypisuje się ciśnieniom dynamicznym wywierającym na złoże [14],
- temperatury na stopień uwęglenia pokładów.

Ponieważ rozważano możliwość wpływu poszczególnych czynników na stopień uwęglenia pokładów w złożu.

Rozważając możliwość wpływu ww. czynników na metamorfizm węgla w poszczególnych partiach omawianego obszaru, a zwłaszcza porównując poszczególne partie pod względem uwęglenia między sobą, dochodzi się kolejno do następujących wniosków:

- czas, tj. wiek poszczególnych warstw, nie mógł być przyczyną powstania regionalnej anomalii stopnia uwęglenia pokładów. Wynika to z niższego uwęglenia warstw starszych, zalegających w Niecce Jejkowickiej, w porównaniu z warstwami młodszymi występującymi w ohwili obecnej na tym samym poziomie w Niecce Centralnej,
- ciśnienie statyczne również nie mogło być przyczyną powstania tych anomalii. Zaburzenie Michałkowiokie wynosi karbon w górę na około 2000 m, a zaburzenie Orłowskie na dalszych 1500 m. Sumaryczna wielkość podźwignięcia warstw Niecki Jejkowickiej w porównaniu z warstwami Niecki Centralnej wynosi więc około 3500 m. W przypadku oddziaływania ciśnienia statycznego na stopień uwęglenia pokładów i warstw węgla, nacisk 3500 m warstw nadległych na pokłady Niecki Jejkowickiej, w okresie z przed powstania obu ww. zaburzeń, musiałby spowodować wyższy stopień uwęglenia pokładów Niecki Jejkowickiej niż Centralnej, a jest na odwrót.

Z rozważań przeprowadzonych powyżej zdaje się jednoznacznie wynikać, że zarówno czas, jak i ciśnienie statyczne warstw nadległych oddziaływające na pokłady węgla mogą wywierać jedynie nieznaczny wpływ na stopień uwęglenia pokładów. Do analogicznych wniosków dochodzi się rozpatrując warunki geologiczne oddziaływające na stopień uwęglenia pokładów w innych zagłębieniach świata. Zaznaczyć również należy, że na obszarze Niecki Jejkowickiej stopień uwęglenia pokładów w pełni odpowiada tzw. w ZSSR regionalnemu szeregowi stopnia uwęglenia [13]. Według W. Ja. Posylnyego [13] regionalny szereg stopnia uwęglenia pokładów odpowiada jedynie oddziaływaniu czasu i temperatury złożowej wynikającej z głębokości zalegania warstw w połączeniu ze stopniem geotermicznym rejonu.

W odniesieniu do południowo-zachodniej części Niecki Centralnej, wysoki stopień metamorfizmu występujących w tej części złoża warstw i pokładów węgla można by tłumaczyć zmianami w głębokościowym położeniu złoża, zachodzącymi w okresie ruchów związanych z okresem waryscyjskim, a następnie z analogicznymi ruchami alpejskimi. Należałoby w takim przypadku przyjąć, że karbon został, w czasie trwania tych ruchów, najpierw pogrążony odpowiednio głęboko na okres czasu wystarczający na to, by temperatura złoża odpowiadająca głębokości pogrążenia warstw była w stanie spowodować odpowiednio wysoki stopień uwęglenia pokładów (stwierdzany obecnie), a następnie wyniesiony do góry do obecnego położenia. Przeciwno takiemu przyjęciu przemawia jednoznacznie ogólna zgodność upadów i kierunków przebiegu warstw w częściach złoża nie objętych anomalią stopnia uwęglenia (np. obszaru kopalni Silesia), graniczącymi z nimi bezpośrednio partiami złoża o anomalnie wysokim stopniu uwęglenia (obszary Warszowiec, Pawłowice i kopalni B. Krupiński). W wyniku takich kolejnych zanurzeń i wynurzeń górotworu kabońskiego kierunki upadów warstw, wielkość tych upadów (kąty) oraz rozciągłość warstw musiałyby ulec poważnym zmianom i różnicom na granicy anomalii stopnia metamorfizmu warstw węgla. Różnic tych nie obserwuje się w złożu.

Ciśnienie dynamiczne również wydaje się wywierać jedynie nieznaczny wpływ na stopień metamorfizmu warstw i pokładów węgla. Za tego rodzaju wnioskami przemawiają wyniki oznaczeń zawartości części lotnych w węglach pokładów przewierconych otworami badawczymi z powierzchni, a rozmieszczonymi na obszarze, gdzie karbon został przykryty nasunięciem karpackim. Otworami tymi stwierdzono:

w otworze badawczym Postojna:

na głębokości 2153 m nawiercono warstwy rudzkie z pokładem o zawartości $v_{daf} = 36,0\%$,

na głębokości 2156 m nawiercono warstwy rudzkie z pokładem o zawartości $v_{daf} = 35,1\%$,

na głębokości 2296 m nawiercono warstwy rudzkie z pokładem o zawartości $v_{daf} = 36,0\%$,

na głębokości 2415 m nawiercono warstwy rudzkie z pokładem węgla o zawartości $v_{daf} = 34,8\%$,

w otworze badawczym Sucha Beskidzka;
na głębokości 3225,4 m nawiercono warstwy rudzkie z pokładem węgla o zawartości 36,0% części lotnych,
na głębokości 3265,0 m nawiercono warstwy rudzkie z pokładem węgla o zawartości 36,0% części lotnych.

Podczas nasuwania się utworów młodszych tworzących nasunięcie karpackie na karbon i stłozanie jego warstw w głąb zleża musiały powstawać różnego rodzaju ciśnienia dynamiczne objawiające się narastaniem naprężeń w karbonie, gwałtownymi odprężeniami, wstrząsami tektonicznymi itp. Gdyby ciśnienie dynamiczne wywierało poważniejszy wpływ na stopień metamorfizmu warstw, to wyżej opisane naprężenia związane z powstawaniem nasunięcia karpackiego winny były się odbić na pokładach węglowych tej części karbonu w postaci wyraźnego zmniejszenia zawartości części lotnych w węglach poszczególnych pokładów. Żadne z ww. objawów dynamicznych związanych z powstawaniem nasunięcia karpackiego nie odbiło się w sposób widoczny na zawartości części lotnych pokładów przewierconych otworami badawczymi Postojna i Sucha Beskidzka. Zawartość części lotnych w węglach pokładów przewierconych otworami badawczymi, jak to wynika z zamieszczonego powyżej zestawienia, waha się w granicach 34,8 do 36,0% V_{daf}^{daf} . Stwierdzony stan stopnia uwęglenia pokładów, zgodnie z danymi W. Ja. Posylnyiego [13], odpowiada regionalnemu szeregowi metamorfizmu węgla dla temperatury i głębokości, na której pokłady przewiercone oboma otworami badawczymi znajdują się w chwili obecnej.

Jak z powyższych rozważań wynika, jedynym czynnikiem, jaki mógł spowodować stwierdzany obecnie stan (stopień) metamorfizmu pokładów węgla na obszarach istniejących anomalii stopnia uwęglenia, był czynnik temperatury złoża. Należy przyjąć, że w pewnym bliżej nie dającym się określić, z omawianych badań, okresie czasu, nastąpił na obszarach anomalii stopnia uwęglenia dopływ ciepła z głębi złoża. Źródłem tego dopływu ciepła mógł być np. młody wulkanizm pokarboński (trzeciorzędowy). Wulkanizm ten wytworzył duże ciało magmowe w miejscach występowania regionalnych anomalii termicznych i uwęglenia poniżej przypowierzchniowej warstwy karbonu przewierconej otworami badawczymi z powierzchni. Tak rozumiane ciało magmowe musiało rozporządzać odpowiednio dużą objętością (batolit), która w wyniku poważnej masy dysponowała dostatecznym zasobem ciepła do przegrzania całego złoża. Przegrzanie złoża w stopniu umożliwiającym doprowadzenie warstw i pokładów zawartych w nim do stanu stwierdzanego obecnie stopnia uwęglenia jest w takim przypadku miarą jedynie wielkości i odległości batolitu od przebadanych otworami warstw węgla. Za występowaniem takiego głębiej położonego dużego ciała magmowego przemawia duża ilość bezpośrednio stwierdzonych dajek skał wylewnych czy też wypaleń oraz zaników pokładów węgla. Odpowiednie obserwacje dotyczące ww. objawów poczyniono czy to otworami badawczymi z powierzchni, czy też bezpośrednio robotami badawczymi w dolowych wyrobiskach górniczych.

Według I.L. Etingera [32], jak i W.Ja. Posylnyego [13] zasięg temperaturowy dajek czy też kontaktu z większym wylewem skał ogniwych objawia się w dwojaki sposób:

- bezpośredniego kontaktu, gdzie bardzo wysoki gradient dużej temperatury powoduje tzw. metamorfizm kontaktowy. Metamorfizm ten, charakteryzujący się innym szeregiem uwęgleniowym, posiada znikomy zasięg przestrzenny oraz
- przegrzania złoza dużymi wylewami skał ogniwych (batolitów) powodującego zwany przez ww. badaczy metamorfizm termalny (termiczny). Zasięg przestrzenny metamorfizmu termicznego zaczynający się bezpośrednio na zewnątrz metamorfizmu kontaktowego jest w zależności od wielkości masy skał ogniwych nieraz bardzo poważny, bo sięgający w poprzek warstw kilkuset, a nawet i ponad tysiąca metrów.

Taki wyżej opisany metamorfizm termiczny spowodowany dużymi ciałami skał wylewnych zdaje się odpowiadać warunkom regionalnych anomalii termicznych omawianych partii złoza.

O występowaniu szeregu dużych ciał wylewnych na obszarze południowo-zachodniej części Niecki Centralnej mówią o swych opracowaniach M.Lemberger i M.Kotarba [24, 25]. W swoich opracowaniach badacze ci wykazują możliwość występowania płytko położonych (750 m) dużych intruzywów skał wylewnych na takich obszarach jak:

- bezpośrednio na północ od uskoku południowego w okolicy otworów badawczych WP 9, StIG1, WP 11, WP 13 i WP 15,
- na przecięciu uskoku ograniczającego od północy obszar kopalni I Maja z zaburzeniem Orłowskim,
- na przecięciu uskoku Jawiszowickiego z zaburzeniem Orłowskim,
- w północno-zachodnim kwadracie przecięcia uskoku Warszawickiego i Kryry z uskokiem Jawiszowickim.

We wszystkich wyżej wymienionych miejscach występują:

- wypalenia pokładów,
- stwierdzone już obecnie dajki skał wylewnych,
- anomalie zarówno stopnia uwęglenia pokładów, jak i temperaturowe.

Według E.Bąka [33] stwierdzono w ostatnich latach na omawianym obszarze Niecki Centralnej występowanie dużego wylewu porfirowego zalegającego na głębokości 500 do 750 m w okolicy otworów badawczych z powierzchni JB, J 11, M 17, M 18 i M 21. Występowanie tego wylewu porfirowego wynikało ze wzrostu szybkości rozchodzenia się fali sejsmicznej z 3000-4000 m/sek do 6000 m/sek.

Wyżej wymienione stwierdzenia potwierdzają w pełni wcześniejsze rozważania autora odnośnie do przyczyn powstania anomalii stopnia uwęglenia pokładów.

Zauważyć równocześnie należy, że brak w chwili obecnej, pomierzonych w otworach badawczych z powierzchni, temperatur przewyższających 150°C,

umożliwiających w zależności od czasu ich oddziaływania na złoża karbońskie, powstania wyższego czy też niższego stopnia metamorfizmu pokładów węglowych, nie dowodzi, że temperatury takie nie istniały w ubiegłych, niezbyt odległych czasowo okresach, a złoża nie zostało w międzyczasie wychłodzone do stwierdzanego obecnie stanu.

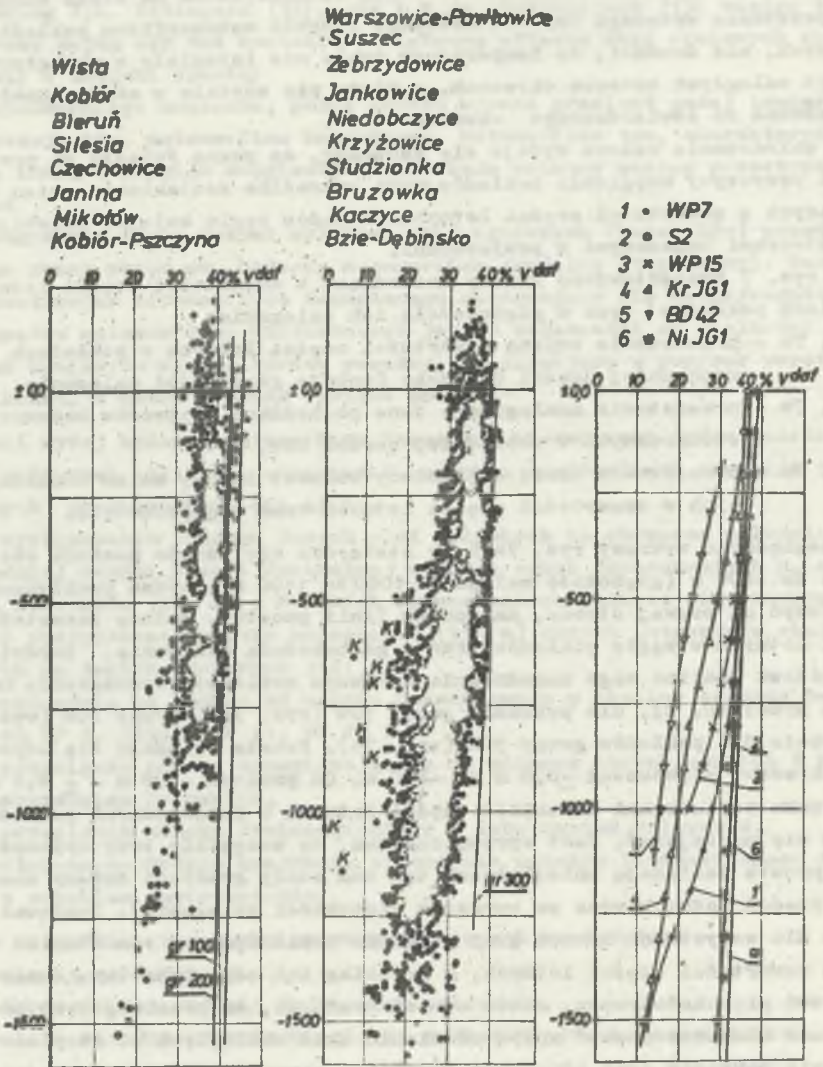
Na zakończenie celowe wydaje się zauważyć, że pewne światło na przebieg i przyczyny uwęglenia pokładów w rupa wykreślne zestawienie zmian zachodzących w zawartości części lotnych pokładów węgla kolejno przebijańnych otworami badawczymi z powierzchni.

Na rys. 7 przedstawiono zmiany zachodzące w zawartości części lotnych w węglach pokładów wraz z głębokością ich zalegania:

- rys. 7a - przedstawia zmianę zawartości części lotnych w pokładach wschodniej części GZW jako funkcję głębokości zalegania,
- rys. 7b - przedstawia analogiczne dane pochodzące z otworów badawczych odwierconych w zachodniej części GZW,
- rys. 7c - przedstawia dalej objaśniony schemat ideowy zmian zachodzących w zawartości części lotnych wraz z głębokością.

Przeoglądając wykresy rys. 7a i 7b stwierdza się, że do poziomu około -750 m do -800 m (głębokość zalegania 1000 do 1100 m), można praktycznie ograniczyć od prawej strony, za pomocą linii prostej, zmianę zawartości części lotnych w węglu pokładów wraz z głębokością zalegania. Bardziej szczegółowa analiza tego zagadnienia wykazuje możliwość wyznaczenia trzech takich prostych, tj. dla pokładów grupy 100 (rys. 7a), grupy 200 (rys. 7a) i wreszcie dla pokładów grupy 300 (rys. 7b). Proste te zdają się odpowiadać zakresowi głębokości $\pm 0,0$ m do -800 m. Od poziomu -100 m - $\pm 0,0$ m w kierunku powierzchni zawartość części lotnych w przebijańnych pokładach wydaje się zmniejszać. Jest sprawą ciekawą, że wszystkie trzy opisane wyżej proste posiadają mniej więcej ten sam stały gradient zmiany zawartości części lotnych wraz ze wzrostem głębokości zalegania). Ponieważ proste dla wszystkich trzech grup pokładów posiadają ten sam stopień ubytku zawartości części lotnych, a przebieg ich odpowiada temu samemu zakresowi głębokościowemu, autor odnosi wrażenie, że przebieg tych prostych może charakteryzować wpływ ciśnienia skał nadległych na stopień uwęglenia pokładów oraz odpowiada stopniowi nagrzania złoża wynikającemu jedynie z głębokości zalegania. Przyjęcie takiego założenia prowadziłoby do dwu poniższych wniosków:

- przesunięcie w poziomie prostych dopowiadających grupom pokładów 200 m 300, odniesione do pokładów grupy 100, wynosi dla pokładów grupy 200 - $2,5\% \sqrt{d_{af}}$ - a dla pokładów grupy 300 dlasze 3,0%. Przesunięcie to mogłoby odpowiadać bądź to wpływowi czasu na stopień uwęglenia, bądź też - co wymagałoby sprawdzenia - średniej odległości od siebie poszczególnych grup pokładów, a więc też głębokości zalegania,



Rys. 7. Zestawienie oznaczeń zawartości części lotnych w węglach pokładów południowej części GZW jako funkcja głębokości zalegania: a - część zachodnia, b - część południowo-wschodnia, c - zmiana zawartości części lotnych w węglach pokładów przewierconych wybranymi otworami badawczymi jako funkcja głębokości (krzywe 1-6), na tle ogólnej prawidłowości w zmienności $v_{daf} \%$ wraz z głębokością bez uboższych wpływów uwęgleniowych (krzywa 'a')

Fig. 7. Statement of volatile matter content determination in the coals of seams in south part of USCB in function of depth of deposition: a - south - west part, b - south - east part, c - the change of volatile matter content in coals from seams drilled by choosen exploratory boreholes in function of depth (curves 1-6) on the background of general regularity of variability of $v_{daf} \%$ with depth, without adventive influence of carbonisation (curve a)

- wszystkie odchylenia od w² stałego gradientu ubytku części lotnych wraz z głębokością winny być wynikiem innych od czasu i ciśnienia skał nadległych czynników wpływających na stopień uwęglenia pokładów.

Do czynników, które poza ciśnieniem skał nadległych i czasem oddziaływania tego ciśnienia mogą wpływać na stopień uwęglenia pokładów, należałoby przede wszystkim zaliczyć:

- wpływ temperatury na stopień uwęglenia,
- wpływ przypowierzchniowej porowatości i wpływ litologii skał otaczających pokład.

Według J. Kuhla [15] występowanie pokładów w warstwach przepuszczalnych dla oleju i gazu, jak na przykład pomiędzy piaskowcami (przykładowo pokłady dolnorudzkie i siodłowe) oraz w pobliżu ich wychodni sprzyja ubytkowi zawartości części lotnych w węglach.

Jako klasyczny przykład wpływu skał otaczających na zawartość części lotnych w węglach pokładów służyć mogą pokłady grupy 500 (siodłowe), przechodząc w pionie od pokładów wyżej zalegających do kolejno, pokładów rudzkich, takich jak 413, 414, stwierdza się na całym obszarze GZW równomierne ubytki zawartości części lotnych wraz z głębokością zalegania pokładów. Poniżej pokładu 415 stopień ubytku zawartości części lotnych wraz z głębokością wzrasta, aż do pokładu 510 włącznie, na odcinku głębokości poniżej pokładu 415 do 510 występują piaskowce. Przechodząc w pionie jeszcze głębiej, to jest poniżej pokładu 510, wchodzi się w pokłady brzeżne (grupa 600) położone pośród występujących w przewodze skał ilastych. Równocześnie obserwowany jest wzrost zawartości części lotnych w pokładach grupy 600 w stosunku do pokładu 510. Zawartość części lotnych w węglach pokładów grupy 600 odpowiada przedłużeniu linii ich zmiany wraz z głębokością dla pokładów położonych powyżej pokładu 415. Zawartość części lotnych w dolnych pokładach grupy rudzkiej i siodłowej, zalegających w piaskowcach, charakteryzuje się wyraźnym obniżeniem zawartości części lotnych w węglach w stosunku do warstw sąsiednich wynoszącym do 3 a nawet 4% v^{daf}.

O ile zawartość części lotnych w węglach zalegających coraz to głębiej pokładów spada wraz z głębokością, to w zakresie głębokości prowadzonej eksploatacji górniczej na obszarze GZW gazonośność pokładów wzrasta. Gazonośność ta zachowuje się całkowicie analogicznie do zawartości części lotnych. Przy przechodzeniu od pokładów położonych pośród skał ilastych do piaskowców gazonośność pokładów wyraźnie maleje. Bardziej szczegółowo zagadnienie to będzie naświetlone przy omawianiu dodatkowych czynników wpływających na stwierdzaną obecnie gazonośność pokładów.

Na rys. 7c na tle prostej "a" o nachyleniu odpowiadającym stałemu gradientowi uwęglenia pokładów grup 100, 200 i 300, traktowanemu jako wpływ ciśnienia skał nadległych na pokłady, naniesiono uśrednione przebiegi zmiany stopnia uwęglenia pokładów wraz z głębokością dla sześciu wybranych otworów badawczych z powierzchni. Zgodnie z przyjętym założeniem od-

chylenie od stałego gradientu węglenia wyrażonego przebiegiem prostej "a" należy traktować jako wpływ innych czynników na węglenie. W rozważanym przypadku - czynnika termicznego. Rysunek 7c wykazuje uwydatnianie się na bardzo różnych głębokościach temperaturowego wpływu na węglenie węgla pokładów w poszczególnych otworach badawczych z powierzchni. O ile w otworze badawczym Suszec 2 (S 2) stwierdza się jedynie nieznaczne 1,5-procentowe równoległe przesunięcie od prostej stałego gradientu węglenia "a", to kolejno w otworach WP 1, WP 15, KrIG 1, BD 42 i wreszcie NIIG 1 wpływ temperaturowego oddziaływania na stopień węglenia pokładów zdaje się sięgać coraz wyżej w kierunku powierzchni złoża.

Bardzo ciekawy wydaje się być przebieg zmiany zawartości części lotnych wraz z głębokością zalegania w otworze badawczym Niedobczyce IG 1 (NIIG 1). Zmiana zawartości części lotnych węgla pokładów przewierconych tym otworem aż do poziomu -1400 m posiada w tym otworze mniej więcej stały gradient. Gradient ten jest jednakże wyższy od gradientu prostej "a". Odnosi się wrażenie, że zadziałał tu czynnik cieplny, ale na innej drodze doprowadzenia, np. ciepłymi wodami. Za tego rodzaju przejściem zdaje się przeważać położenie otworu Niedobczyce IG 1 w obrębie zaburzenia Michałkowieckiego.

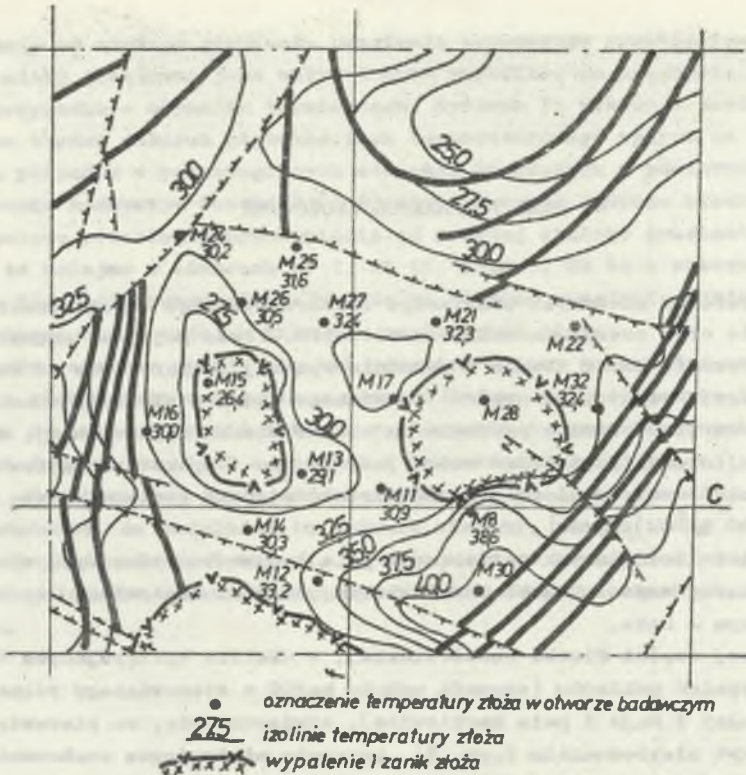
4. POLE TEMPERATUR ZŁOŻOWYCH

Pole temperatur złóżowych omawianego obszaru wykazuje bardzo poważne zróżnicowanie oraz szereg anomalii termicznych. Przez pojęcie "anomalie termiczna" rozumie autor obszar o wyraźnie wyższej temperaturze od obszaru okalającego. Rozpatrując całość omawianego obszaru stwierdzić należy, że najmniejsza ilość danych przypada na obszar niecki Jejkowickiej. Odnośnie do tej niecki powiedzieć można jedynie, że temperatura złóżowa maleje w kierunku centrum niecki, gdzie wartość stopnia geotermicznego wzrasta do $40 \text{ m}^{\circ}\text{C}$ [28, 24].

Zasadnicza ilość danych dotyczących pola temperatur złóżowych odnosi się do środkowej części Niecki Chwałowickiej, Niecki Centralnej oraz partii Cieszyn - Bzie.

W środkowej części Niecki Chwałowickiej, w okolicy występujących tutaj zaników i wypaleń pokładów (obrzeża uskoku $h=200 \text{ m}$ stanowiącego północną granicę kopalni I Maja i pola Markłowice), stwierdza się, na pierwszy rzut oka dosyć niezrozumiałe (rys. 8), pozornie nielogiczne zachowanie się temperatur złóżowych. W centrum mianowicie występujących tutaj zaników pokładów obserwuje się niższe temperatury złóżowe niż w części złoża okalającej to wypalenie. Na załączonym do opracowania rys. 8 widać wyraźnie, że temperatura złoża w miejscu zaniku pokładu (otwór M15) wynosi $26,4^{\circ}\text{C}$, gdy w okalających otworach badawczych M13, M14, M16 i M26 temperatura ta waha się w granicach $29,1$ do $30,5^{\circ}\text{C}$. Pozorna nielogiczność polega na tym, że w przypadku wypalenia pokładu skałą wylewną, tak jak to miało miejsce w przypadku otworu badawczego M15 (otwór przewierca w miejscu wypalenia sumarycznie 57 m bazaltu), temperatura złoża w miejscu wypalenia winna być najwyższa, a jest na odwrót.

Celem ostatecznego wyjaśnienia przyczyn rzeczywistego rozkładu temperatur złóżowych w okolicy stref zaniku pokładów omawianej partii złoża, zestawiono w tabelicy 3 temperatury złóżowe pomierzone w otworach badawczych rozmieszczonych w strefach zaników pokładów węgla. Zestawiono również temperatury złóżowe pomierzone w otworach badawczych wokół stref zaników i wypaleń pokładów. Uśrednione wyniki danych pomiarowych zestawionych w tabelicy 3 pozwalają sądzić, że do poziomu -310 m włącznie temperatura złóżowa w strefach zaników pokładów jest o około $5,0^{\circ}\text{C}$ niższa od temperatury panującej w złożu wokół stref zaniku i wypalenia pokładów. Dotyczy to również stref położonych bezpośrednio nad wypaleniami pokładów. Na rys. 9 przedstawiono uśrednione dane z tabelicy 3.



Rys. 8. Wycinek mapy temperatur złożowych poziomu -500 m obszaru Marklowice. Widoczne zmniejszenie temperatur złożowych w strefach wypaleń i zaniku pokładów (otwór M 15) oraz pas wyższej temperatury złożowej otaczający te strefy (otwory badawcze M 13, M 14, M 16 i M 26)

Fig. 8. Sector of map of deposit temperature on -500m level at Marklowice area. Decreasing of deposit temperature in the zones of burn-out and fading of seams (borehole M15) and the belt of increased deposit temperature surrounding these zones is seen (boreholes M 13, M 14, M16 and 22M

Wytlumaczenia tego pozornie nielogicznego zjawiska doszukuje się autor w następującym rozumowaniu:

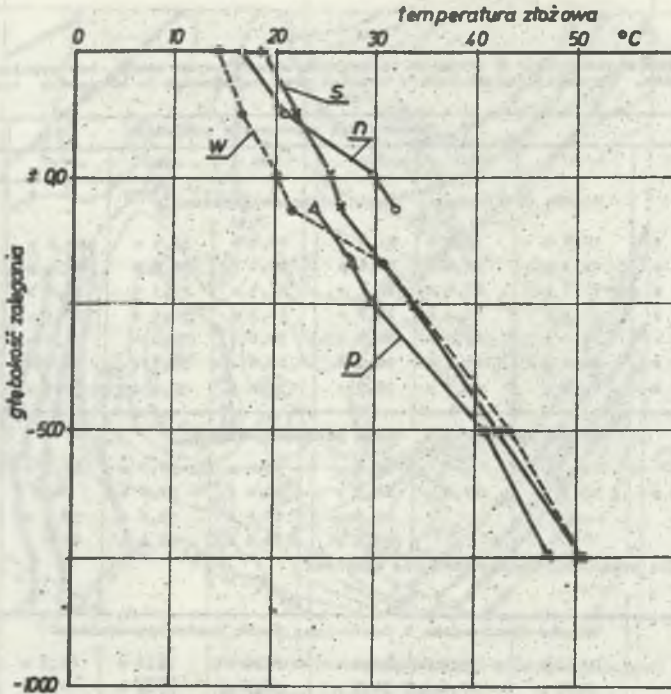
- strefy miejscowych zaników pokładów węgla występujące na omawianym obszarze wiążą się każdorazowo z zaburzeniami i uskokami geologicznymi, a zaniki występują w bezpośredniej bliskości tych zaburzeń,
- strefy zaników pokładów omawianego obszaru są w większości przypadków, zdaniem autora, miejscami wypaleń pokładów. Za tego rodzaju przyjęciem przemawiają:
 - a) zanik pokładów w strefie nawiercenia otworem badawczym Marklowice 15 (M 15) około 57 m sumarycznej miąższości wylewu bazaltu oraz zanik pokładów w okolicy otworu badawczego Jastrzębie 25 (J 25) na głębokości około - 350 m,
 - b) wypalenia i zaniki pokładów udostępnionych robotami górniczymi na poziomie -310 m kopalni I Maja,

Tablica 3

Porównanie temperatur w otworach badawczych wykazujących zanik, lub wypalenie pokładów, przebiegających strefy wypalenia oraz położonych na obszarach tych stref

Otwór	Temperatura młotowa na poziomach °C							
	± 0,0	-120	-240	-310	-420	-500	-750	-1000
	Niecka Chwałowicka. Zanik północno-zachodni							
M15	14,2 w	16,8 w	19,4 w	21,4 w	26,4 w	35,4 w	44,5 w	49,5 w
M16	16,5 n	19,3 n	22,4 w	24,6 p	28,1 p	30,0 p	41,1 p	49,3 p
M13	15,9 s	17,5 s	20,4 s	22,6 s	26,4 s	29,1 s	38,8 s	46,5 s
M14	17,5 s	20,2 s	22,9 s	24,8 s	28,2 s	30,3 s	38,1 s	45,3 s
M11	20,4 s	23,9 s	27,0 s	28,2 s	30,0 s	32,9 s	38,8 s	46,2 s
M26	19,2 s	21,8 s	24,7 s	26,2 s	28,8 s	30,5 s	38,1 s	45,3 s
M27	20,9 s	23,8 s	28,3 s	30,8 s	31,4 s	30,4 s	39,1 s	36,3 s
	Niecka Chwałowicka. Zanik północno-wschodni							
M5				30,6 s	35,2 s	38,6 s	46,2 s	57,2 s
M11	20,4 s	23,9 s	27,0 s	28,2 s	30,0 s	32,9 s	38,8 s	46,2 s
M21				24,6 s	28,6 s	32,6 s	37,6 s	45,6 s
M32				26,4 s	30,0 s	32,4 s	41,5 s	51,6 s
M31	strefa wypalona, temperatury nie mierzone							
M28	" " " " " " " " " "							
	Niecka Chwałowicka i Centralna. Zanik Centralno-wschodni							
J4		28,9 n	31,8 n	33,2 n	35,1 w	36,2 w	43,3 w	52,0 w
J18		22,6 n	27,8 n	30,7 n	36,1 w	39,4 w	49,2 p	59,8 p
J13		21,5 s	26,4 s	29,7 s	35,5 s	39,4 s	50,2 s	56,7 s
Gg9		23,0 s	28,9 s	32,6 s	38,3 s	41,8 s	50,8 s	62,3 s
M12		22,6 s	26,1 s	28,0 s	30,1 s	33,2 s	40,3 s	48,5 s
Ma8		16,5 w	19,6 s	22,2 w	26,0 w	28,6 s	35,8 s	43,5 s
	Niecka Chwałowicka. Zanik południowy							
Sk7		21,1 s	24,0 s	26,6 s	29,1 s	30,9 s	36,6 s	44,1 s
Me8		16,5 w	19,6 s	22,2 w	26,0 w	28,6 w	37,5 p	43,5 p
Go2		20,7 s	25,4 s	27,9 w	32,0 s	34,2 s	43,2 s	52,0 s
Mo1		24,4 s	28,1 s	30,2 s	34,2 s	37,1 s	46,0 s	55,6 s
Go4		20,7 s	25,4 s	27,9 s	31,6 s	34,4 s	43,3 s	56,0 s
Mo2	20,6 s	23,6 s	26,0 s	28,1 s	30,6 s	31,3 s	40,2 s	48,6 s
	Wartości średnie							
w wypaleniu	14,4	16,8	20,3	21,8	30,7	33,8	43,9	50,8
nad wypal. n	16,5	20,8	29,8	32,0	-	-	-	-
obok wypal. s	19,1	22,1	25,8	26,4	31,1	33,8	42,4	50,5
pod wypal. p	-	-	-	24,6	28,1	30,0	41,3	47,6

Uwagi: w - wypalenie, zanik pokładu,
n - nad wypaleniem, zanik pokładu
s - obok wypalenia, zanik pokładu
p - pod wypaleniem, zanikiem pokładu.



Rys. 9. Zmiana średniej temperatury w otworach badawczych: dla złoże w strefie wypalenia pokładów - w, obok strefy wypalenia pokładów - s, nad strefą wypalenia pokładów - n, pod strefą wypalenia pokładów - p.

Fig. 9. The change of mean temperature in the boreholes: for deposit in the zones of burn-out of seam - w, nearby the zone of burn-out of seam - s, over the zone of burn-out of seam - n, under the zone of burn-out seam - p

- o) zaniki i wypalenia pokładów stwierdzone na paru poziomach robotami górniczymi w południowej części kopalni Moszozenia, d)
- zaniki i wypalenia pokładów występujące w przystropowej części karbonu na obszarze kopalni XIX-lecia PRL,
- e) wypalenia pokładów występujące w południowej części kopalni Borynia na poziomie -405 m.
- f) zanik pokładu 415 na poziomach +70 m i \pm 0,0 m kopalni Jastrzębie - Moszozenia w partii centralnej (zachodnie zbocze antykliny Jastrzębia) w wyniku wypalenia cienkimi dajkami skał wylewnych (J.Kuhl, [5, 9]).

- temperatura strefy zaników pokładów była w okresie ich powstawania najwyższa w centrum zaniku, malejąco w kierunkach ościennych,

- wypalenie strefy, a zwłaszcza wypalenie w niej pokładów węgla, spowodowało miejscowy ubytek masy (zanik istniejącego uprzednio pokładu), rozluźnienie skał złoża i wzrost jego przepuszczalności dla wody i gazu. Dokładniejsze dane potwierdzające niniejsze przypuszczenie zamieszczono w rozdziale 6 przy omawianiu innych oznaczeń i pomiarów,
- uskoki czy też zaburzenia geologiczne, jakim towarzyszą wypalenia pokładów, dochodzą bądź to bezpośrednio, bądź też w połączeniu z innymi zaburzeniami aż do powierzchni karbonu. Ze względu na większą wilgotność, a nawet niejednokrotnie zawońnienie stropu karbonu, możliwe było dostawanie się wody do wypalanej strefy o zwiększonej przepuszczalności dla wody i gazu. W wyniku takiego przebiegu zjawisk nastąpiło silniejsze wychłodzenie strefy wypalanej aniżeli skał strefy ośoiennej. Za tego rodzaju rozumowaniem przemawia wyraźny wzrost wilgotności nad intruzjami skał wylewnych, jaki się stwierdza w przewiercających te skały otworach badawczych (patrz rozdział 6).

Na obszarze Niecki Centralnej, oprócz wymienionych w tablicy 3 wypaleń pokładów węgla, napotyka się cztery wyraźne anomalie termiczne. Są to:

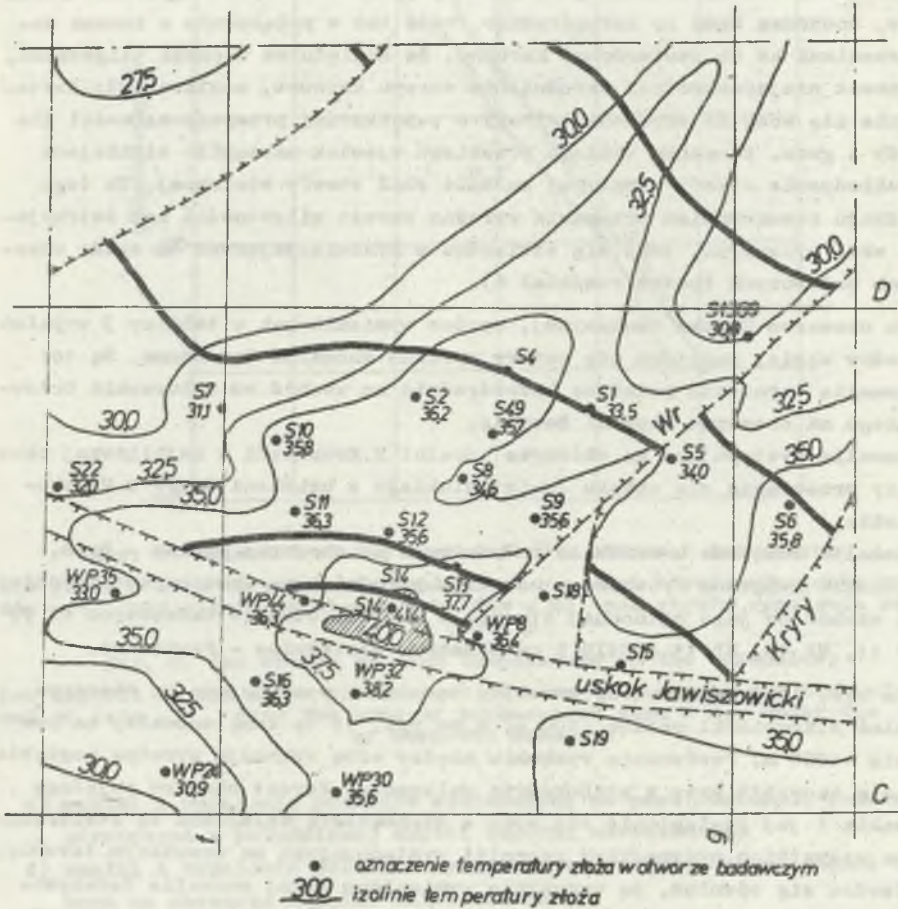
- anomalia termiczna położona bezpośrednio na wschód od zaburzenia Orłowskiego na obszarze kopalni Borynia,
- anomalia występująca na obszarze kopalni B. Krupiński w najbliższej okolicy przecięcia się uskoku Jawiszowickiego z uskokami Kryry i Warszawickim,
- anomalia związana z uskokiem południowym na obszarze Dębina - Bzie,
- anomalia związana również z uskokiem południowym, występująca bardziej na wschód po jego północnej stronie w okolicy otworów badawczych WP 9, WP 11, WP 13, WP 15 i StIG 1 na obszarze Warszowice - Pawłowice.

Na rys. 10 przedstawiono anomalię termiczną występującą na obszarze kopalni B. Krupiński poziom -500 m, a na rys. 11 tę samą anomalię na poziomie -1000 m. Porównanie rysunków między sobą wykazuje wyraźne pogłębianie się anomalii wraz z głębokością zalegania. Wzrost obszaru objętego anomalią i jej pogłębianie się wraz z głębokością zalegania są stwierdzane we wszystkich przypadkach anomalii występujących na omawianym terenie. Stwierdza się również, że wszystkie wymienione wyżej anomalie termiczne pokrywają się dokładnie swymi geograficznymi położeniami w przestrzeni złoża z rozmieszczeniem analogicznych anomalii stopnia uwęglenia pokładów. Przykładowo wystarczy porównać rysunki 2 i 3 z rysunkami 10 i 11. Rysunki te przedstawiają odpowiednio anomalie stopnia uwęglenia i termiczne dla tego samego obszaru kopalni B. Krupiński i dwu różnych poziomów głębokościowych.

Pokrywanie się miejsc występowania lokalnych anomalii termicznych z rozmieszczeniem lokalnych anomalii stopnia uwęglenia pokładów nasuwa myśl o:

- tych samych przyczynach powstania obu rodzajów anomalii oraz

- możliwości pokrywania się również geograficznie dużych regionalnych anomalii stopnia uwęglenia pokładów z regionalnymi anomaliami temperaturowymi. Zgodność położenia geograficznego obu ww. typów anomalii re-regionalnych pozwoliłaby na rozszerzenie i uogólnienie przyczyn powstania tych anomalii zarówno lokalnych, jak i regionalnych.

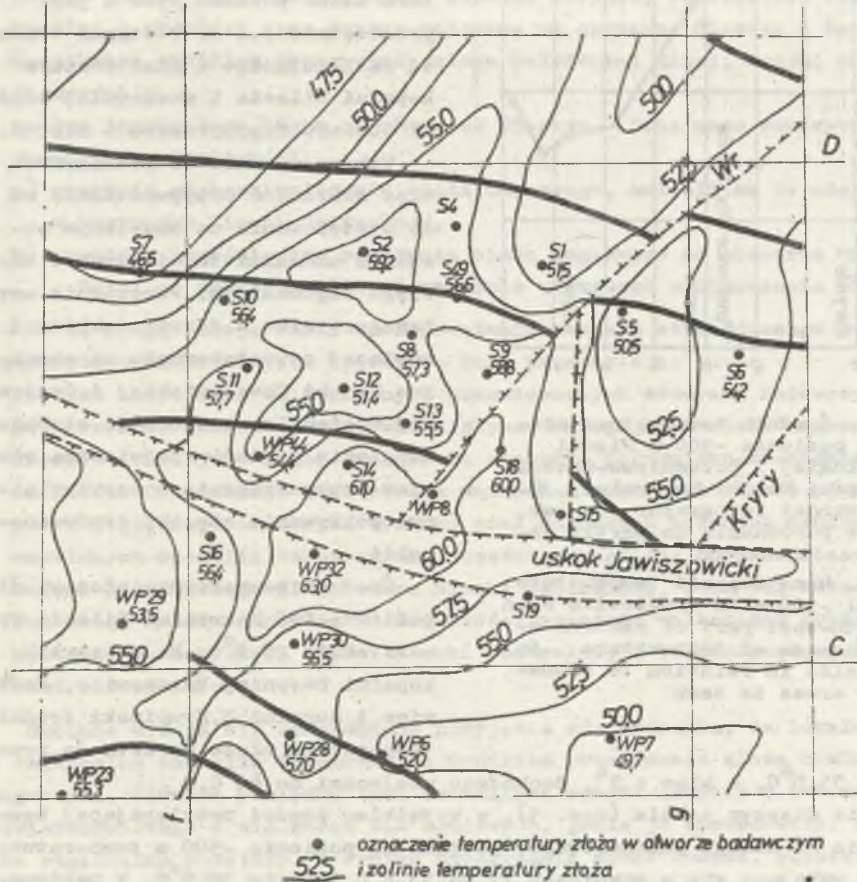


Rys. 10. Wycinek mapy temperatur złożowych poziomu -500 m obszaru Suszec. Uwidoczniona zaczynająca się anomalia termiczna na skrzyżowaniu uskoku Jaszowickiego z uskokami Kryry (Kr) i Warszowiickim (Wr)

Fig. 10. Sector of map deposit temperature on level -500 m mon Suszec area. The beiging of thermal anomaly on crossing-over of Jaszowicki wih Kryry and Warszowiicki fault is visualised

Celem wyjaśnienia zagadnienia istnienia i powierzchniowego pokrywania się ewentualnych anomalii regionalnych termicznych z regionalnymi anomali-ami stopnia uwęglenia pokładów, zestawiono dla poziomu -500 m średnie

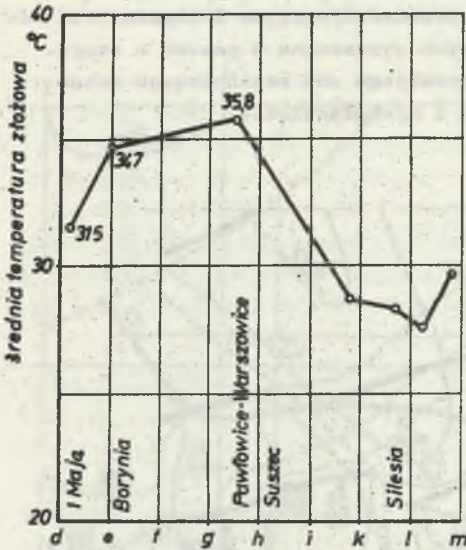
temperatury złożowe pomierzone w otworach badawczych z powierzchni, osobno dla obszaru Niecki Chwałowickie, osobno dla obszaru Niecki Centralnej w jej południowo-zachodniej części. Dla porównania zestawiono również średnie temperatury złożowe dla tegoż poziomu -500 m dla położonych bezpośrednio na wschód od omawianego rejonu obszarów Pszczyna i kopalni Silesia. Średnie wartości temperatur złożowych wyznaczono w pasach o szerokości 1,0 km i przebiegu równoległym do przebiegu obu zasadniczych zaburzeń, jakie stanowią zaburzenia Orłowskie i Michałkowickie.



Rys. 11. Wycinek mapy temperatur złożowych poziomu -1000 m obszaru Suszec. Widoczny wyraźny wzrost i pogłębianie się anomalii termicznej na skrzyżowaniu uskoku Jawiszowickiego z uskokami Kryry (Kr) i Warszowiokim (Wr) w porównaniu z poziomem -500 m (rys. 10)

Fig. 11. Sector of map of edosite temperature on level -1000 m at Suszec area. Distinct increase of thermal anomaly on the crossing-over of Jawiszowicki with Kryry and Warszowiok faults is seen

Na rysunku 12 przedstawiono uzyskane w ww. opisany sposób temperatury złożowe dla poziomu -500 m, przy kolejnym przechodzeniu od zaburzenia



Rys. 12. Średnia temperatura złożowa na poziomie -500 m Niecki Chwałowickiej i południowo-zachodniej części Niecki Centralnej. Widoczny wzrost temperatur obu wn. niecek w porównaniu do partii ościennych

Fig. 12. Mean deposit temperature on level -500 m in Chwałowice area and south-west part of central area. Increase of temperature in both fields in relation to boundary areas is seen

Michałkowickiego w kierunku wschodnim aż po kopalnię Silesia włącznie. Wykres rysunku 12 wykazuje bezpośrednio, że dla obszarów kopalń Borynia, Warszowice, Pawłowice i kopalni B.Krupiński temperatura złoża poziomu -500 m jest przeciętnie o 6 do 7 stopni wyższa od sąsiadującego z nimi obszaru kopalni Silesia i zachodniej części obszaru Międzyrzecze - Bieruń.

Wykres rysunku 12 potwierdza więc słuszność przypuszczenia co do występowania na omawianym obszarze anomalii termicznych o zasięgu regionalnym. Porównanie uzyskanego wyniku z danymi tablicy 2 mówiącej o występowaniu na obszarze Niecki Chwałowickiej i Centralnej regionalnych anomalii stopnia uwęglenia pokładów potwierdza również przypuszczenie o terytorialnym pokrywaniu się obu typów anomalii.

Średnia temperatura złożowa dla poziomu -500 m kopalni Silesia wynosi około 28,0°C. Na obszarach kopalni Borynia, Warszowice, Pawłowice i kopalni B.Krupiński średnia temperatura złoża wzrasta do przeciętnie 35,0°C, a więc o 7°, dochodząc miejscami do 40°C.

Partia Cieszyn - Bzie (rys. 1), z wyjątkiem części przylegającej bezpośrednio do uskoku południowego, posiada na poziomie -500 m temperaturę złożową wahającą się w granicach 27 do 33,8°C średnio 30,9°C. W porównaniu ze średnią temperaturą złożową poziomu -500 m kop. Silesia (około 28,0°C) partia Cieszyn - Bzie stanowi również anomalię termiczną, znacznie jednakże płytszą od omawianej uprzednio anomalii południowo-zachodniej części Niecki Centralnej.

Jest sprawą interesującą, że na obszarze partii Cieszyn - Bzie przewiercono otworami badawczymi poważnie większą ilość żył i dajek skał wylewnych anizeli na obszarze południowo-zachodniej części Niecki Central-

nej przy równocześnie niższej temperaturze średniej złoza. Stan taki rzuca nowe światło na możliwość okresu powstania wylewów skał ogniowych będących przyczyną powstania anomalii termicznych obu porównywanych obszarów.

Porównując mianowicie przeciętne temperatury złożowe obszarów obu rozpatrywanych anomalii termicznych między sobą oraz ilość stwierdzonych na tych obszarach objawów magmatyzmu wykazanych otworami badawczymi z powierzchni, dochodzi się do następujących kolejnych wniosków:

- obie regionalne anomalie termiczne, pierwsza: położona na północ od uskoku południowego na obszarach kopalni Borynia, Warszowice, Pawłowice, kopalni B. Krupińsk oraz druga: położona na obszarze Cieszyn - Bzie są resztkowym wynikiem przegrzania złoza położonymi niżej, dużymi oiałami magmowymi,
- niższa temperatura złoza na obszarze Cieszyn - Bzie może wskazywać na jeđną z dwu możliwości:
 - a) znacznie głębsze położenie oiała magmowego, aniżeli ma to miejsce w przypadku Niecki Centralnej,
 - b) znacznie wcześniejsze powstanie oiała magmowego na obszarze Cieszyn - Bzie, co dawało możliwość znacznie większego wychłodzenia złoza.

Za tą drugą wersją możliwości powstania obecnie stwierdzanego stanu temperatury złoza obszaru Cieszyn - Bzie przemawiają:

- większa ilość skał wulkanicznych przewierconych otworami badawczymi z powierzchni. Zdaje się to mówić o płyciej zalegającym oiele magmowym na obszarze Cieszyn - Bzie, aniżeli na obszarze południowo-zachodniej części Niecki Centralnej. Stąd wynika wniosek o różnym czasie powstania dużych, głębiej położonych wylewów oiał magmowych będących źródłem obu omawianych anomalii termicznych, wcześniejszego dla obszaru Cieszyn - Bzie i późniejszego dla obszaru Niecki Centralnej. Stąd też wcześniejsze uwagi autora odnośnie do możliwości wiązania wulkanizmu obszaru południowo-zachodniej części Niecki Centralnej z trzeciorzędowymi wylewami cieszynitów.

Ogólnie wydaje się uzasadnione przyjęcie stwierdzenia, że lokalne, jak i regionalne anomalie termiczne są wynikiem przegrzania złoza oiałami magmowymi. Różnica pomiędzy tymi anomaliami wynika jedynie z ich zasięgu powierzchniowego i wielkości mas ogniowych, jakie je spowodowały. Anomalie regionalne powstały, w wyniku przegrzania złoza dużymi, głębiej położonymi oiałami magmowymi, a anomalia lokalne są wynikiem miejscowego przegrzania złoza żyłami oiał wulkanicznych podchodzących zaburzeniami tektonicznymi wyżej ku powierzchni złoza.

Uskokami i zaburzeniami tektonicznymi, stanowiącymi strefy nieciągłości złoza, magma miała możliwość przedarcia się ku górze w wyższe partie złoza. Tak jak regionalne anomalie termiczne wywołane istnieniem dużych głębiej położonych oiał magmowych spowodowały odgazowanie złoza i wytwo-

zenie się regionalnych anomalii stopnia węglenia pokładów, to lokalne anomalie termiczne są pozostałością żył i dajek magmy przedzierających się zaburzeniami geologicznymi ku powierzchni. Dajki te i żyły mogą w wyższym stopniu przegrzać najbliższej położone partie złożeń, już w wysokim stopniu przegrzanego i uwęglonego dużym ciałem magmowym będącego przyczyną regionalnej anomalii termicznej i uwęglenia.

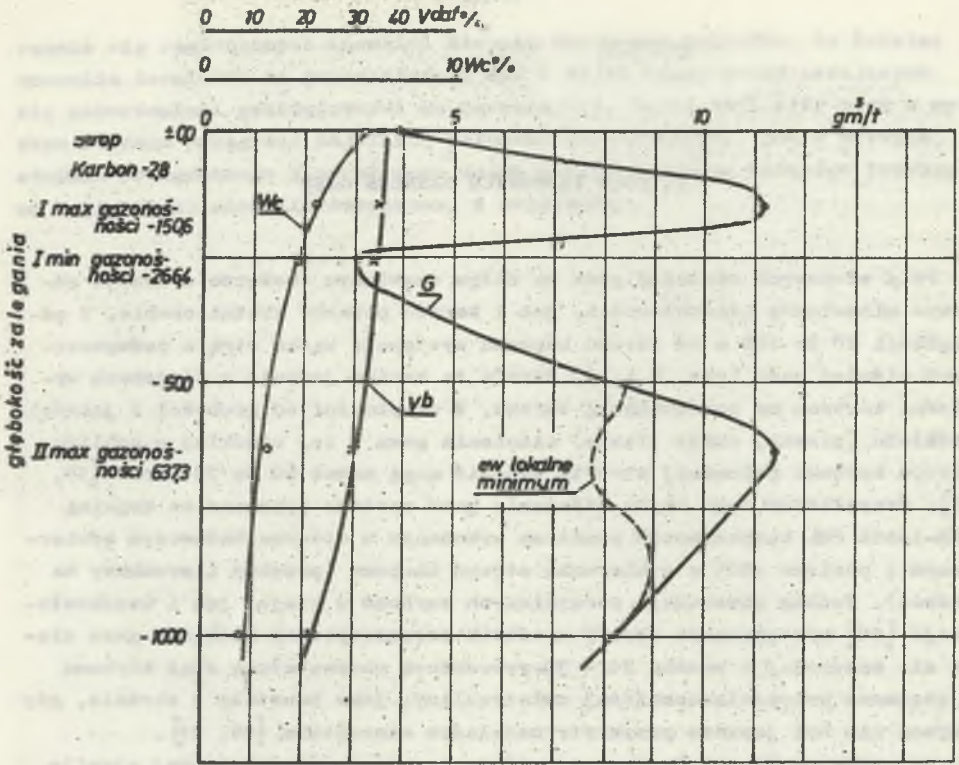


5. POLE ZŁOŻOWYCH CIŚNIEŃ GAZU

Pole złożowych ciśnień gazu na całym omawianym obszarze wykazuje zarówno niezmiennie prawidłowości, jak i bardzo poważne zróżnicowanie. W odległości 20 do 100 m od stropu karbonu występuje wąska strefa podwyższonych ciśnień gazu (rys. 4 i 5). Strefa ta zanika jedynie w miejscach wychodni karbonu na powierzchnię terenu. W zależności od grubości i jakości nadkładu (piaski, skały ilaste) ciśnienia gazu w tej cienkiej w pobliżu stropu karbonu położonej strefie wynosić mogą nawet 60 do 70 barów [18, 19]. Przykładowo tego rzędu ciśnienie gazu zostało wykazane na kopalni XXX-lecia PRL bezpośrednim pomiarem wykonanym w otworze badawczym odwierconym z poziomu -305 m w kierunku stropu karbonu (przekop kierunkowy na wschód). Według obserwacji poczynionych zarówno w kraju, jak i Czechosłowacji [20] występowanie strefy wysokich przystropowych ciśnień gazu wiąże się zazwyczaj z wysoką 20 - 30-procentową porowatością skał karbonu w obszarze przypowierzchniowej zwietrzeliny, jaka powstała w okresie, gdy karbon nie był jeszcze przykryty nadkładem mioceniowym [20, 21].

Na obszarze Niecki Centralnej ciśnienia gazu w przystropowej strefie wysokich ciśnień gazu maleją w kierunku bezpośredniego stropu karbonu. Stwierdzany stan faktyczny wydaje się wiązać jednoznacznie ze wzrostem zawilgocenia węgla w tym kierunku (rys. 13). W przypadkach dogodnych warunków kolektorskich stwarzanych przez skały zalegające w stropie karbonu (piaskowce) w odniesieniu do gazu lub w nadkładzie karbońskim stwierdza się występowanie złóż gazu wolnego. Występowanie takich złóż stwierdzono na obszarach Marklowie i Dębowca, a po stronie czzechosłowackiej w najbliższej okolicy granicy polskiej, w Żukowie i na obszarze kopalni CzSM.

Poniżej przystropowej strefy wysokich ciśnień złożowych gazu występuje lokalne minimum gazonośności (rys. 13). Na omawianej części obszaru Niecki Centralnej minimum to występuje przeciętnie na poziomie -265m (rys. 13). Przesuwając się dalej w dół złoża, napotyka się kolejne maksimum zawartości gazu w złożu (maksimum wysokich ciśnień gazu). Na obszarze omawianej części Niecki Centralnej opisane powyżej maksimum złożowych ciśnień gazu zalega przeciętnie na poziomie około -640 m. Nazwano je II maksimum złożowych ciśnień gazu. Za pomocą najgłębszych otworów badawczych, odwierconych na omawianym obszarze Niecki Centralnej, stwierdzono poniżej tego II maksimum złożowych ciśnień gazu ciągły spadek zawartości gazu w pokładach węgla. Położenie obu ww. maksimów gazonośności węgla jest na omawianym obszarze związane z poziomami głębokościowymi i jest równocześnie zupełnie niezależne pod względem głębokościowego rozmieszczenia od warstw

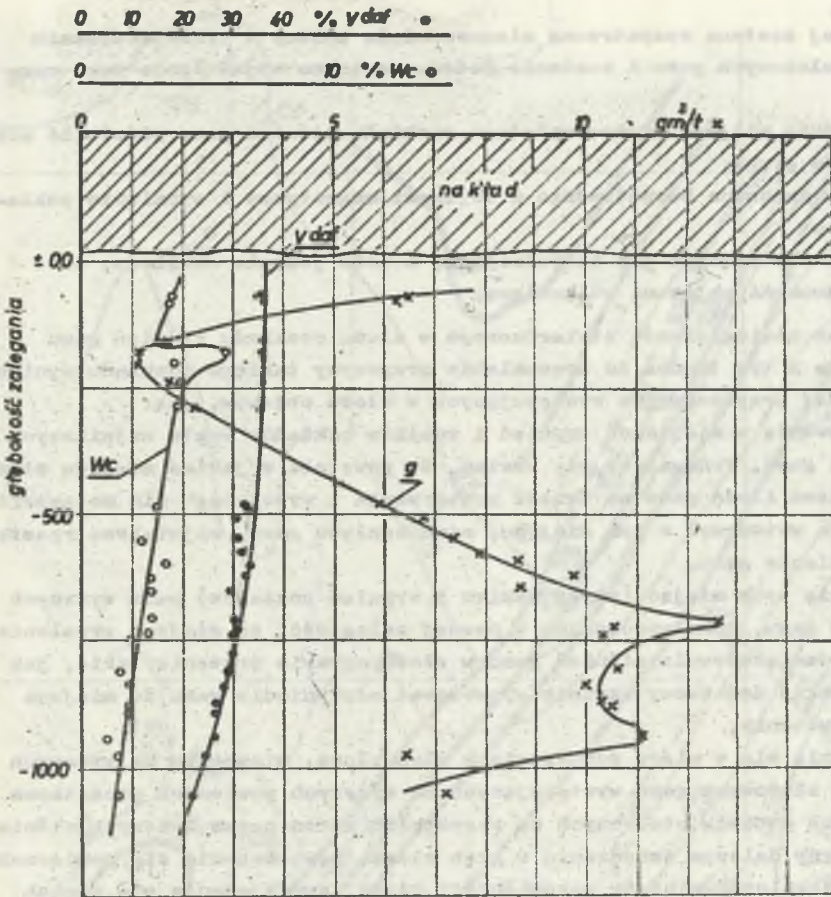


Rys. 13. Zmiana średniej zawartości gazu w węglu "g", części lotnych " $v_{daf} \%$ " oraz wilgotności całkowitej " $v_o \%$ " z głębokością na obszarze Niecki Centralnej

Fig. 13. The change of average gas content in coal "g", volatile matter content " $v_{daf} \%$ " and total humidity " $v_o \%$ " with depth in central area

w których aktualnie występuje. W przypadku natomiast występowania w zasięgu II maksimum złożowych ciśnięć gazu utworów piaskowoowych, przykładowo warstw piaskowca, jakie towarzyszą pokładom dolnorudzkim i siodłowym, stwierdza się występowanie lokalnego minimum gazonośności w obrębie II maksimum lokalnych wysokich ciśnięć gazu. Typowym przykładem takiego lokalnego minimum ciśnięć gazu położonego w II maksimum gazonośności pokładów węgla są otwory badawcze Warszowice - Pawłowice 27, 28 itd. (rys. 14).

Dalszą prawidłowością jest występowanie II maksimum złożowych ciśnięć gazu mniej więcej na głębokości, na której w występujących w złożu pokładach węgla następuje zmiana gradientu ubytku części lotnych w węglach wraz z głębokością zalegania. Najwyraźniej zjawisko to może być zaobserwowane na materiale oznaczeniowym pochodzącym z otworów badawczych z powierzchni: Pawłowice 9, Bzie-Dębina 13, Warszowice-Pawłowice 13, Warszowice-Pawłowice 27, Warszowice-Pawłowice 28 itd. (rys. 5, rys. 14).



Rys. 14. Zmiana wilgotności całkowitej " w_c ", części lotnych " v_{daf} " i zawartości gazu " $g \text{ m}^3/\text{t}$ " w rdzeniach węglowych pokładów przewierconych otworem badawczym WP 27

Fig. 14. The change of total humidity " w_c ", volatile matter content " v_{daf} " and gas content " $g \text{ m}^3/\text{t}$ " in the coal cores of seams drilled by exploratory borholes WP 27

Przeglądając plany poziome pola ciśnień gazu, a zwłaszcza porównując je ze sobą, spostrzega się szereg miejsc, w których zmiany złożowych ciśnień gazu wydają się w pierwszym momencie zupełnie niezrozumiałe. Jednak po szczegółowej analizie ww. przypadków okazuje się, że rozkłady ciśnień gazu w tych miejscach w pełni odpowiadają pod względem rozmieszczenia geograficznego położeniu omawianych uprzednio anomalii stopnia uwęglenia i termiosynnych występujących na omawianym terenie i omawianych w uprzednich rozdziałach.

Poniżej zostaną rozpatrzone niezrozumiałe zmiany w rozmieszczeniu ciśnień złożowych gazu i zostanie podane logiczne wyjaśnienie tego rozkładu.

Wszystkie miejsca niezrozumiałego rozkładu ciśnień gazu podzielić można na dwie grupy:

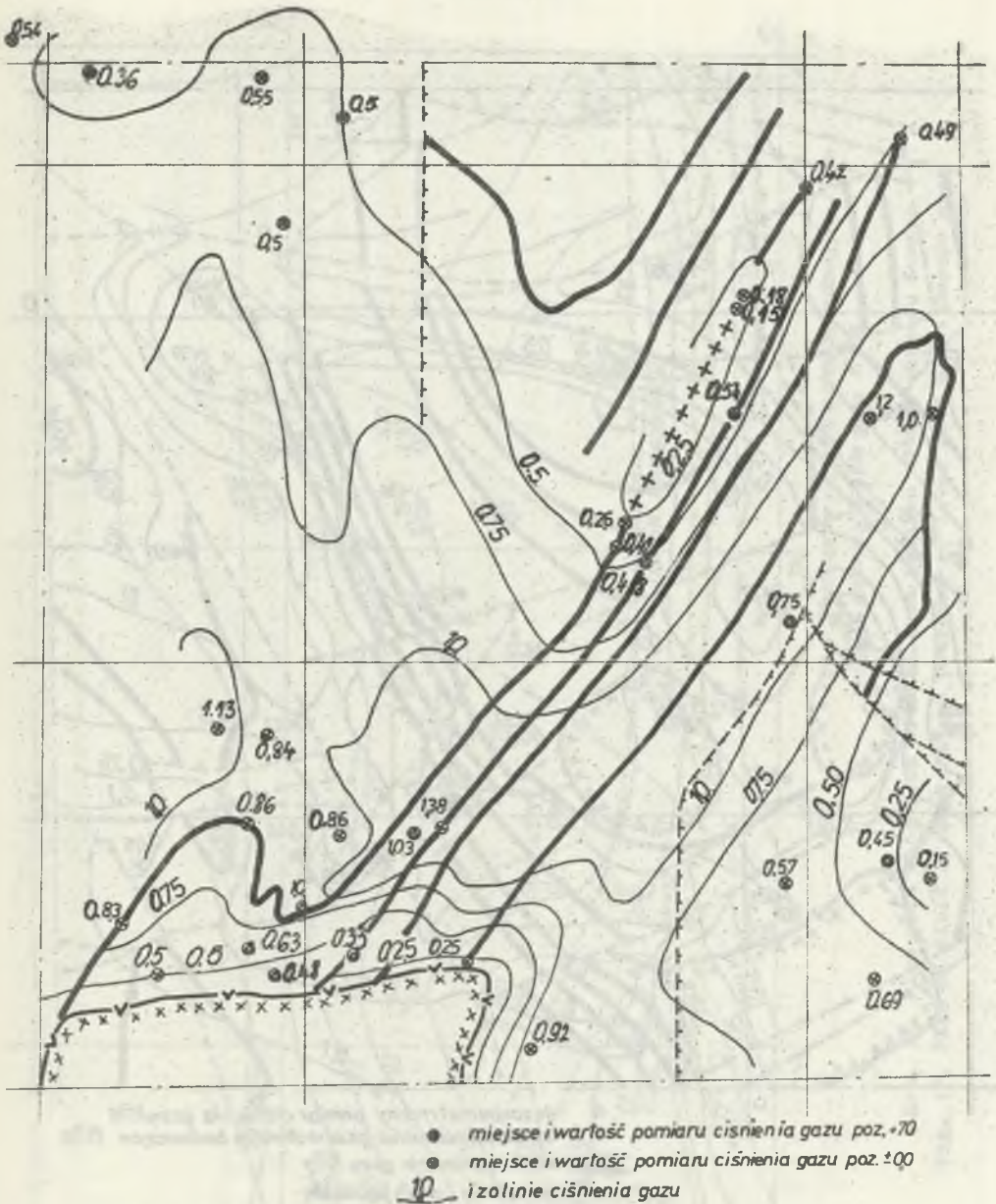
- obszary związane bezpośrednio z objawami magmatyzmu i wypalenia pokładów oraz
- miejsca nie wiążące się bezpośrednio, a może jedynie chwilowo, ze stwierdzonymi objawami wulkanizmu.

Pozorna nielogiczność stwierdzonego w złożu rozkładu ciśnień gazu i związane z tym trudne do zrozumienia przyczyny takiego rozkładu wynikają z niżej przytoczonych występujących w złożu objawów, jak:

- występowanie w miejscach wypaleń i zaników pokładów węgla najniższych ciśnień gazu. Wydawałoby się bowiem, że powstała w jakimś miejscu złoża największa ilość gazu na skutek przogrzenia i wywołanego nim metamorfizmu winna wytworzyć w tym miejscu, mimo odpływu gazu, największe resztkowe ciśnienie gazu,
- otoczenie tych miejsc (stref zaniku i wypaleń pokładów) pasm wyższych ciśnień gazu, rozmieszczonych w pewnej odległości od miejsca wypalenia. Obraz rozmieszczenia ciśnień gazu w złożu sprawia wrażenie takie, jak gdyby jakiś dodatkowy czynnik spowodował odpłynięcie gazu do miejsca jego powstania,
- pojawianie się w miarę schodzenia w głąb złoża, w centrum najwyższych ciśnień złożowych gazu występujących na wyższych poziomach początkowo lokalnych minimów otoczonych ze wszystkich stron pasem wyższych ciśnień gazu. Przy dalszym schodzeniu w głąb złoża, powiększanie się powierzchni ww. lokalnych minimów gazonośności złoża, zmniejszanie się w nich wartości złożowych ciśnień gazu aż do - w granicach głębokości przebadanych otworami badawczymi z powierzchni - poniżej jednego bara. W całym zakresie przebadanych głębokości to lokalne minimum złożowych ciśnień gazu wydaje się być zamknięte ze wszystkich stron oraz od góry złoża, tak jak gdyby czapą, strefą wysokich ciśnień gazu,
- tak jak to już podano uprzednio, ww. anomalie zachowania się złożowych ciśnień gazu towarzyszą anomaliiom stopnia metamorfizmu pokładów węgla i termicznym występującym dokładnie na tych samych obszarach pod względem geograficznym.

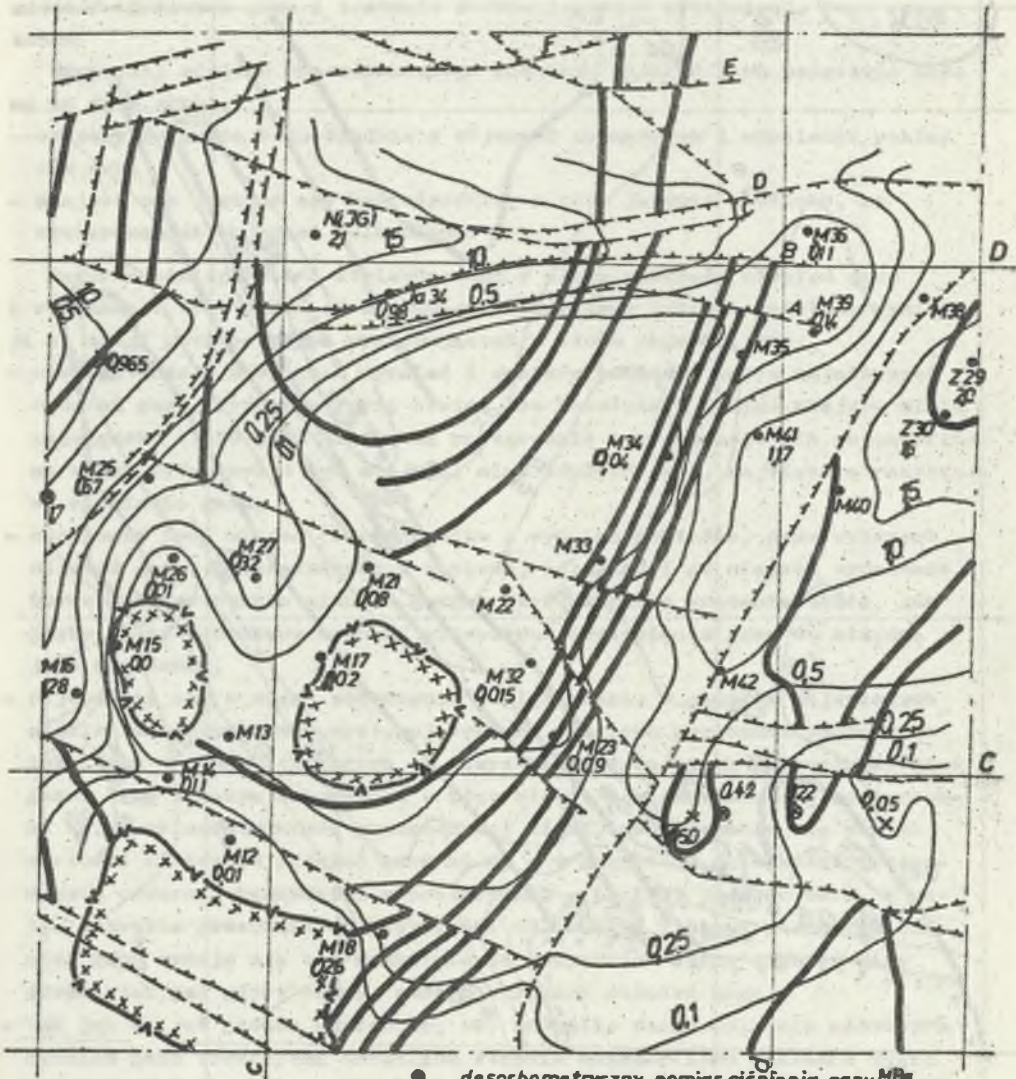
Zgodnie z powyższym miejsca trudnego do zrozumienia rozkładu ciśnień złożowych gazu można podzielić na dwie grupy. Jako przykłady pierwszej grupy związanej z bezpośrednimi objawami wulkanicznymi można wymienić:

- przypadek kontaktowego metamorfizmu w pokładzie 415/1-2 na poziomach +70 m i ± 0,0 m kopalni Jastrzębie - Moszozenica. Pokład węgla został w miejscu kontaktu zaizolowany w koks naturalny. Ciśnienie złożowe gazu w strefie daleko posuniętego metamorfizmu maleje bardzo poważnie w porównaniu do obrzeżającej partii złoża (1,5 bara). Sama strefa kontaktu



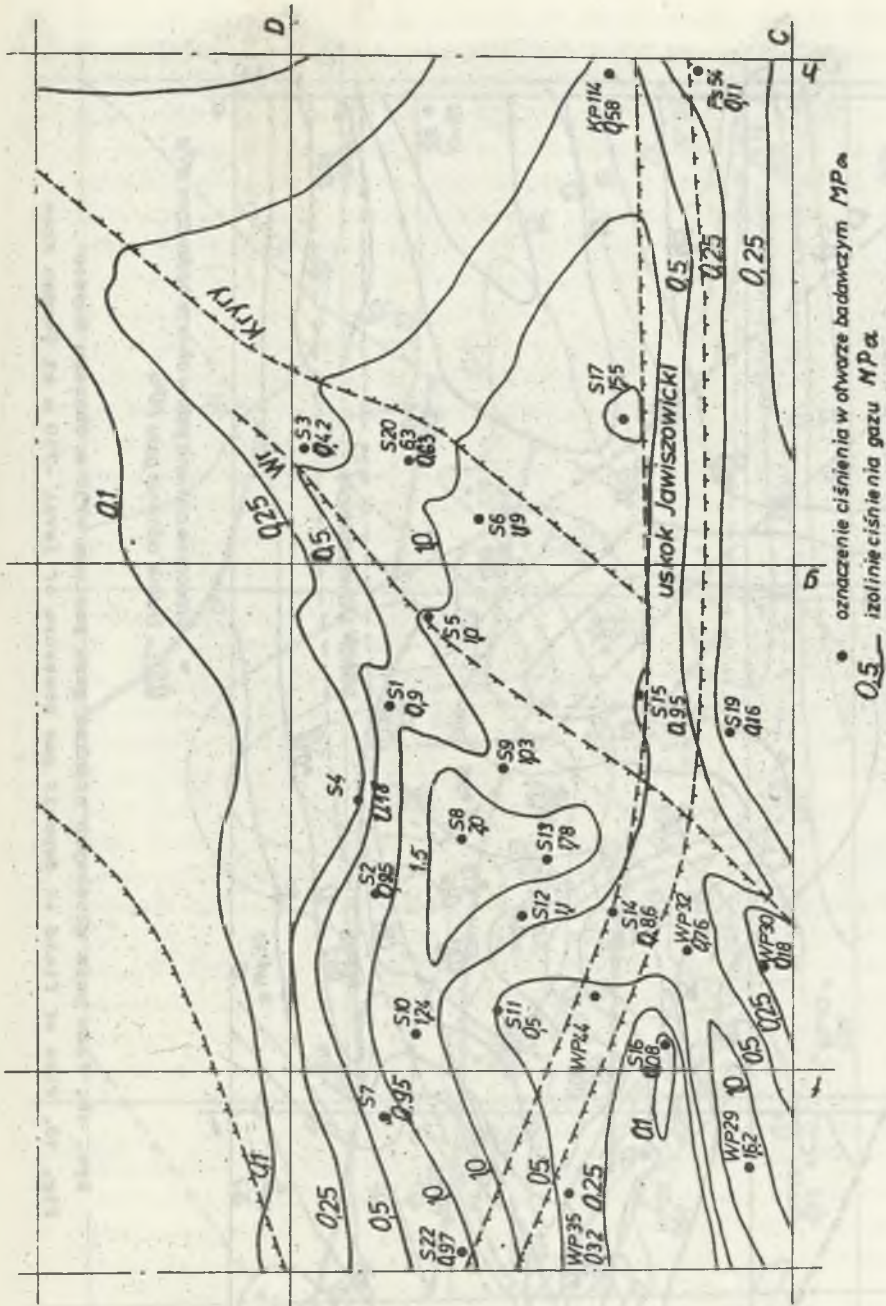
Rys. 15. Wycinek planu poziomu $\pm 0,0$ m kopalni Jas-Mos z zaznaczeniem strefy zaniku pokładu 415/1-2, jaki nastąpił w wyniku intruzji wulkanicznej (zaznaczona krzyżykami) oraz stref wypaleń pokładów

Fig. 15. Sektor of map $\pm 0,0$ m level of Jas-Mos colliery. Zone of fading of 415/1-2 seam is marked volcanic intrusion (marked by cross) and zones of burn-out of seams are seen



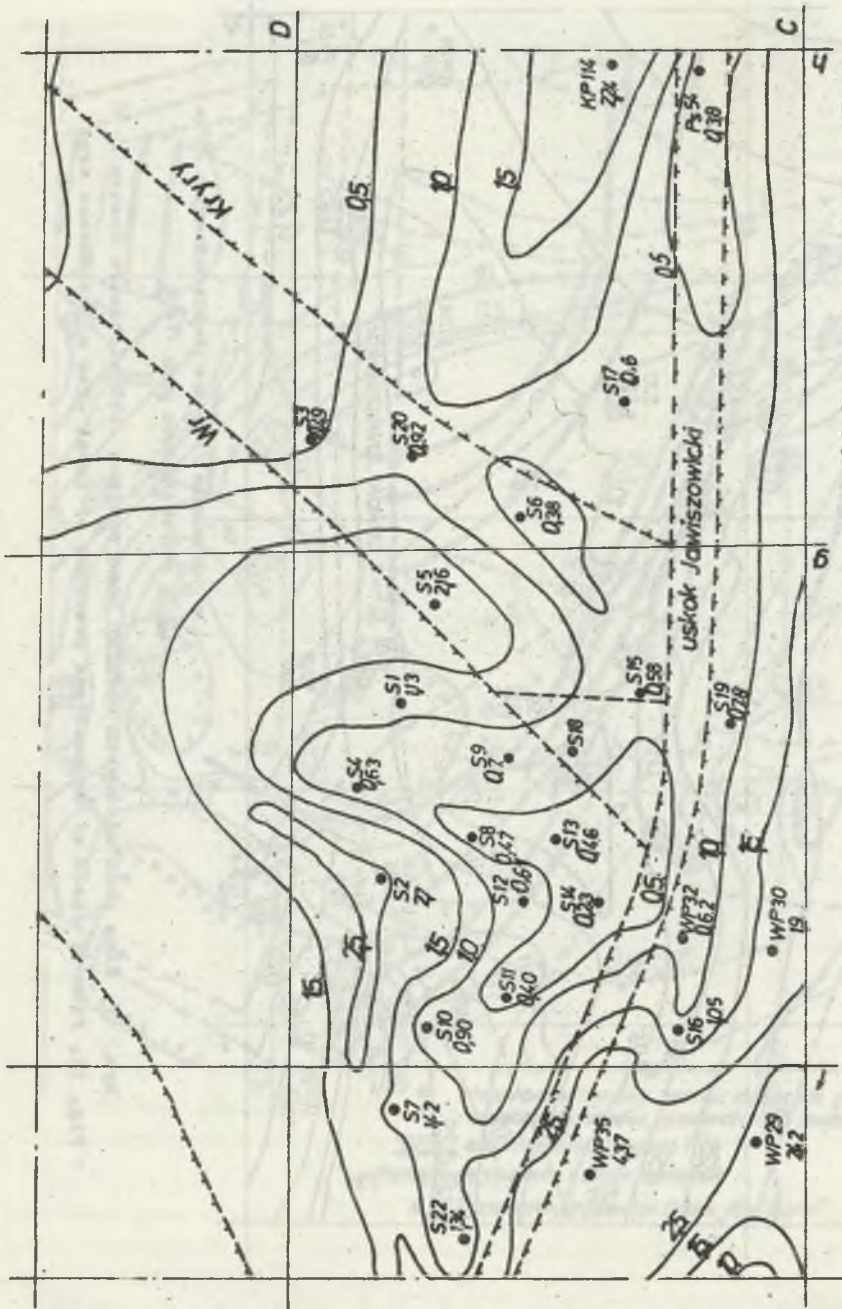
- desorbometryczny pomiar ciśnienia gazu MPa
- oznaczenie ciśnienia gazu w otworze badawczym MPa
- 50 izolinie ciśnienia gazu MPa
- ✕✕✕✕ wypalenie i zanik pokładów
- x oznaczenie Kopalni Dośw. Barbara

Rys. 16. Plan pola złożowych ciśnien gazu poziomu -590 m obszaru Marklowice
Fig. 16. Plan of field of gas deposit pressar of level -500 m at Marklowice area



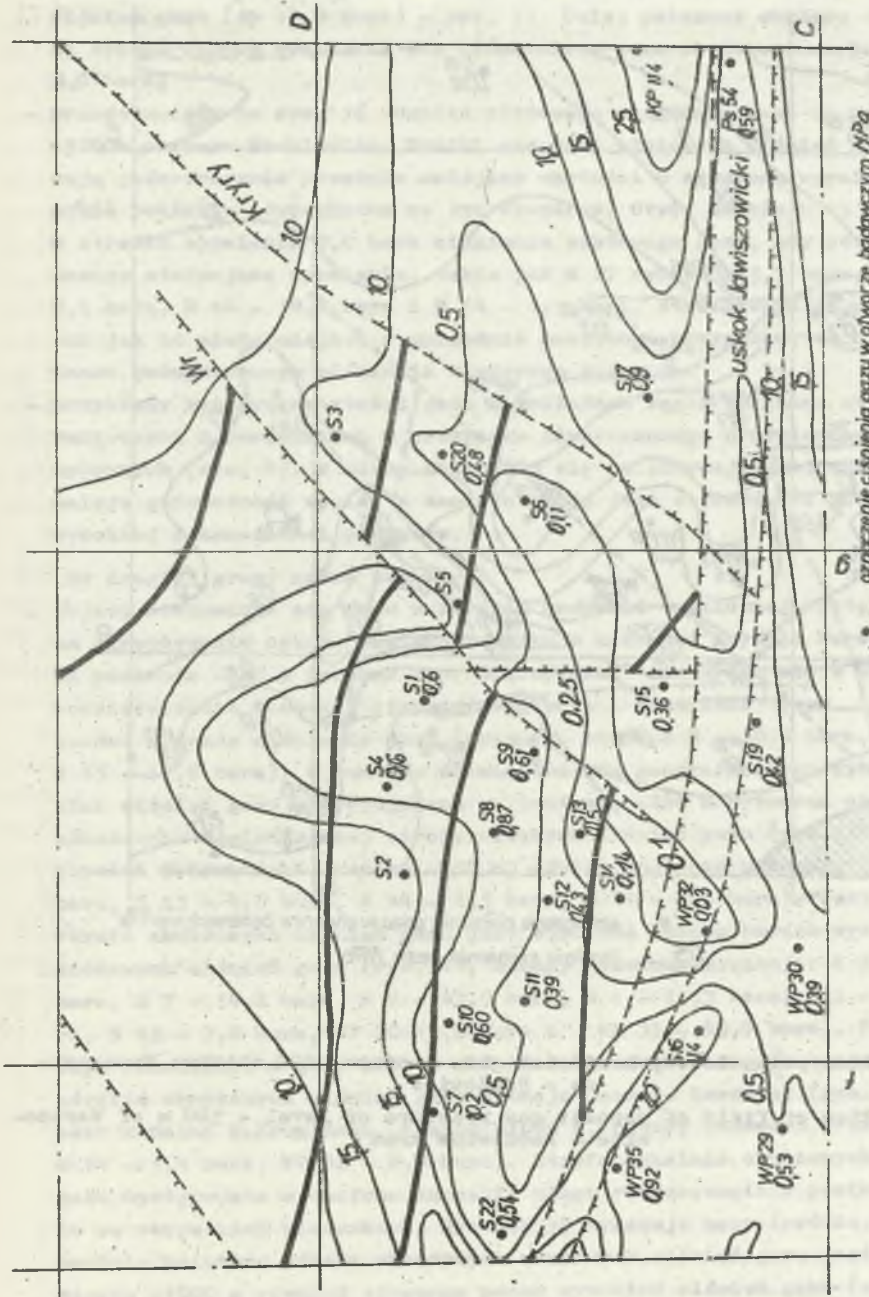
Rys. 17. Plan pola złożowych ciśnied gazu poziomu -240 m obszaru Suszec

Fig. 17. Plan of field of deposit gas pressure of level -240 m at Suszec area

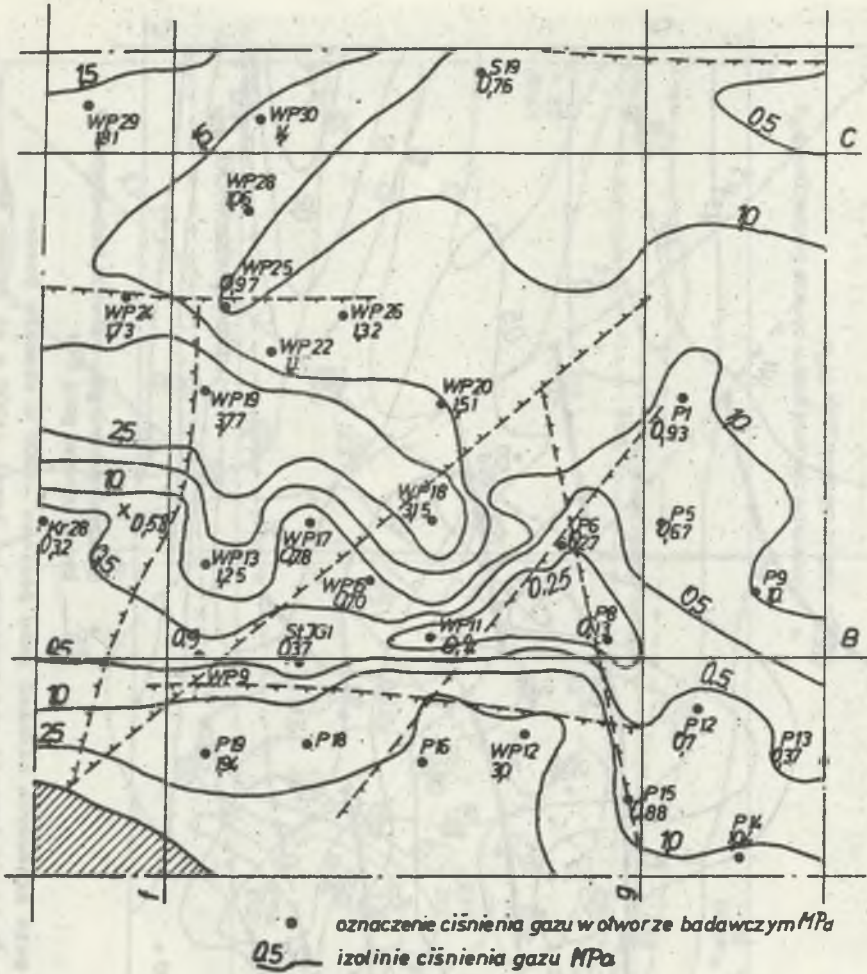


• oznaczenie ciśnienia gazu w otworze badawczym MPa
0.50 — izolinie ciśnienia gazu MPa

Rys. 18. Plan pola złożowych ciśnień gazu poziomu -750 m obszaru Suszec
Fig. 18. Plan of field of deposit gas pressure of level -750 m at Suszec area



rys. 19. Plan pola złożowych ciśnień gazu poziomu -1000 m obszaru Suszec
Fig. 19. Plan of field of deposit gas pressure of level -1000 m at Suszec area



Rys. 20. Plan pola złóżowych ciśnień gazu poziomu -500 obszaru Warszawi-
oe - Pawłowice

Fig. 20. Plan of field of deposit gas pressure of level - 500 m of Warszo-
wice - Pawłowice area

jest otoczona [5, 6, 7] ze wszystkich stron pasem poważnie podwyższonych ciśnień gazu (do 12,0 bara) - rys. 15. Dalej położone obszary wykazują na tychże samych poziomach tło ciśnieniowe gazu złożowego na poziomie 5,0 bara;

- przedstawiony na rys. 16 rozkład złożowego ciśnienia gazu na poziomie -500 m obszaru Marklowice. Wyniki oznaczeń złożowych ciśnień gazu wykazują jednoznacznie poważnie mniejsze wartości w strefach wypaleń i znaków pokładów stwierdzone na tym obszarze. Otwór Marklo M 15 wykazuje w strefie wypalenia 0,0 bara ciśnienia złożowego gazu, gdy otwory badawcze otaczające wypalenie, takie jak M 27 wykazuje 3,7 bara, M 26 - 0,1 bara, M 16 - 12,8 bara i M 14 - 1,1 bara. Strefa wypaleń pokładów, tak jak to miało miejsce w uprzednio omawianym przypadku, są otoczone pasem podwyższonego ciśnienia złożowego gazu;
- przykłady zmiany zawartości gazu w pokładach węgla wykazane otworami badawczymi z powierzchni w przypadku równoczesnego przewiercenia skał wylewnych (rys. 4). W miarę zbliżania się do intruzji skał wylewnych maleje gazonośność węgla, a sama intruzja jest otoczona od góry strefą wysokiej gazonośności pokładów.

Do drugiej grupy można zaliczyć:

- Objawy zachowania się gazu w strefie anomalii termicznej występującej na skrzyżowaniu uskoku Jawiszowickiego z uskokami Kryry i Warszawickim. Na poziomie -240 m (obszar kop. B.Krupiński) stwierdza się w miejscu rozmieszczenia anomalii stopnia uwęglenia i termicznej (rys. 2, 10 i 11) bardzo wysokie ciśnienie gazu (rys. 17, otwór S 8 - 20,0 bara, otwór S 13 - 17,8 bara). W centrum rozmieszczenia geograficznego tych wysokich ciśnień gazu występujących na poziomie -240 m wytwarza się, przy schodzeniu w głąb złoża, strefa niższych ciśnień gazu (rys. 18, obszar kopalni B.Krupiński, poziom -750 m, otwory badawcze wykazują: S 8 - 4,7 bara, S 13 - 4,6 bara, S 14 - 2,3 bara, S 11 - 4,0 bara). Centralna strefa obniżonych ciśnień gazu jest otoczona pasmem bardzo wysokich złożowych ciśnień gazu (rys. 18, otwory badawcze wykazują: S 22 - 13,4 bara, S 7 - 14,2 bara, S 2 - 27,0 bara, S 1 - 11,3 bara, S 5 - 21,6 bara, S 19 - 7,8 bara, WP 30-19,0 bara i WP 35 - 43,7 bara). Przy dalszym schodzeniu w głąb złoża, ciśnienia gazu złożowego w centralnej strefie obniżonych ciśnień gazu spadają jeszcze bardziej (rys. 19, obszar kopalni B.Krupiński, poziom -1000 m, otwory badawcze wykazują: S 14 - 1,4 bara, WP 32 - 0,3 bara). Strefa lokalnie obniżonych ciśnień gazu występująca w centrum anomalii ulega rozszerzeniu w poziomie złoża we wszystkich kierunkach. Rysunek 19 wykazuje bezpośrednio, że centralnie położona strefa obniżonych złożowych ciśnień gazu jest na poziomie -1000 m również otoczona pasmem wysokich ciśnień gazu (otwory badawcze wykazują: S 4 - 6,0 bara, S 1 - 6,0 bara, S 17 - 9,0 bara, S 16 - 11,4 bara). Ponieważ centralna strefa obniżonych ciśnień gazu jest otoczona wysokimi ciśnieniami gazu zarówno od góry (rys. 17, poziom

-240 m), jak i na każdym poziomie głębszym od strony zewnętrznej (rys. 18, poziom -750, rys. 19, poziom -1000 m), odnosi się więc wrażenie, jak gdyby cała strefa centralna obniżonych ciśnień gazu była otoczona ze wszystkich stron osłoną wysokich ciśnień złożowych gazu.

- Analogiczne objawy zachodzące w zmianach pola ciśnienia gazu obserwuje się przy schodzeniu w głąb złoża we wszystkich przypadkach pozostałych miejsc występowania anomalii stopnia uwęglenia pokładów i termicznych. Na rys. 20 przedstawiono przykładowo wycinek planu pola ciśnień gazu obszaru Warszowiec - Pawłowice poziom -500 m. Na rysunku uwidacznia się wyraźnie strefa obniżonego ciśnienia gazu rozmieszczona dokładnie na obszarze strefy anomalii termicznej oraz strefy anomalii lokalnego podwyższenia stopnia uwęglenia pokładów w stosunku do regionalnej anomalii metamorfizmu węgla pokładów, na obszarze której ona występuje. Obszar wyznaczony otworami badawczymi WP 11, P 6, i P 8 o ciśnieniach złożowych gazu zbliżonych do 2,5 bara (odpowiednio 2,0, 2,7 i 1,3 bara) wyznacza zakres tej anomalii na omawianym obszarze. Otwory badawcze wymienione powyżej stanowią na wyższych poziomach jądro obszaru najwyższych ciśnień gazu. Wyżej wymieniona anomalia jest otoczona na poziomie -500m strefą wysokich ciśnień gazu przewyższających nawet 30,0 barów (WP 12. - 30,0, WP 18 - 31,5, WP 19 - 37,7 bara).

Obydwie wyżej opisane grupy niezrozumiałego zachowania się pola złożowych ciśnień gazu, tj. wokół bezpośrednio stwierdzonych intruzji skał wylewnych, jak i bez takich stwierdzeń, wykazują tyle identycznych cech w zachowaniu się pola ciśnień gazu i objawów towarzyszących, że nasuwają myśl o wspólnej, dla obu rodzajów niezrozumiałego rozkładu pola ciśnień gazu w złożu wraz z głębokością, przyczynie ich powstania. Przyczyną tą wydają się być bądź to stwierdzone (pierwszy rodzaj niezrozumiałego zachowania się złożowych ciśnień gazu), bądź też zalegające głębiej, lub nawet nieodkryte prowadzonymi robotami górniczymi wylewy skał ogniowych (drugi opisany wyżej rodzaj niezrozumiałego rozkładu ciśnień gazu w przestrzeni złoża). Na to przypuszczenie zdaje się wskazywać przede wszystkim związek z anomaliami termicznymi towarzyszącymi objawom zachowania się pola ciśnień gazu. Równoczesne występowanie anomalii stopnia uwęglenia (obniżenie zawartości części lotnych w węglu pokładów występujących na obszarze anomalii) oraz anomalii termicznych (podwyższenie temperatur złożowych) i zmian zachodzących w rozkładzie złożowych ciśnień gazu na obszarze omawianych stref zdają się wskazywać na wspólną przyczynę tych zjawisk. Przyczyną tą wydaje się być wzrost temperatury skał złoża. Stwierdzenie w pierwszej grupie przypadków niezrozumiałego zachowania się pola złożowych ciśnień gazu, występowania intruzji skał wylewnych zdaje się wyjaśnić przyczynę wzrostu temperatury złoża również i w tych miejscach, gdzie bezpośrednio nie stwierdzono skał wylewnych w zakresie głębokości przebadanych otworami badawczymi z powierzchni, czy też dołowymi

robotami górnictwami. Zgodność we wszystkich przypadkach zachowania się gazu w strefach niezrozumiałego rozkładu ciśnień złożowych gazu wraz z głębokością zalegania w strefach regionalnych anomalii stopnia uwęglenia pokładów i termicznych zdaje się mówić o tym, że we wszystkich opisanych wyżej przypadkach działał ten sam czynnik wpływający na złożo. Czynniki ten powodował zarówno powstanie anomalii stopnia uwęglenia pokładów, anomalii termicznych, jak i niezrozumiałego rozkładu pola złożowych ciśnień gazu w przestrzeni złoża. Wspólną przyczyną wzrostu temperatury złoża wydaje się być powstanie, w okresie pokarbońskim, dużych ciał magmowych zalegających poniżej części karbonu przebadanej otworami badawczymi z powierzchni. Różnice pomiędzy pozornie niezrozumiałym zachowaniem się pola złożowych ciśnień gazu, występujących w strefach lokalnych anomalii stopnia uwęglenia i temperaturowych, a zachowaniem się pola ciśnień gazu na całym omawianym obszarze, tj. wytworzenie się II strefy wysokiej gazo-...ności pokładów na obszarze regionalnych anomalii temperaturowych i stopnia metamorfizmu, wydaje się jedynie polegać na ich przestrzennym zasięgu.

Lokalne anomalie termiczne i stopnia uwęglenia pokładów powiązaniu z pozornie niezrozumiałym zachowaniem się pola złożowych ciśnień gazu na tych samych geograficznie obszarach złoża wydają się być wynikiem lokalnych oddziaływań, pochodzących bardziej ku powierzchni złoża, drobnych żył i dajek skał wylewnych. Wpływ takich dajek stwierdza się jedynie w najbliższych położonych partiach złoża.

W przypadku regionalnych anomalii termicznych i stopnia uwęglenia pokładów, wytworzenie się drugiej strefy wysokich złożowych ciśnień gazu, zdaje się wiązać z głębiej w złożu położonymi, dużymi wylewami skał ogniwych (batolitami). Druga strefa wysokich ciśnień złożowych gazu, występująca na omawianym obszarze na poziomie około -650 do -1000 m, odniesiona do ww. hipotetycznego batolitu, zdaje się odpowiadać czapie wysokiego ciśnienia złożowego gazu występującej w miejscach lokalnych anomalii metamorfizmu i termicznych i otaczającej jądro niższych złożowych ciśnień gazu.

6. POLE SKŁADU GAZU ZŁOŻOWEGO

Analiza gazu odciągniętego z pobranej próbki węgla zawiera zazwyczaj wyniki oznaczenia takich gazów, jak: tlen, azot, wodór, hel, metan, etan, propan i dalsze cięższe węglowodory. Metodyka pobrania i opracowania próbki węgla dla celów określenia gazonośności stwarza realne możliwości powstania niektórych gazów wykazywanych analizą lub zanieczyszczenia odciągniętego gazu powietrzem atmosferycznym. Uznano za właściwe nie uwzględniać w opracowaniu gazów niezbyt pewnego pochodzenia, tj. takich, które mogły powstać w trakcie wykonywania oznaczenia, lub być pochodzenia atmosferycznego i być równocześnie wynikiem właściwej interpretacji tego oznaczenia. Nie negowano przy tym możliwości występowania pewnych, bliżej nieokreślonych ilości tych gazów w złożu.

Dyskusja możliwości pochodzenia poszczególnych komponentów odciągniętego z węgla analizowanego gazu prowadzi do następujących wniosków:

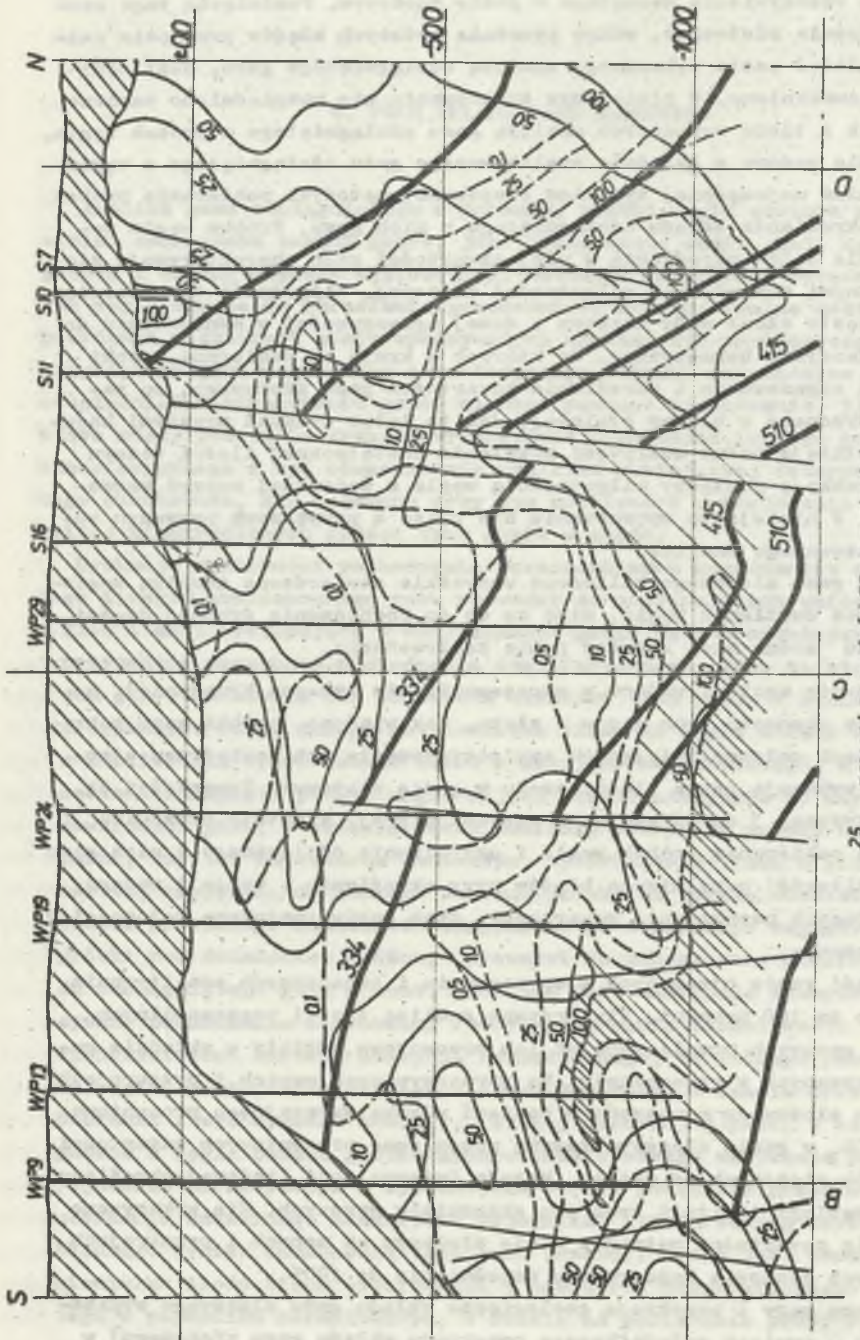
- Tlen i azot występujące w analizowanym gazie są w przeważającej ilości przypadków zazwyczaj pochodzenia atmosferycznego, mimo że stosunek tych dwu gazów do siebie nie odpowiada składowi tych gazów w powietrzu atmosferycznym. Wobec dużego powinowactwa tlenu do węgla należy się liczyć z możliwością wysorbowania tlenu z naczynia hermetycznego, w którym została zamknięta próbka węgla mająca służyć następnie do określenia zawartości gazu. W okresie czasu pomiędzy pobraniem próbki węgla na kopalni, czy też na otworze badawczym, wysorbowania tlenu z przestrzeni martwej naczynia, do którego pobrano próbkę na drodze chemisorpcji i na skutek powyższego niemożność odzyskania go w procesie odgazowywania próbki pod działaniem próżni, prowadzi do wzbogacenia chemicznego składu odciągniętego gazu w azot. Azot ten jest następnie zazwyczaj przypisywany pochodzeniu złożowemu. Próby wyznaczenia ilości azotu w wielkości przestrzeni martwej naczynia hermetycznego, do którego pobrano próbkę węgla, wobec zmian ciśnienia atmosferycznego w czasie oraz w miejscu pobrania i wykonywania analizy, {silnej desorpcji} [gazu] w szeregu przypadków z węgla bardzo gazonośnych w czasie samego zamykania próbki w pojemniku hermetycznym i wypchnięcia części powietrza przed momentem uzyskania szczelnego zamknięcia pojemnika, itd. prowadzą zawsze do błędnego wyniku oznaczenia tego gazu (azotu). Łatwo jest udowodnić, że niewielka ilość tlenu wysorbowana z powietrza atmosferycznego zamkniętego w pojemniku hermetycznym, w czasie od pobierania próby węgla do momentu analizy gazu, prowadzi do przyjęcia uzyskanej jedynie na drodze obliczeniowej bardzo poważnej azotonośności węgla. Usunięcie azotu

- spośród gazów wykazanych analizą prowadzi oczywiście do błędu pominięcia azotu rzeczywiście zawartego w gazie złożowym. Pominięcie tego azotu pochodzenia złożowego, wobec poważnie wyższych błędów przyjęcia całkowitej ilości azotu wykazanego analizą odciągniętego gazu, jest oczywiście nieuniknione. W niniejszym opracowaniu nie uwzględniono zarówno azotu, jak i tlenu wykazanych analizą gazu odciągniętego z próbek węgla.
- Pochodzenie wodoru w składzie analizowanego gazu odciągniętego z węgla jest również najczęściej wynikiem stosowanej metodyki pobierania próbek węgla i określania składu odciągniętego z nich gazu. Próbkę węgla pobierana dla celów określenia w niej zawartości gazu charakteryzuje się między innymi zawartością wilgotności złożowej. Wilgotność tę stanowią bardzo często słone wody złożowe o dużej agresywności w odniesieniu do metali. Naczynie hermetyczne, do których w kraju są pobierane próbki węgla dla odgazowania i określenia zawartości gazu złożowego, są zazwyczaj wykonane z blachy stalowej. Jak to łatwo wykazać prostymi badaniami, istnieje pełna możliwość powstania dostatecznej ilości wodoru poprzez reakcję pomiędzy wilgotnością węgla a ściankami naczyń hermetycznych. W niniejszym opracowaniu nie ujęto z powyższych przyczyn wodoru wykazywanego analizą.
 - Do składu gazu złożowego zaliczono wszystkie stwierdzone analizą węglowodory oraz dwutlenek węgla, mimo że co do pochodzenia drobnej części tego gazu można mieć również pewne zastrzeżenia.

Nieujmowanie azotu i wodoru w opracowaniu nie oznacza bynajmniej, że autor neguje obecność tych gazów w złożu. Jak wiadomo, próbki gazu pobrane w warunkach uniemożliwiających zanieczyszczenie ich powietrzem atmosferycznym wykazują pewne ilości azotu w gazie złożowym. Zawartości te wynoszą zazwyczaj 3 do 5% azotu, a czasami więcej. Niestety stosowana technologia pobierania próbek węgla i uzyskiwania odciąganego z nich gazu stwarza możliwość popełniania błędów przy określaniu - azotu i wodoru, przekraczających parokrotnie zawartości, tych gazów spotykane najczęściej w gazie złożowym.

Całą ilość gazów ujmowanych w opracowaniu i oznaczonych analitycznie przyjmowano za 100 procent. Stwierdzone analizą ilości poszczególnych składników gazowych przeliczano na ich procentowe udziały w składzie gazów rozpatrywanych w opracowaniu. Na opracowywanych mapach i przekrojach składu gazu złożowego nanoszono w postaci ułamka zwyczajnego procentową zawartość CO_2 w gazie złożowym łamaną przez sumę procentowych zawartości węglowodorów cięższych od metanu. Metoda interpolacji liniowej określano w złożu przebiegi izolinii tych dwu składników gazowych. Nie wykazywane bezpośrednio zawartości metanu w gazie złożowym na mapach i przekrojach geologicznych stanowią każdorazowo dopełnienie do 100%.

Opracowane mapy i przekroje geologiczne składu gazu złożowego wykazały (rys. 21 - wycinek południkowego przekroju składu gazu złożowego) w



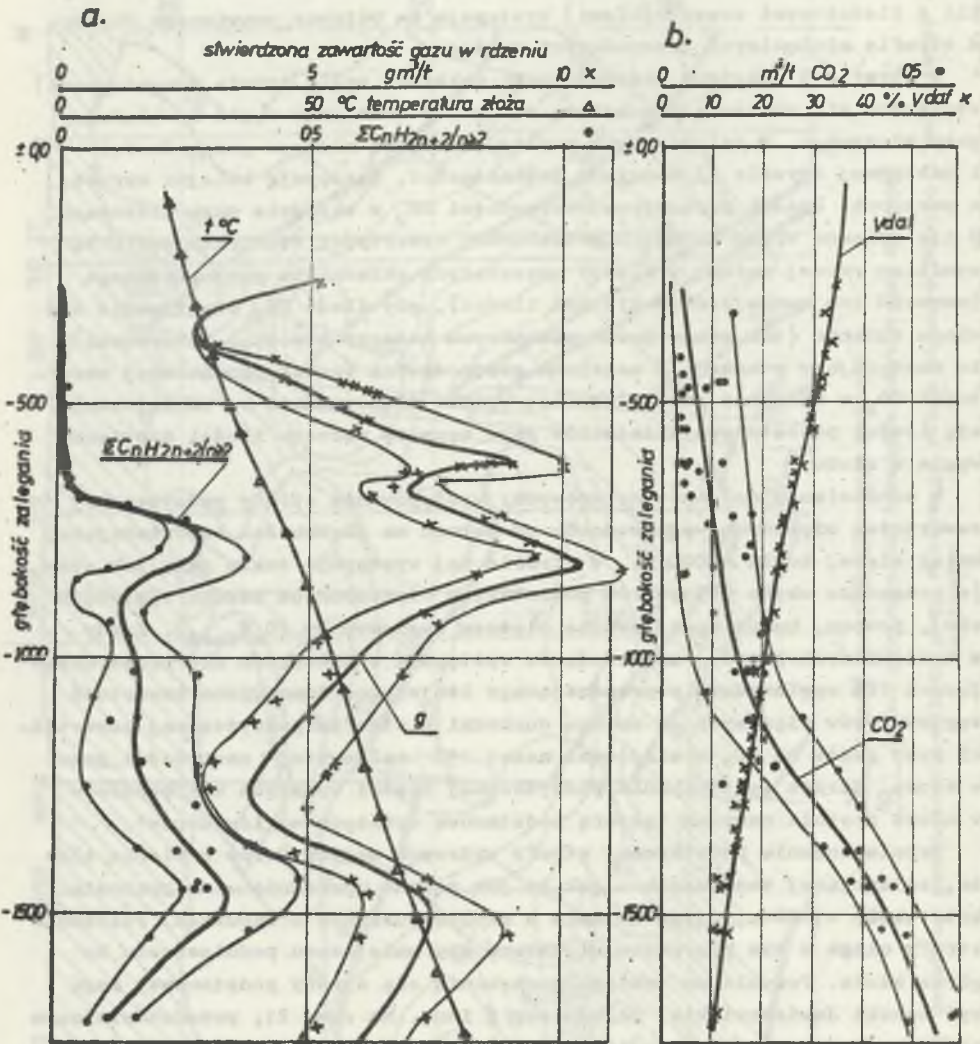
Rys. 21. Południkowy przekrój geologiczny składu gazu złożowego przez obszary Suszec i Warszowice - Pawłowice
Fig. 21. Meridional geological cross-section of gas in the areas of Suszec and Warszowice - Pawłowice

odniesieniu do dwutlenku węgla: występowanie w złożu szeregu stref różnego stężenia. Maksymalne procentowe zawartości tego gazu w złożu (nie mylić z ilościowymi zawartościami) występują na północy omawianego obszaru w strefie minimalnych gazonośności pokładów.

W strefie I maksimum gazonośności pokładów węgla (strefa przystropowa) stwierdza się obniżoną procentową zawartość dwutlenku węgla w składzie gazu złożowego. W zalegających poniżej, strefie minimum gazonośności i następnej strefie II maksimum gazonośności, następuje kolejno wzrost, a następnie spadek procentowej zawartości CO_2 w składzie gazu złożowego. O ile opisane wyżej zmiany w procentowej zawartości dwutlenku węgla są wynikiem razej zmiany w ilości pozostałych składników gazu złożowego (wzrostu lub zmniejszania się ich ilości), gdy ilość CO_2 praktycznie nie ulega zmianie (tak zwane przez niektórych badaczy tło CO_2 , J. Borowski), to następujący poniżej II maksimum gazonośności wzrost procentowej zawartości CO_2 w składzie gazu złożowego wynika równocześnie ze zmniejszania się ilości pozostałych składników gazu oraz ze wzrostu ilości dwutlenku węgla w złożu.

W odniesieniu do gazów metanowych: występowanie strefy podwyższonej zawartości cięższych węglowodorów od metanu na głębokości odpowiadającej mniej więcej kocie -1000 m. W strefie tej występują takie gazy jak etan (w przewodzie około 90% pośród pozostałych cięższych od metanu węglowodorów), propan, butan oraz jeszcze cięższe węglowodory ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$). Każdy z wymienionych powyżej węglowodorów występuje w ilościach nie przekraczających 10% węglowodoru poprzedzającego lżejszego. Sumaryczna zawartość węglowodorów cięższych od metanu dochodzi w strefie podwyższonej zawartości tych gazów do 10, a miejscami nawet 15% całkowitej zawartości gazu w złożu. Strefa występowania podwyższonej ilości wyższych węglowodorów w złożu została nazwana "strefą podstawową wyższych węglowodorów".

Rozmieszczenie podstawowej strefy wyższych węglowodorów w pionie złoża, zalegającej zasadniczo - jak to już podano uprzednio - na poziomie koty około -1000 m, ulega zmianie w okolicy uskoków i zaburzeń. Położenie strefy ulega w tym przypadku większemu czy mniejszemu podniesieniu ku górze złoża. Przykładem takiego zachowania się strefy podstawowej mogą być uskoki Jawiszowickie, południowy i inne. Na rys. 21, przedstawiającym południkowy przekrój geologiczny składu gazu złożowego, widać wyraźnie, że podstawowa strefa wyższych węglowodorów bezpośrednio na północ od uskoku południowego podnosi się do poziomu około -750 m. Przesuwając się wzdłuż południka dalej w kierunku północnym, stwierdza się najpierw obniżenie położenia strefy podstawowej wyższych węglowodorów poniżej poziomu -1000 m, a następnie na uskoku Jawiszowickim, podniesienie jej do poziomu -250 m. Podstawowa strefa wyższych węglowodorów nie jest - jakby się to mogło wydawać - odpowiednikiem stałego wzrostu wraz z głębokością zawartości cięższych węglowodorów w gazie złożowym, ale rzeczywista, występująca na różnej głębokości, warstwa gazu o podwyższonej zawartości cięż-



Rys. 22. Zmiana zawartości sumy węglowodorów cięższych od metanu, dwutlenku węgla, gazoności całkowitej węgla oraz zawartości części lotnych w węglach pokładów przebitych otworem badawczym Krzyżowice IG 1 i zmiana temperatury złożowej wraz z głębokością

Fig. 22. The change of summarized content of higher hydrocarbons (heavier than methane), carbon dioxide, gas content in coals and volatile matter content in coals drilled by exploratory borehole Krzyżowice IG 1 and change of deposit temperature with depth

szych węglowodorów. Dowodem takiego stanu rozpatrywanego zagadnienia są przedstawione na rysunku 22 przeciętne zmiany w ilościowej zawartości węglowodorów cięższych, jakie stwierdza się w próbkach węgla pobranych w najgłębszych otworach badawczych odwierconych na omawianym obszarze tj. Krzyżowice IG 1 i Studzionka IG 1. Z rysunku wynika, że maksimum zawartości węglowodorów cięższych wydaje się zalegać w okolicy maksimum gazonośności pokładów, albo nieznacznie poniżej. W dalszej części opracowania zagadnienia, zalegania poszczególnych składników strefy podstawowej w stosunku do metanu i zalegania maksimum gazonośności zostanie wyjaśnione szeregowo.

Celem dokładnego wyjaśnienia tego zagadnienia przeprowadzono szczegółową analizę zmian składu gazu złożowego jako funkcję odległości od maksimum drugiej strefy maksymalnej gazonośności złożowej. W tym celu przyjęto punkt występowania II maksimum gazonośności pokładów (ciśnienie złożowych gazów) jako zerowy punkt odniesienia. Punkt ten jest położony na głębokości $-637,3$ m jako średnia z ponad 40 otworów badawczych z powierzchni. W stosunku do tak przyjętego punktu odniesienia (o wartości $0,0$) obliczono w 100 m przedziałach w górę i w dół (odpowiednio $+$ i $-$) średnie procentowe zawartości poszczególnych składników gazowych w składzie gazu złożowego w pobranych próbach węgla oraz średnie głębokości pobrania tych prób. Średnie procentowe zawartości poszczególnych składników gazowych dla 40 otworów badawczych z powierzchni położonych na wschód od zaburzenia Orłowskiego zestawiono w tabelicy 4. W kolumnie pierwszej tabelicy 5a podano średnie poziomy zalegania maksimum II strefy silnej gazonośności złoża. Maksimum to zalega na poziomie $-637,3$ m. Jak to już podano uprzednio, głębokość ta stanowi zerowy punkt odniesienia na klasy głębokościowej podziału z tabelicy 4. Jak to łatwo zauważyć, średnie odległości od zerowego punktu w każdej klasie podziału z tabelicy 4 dla każdego rozpatrywanego gazu nieznacznie różnią się między sobą. Wynika to stąd, że nie w każdej klasie podziału występowały te same ilości pokładów we wszystkich otworach badawczych z powierzchni. Na przykład dla klasy głębokości $+0,0$ do $+100$ m średnia głębokość zalegania pokładów, w których oznaczono CO_2 , wynosi $+39$ m, gdy dla C_2H_6 - $+42$ m itd. Dla każdej klasy głębokościowej uśredniono odległość od punktu zerowego występowania średnich wartości gazu w tej klasie.

Dodając lub odejmując (w zależności od rozpatrywanej klasy podziału) średnie odległości każdej klasy głębokościowej od poziomu $-637,3$ m stanowiącego zerowy punkt odniesienia kolumny 1 tabelicy 4 uzyskano średnie głębokości zalegania każdej klasy podziału. Dane te stanowią kolumnę 1 tabeli 5a i 5b. W kolejnych kolumnach tabelicy 5a wniesiono, odpowiadające poszczególnym średnim głębokościom klas podziału, średnie procentowe zawartości poszczególnych składników gazowych. Przykładowo, średnie zaleganie klasy głębokościowej $+0,0$ do $+100$ m wynosi $+41,3$ m ponad poziomem odniesienia ($-637,3$ m), tj. wypada na poziomie -596 m. W klasie tej ($+0,0$

Zadana skladu gazu sluzowego wraz z glębiokością odniesiona do występowania drugiego maksimum gęstości. Miaska Centralna. Średnie dane z 40 otworów badawczych z powierzołmi

Klasa głębiokości	CO ₂		C ₂ H ₆		C ₃ H ₈		C _n H _{2n+2}		He		CH ₄	
	śr. g.ł.	śr. %	śr. g.ł.	śr. %	śr. g.ł.	śr. %	śr. g.ł.	śr. %	śr. g.ł.	śr. %	śr. g.ł.	śr. %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
+800 do +900	+893	2,238	+893	0,000	+893	0,000	+893	0,000	bd	bd	+893	93,626
+700 do +800	+724	2,276	+724	0,0262	+730	0,0042	+724	0,000	bd	bd	+724	97,694
+600 do +700	+635	5,121	+636	0,0268	+639	0,0012	+635	0,000	bd	bd	+639	94,851
+500 do +600	+541	6,101	+540	0,0608	+535	0,0030	+542	0,000	+527	0,001	+537	93,832
+400 do +500	+464	4,982	+493	0,0694	+463	0,0036	+464	0,001	+447	0,019	+461	94,928
+300 do +400	+346	2,635	+346	0,0923	+345	0,0015	+345	0,0001	+343	0,033	+345	97,246
+200 do +300	+247	3,289	+237	0,3023	+245	0,0012	+246	0,00017	+261	0,005	+249	96,402
+100 do +200	+143	1,949	+136	0,3689	+143	0,0260	+149	0,0030	+149	0,0017	+144	97,651
±0,0 do +100	+39	1,774	+42	0,634	+39	0,0644	+49	0,0086	+37	0,0047	+41	97,512
-100 do ±0,0	-45	2,435	-37	4,591	-45	0,0939	-51	0,0112	-bd	bd	-45	95,846
-200 do -100	-150	2,665	-150	2,578	-150	0,2044	-151	0,0252	-118	0,029	-151	94,500
-300 do -200	-288	3,192	-284	4,540	-288	0,347	-247	0,052	bd	bd	-247	91,832
-400 do -300	-341	3,654	-341	5,003	-343	0,478	-341	0,0754	bd	bd	-343	90,749
-500 do -400	-439	4,028	-436	5,435	-439	0,523	-456	0,0616	-453	0,0455	-445	89,907
-600 do -500	-554	5,855	-551	5,589	-554	0,8283	-543	0,1345	bd	bd	-553	87,946
-700 do -600	-626	5,544	-626	5,081	-626	0,328	-626	bd	bd	bd	-626	88,074
-800 do -700	-739	6,378	-739	4,431	-739	0,341	-bd	bd	bd	bd	-739	88,702
-900 do -800	-852	6,540	-812	2,841	-852	0,201	-852	0,067	bd	bd	-852	90,294
-1000 do -900	-924	7,313	-924	1,623	-924	0,018	bd	bd	bd	bd	-924	90,931

Uwagi: bd - brak danych.

Przeciętny skład gazu sluzowego jako funkcja głębiokości nalegania
a) Procentowy skład gazu

Głębiokód nalegania	Gęstość węgla m ³ /t	Procentowy zawartość poszczególnych składników gazowych							
		CO ₂		C ₂ H ₆		C _n H _{2n+2}		He	CH ₄
		1	2	3	4	5	6		
-266,4	3,06 ^x	3,57 ^x	0,0805 ^x	0,0017	0,000 ^x	0,0318	96,000		
-289	3,23	3,635	0,0923	0,0015	0,0001	0,033	97,246		
-388	4,96	3,289	0,3023	0,0012	0,00017	0,005	96,402		
-492	8,17	1,949	0,3689	0,0260	0,0030	0,0017	96,651		
-596	11,08	1,776	0,634	0,0644	0,0086	0,0047	97,512		
-637,3	11,40	2,42	1,080	0,0710	0,0090	0,0025	97,700		
-680	11,20	2,435	1,591	0,0939	0,0112	0,021	95,846		
-785	10,16	2,665	2,578	0,2044	0,0252	0,031	94,500		
-883	9,23	3,192	4,540	0,347	0,052	0,037	91,832		
-978	8,36	3,654	5,003	0,478	0,0754	0,041	90,749		
-1074	7,60	4,028	5,435	0,523	0,0616	bd	88,907		
-1189	6,78	5,855	5,580	0,428	0,1345	bd	87,946		
-1269	6,20	5,544	5,081	0,328	bd	bd	88,074		
-1364	5,50	6,378	4,431	0,341	bd	bd	88,702		
-1487	4,80	6,540	2,841	0,201	0,067	bd	90,294		
-1539	4,55	7,313	1,623	0,018	bd	bd	90,991		

b) Ilościowy skład gazu

Głębiokód nalegania	Gęstość węgla m ³ /t	Ilościowy skład gazu					
		CO ₂	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C _n H _{2n+2}	He	CH ₄
-266,4	3,06 ^x	0,1090 ^x	0,00246 ^x	0,000052 ^x	0,0000031 ^x	0,000973	2,94
-289	3,23	0,1174	0,00298	0,000048	0,0000032	0,001065	3,125
-388	4,96	0,1628	0,01497	0,0000594	0,0000084	0,000268	4,77
-492	8,17	0,1519	0,0293	0,002124	0,000241	0,000139	7,38
-596	11,08	0,1968	0,0694	0,00702	0,000953	0,00092	10,73
-637,3	11,40	0,242	0,123	0,00809	0,00103	0,000285	11,00
-680	11,20	0,2728	0,178	0,01073	0,00123	0,00235	10,73
-785	10,16	0,2710	0,262	0,0206	0,00256	0,00315	9,48
-883	9,23	0,2915	0,4186	0,032	0,0048	0,00341	8,48
-978	8,36	0,3050	0,4180	0,0399	0,0063	0,00313	7,58
-1074	7,60	0,3060	0,412	0,03972	0,00468	bd	6,73
-1189	6,78	0,396	0,379	0,029	0,00874	bd	5,93
-1269	6,20	0,344	0,3155	0,0264	bd	bd	5,43
-1364	5,50	0,351	0,241	0,01875	bd	bd	4,88
-1487	4,80	0,314	0,1363	0,00963	0,00382	bd	4,23
-1539	4,55	0,325	0,0722	0,00080	bd	0,00462	4,05

Uwagi: x - wartości wyodrębnione
bd - brak danych

do +100 m) procentowa średnia zawartość CO_2 w gazie złożowym wynosi 1,776%. Wartość tę zamieszczono w tabelicy 5a dla CO_2 jako odpowiednik średniego poziomu zalegania klasy podziału głębokościowego (-596 m). Analogicznie zestawiono wszystkie rozważane gazy we wszystkich klasach podziału głębokościowego.

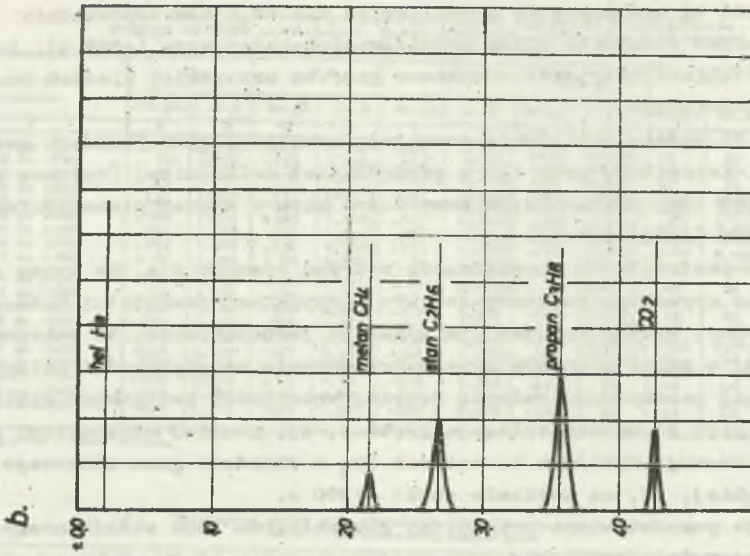
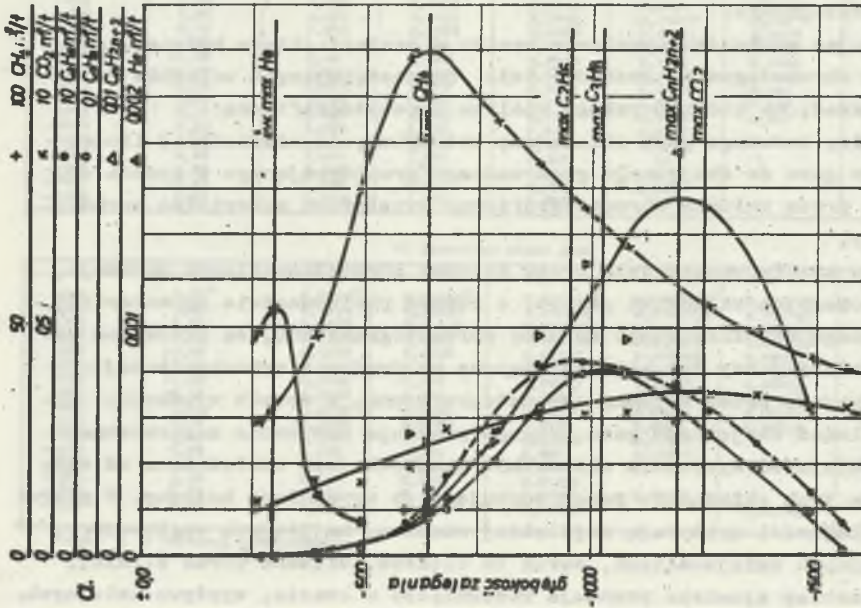
W tabelicy 5b podano obłożenie średniej zawartości gazu (każdego gazu) w m^3/t węgla. Korzystano przy tym z gazonośności całkowitej (kolumna 2 tabeli 5a i 5b) oraz procentowych zawartości gazu w każdej głębokościowej klasie podziału (tabelica 5a).

Tabelica 5b posłużyła do sporządzenia wykresu rysunku 23a. Na tymże dopiero wykresie określono poziom położenia maksymalnej zawartości każdego składnika osobno. Wykres rysunku 23a wykazuje jednoznacznie, że maksimum zawartości CH_4 w gazie złożowym wypada praktycznie na głębokości zalegania maksymalnej gazonośności złoża. Maksyma zawartości wszystkich węglowodorów cięższych od metanu zalegają głębiej, tj. poniżej maksymalnej gazonośności złożowej. Maksimum zawartości CO_2 w składzie gazu złożowego zalega najgłębiej, tj. na poziomie około -1300 m.

Na rys. 23b przedstawiono przeciętny chromatogram gazu składającego się z mieszaniny składników gazowych występujących w złożu. Wykresy obu rysunków 23 (a i b) wykazują jednoznacznie identyczną kolejność w następstwie po sobie poszczególnych składników gazowych zarówno w złożu, jak i na chromatogramie.

Analizując mechanizm uzyskania wyniku w postaci składu badanego gazu za pomocą chromatografii dochodzi się do następujących wniosków dotyczących zasad, na których polega analiza chromatograficzna:

- na analizę badanego gazu składa się wstrzyknięcie niewielkiej ilości badanego gazu do obojętnego gazu nośnego przepływającego w sposób wymuszony przez kolumnę chromatograficzną wypełnioną materiałem sorbującym gazy,
- przepływ analizowanego gazu przez kolumnę chromatograficzną powoduje, że poszczególne składniki gazowe, o różnym powinowactwie do materiału sorbującego wypełniającego kolumnę chromatograficzną, są przez ten materiał słabiej czy też silniej wiązane na drodze fizykochemicznej,
- przepływające przez kolumnę chromatograficzną, w sposób wymuszony, kolejne ilości obojętnego gazu nośnego powodują wymywanie zasorbowanego gazu. Kolejność wymywania składników gazowych jest uzależniona od siły wiązania tych składników przez sorbujący je wypełniacz kolumny. W pierwszej kolejności wypływają najslabiej wiązane, najlżejsze węglowodory, w następnych kolejnościach, coraz to cięższe, wiązane coraz silniej. Taki przebieg zjawiska powoduje rozsumienie w czasie, wypływu kolejnych, teraz już czystych składników gazowych. Stężenie tak rozdzielonych poszczególnych składników gazowych w transportującym je obojętnym gazie nośnym jest rejestrowane na taśmie zapisowej, w postaci kolejnych pików stężenia gazu.



Rys. 23. Porównanie ilościowego składu gazu złożowego (a) z chromatogramem mieszaniny gazów występujących w złożu (b)

Fig. 23. The comparison of quantitative composition of gas (a) with chromatogram of gas mixture in the seam

Jak z powyższego bardziej szczegółowego opisu wynika, chromatografia gazowa polega na dwu zasadniczych czynnikach:

- wymuszonym przepływie obojętnego gazu niosącego niewielką ilość wstrzykniętego analizowanego gazu,
- rozdzieleniu analizowanej mieszaniny gazowej na poszczególne składniki w kolumnie chromatograficznej, pod wpływem rozmaitego powinowactwa składników analizowanego gazu do materiału sorbującego wypełniającego kolumnę chromatograficzną.

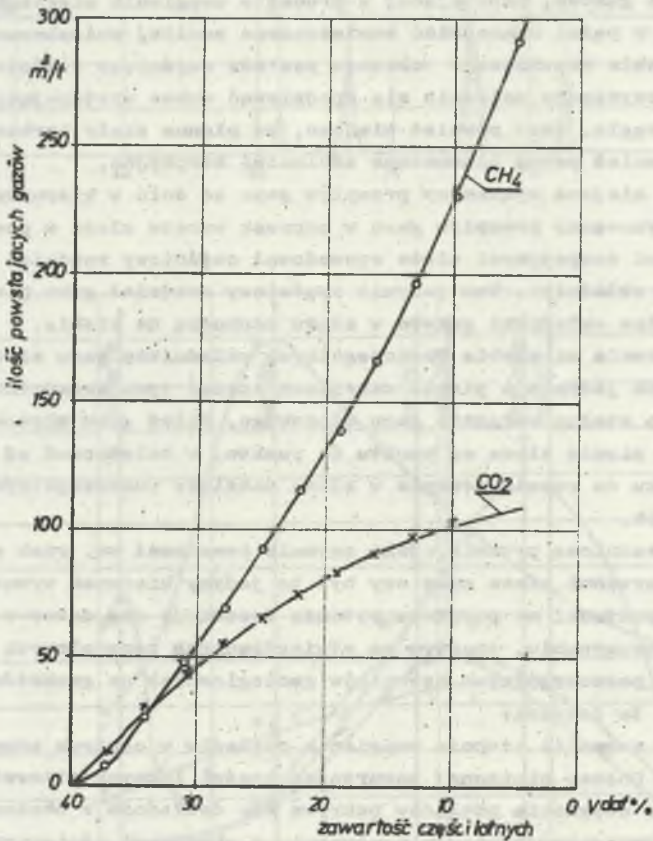
Zgodność w następstwie występowania poszczególnych składników gazowych w złożu i na chromatogramie mówi o tym, że złożo węglowe zachowuje się częściowo jak kolumna chromatograficzna, powodując rozdział na poszczególne składniki gazowe, powstającej w procesie uwęglenia mieszaniny. Stan taki zdaje się w pełni uzasadniać zamieszczone poniżej wnioskowanie:

- złożo karbońskie rozważanego obszaru posiada częściowo właściwości sorpcyjne. Powyższego należało się spodziewać wobec występujących w złożu pokładów węgla. Jest również wiadomo, że płonne skały karbońskie posiadają również pewne nieznaczne zdolności sorpcyjne,
- w złożu miał miejsce wymuszony przepływ gazu od dołu w kierunku powierzchni. Wymuszony przepływ gazu w poprzek warstw złoża w powiązaniu z właściwościami sorpcyjnymi złoża spowodował częściowy rozdział gazu na poszczególne składniki. Ten jedynie częściowy rozdział gazu powoduje, że poszczególne składniki gazowe w złożu zachodzą na siebie,
- wobec zachodzenia na siebie poszczególnych składników gazu złożowego, o rozsumiętych jedynie w pionie maksymalnych stężeń tych składników, nie można mówić o stałym składzie gazu złożowego. Skład gazu złożowego ulega zmianie w pionie złoża od punktu do punktu, w zależności od położenia w stosunku do rozmieszczenia w złożu maksimum poszczególnych składników gazowych.

Zachodzi zasadnicze pytanie, jaki czynnik powodował wv. ruch gazu złożowego ku powierzchni złoża oraz czy był to jedyny kierunek wymuszonego ruchu gazu. Odpowiedzi na powyższe pytanie doszukuje się autor w niżej przytoczonym rozumowaniu, opartym na stwierdzeniach poczynionych podczas badania wpływu poszczególnych czynników geologicznych na gazonośność złoża. Obserwacje te dotyczą:

- występowania anomalii stopnia uwęglenia pokładów w centrum anomalii termicznych. Obszar obniżonej zawartości części lotnych stanowiący anomalię stopnia uwęglenia pokładów pokrywa się dokładnie z obszarem podwyższonych temperatur złoża, w porównaniu z obszarami ościennymi,
- w strefach anomalii termicznych stwierdzenie w szeregu przypadków występowania wypaleń i zaników pokładów oraz utworów pstrych i wreszcie,
- występowanie skał wylewnych w niektórych przypadkach anomalii, głównie anomalii stopnia uwęglenia pokładów.

Wszystkie wyżej przytoczone obserwacje sugerują jednoznacznie, że przyczyną obserwowanych zjawisk jest pokarboński wulkanizm, a dokładniej, duża ilość energii cieplnej dostarczona płynnymi masami magmowymi. Przejrzanie złoża masami ogniowymi musiało powodować metamorfizm cieplny pokładów węgla. Jeżeli spowodowany metamorfizmem spadek zawartości części lotnych w węglu wynosił np. 5,0%, powodując np. ich zmniejszenie z 30 do 25%, to wg M.Kotarby [24] na jedną tonę pozostałej masy węglowej musiało się wydzielić (rys. 24) $35 \text{ m}^3 \text{ CH}_4$ i $20 \text{ m}^3 \text{ CO}_2$, w przeliczeniu na warunki normalne, tj. 20°C i ciśnieniu 1015 milibarów. Sumarycznie musiało się więc wydzielić 55 m^3 gazu z każdej pozostałej po wydzieleniu gazu tony węgla.



Rys. 24. Powstawanie metanu i dwutlenku węgla w procesie uwęglenia pokładów południowo-zachodniej części Niecki Centralnej wg M.Kotarby [24]

Fig. 24. The formation of methane and carbon dioxide in the process of carbonization of seam in south-west part of central area according to M.Kotarba [24]

Stwierdzenie w szeregu przypadków utworów pstrych, będących niczym innym jak geologicznym zapisem temperatur panujących w okresie zaistnienia intruzji skał wylewnych [15], mówi o tym, że temperatura skał w okresie intruzji musiała sięgać 1000° , a nawet 1100° do 1200°C , tj. 1500 K . W przeliczeniu na warunki temperaturowe panujące w okresie intruzji, ilość wydzielonego gazu z węgla przy ubytku $5,0\%$ zawartości części lotnych v^{daf} , musiała wynosić 275 m^3 . W przeliczeniu na 1 m^3 węgla, jaki pozostał po wydzieleniu gazu, ilość wydzielonego gazu wynosi nawet $360\text{ m}^3/\text{m}^3$ węgla. W warunkach temperatury złoża wynoszącej 1500 K zdolności sorpcyjne węgla zanikają ostatecznie. Przyjmując porowatość węgla w wysokości $8,0\%$ (średnia porowatość węgla o zawartości $v^{\text{daf}} - 25,30\%$) oraz konieczność pomieszczenia w porach węgla ostatecznej ilości gazu powstałego w wyniku wzrostu uwęglania, otrzymuje się ciśnienie gazu rzędu 4500 barów. Ciśnienie takie powstałoby, gdyby przegrzanie złoża i metamorfizm pokładów węgla następowały błyskawicznie, tak że ostateczna ilość wytwarzanego gazu nie zdążyła odpłynąć z miejsca jego powstawania. Wobec rozciągnięcia w czasie procesu przegrzewania złoża i uwęglania pokładów należy się liczyć z możliwością ostatecznego odpływu gazu z miejsca jego powstania i tym samym parokrotnego, np. $3-$ do $4-$ krotnego zmniejszenia ciśnienia gazu w miejscu jego wytworzenia. Pamiętać również należy, że wzrost metamorfizmu węgla w szeregu przypadków wynosił więcej niż $5,0\%$, jakie przyjęto w opisanym powyżej schematycznym obciążeniu. Wszystkie analogiczne do powyższego rozumowania prowadzą do jednoznacznego wniosku, że w wyniku cieplnego przegrzania złoża i związanego z tym wzrostu uwęglania pokładów, w warunkach temperatur panujących wówczas w złożu, wytworzyły się ogromne ciśnienia gazu. Te ogromne ciśnienia gazu były przyczyną wymuszonego przepływu gazu do ościennych nieprzegrzanych partii złoża o niezmięnionej temperaturze.

Jak to z przytoczonego schematycznego obciążenia wynika, zasadniczą przyczyną wymuszonego przepływu powstającego gazu przez złożo była ilość energii cieplnej dostarczona do złoża przez hipotetyczną masę intruzyjną. Bezpośrednią przyczyną ruchu gazów było powstanie w złożu dostatecznie wysokich ciśnień gazu w miejscu jego wytwarzania się w wyniku procesu uwęglania pokładów węgla.

Wysokie ciśnienia gazu powstające w procesie cieplnego uwęglania pokładów musiały oczywiście działać we wszystkich kierunkach. Stąd stwierdzone występowanie wokół stref anomalii termicznych, wypaleń pokładów i intruzji wulkanicznych otaczających je pasów wysokich ciśnień gazu (rys. 15, 16, 19, 20). Przyczyna powstania w bezpośredniej bliskości intruzji oraz w strefach wypaleń pokładów obszarów onizowanego ciśnienia gazu złożowego zostanie wyjaśniona w dalszym ciągu opracowania.

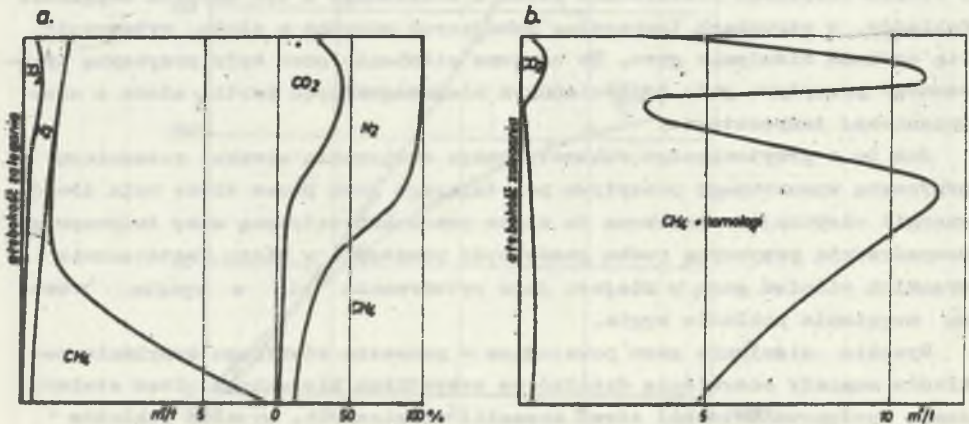
W tabelicy 5 zestawiono jako funkcję względnej głębokości zalegania, przeciętny procentowy skład gazu złożowego dla omawianej partii Niecki Centralnej.

W tabelicy 6 zestawiono zmiany gazonośności węgla $G \text{ m}^3/\text{t}$, wilgotności słożowej węgla w % i zawartości części lotnych w węglach pokładów $V^{\text{daf}}\%$ jako funkcję głębokości względnej w pokładach przebitych otworami badawczymi z powierzchni, rozmieszczonymi na obszarze Niecki Centralnej omawianej w niniejszym opracowaniu. Dane zestawione w tablicach 4, 5 i 6 posłużyły do opracowania wykresów rysunków 13, 23 i 25b.

Tablica 6

Przeciętna zmiana gazonośności węgla G , zawartości części lotnych V^{daf} i wilgotności całkowitej węgla w_c wraz z głębokością zalegania w południowo-zachodniej części Górnośląskiej Niecki Węglowej

Objaśnienia	Głębokość	Zawartość części lotnych V^{daf}	Wilgotność	Gazonośność
	H m	%	w_c %	G m^3/t
strop karbony	-2,6	36,2	6,46	3,90
I maksimum gazonośności	-150,6	35,5	4,55	11,13
I minimum gazonośności	-266,5	34,5	3,68	3,06
II maksimum gazonośności	-657,3	30,4	2,64	11,40
kota -1000 m	-1000,0	22,2	1,60	8,16



Rys. 25. Porównanie przeciętnej zmiany składu gazu słożowego wraz z głębokością wg G.D.Lidina ze zmianami tego składu na obszarze południowo-zachodniej części Niecki Centralnej GZW:

a - przeciętna zmiana składu gazu słożowego wraz z głębokością dla Zagłębia Donieckiego wg G.D.Lidina, b - przeciętna zmiana składu gazu słożowego wraz z głębokością dla południowo-zachodniej części Niecki

Fig. 25. The comparison of mean change of deposit gas composition with depth according to G.D.Lidina with the change of composition of gas in the south-west part of central area of USCB:
a - mean change of deposit gas composition with depth according to Lidin, b - mean change of deposit gas composition with depth for south-west part of central area

Na rys. 25a przedstawiono przeciętne zmiany składu gazu złożowego, jakie zachodzą wg G.D.Lidina [23] na obszarach zagłębia Donieckiego. Na rysunku 25b przedstawiono analogiczne zmiany zachodzące wraz z głębokością zalegania na obszarze omawianej części GZW. Wykresy rysunku a i b nie są bezpośrednio ze sobą porównywalne. Wynika to stąd, że G.D.Lidin w swoich opracowaniach uwzględniał azot, podczas gdy w opracowaniu autora azot został usunięty spośród ujmowanych w opracowaniu gazów. Jak to łatwo wydedukować z wykresu 25a (część dotycząca gazonośności bezwzględnej), brak na mniejszych głębokościach złoża metanu stwarza możliwość utleniania pobranej próby węgla i wzbogacania w ten sposób gazu złożowego w azot pochodzący z atmosfery, tak jak to szczegółowo wyjaśniono we wprowadzeniu do omawiania składu gazu złożowego. W przypadku większych metanonośności węgla pobrana próba węgla, wydzielając gaz poprzez desorpcję, "odpycha" od próby powietrze nie dopuszczając do utleniania węgla i wzbogacania względnej atmosfery zawartej w pojemniku w azot. W ten sposób, mimo że wykres G.D.Lidina nie oddaje rzeczywistego składu gazu przypowierzchniowej części złoża, to praktycznie dobrze służy do określenia głębokości występowania wyższych metanonośności pokładów węgla w warunkach złóż wychodzących bezpośrednio na powierzchnię terenu lub przykrytych przepuszczalnym dla gazu nadkładem. W przypadkach złóż węglowych o wysokich gazonośnościach występujących bezpośrednio w pobliżu powierzchni karbonu, tj. przykrytych nieprzepuszczalnym nadkładem, tak jak to ma miejsce na części omawianego obszaru GZW, nie wydaje się możliwe bezpośrednie wykorzystanie opracowanego przez G.D.Lidina schematu strefowych prawidłowości w rozmieszczeniu gazu w złożu. Wydaje się to wynikać z wykresu rysunku 25b. Wprowadzenie w tym przypadku azotu w dowolnej ilości do składu gazu złożowego nie jest w stanie zamienić wykresu rys. 25b w schemat ideowy G.D. Lidina. Bardziej prawidłowe i ogólne zarazem wydaje się w tym przypadku wykorzystanie zawartości CO_2 w gazie zawartym w węglu pokładów.

Na rys. 13 przedstawiono zmianę gazonośności węgla, jego wilgotności złożowej i zawartości części lotnych wraz z głębokością na obszarze Niecki Centralnej omawianej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego.

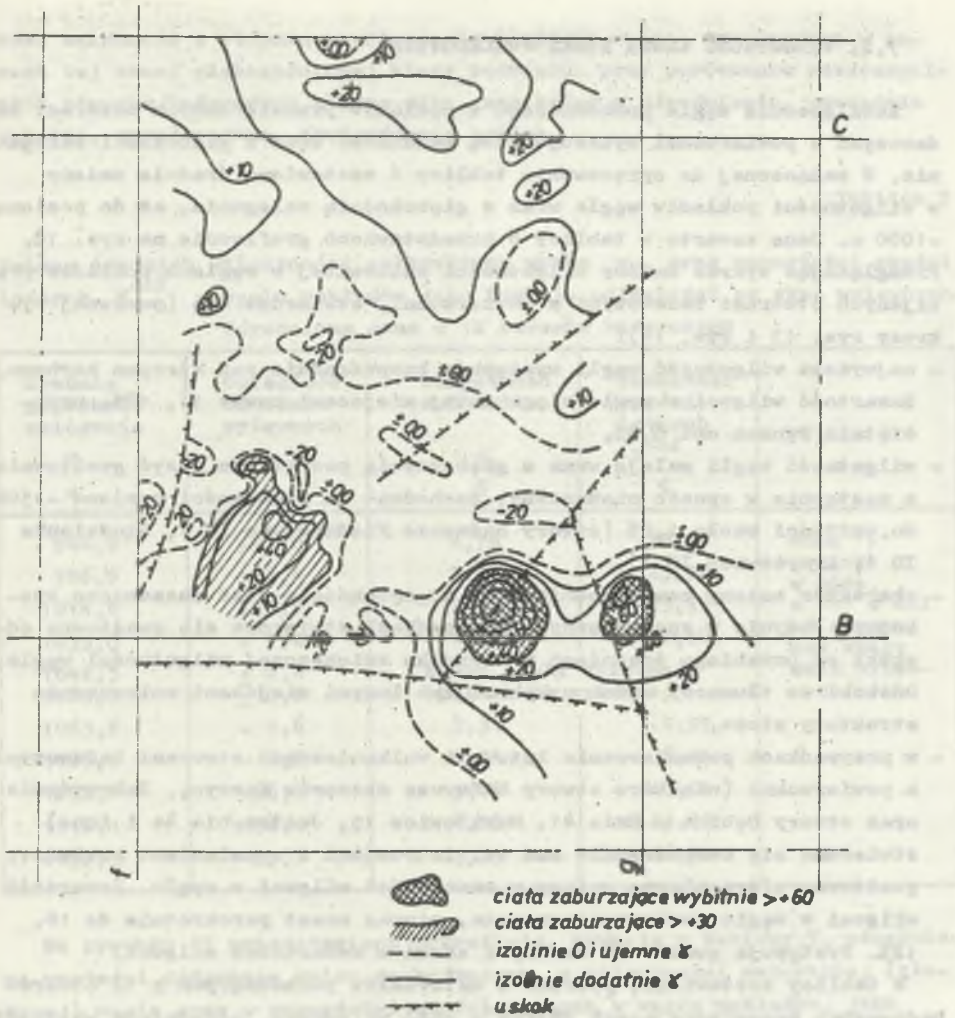
7. INNE OZNACZENIA I POMIARY

7.1. MAPA ANOMALII MAGNETYCZNYCH Δt

W roku 1975 została opracowana przez M.Lembergera i M.Kotarbę [25] mapa anomalii magnetycznych Δt dla obszaru obejmującego południowo-zachodnią część Niecki Centralnej oraz środkową część Niecki Chwałowickiej. Nie wchodzi o objaśnienia metodyki pomiaru odchyleń magnetycznych, a jedynie w omówienie wyników przedstawionych przez obu ww. badaczy, stwierdza się:

- autorzy mapy odchyleń magnetycznych M.Kotarba i M.Lemberger [25] jednoznacznie łączą dodatnie odchylenia magnetyczne z wystąpieniami mas wulkanicznych o zawartości żelaza wyższych, od analogicznych zawartości w otaczających je skałach osadowych,
- stwierdzone przez obu ww. autorów dodatnie odchylenia magnetyczne występują w obrębie stref tektonicznych, tj. uskoków, zaburzeń oraz stwierdzanych robotami dołowymi czy też wierceniami z powierzchni, wystąpieniami skał ogniwych czy też wypaleń pokładów. Stwierdza się ogólną zgodność uzyskanych wyników z budową tektoniczno geologiczną złoża,
- strefy występowania ciał wybitnie zaburzających pokrywają się dokładnie z rozmieszczeniem lokalnych anomalii termicznych i stopnia uwęglenia pokładów.

Na rysunku 26 przedstawiono wycinek opracowanej przez M.Lembergera i M.Kotarbę mapy odchyleń magnetycznych Δt obszaru Warszowiec - Pawłowice z zaznaczeniem wyraźnie miejsc występowania ciał wybitnie zaburzających. Bezpośrednie porównanie miejsc występowania dodatnich anomalii Δt z umiejscowieniem ośniedzi gazu z rys. 20 potwierdza związek pomiędzy sugerowanymi przez M.Lembergera i M.Kotarbę wystąpieniami ciał magnetycznych (objawiających się dodatnim odchyleniem Δt) a zmianą złożowych ośniedzi gazu. Analogiczne porównanie miejsc występowania anomalii dodatniego odchylenia magnetycznego Δt , stwierdzonego na obszarze kopalni B.Krupiński, pokrywa się całkowicie z umiejscowieniem na tym obszarze anomalii termicznych i stopnia uwęglenia oraz anomalii rozkładu ciśnienia gazu w złożu (rysunki 2, 3, 10, 11, 17, 18 i 19).



Rys. 26. Wycinek mapy anomalii magnetycznych Δt wg M. Lembergera i M. Kotarby [25]. Obszary południowo-zachodniej części Niecki Chwałowickiej oraz południowo-zachodniej części Niecki Centralnej

Fig. 26. Sector of map of magnetic anomalies Δt according to M. Lemberger and M. Kotarba [25]. South-west part of Chwałowiec area and south-west part of central area

7.2. WILGOTNOŚĆ ZŁOŻA WĘGLI POKŁADOWYCH

Zawilgoconie węgla pochodzącego z pokładów przewierconych otworami badawczymi z powierzchni wykazuje dużą zmienność wraz z głębokością zalegania. W załączonej do opracowania tablicy 6 zestawiono średnie zmiany w wilgotności pokładów węgla wraz z głębokością zalegania, aż do poziomu -1000 m. Dane zawarte w tablicy 6 przedstawiono graficznie na rys. 13. Przeglądając wykres zmiany wilgotności całkowitej w węglach pokładów przebijanych otworami badawczymi z powierzchni, stwierdza się (porównaj wykresy rys. 13 i rys. 14):

- najwyższa wilgotność węgla występuje bezpośrednio pod stropem karbonu. Zawartość wilgoci w węglu sięga tutaj miejscami nawet 16, 18%; przeciętnie wynosi ona 6,8%,
- wilgotność węgla maleje wraz z głębokością początkowo dosyć gwałtownie, a następnie w sposób nieznaczny, dochodząc na głębokości poziomu -1500m do wartości około 1,0% (otwory badawcze Niedobozyce IG 1, Studzionka IG 1, Krzyżowice IG 1),
- charakter zmiany zawilgoconia wraz z głębokością jest zasadniczo spokojny. Jedynie w sporadycznych przypadkach stwierdza się gwałtowne odskoki od przebiegu średniego w kierunku zwiększonej wilgotności węgla. Odskoki te tłumaczy autor uskokami lub innymi miejscami zniszczenia struktury złoża,
- w przypadkach przewiercania intruzji wulkanicznych otworami badawczymi z powierzchni (niektóre otwory badawcze obszarów Kaczyce, Zebrzydowice oraz otwory Dębina - Bzie 41, Markłowice 15, Jastrzębie 4a i inne) stwierdza się bezpośrednio nad ww. intruzjami i wypaleniami pokładów, gwałtowne nieregularne zmiany w zawartości wilgoci w węglu. Zawartość wilgoci w węglu gwałtownie wzrasta, nieraz nawet parokrotnie do 10, 12%. Występują gwałtowne zmiany i skoki w zawartości wilgoci.

W tablicy zestawiono, pobrane z materiałów pochodzących z 12 otworów badawczych przewiercających intruzje skał wylewnych, uśrednione wartości dotyczące:

- stropu (góry) intruzji skały wylewnej przebijanej otworem badawczym,
- spągu (dołu) intruzji skały wylewnej przebijanej otworem badawczym,
- zmiany zawartości wilgotności złożowej węgla, jako funkcji odległości od skały wylewnej,
- zmiany zawartości części lotnych w węglu przebijanych otworem pokładów również jako funkcji odległości od skały wylewnej.

Uśrednianie danych zawartych w tablicy 7 następowało w przedziałach odległości od stropu w górę (+) i w dół od spągu (-) odniesionych do skały wylewnej. Klasy odległościowe podziału przyjęto, jak następuje: 0,0 do 5,0 m, 5,0 do 10,0 m 10 do 35,0 m, 35,0 do 70,0 m, 70,0 do 100,0 m i powyżej 100,0 m od najbliższej położonej intruzji (jej granicy). Ogromna sko-

kowa zmienność w stopniu zawilgoceenia pokładów węgla, występująca w ramach tej samej głębokościowej klasy podziału, przy porównaniu poszczególnych otworów badawczych między sobą, zanikając w uśrednieniu, uzasadnia w pełni, wyżej podane, stwierdzenie ogólne.

Tablica 7

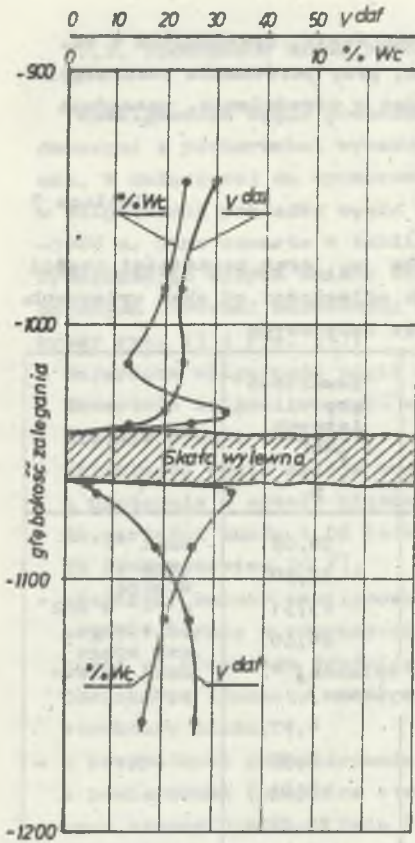
Zmiana średnich wilgotności całkowitych węgla w_0 oraz zawartości części lotnych v_{daf} w węglu pokładów jako funkcja odległości od skał wylewnych. Uśrednione dane z 12 otworów badawczych

Średnia głębokość zalegania H m	Odległość od skał wylewnych l m	Wilgotność całkowita w_0 %	Zawartość części lotnych v_{daf} %	U w a g i
944,0	+98,0	4,76	30,09	znak "+" oznacza w górę, a "-" w dół od stropu, czy spągu skał wylewnych
986,9	+54,4	3,95	23,50	
1018,4	+23,9	2,33	23,51	
1035,3	+ 7,0	6,4	20,50	
1042,3	+ 0,0	strop skały wylewnej		
1062,0	+ 0,0	spąg skały wylewnej		
1063,6	- 1,6	3,31	4,97	
1068,0	- 6,0	6,74	6,35	
1088,8	-26,8	5,08	18,01	
1118,1	-56,1	4,08	23,22	
1157,7	-95,7	3,23	26,41	

Na rysunku 27 przedstawiono wykreślenie, zawarte w tablicy 7, uśrednione wartości dotyczące zmian zachodzących w wilgotności naturalnej (złożowej) węgla oraz w zawartości części lotnych w węglu pokładów, jako funkcję odległości od intruzji skały wylewnej.

Wyżej opisane anamnie w zachowaniu się wilgotności złożowej węgla, pochodzącego z partii pokładów zalegających w bezpośredniej bliskości pokładów wypalonych oraz intruzji skał wylewnych (nad nimi czy też pod nimi), tłumaczy autor następującym hipotetycznym przebiegiem wypadków:

Wypalenie pokładów oraz intruzje skał wylewnych spowodowały ubytek masy węglowej w miejscu ich występowania. W wyniku istniejących w miejscu kontaktu wysokich temperatur i ciśnień gazu została odtransportowana z miejsca tego kontaktu masa węglowa w postaci wytworzonego gazu. Ubytek masy w rozważanym punkcie złoża spowodował, w wyniku odprężania, rozluźnienie skał złoża i wzrost przepuszczalności złoża w odniesieniu do wody i gazu. Intruzje skał wylewnych mogą występować bądź to w strefach już istniejących zaburzeń tektonicznych, bądź też w miejscach zaburzeń, jakie



Rys. 27. Zmiana zawartości części lotnych V_{daf} %, wilgotności złożowej węgla W_c % i zawartości gazu w rdzeniach węglowych $g\ m^3/t$ jako funkcja odległości od intruzji skały wylewnej

Fig. 27. The change of volatile matter content V_{daf} % deposit humidity W_c % and gas content $g\ m^3/t$ in coal cores in function of distance from intrusion of volcanic rocks.

w najbliższej okolicy wypaleń i intruzji skał wylewnych zdaje się tłumaczyć równocześnie, opisane już uprzednio, niezrozumiałe anomalie termiczne występujące na obszarze Markłowic (rys. 8) w okolicy występujących tam wypaleń i zaników pokładów. Anomalie te zostały szczegółowo opisane przy omawianiu pola temperatur złożowych.

powstają w wyniku przedzierania się intruzji i wywierane przez nią parcie na złożo. Występowanie wypaleń pokładów i stwierdzenie intruzji skał wylewnych na omawianym obszarze wiąże się każdorazowo z uskoka-
mi lub innymi zaburzeniami geologicznymi. Uskokki i zaburzenia tektoniczne, to jest strefy nieciągłości złoża i podwyższonej przepuszczalności dla wody i gazu, sięgają zazwyczaj powierzchni karbonu bądź to bezpośrednio, bądź też przez inne uskoki, z którymi się łączą czy krzyżują. Połączenie stref wypaleń czy intruzji z zawodnioną powierzchnią karbonu ułatwiało zasysanie wód przypowierzchniowych w okresie wychładzania złoża. Doprowadzone do miejsca wypaleń i intruzji przypowierzchniowe wody przyspieszały wychładzanie złoża. Wychłodzenie to mogło nawet przebiegać do temperatury niższej nawet od temperatury otaczających nienaruszonych skał podgrzanych uprzednio masami intruzywnymi (rys. 8 i rys. 9). Pozostałości po wypaleniu pokładów napotkanych można czasami w istniejących wyrobiskach kopalnianych, jak np. w postaci pseudopopiołów zaobserwowanych w kopalni Moszczenica w jej południowej części w miejscu zaniku pokładu 510 na poziomie $\pm 0,0\ m$.

Wyżej opisane hipotetyczne tłumaczenie rozkładu wilgotności złożowej węgla pokładów występujących

8. TEORETYCZNE PODSTAWY POWSTANIA GAZU,
ORAZ STREFOWOŚCI GAZONOŚNOŚCI ZŁOŻA
POŁUDNIOWO-ZACHODNIEJ CZĘŚCI GÓRNOŚLĄSKIEJ NIECKI WĘGLOWEJ

W poprzedzających rozdziałach stwierdzono:

- na obszarze południowo-zachodniej części Górnośląskiej Niecki Węglowej występowania szeregu anomalii termicznych związanych bezpośrednio z wypaleniem pokładów bądź też z zaburzeniami tektonicznymi. W przypadku pierwszym stwierdzono występowanie w centrum strefy wypaleń temperatur niższych niż w partiach złoża otaczających te strefy. Niezależnie od powyższego, strefy wypaleń są otoczone pasami złoża o wyraźnie podwyższonej temperaturze w porównaniu z partiami ościennymi;
- na omawianym obszarze stwierdza się występowanie wyraźnej strefowości w gazonośności złożowej. Pierwsza strefa wysokich ciśnień gazu (gazonośności pokładów węgla) występuje w bezpośredniej bliskości stropu karbonu (50 do 100 m). Druga strefa wysokiej gazonośności pokładów węgla występuje na głębokości zmiany gradientu zawartości części lotnych w węglach pokładów, jaka ma miejsce wraz z głębokością zalegania;
- na omawianym obszarze występuje szereg anomalii podwyższonego stopnia uwęglenia pokładów (metamorfizmu). Anomalie stopnia uwęglenia pokładów występują w miejscach występowania stwierdzonych anomalii termicznych. Stanowią one lokalne anomalie stopnia uwęglenia pokładów. Oprócz lokalnych anomalii stopnia uwęglenia pokładów i lokalnych anomalii termicznych, cały obszar południowo-zachodniej części Niecki Centralnej, Niecki Chwałowickiej oraz obszar Cieszyn-Bzie stanowią niezależne regionalne anomalie termiczne i regionalne anomalie stopnia metamorfizmu pokładów węgla;
- na omawianym obszarze Niecki Centralnej stwierdza się występowanie przypadków anomalnego zachowania się pola złożowego ciśnienia gazu. Wyżej wymieniona anomalność w zachowaniu się pola złożowego ciśnienia gazu polega na tym, że występujące na wyższych poziomach duże ciśnienia gazu zamiast rosnąć wraz z głębokością, rozsuwają się na boki, tworząc w środku anomalii strefę obniżonych ciśnień gazu. W miejscach lokalnie anomalnie zachowującego się pola złożowych ciśnień gazu obszar wysokich ciśnień gazu tworzy coś w rodzaju czapy wysokiego ciśnienia gazu, rozszerzającego się i otwartego ku dołowi złoża. Opisane wyżej przypadki anomalnego zachowania się pola złożowych ciśnień gazu towarzyszą występującym na omawianym terenie, lokalnym anomaliiom termicznym i stopnia uwęglenia pokładów;

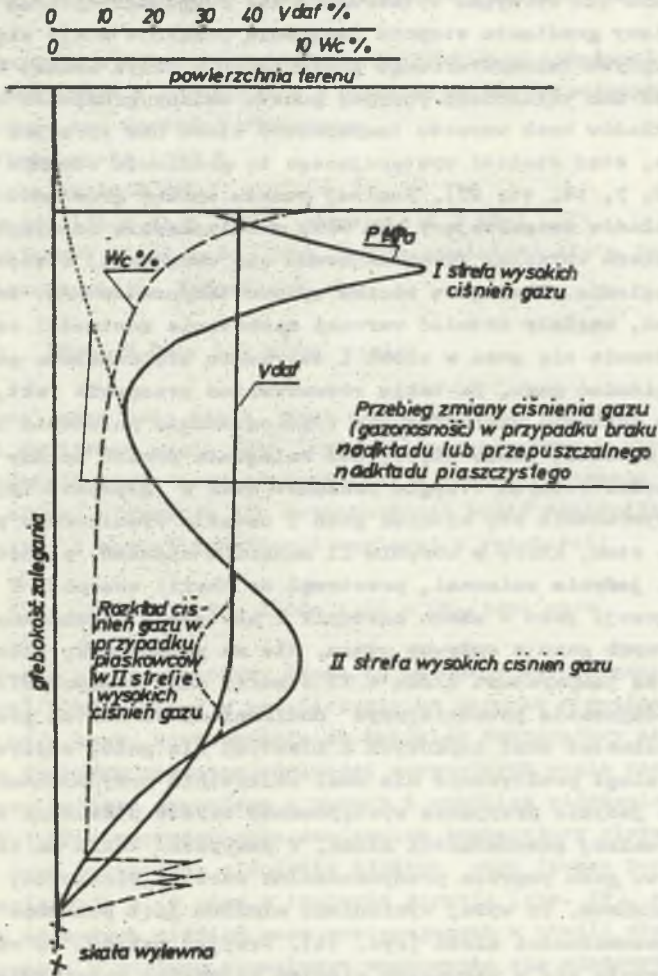
- rozmieszczenie metanu i jego homologów w pionowym przekroju złoza wskazuje bezpośrednio na zaistniałą w pokarbońskim okresie czasową konieczność wymuszonego przepływu gazów złożowych w poprzek złoza. Ten wymuszony przepływ gazu był wynikiem dostarczenia do złoza dużych ilości energii cieplnej poprzez, najprawdopodobniej, położone głębiej, występujące w złożu, duże wylewy skał ogniowych (batolity),
- bezpośrednio nad strefami wypaleń i przewierconych intruzji skał wulkanicznych stwierdzone zaburzenia w stopniu zawilgożenia pokładów węgla.

Wszystkie opisane zjawiska pozwalają jednoznacznie wiązać je z intruzjami skał wylewnych. Z intruzjami wiążą się anomalie stopnia uwęglenia pokładów, anomalie termiczne i - jak wykazano - zaburzenia w stopniu zawilgożenia złoza, występujące nad strefami wypaleń i intruzji wulkanicznych. Sądzić należy, że stwierdzane w chwili obecnej anomalie termiczne są resztkowymi pozostałościami młodych, bo niecałkowicie do chwili obecnej wychłodzonych [15], pokarbońskich wylewów skał ogniowych. Jak wydaje się, poczynione obserwacje mogą być dwukierunkowe, to znaczy, że stwierdzeniu występowania młodych skał wylewnych, w zależności od ich wielkości i wieku, musi towarzyszyć występowanie przede wszystkim anomalii stopnia uwęglenia pokładów, a następnie, związana głównie z wiekiem wylewu, głębsza czy też płytsza anomalia termiczna. Z drugiej strony, stwierdzonej anomalii termicznej musi towarzyszyć źródło ciepła, jakie ją wywołało. Należy więc wnioskować o istnieniu w niżej położonych partiach złoza intruzji skał wylewnych. Z wydedukowanymi intruzjami skał ogniowych należy wiązać występowanie anomalii stopnia uwęglenia pokładów, występowanie gazonośności złoza i istnienie strefowości tej gazonośności. Przypuszczać należy, że magma dążąca ku powierzchni złoza strefami nieciągłości, jakie stanowią uskoki i zaburzenia tektoniczne, napotykała na swej drodze złoza węglowe (rys. 28). W wyniku dostarczenia przez płynną magmę dużej ilości energii cieplnej następowały:

- dodatkowy metamorfizm pokładów w strefach bezpośredniego kontaktu złoza i podkładów węgla z magmą (parometryczny wpływ cieplny),
- dodatkowe przegrzanie złoza w całej masie głębiej położonymi dużymi masami skał wylewnych (batolit) i związany z tym dodatkowy metamorfizm termalny pokładów węgla,
- powstanie dużej ilości gazów w wyniku wzrostu uwęglenia pokładów,
- wytworzenie się bardzo wysokich ciśnień gazu rzędu nawet tysięcy barów, wynikających z powstania dużej ilości gazu i wysokiej temperatury skał,
- zapoczątkowanie wymuszonego odpływu gazu z miejsca jego powstania,
- rozdział powstałej mieszaniny gazowej na poszczególne składniki i wytworzenie się podstawowej strefy podwyższonej zawartości gazów węglodorowych cięższych od metanu (powyższe na skutek wymuszonego przepływu gazu przez złoże o emfajscowo zachowanych własnościach sorpcyjnych zarówno pokładów węgla, jak i skał plynnych),

- wytworzenie się warunków sprzyjających wychłodzeniu złoża w miejscu kontaktu i wypalenia pokładów na skutek rozluźnienia i zassania wód p przy powierzchniowych.

Jak to już podano uprzednio, węgiel pokładów w miejscu i osi osieciowego uwęglania tracił zdolności sorpcyjne w odniesieniu do gazu na okres trwania odpowiednio wysokiej temperatury złoża i w wyniku tego nie mógł być akumulatorem gazu złożowego.



Rys. 28. Ideowy schemat zmian:

- ciśnienia złożowego gazu, - zawartości części lotnych w węglu pokładów,
- zawartości wilgotności całkowitej węgla wraz z głębokością zalegania dla złoża południowo zachodniej części Niecki Centralnej GZV

Fig. 28. The scheme of change of:

- deposit gas pressure, volatile matter content, - total humidity content with depth of seams for south-west deposit in central area

Wędrówka gazu odbywała się od miejsca powstania do stref złoże, gdzie na skutek zaniku zasięgu temperaturowego oddziaływania intruzji węgiel pokładów zachował zdolności sorpcyjne i związane z tym możliwości gromadzenia dużych ilości gazu. Gaz mógł być wówczas zakumulowany w pokładach węgla w warunkach odpowiednio niższych ciśnień złożowych wychładzając się równocześnie. Stan taki przyspieszał wymuszony przepływ gazu przez złoże i spadek ciśnień gazu w miejscu sorpcji i gromadzenia się. W wyniku ostatecznym czynnikiem ten sprzyjał wytworzeniu się równowagi ciśnień gazu w złożu. Punkt zmiany gradientu stopnia uwęglenia pokładów zdaje się odpowiadać granicy wpływu temperaturowego przegrzewania złoża masami ogniowymi niezależnie od ich wielkości. Powyżej punktu zmiany gradientu stopnia uwęglenia pokładów brak wzrostu temperatury złoża nie sprzyjał metamorfizmowi węgla, stąd stałość występującego tu gradientu stopnia uwęglenia (rys. 4, 5, 6, 7, 14, 11, 27). Poniżej punktu zmiany gradientu stopnia uwęglenia pokładów zwiększający się wraz z odległością od niego stopień przegrzania złoża sprzyjał zwiększającemu się uwęgleniu, a więc i zmianie gradientu uwęglenia. W miejscu zaniku wpływu temperaturowego intruzji skał wylewnych, musiały istnieć warunki zachowania zdolności sorpcyjnych węgla, gromadzenia się gazu w złożu i tworzenia się maksimum gazonośności i złożowych ciśnień gazu. Za takim rozumowaniem przemawia fakt, że na całym omawianym obszarze stwierdza się rozmieszczenie położenia II maksimum gazonośności złożowej około głębokości zalegania punktu zmiany gradientu sawartości części lotnych w węglu pokładów wraz z głębokością.

Z chwilą wyrównania się ciśnień gazu i ustania wymuszonego przepływu wytworzył się stan, który w obrębie II maksimum ciśnień złożowych gazu, z niewielkimi jedynie zmianami, przetrwał do chwili obecnej. W wyniku normalnej migracji gazu w złożu nastąpił i następuje nieznamy spadek ciśnień złożowych gazu z upływem czasu. Nie ma przesłanek, które pozwoliłyby sądzić, że temperatura złoża w II strefie maksymalnych ciśnień gazu ulegała w międzyczasie poważniejszym obniżeniom. Na skutek praktycznej nieprzepuszczalności skał łupkowych i ilastych dla gazu, odpływ gazu z tej strefy uległ praktycznie nieomal całkowicie przyhamowaniu. Wyjątek stanowić może jedynie przypadek występowania warstw piaskowca w drugiej strefie maksymalnej gazonośności złoża. W przypadku takim na skutek ułatwionego odpływu gazu poprzez przepuszczalne warstwy piaskowca, wytwarza się lokalne minimum. To wyżej wymienione minimum jest położone w centrum II maksimum gazonośności złoża (rys. 14). Przyjąć należy, że równowaga ciśnień wytworzyła się w warunkach ciśnień złożowych gazu stwierdzanych w chwili obecnej lub nieznacznie jedynie od nich wyższych, występujących w drugiej strefie maksymalnych ciśnień złożowych gazu. Maksymalne wartości złożowych gazu. Maksymalne wartości złożowych ciśnień gazu, namierzone w chwili obecnej w II strefie maksymalnej gazonośności złoża, wynoszą 4,0 do 5,0 rzadko więcej megapaskali.

W momencie wytwarzania się równowagi ciśnień gazu, co - jak to już uzasadniono uprzednio - musiało nastąpić stosunkowo szybko od momentu powstania intruzji, temperatura złoża w strefie intruzji skał wylewnych była również jedynie nieznacznie niższa od tej, jaka panowała w momencie intruzji. Ilość więc gazu w strefie złoża graniczącej bezpośrednio z intruzją, a mieszcząca się jedynie w porach skał złoża, musiała odpowiadać:

- temperaturze skał intruzywnych,
- porowatości skał, między innymi i węgla; gaz występował bowiem w postaci wolnej,
- ciśnienie równowagi w momencie ustania przepływu gazu (odpływu).

Wracając do przykładu z rozdziału 5 i przyjmując do orientacyjnego przeliczenia podane tam wartości wynoszące:

- temperatura złoża około 1500 K,
- porowatość węgla około 8,0%,
- ciśnienie równowagi 4,0 do 5,0 MPa, przyjęto 4,0 MPa, można łatwo obliczyć ilość gazu, jaka mogła pomieścić się w jednym metrze sześciennym węgla. Wynosi ona Q_r :

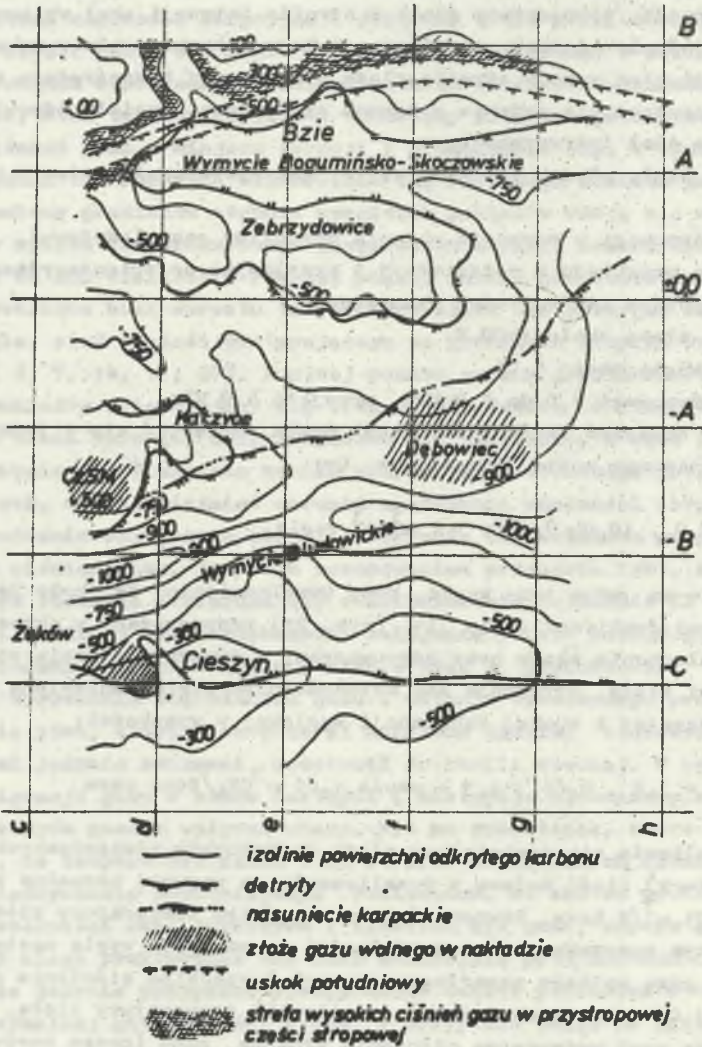
$$Q_r = 4,0 \cdot 10,0 \cdot 0,08 = 3,2 \text{ m}^3/\text{m}^3 \text{ węgla}$$

W przeliczeniu na jedną tonę węgla, przy uwzględnieniu, że około jedną trzecią stanowi dwutlenek węgla [24] (rys. 25) rozpuszczony w okresie i procesie wychładzania złoża oraz odprowadzany w znacznym stopniu wodami schładzającymi złoże, otrzymuje się metanonośność węgla odniesioną do jednej tony czystej i suchej substancji węglowej w wysokości:

$$Q_{rCH_4} = 3,2 \cdot 0,66 \cdot 1,3 = \text{około } 1,66 \text{ m}^3CH_4/\text{tonę} \text{ czsw}$$

Na skutek obniżenia się temperatury złoża do warunków stwierdzanych obecnie (temperatury) ilość metanu w przeliczeniu na warunki normalne wyniesie około $0,35 \text{ m}^3/\text{t}$ czsw. Równocześnie ze spadkiem temperatury złoża i związanym z tym znacznym powrotem zdolności sorpcyjnych węgla następuje wysorbowanie gazu wolnego zawartego w porach i spadkiem ciśnienia gazu do grubo poniżej 0,1 MPa. spowodowanego obniżeniem temperatury złoża. Łatwo stwierdzić, że nowo wytworzone ciśnienie złożowe gazu (przez porównanie gazonośności węgla $0,35 \text{ m}^3/\text{t}$ czsw z izotermą sorpcji (rys. 29), mieści się w granicach złożowych ciśnień gazu występujących w chwili obecnej na głębszych poziomach, w miejscu anomalnego zachowania się złożowych ciśnień gazu. Przykładowo, ciśnienie obliczone wynosi 0,015 MPa, gdy ciśnienie złożowe występujące w centrum anomalii złożowych ciśnień gazu na obszarze kopalni B. Krupiński na poziomie -1000 m wynosi około 0,03 MPa.

Wnioskując ze zgodności pomiędzy wyznaczonymi teoretycznie (na podstawie przedstawionej powyżej hipotezy autora) i występującymi w rzeczywistości w złożu ciśnieniami gazu, przypisać należy prawdziwość wyżej opisa-



Rys. 29. Przekiętne izotermy sorpcji gazów szluzowych na węglach polskich zagłębi węglowych:

a - izotermy sorpcji dwutlenku węgla, b - izotermy sorpcji metanu w temperaturze 20°C jako funkcja stopnia uwęglenia pokładów wyrażonego zawartością oszczędzi lotnych w węglu w dafę

Fig. 29. Mean isotherms of gas sorption on coals from polish basins: a - isotherms of carbon dioxide, b - isotherms of methane in temperature of 20°C in function of carbonization degree expressed by volatile matter content

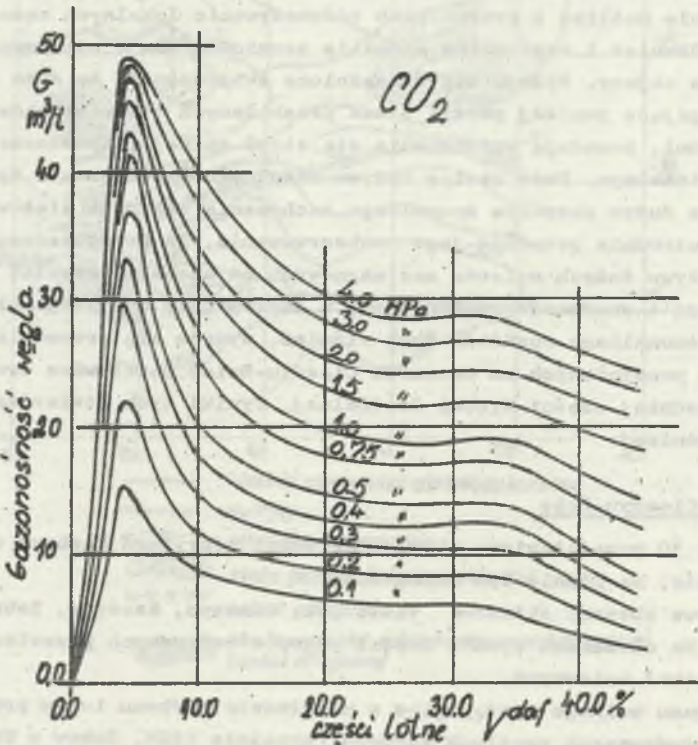
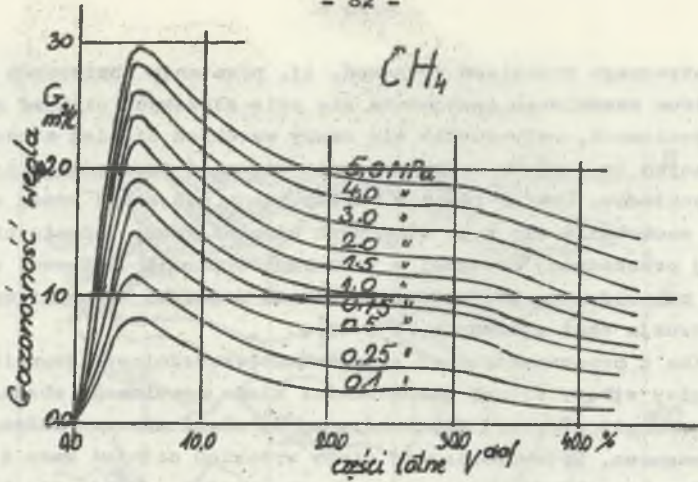
nego hipotetycznego przebiegu wydarzeń, tj. powstania obniżonych ciśnień gazu w centrum anomalnego zachowania się pola złożowych ciśnień gazu na głębszych poziomach, wytworzenia się czapy wysokich ciśnień złożowych gazu otaczających to centrum oraz powstania anomalii termicznych i stopnia uwęglenia pokładów. Uważać również należy, że w miejscach wyżej opisanego anomalnego zachowania się pola złożowych ciśnień gazu, jedynie nieznacznie poniżej przebadanej otworami z powierzchni [partii] karbonu, występować będzie przewidywana pomiarowymi wynikami oznaczeń M. Lambergera i M. Kotarby intruzja skał wylewnych [24, 25].

Jak wynika z przeprowadzonego rozumowania, zasadnym czynnikiem powstania drugiej strefy silnej gazonośności złoża omawianego obszaru była duża ilość energii cieplnej doprowadzonej do złoża poprzez introdukujące duże masy magmowe. Wytworzenie się czapy wysokich ciśnień gazu i lokalnych anomalnych rozkładów pola ciśnień gazu w złożu wydaje się być nie tylko jedynie możliwe w przypadkach oddziaływania lokalnych anomalii termicznych. Również i regionalne anomalie termiczne zdają się powodować analogiczne objawy. Wydaje się uzasadnione twierdzenie, że duże masy magmowe, zalegające poniżej partii złoża przebadanych otworami badawczymi z powierzchni, powodują wytworzenie się stref silnej gazonośności o znaczeniu regionalnym. Duży zasięg wpływu cieplnego i związane z tym rozmieszczenie na dużym obszarze anomalnego zachowania się pola złożowych ciśnień gazu utrudnia poważnie jego zaobserwowanie. Za przypuszczeniem regionalnego wpływu dużych wylewów mas magmowych na anomalny rozkład złożowych ciśnień gazu o znaczeniu regionalnym, a analogiczny do wyżej opisanego lokalnego anomalnego rozkładu tych ciśnień, wydaje się przemawiać wyniki stwierdzeń poczynionych na obszarze Cieszyn-Bzie, Markłowice oraz południowo-zachodniej części Niecki Centralnej. Wyniki tych stwierdzeń przedstawiono poniżej:

Obszar Cieszyn-Bzie

Na rys. 30 przedstawiono plan powierzchni odkrytego karbonu obszaru Cieszyn-Bzie. Na planie tym zaznaczono:

- a) ośatkowe obszary składowe takie jak: Cieszyn, Kaczyce, Zebrzydowice, Bzie. Na obszarach tych w części otworów badawczych przewiercono intruzje skał wylewnych,
- b) złoża gazu wolnego występujące w nadkładzie karbonu lub w przystropowych zerodowanych partiach karbonu (kopalnie CZSM, Żukow w Czechosłowacji oraz obszar Dębowiec, gdzie występowały złoża gazu wolnego, uskoku południowy - gdzie stwierdza się wysokie ciśnienia gazu w samym karbonie - na obszarze Polski),
- c) strefy bardzo wysokich ciśnień gazu występujące w przystropowej części karbonu, jak to miało miejsce po północnej stronie uskoku południowego.



Rys. 30. Plan morfologii powierzchni odkrytego karbonu obszaru Cieszyn-Bzie z zaznaczeniem złóż gazu wolnego w nadkładzie oraz stref wysokich ciśnień złóżowych gazu w przystropowej części karbonu

Fig. 30. Plan of morphology of recovered surface of carboriferous rocks surface at area Cieszyn-Bzie with distinction of free gas deposits in overlay and the zones of high gas pressure in under-roof part of carboriferous rocks

Bezpośrednio z rys. 30 widać, że strefy wysokich ciśnień gazu otaczają w przystropowej części karbonu oraz bezpośrednio w nadkładzie od góry partie złoże ze stwierdzonymi intruzjami wulkanicznymi. Od północy i zachodu ww. partie złoże są ograniczone wysokimi ciśnieniami gazu stwierdzanymi w karbonie - jak to już wspomniano - na obrzeżach uskoku południowego i w kopalni CZSM. Od strony wschodniej i południowej brak jest rozegrania za pomocą otworów badawczych. W ogólnym więc zarysie strefy wysokich ciśnień gazu tworzą i w tym omawianym przypadku rodzaj bardzo szerokiej regionalnej czapy wysokich złożowych ciśnień gazu, zamykającej ze wszystkich stron znacznie słabiej gazonośne obszary złoże Kaczyce, Zebrzydowie i południowej części Bzia i Dębiny ze stwierdzonymi występowaniami skał wylewnych.

Obszar Marklowio

Analogiczne objawy, chociaż w znacznie mniejszej skali, stwierdzono na obszarze Marklowio. Przewiercenie otworem badawczym M 15 na poziomie około -350 m ponad 50 m bazaltu oraz stwierdzenie innymi otworami badawczymi z powierzchni szeregu wypaleń i zaniku pokładów wskazuje wyraźnie na możliwość występowania w złoże głębiej położonej poważnej intruzji skał wylewnych. Bezpośrednimi otworami badawczymi czy też górniczymi robotami dołowymi stwierdzono jedynie drobne objawy tejże intruzji. Obszar występujących tutaj stwierdzonych lub wydedukowanych wulkanitów jest otoczony od południa, wschodu i zachodu strefami wysokich ciśnień gazu, które występują:

- na kopalni 1 Maja,
- wzdłuż zaburzeń Orłowskiego i Michałkowickiego,
- od strony północnej w grupie pokładów siodłowych na obszarze kopalni Jankowice,
- na obszarze Marklowio występowało, wyczerpane paroletnią eksploatacją złoże gazu wolnego przykrywane, na granicy karbonu z nadkładem obszar występujących tu skał wylewnych oraz wypaleń pokładów. Wyżej wymienione złoże gazu wolnego, jak na warunki karbońskie i płytkie położenie, charakteryzowało się stosunkowo wysokimi ciśnieniami gazu złożowego, bo dochodzącymi do 1,2 - 1,5 MPa.

Wyżej przytoczony opis rozmieszczenia wysokich złożowych ciśnień gazu na obszarze Marklowio i jego obrzeżach zdaje się również przedstawiać obraz bardzo szerokiej czapy wysokich ciśnień gazu o zasięgu regionalnym przykrywanej złoże o stosunkowo niskich ciśnieniach złożowych gazu oraz sawierające wylewy skał ogniowych.

Obszar południowo-zachodniej części Niecki Centralnej
wraz z synkliną i antyklina Jastrzębia

Obszar południowo-zachodniej części Niecki Centralnej posiada na całej swej powierzchni od strony stropu karbonu tak zwaną tutaj pierwszą strefę wysokich ciśnień gazu. Ciśnienia złożowe gazu w ww. strefie o miąższości w zależności od miejsca w złożu od stu do kilkunastu m dochodzą nawet w tych najcieńszych jej partiach (kopalnia Borynia) do 6,0, 7,0 MPa. Strefy występowania wysokich ciśnień złożowych gazu towarzyszą od zachodu zaburzeniu Orłowskiemu, od południa uskokowi południowemu, gdzie namierzano ciśnienia gazu rzędu do 10,0 MPa, a od północy uskokowi Jawiszowiokiszmu. Od strony wschodniej brak jest w chwili obecnej dostatecznego rozeznania złoża i odnośnie jego gazonośności. Na znacznej części omawianego obszaru Niecki Centralnej występuje druga strefa wysokich ciśnień złożowych gazu.

Dołowymi robotami górniczymi prowadzonymi w kopalniach rozpięszonych na obszarze omawianej części Niecki Centralnej stwierdzono w szeregu przypadków występowanie drobnych dajek skał wulkanicznych, np. na poziomach $+70 \text{ m} \pm 0,0 \text{ m}$ na pograniczu kopalń Jastrzębie i Moszozenica. Stwierdzono również na tychże kopalniach szereg wypaleń pokładów, występowanie utworów pstrych itd.

Badania M. Lemberga i M. Kotarby sugerują występowanie szeregu dużych, stosunkowo wysoko ku powierzchni podchodzących, wylewów skał ogniowych. E. Bąk wykazuje duży batolit porfirowy rozmieszczony w okolicy otworów badawczych z powierzchni takich, jak: J B, J 11, Mo 17, Mo 18 i Mo 21.

Rozmieszczenie wysokich ciśnień złożowych gazu na omawianym obszarze Niecki Centralnej, występowanie szeregu skał wylewnych, którym towarzyszą strefy niskiej gazonośności (kop. Borynia, północna partia kopalń XXX-lecia PRL i Manifestu Lipcowego), zdaje się również mówić o występującej na tymże obszarze czapie wysokich ciśnień złożowych gazu o zasięgu regionalnym. Niezależnie od powyższego, występujące na obszarze południowo-zachodniej części Niecki Centralnej większe wylewy skał ogniowych zdają się wyraźnie zaburzać występującą tutaj drugą strefę wysokich ciśnień gazu, przerywać ją i rozsuwać na boki (patrz rys. 32 i 33).

Wszystkie przytoczone powyżej rozmieszczenia wysokich ciśnień gazu w złożu omawianej części Górnośląskiej Niecki Węglowej zdają się jednoznacznie wskazywać na zdominowanie gazonośności tej części złoża przez młodszą (Niecki Centralna i Chwałowicka) lub starszą wulkanizm (partia Cieszyn-Bzie). Dominacja wulkanizmu występującego na omawianym obszarze w budowie pola złożowych ciśnień gazu wydaje się dotyczyć nie tylko lokalnych części złoża, ale i całych regionów.

Uważać należy, że na omawianym obszarze:

- duże wylewy skał magmowych, położone poniżej partii złoża przebadanych wierceniami z powierzchni, mogą być i są przyczyną powstania regionalnych anomalii stopnia uwęglenia pokładów w wyniku przegrzania złoża oraz w zależności od wieku wylewu - płytszych, czy też głębszych stwierdzanych dzisiaj anomalii termicznych.

- wylewy te są przyozną wytworzenia się na ich obrzeżach stref wysokich ciśnień złożowych gazu o znaczeniu regionalnym. W szczególności sprzyjających warunkach, jakie stanowią warstwy silnie zerodowanych piaskowców w przywchodniowych partiach karbonu lub luźne piaski położone nad lub na stropie karbonu, powstają złoża gazu wolnego mieszczące się w wyżej wymienionych skalach. Przykładami takich złóż mogą być złoża Dębowieckie i Markłowiokie w kraju, a w Czeskiej Republice Socjalistycznej złoża Żukowa, złoża towarzyszące detrytowi w nadkładzie kopalni CZSM oraz szereg innych złóż gazu wolnego, jakie zostały stwierdzone na obszarze czechosłowackiej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego.

Rozstrzygnięcia oraz odpowiedzi wymagają jeszcze trzy pytania:

- skąd pochodzi gaz w pierwszej strefie wysokich ciśnień złożowych gazu,
- dlaczego w przypadku rozmieszczenia piaskowców na głębokości występowania drugiej strefy wysokich ciśnień złożowych gazu występuje w tychże piaskowcach lokalne minimum gazonośności złożowej,
- dlaczego w przypadku braku nadkładu lub w przypadku występowania przepuszczalnego nadkładu piaszczystego nie stwierdza się pierwszej strefy wysokich ciśnień złożowych gazu.

Odpowiedź na dwa pierwsze pytania wiąże się ściśle ze sobą. Za pomocą prostego rachunku można łatwo wykazać, że opór przepływu gazu pokładem węgla do najbliższego uskoku drożnego dla gazu czy też bezpośrednio do stropu karbonu jest z wyjątkiem parometryj szerokości strefy przyuskokowej od kilku do kilkudziesięciu razy wyższy od oporu przepływu w porządku warstw węgla do występującego w stropie lub spągu pokładu warstw piaskowca i dopiero nim do uskoku czy też stropu karbonu. Tym samym, w przypadku piaskowca towarzyszącego pokładom węgla, istnieją wielokrotnie wyższe możliwości odgazowania pokładów węgla, aniżeli ma to miejsce w przypadku łupków lub ilowców otaczających pokłady węgla.

Występowanie więc piaskowców w partiach głębokościowych złoża, w których jest rozmieszczona druga strefa silnej gazonośności złożowej, sprzyja odpływowi gazu z przestrzeni występowania piaskowców i wytworzeniu się lokalnego minimum złożowych ciśnień gazu.

Porównanie składu gazu złożowego w strefie pierwszego maksimum gazonośności złożowej oraz na obszarze lokalnego minimum gazonośności węgla występującego w strefie drugiego maksimum gazonośności, co ma miejsce w przypadku zalegania tam równocześnie piaskowców (rys. 14), wykazuje w odniesieniu do takich gazów, jak dwutlenek węgla i hel, dużą zgodność (porównaj tablice 4, 5 i 6 oraz rys. 23). W drugiej strefie maksymalnych gazonośności węgla stwierdza się mianowicie 6,0 do 7,0% CO₂ w składzie gazu złożowego, podczas gdy w pierwszej strefie maksymalnych ciśnień złożowych gazu zawartość CO₂ w składzie gazu złożowego wynosi maksymalnie 6,0%. W tejże strefie (I) gaz złożowy zawiera również około 0,033% helu. Wyżej opisana zgodność w zawartości przede wszystkim helu w składzie gazu złożowego obu stref silnej gazonośności złożowej sdaże się mówić o pocho-

dzeniu gazu zawartego w pierwszej strefie silnej gazonośności złożowej. Gaz występujący w pierwszej strefie silnej gazonośności złożowej wydaje się pochodzić z odgazowania strefy drugiej silnej gazonośności złożowej. Wydaje się również, że jest to gaz pochodzący z pokładów warstw siódłowych i dolnorudzkich, jako że tym warstwom towarzyszą warstwy piaskowców będące drogą odgazowania pokładów. Skład pozostałych składników gazu złożowego strefy pierwszej silnej gazonośności złożowej, w tym również i oszczędności dwutlenku węgla, mógł ulec zmianie na skutek opisanego uprzednio rozdziału gazu na poszczególne składniki w wyniku przepływu przez oszczędności sorbujące złożo. W przypadku roważanego obszaru lokalne minimum gazonośności złożowej występujące w drugiej strefie maksymalnych ciśnień gazu towarzyszy rzeczywiście piaskowcom występującym pośród warstw siódłowych i dolnorudzkich.

Brak nadkładu lub nadkład przepuszczalny powodują, że wydzielany gaz z warstw dolnorudzkich i siódłowych nie jest zatrzymywany w złożu i ulatuje do powietrza atmosferycznego. Tym samym brak nadkładu lub przepuszczalny nadkład piaskowisty stwarzają warunki uniemożliwiające wytworzenie się pierwszej strefy silnej gazonośności złożowej.

9. GAZONOŚNOŚĆ GÓRNOŚLĄSKIEJ NIECKI WĘGLOWEJ

W dotychczasowych rozdziałach niniejszych rozważań podano wyniki i wnioski płynące z opracowania gazonośności południowo-zachodniej części Górnośląskiej Niecki Węglowej. Wykorzystując poczynione w tej części opracowania obserwacje i stwierdzone prawidłowości starano się rozpatrywać gazonośność pozostałej części Górnośląskiej Niecki Węglowej. Taka kolejność postępowania wynikała z faktu największej komplikacji budowy geologicznej południowo-zachodniej części zagłębia. Stan taki (komplikacja budowy geologicznej) z jednej strony poważnie utrudniał opracowanie, z drugiej natomiast - jak zakładano - sprzyjał dużemu zróżnicowaniu poszczególnych czynników geologicznych mogących wpływać na gazonośność złoża. Do czynników takich należałoby zaliczyć: gazonośność, a zwłaszcza ciśnienia złożowe gazu, stopień metamorfizmu pokładów węglowych, temperatury złożowe itd. To zakładane a priori duże zróżnicowanie czynników gazonośności złoża powinno było - wg autora - pozwolić na łatwiejsze wykrycie istniejących powiązań i prawidłowości pomiędzy gazonośnością złoża a poszczególnymi czynnikami tej gazonośności oraz budowy geologicznej złoża.

Wyniki oznaczeń gazonośności złożowej potwierdziły w pełni przypuszczenia autora. Duże zróżnicowanie złożowych ciśnień gazu pozwoliło w sposób bezpośrednio widoczny ze sporządzonych planów i przekrojów geologicznych poprzez złożo na ustalenie wzajemnych związków pomiędzy np. pokarbońskim wulkanizmem, a tektoniką złoża oraz określiło wpływ tych czynników na stopień uwęglenia pokładów, powstanie anomalii termicznych, powstanie choćby częściowe gazu występującego w złożu, zmiany w ukształtowaniu pola złożowych ciśnień gazu itd. Tak jak to podano we wprowadzeniu do opracowania, zakładane powiązania pomiędzy ww. czynnikami budowy geologicznej złoża a jego gazonośnością miały następnie posłużyć do łatwiejszego opracowania gazonośności pozostałej części Górnośląskiej Niecki Węglowej. Wykryte podczas opracowywania południowo-zachodniej części GZW ww. zależności winny być równocześnie sprawdzone w warunkach budowy geologicznej pozostałej części Zagłębia i ewentualnie skorygowane.

Samo opracowanie gazonośności pozostałej części GZW zostało przeprowadzone analogicznie jak w przypadku południowo-zachodniej części Zagłębia. W pierwszej kolejności rozważano zasadnicze czynniki budowy geologicznej Zagłębia mogące wpływać na gazonośność złoża. Opracowanie gazonośności polegało na opracowaniu - jak w przypadku południowo-zachodniej części - złożowych pól:

- stopnia uwęglenia pokładów węgla. Korzystano przy tym z opracowania A.Kotasa i współautorów [35] dotyczącego stopnia uwęglenia pokładów Górnośląskiej Niecki Węglowej,
- temperatur złoża. Wykorzystano opracowanie M.Karwasieckiej [28] dotyczące pola temperatur złożowych z wprowadzonymi przez autora niniejszego opracowania poprawkami wynikającymi z odwierconych nowych otworów badawczych w międzyczasie z oznaczeniami temperatur złożowych,
- składu gazu złożowego,
- złożowych ciśnień gazu.

Tak jak to miało miejsce w przypadku ROW, sporządzono poziome mapy i przekroje południkowe i równoleżnikowe poprzez złożo wszystkich czynników składowych gazonośności. Duża ilość otworów badawczych z powierzchni dla takich obszarów, jak: Orontowice, Paniowy, Mikołów Głęboka, Łędziny, Brzezina, Pszozyna, Silesia, Międzyrzecze-Bieruń, Oświęcim-Polanka i inne w połączeniu z ogromnym materiałem oznaczeniowym zebrany w okresie powojennym przez Kopalnię Doświadczalną Barbara, ułatwiły rozeznanie gazonośności złoża poczynając nieomal od wychodni pokładów na powierzchni, aż do większej głębokości w północnej i południowo-wschodniej części Górnośląskiej Niecki Węglowej. Materiały te w połączeniu z wynikami Badań Centralnego Laboratorium Badawczego przy kopalni Ziemowit umożliwiły dokładne rozeznanie gazonośności nieomal całego obszaru Niecki węglowej.

W tablicy 8 zestawiono odczyty wykorzystany w opracowaniu materiał oznaczeniowy. Podobnie jak w przypadku ROW, ze względu na swą bezpośrednią nieprównywalność, odczyty wykorzystany materiał oznaczeniowy dotyczący gazonośności złożowej został przeliczony za pomocą nie zamieszczonych tutaj wykresów korelacyjnych na złożowe ciśnienia gazu uzyskiwane przez autora opracowaną przez niego metodą desorbometryczną.

Jak już wspomniano, do badania wykorzystano opracowania innych autorów dotyczące poszczególnych czynników gazonośności złożowej, jak np. opracowanie M.Karwasieckiej [28] dotyczące temperatur złożowych i opracowanie A.Kotasa i współautorów [35] dotyczące stopnia uwęglenia i wilgotności złożowej pokładów węgla.

Ze względu na możliwość różnic we wpływie poszczególnych czynników natury budowy geologicznej złoża na gazonośność złożową w różnych częściach Zagłębia Górnośląskiego, podzielono je na ostere zasadnicze części, to jest:

- opracowaną już część południowo-zachodnią oznaczoną dalej symbolem "SW",
- część północno-zachodnią rozciągającą się na północ od rowu Zawady w zachodniej części Zagłębia, poczynając od obszaru górniczego kopalni Sośnica włącznie i oznaczoną dalej symbolem "NW",
- część północno-wschodnią obejmującą obszary gwarectw Katowickiego, Dąbrowskiego i północnych kopalń gwarectwa Jaworznioko-Mikołowskiego oznaczoną dalej symbolem "NE",

Tablica 8

Zestawienie materiałów oznaczeniowych wykorzystanych przy opracowywaniu partii NW, Ne i SE Górnośląskiego Zagłębia Węglowego

Pochodzenie	Rodzaj oznaczeń						O s ó ł e m	
	ociosowe		rdzeniowe		desorbometryczne		Σ	Σ _{daf}
	Σ	daf	Σ	daf	Σ	daf		
Kopalnia Dośw. "Barbara"	3301	3301					3301	3301
Centralne Labora- torium Badawcze	711	711			1490	1490	2201	2201
Sekretariat ds. Odmietanowania					30	30	30	30
Kombinat Geologiczny			3247	3794			3247	3794
R a z e m:	4012	4012	3247	3794	1520	1520	8779	9321

- część południowo-wschodnią Zagłębia Górnośląskiego obejmującą obszary górnoze południowych kopalń gwarectwa Jaworznioko-Mikołowskiego i oznaczoną dalej symbolem "SE".

Zgodność głębokościowego rozmieszczenia gazu zarówno pod względem ilościowym, jak i składem na poszczególnych ww. częściach GZW przedstawiono na rys. 31. Dane zawarte na rys. 31 stanowią przeciętny głębokościowy rozkład gazu uzyskany z otworów badawczych odwierconych na omawianych częściach złoże GZW.

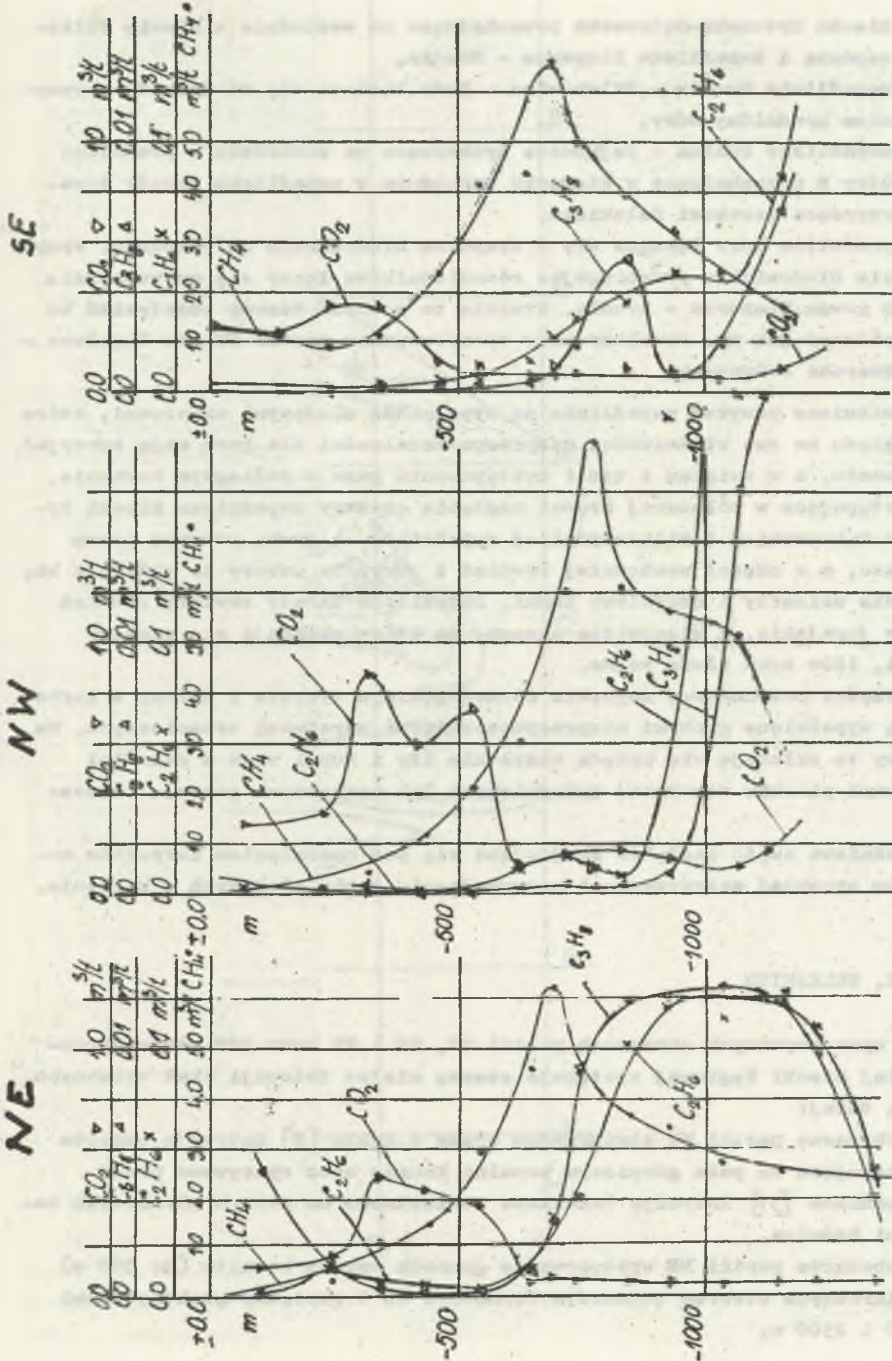
Oprócz wymienionych powyżej częściach zasadniczych części Górnośląskiej Niecki Węglowej, które mogły być opracowane szczegółowo przy wykorzystaniu istniejących oznaczeń gazonośności wykonanych na istniejących kopalniach, kopalniach znajdujących się w budowie i wreszcie na obszarach badanych ze względu na możliwość budowy nowych kopalń w otworach badawczych odwierconych w ostatnich latach, w skład Górnośląskiej Niecki Węglowej wchodzi jeszcze nie rozpoznana pod względem gazonośności część złoże położona na najbardziej na wschód położonej części Zagłębia. Partia ta oznaczona dalej symbolem "SEE" jest przebadana płytkimi otworami badawczymi nie uwzględniającymi określeń zawartości gazu w rdzeniach przewierconych pokładów. Oznaczenia zawartości gazu w rdzeniach przewierconych pokładów rozpoczęto dopiero po roku 1964. Opracowanie prognostyczne tej części złoże (SEE) wykonano przy wykorzystaniu obserwacji poczynionych w trakcie opracowania pozostałych partii złoże GZW (NW, NE, SW i SE).

Opracowanie gazonośności, tj. poszczególnych czynników składowych gazonośności, przeprowadzone razem dla całości Zagłębia z wyraźnym zaznaczeniem różnic występujących w poszczególnych partiach złoże. Kolejność opracowania poszczególnych czynników budowy geologicznej złoże mogących wpływać na jego gazonośność przyjęto analogiczną do zastosowanej przy opracowywaniu partii SW Zagłębia (południowo-zachodniej).

9.1. NADKLAD

Przyjmując podział zbliżony do stosowanego przez St. Czarnockiego [37, 38], obszar Górnośląskiego Zagłębia Węglowego może być pod względem warunków występującego na nim nadkładu podzielony na rejony:

- brak nadkładu lub przepuszczalny nadkład czwartorzędowy. Do obszaru tego mogą być zaliczone przede wszystkim północne części Zagłębia z wyjątkiem Niecki Bytomosko-Dąbrowskiej. Do obszaru tego również zaliczyć należy części Zagłębia, jakie były już omawiane przy opracowywaniu partii SW, a występujące w okolicy Rybnika, gdzie karbon wychodzi bezpośrednio na powierzchnię
- obszary zapadliskowe powierzchni karbonu. Należą tu przechodzące od strony północnej:



Rys. 31. Głębokościowe średnie rozmieszczenie składników gazu złożowego w partiach NW, NE i SE Górnośląskiej Niecisk Węglowej

Fig. 31. Mean lay-out of deposit gas components on depth in the parts NW, NE, SE in USCB.

- a) Niecka Bytomsko-Dąbrowska przechodząca na wschodzie w Nieckę Wilkoszyńską i zapadlisko Nieporaz - Brodla,
- b) zapadlisko Knurów - Pilołowice - Ruda łączące się od zachodu z wymy-
ciem pradoliny Odry,
- c) zapadlisko Sumina - Jejkowice wychodzące na zachodzie z pradoliny
Odry i przechodzące w kierunku wschodnim w zapadlisko Zawady towa-
rzyszące uskokowi Bełskiemu,
- d) pradolina Odry łącząca się z wymykiem Bludowickim na południu. Wymy-
cie Bludowickie przebiegając równoleżnikowo łączy się na wschodzie
z rowem Nieporaz - Brodla. Wymykie to posiada szereg odgałęzień ku
północy jak np. omawiany przy opracowywaniu partii SW rów Gogołowa -
Szeroka - Ruptawa.

Wymienione powyżej zapadliska są wypełnione młodszymi warstwami, które ze względu na swe właściwości nieprzepuszczalności dla gazu mogą sprzyjać zachowaniu, a w związku z tym i występowaniu gazu w podległym karbonie.

Występujące w północnej części zagłębia obszary zapadliska Niecki Bytomsko-Dąbrowskiej i Wilkoszyńskiej wypełnione są grubą pokrywą permu i triasu, a w części wschodniej również i jury. Na utwory te składają się wapienie dolomity i częściowo łupki. Zapadlisko Zawady zawiera również utwory jurajskie, a mianowicie miocen, na który składają się warstwy margli, ilów oraz złoża solne.

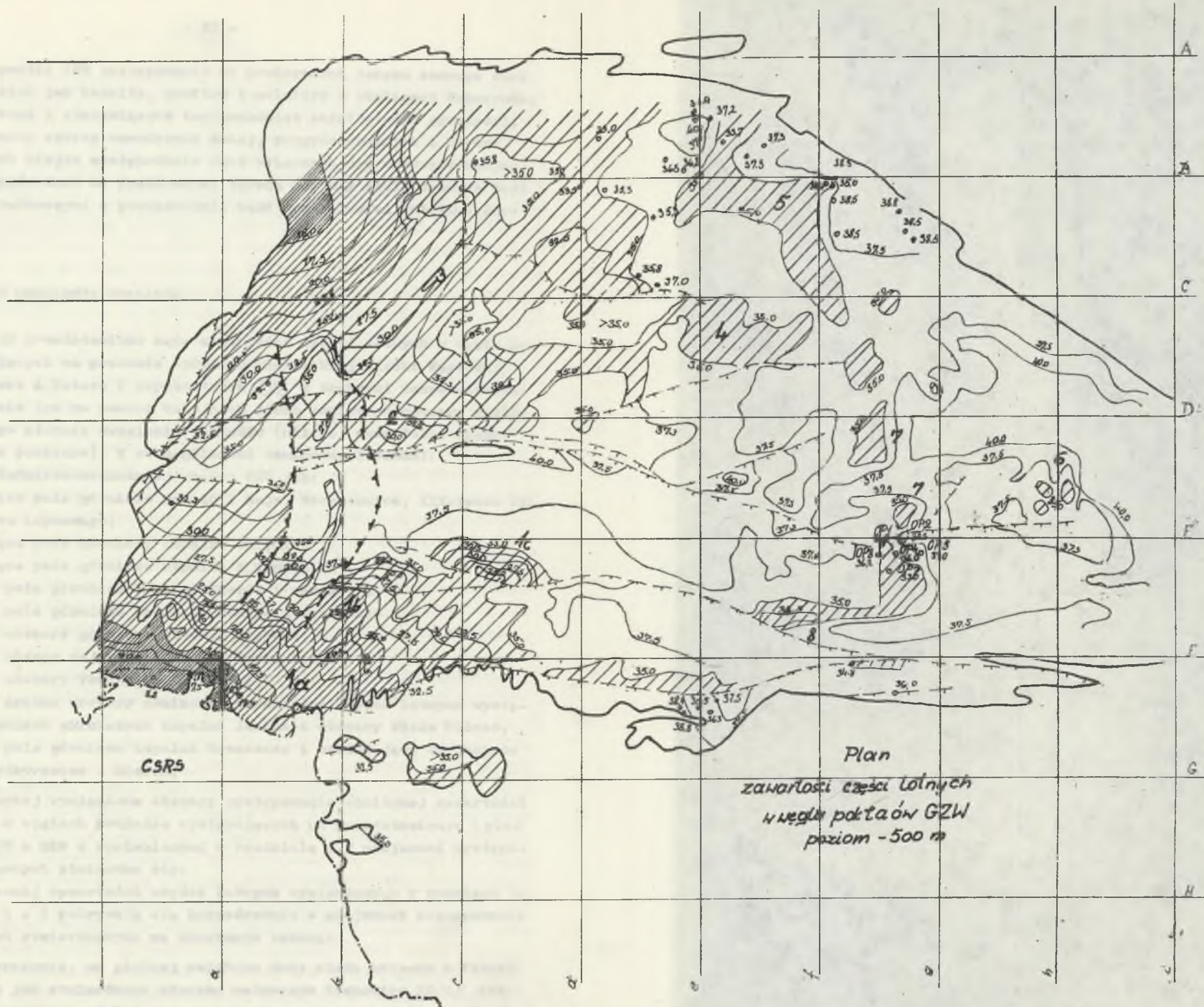
W części południowej zagłębia Górnośląskiego wymycia i doliny w karbonie są wypełnione grubymi nieprzepuszczalnymi warstwami trzeciorzędu. Na warstwy te składają się przede wszystkim ilły i łupki wraz z cienkimi warstwami piasków zazwyczaj zawadzionych lub nasyconych gazem. I wresz-

cie:
- południowa część zagłębia znajdująca się pod nasunięciem karpackim mogąca sprzyjać zatrzymaniu i nagromadzeniu gazów złożowych w karbonie.

9.2. WULKANIZM

Na opracowywanych obszarach partii NW, NE i SE oraz SEE złoża Górnośląskiej Niecki Węglowej występuje szereg miejsc intruzji skał wylewnych. Należą tutaj:

- na obszarze partii NW stwierdzone przez J.Kuhla [9] intruzje bazaltu występujące na polu górniczym kopalni Knurów oraz opisywane przez S.Duźniaka [31] intruzje bazaltowe stwierdzone na polach górniczych kopalni Seńnica,
- na obszarze partii NE występowanie grubych warstw bazaltu (do 300 m) nawierconych otworem badawczym Sosnowiec IG 1 pomiędzy głębokościami 2200 i 2500 m,



Rys. 32. Mapa zawartości części lotnych w węglach pokładów dla poziomu -500 m wg A.Kotas i współpracowników [35] z uzupełnieniami i zmianami autora. Cyfrowe oznaczono obszary o obniżonej zawartości części lotnych

Fig. 32. Map of volatile matter content in the coal seams on -500 m level according to A.Kotas and col. [35] with complementation and changes by author. The fields with increased volatile matter content are marked by deficits

- na obszarze partii SEE występowanie na powierzchni terenu szeregu skał wylewnych takich jak bazalty, porfiry i melafiry w okolicach Tenozyńka, Alwerni i Brodeł i stanowiących tam przedmiot eksploatacji górniozej,
- istnieje również szereg omawianych dalej, przypuszczalnych i bardzo prawdopodobnych miejsc występowania skał wylewnych nie uzewnętrzniających się bezpośrednio na powierzchni terenu ani nie stwierdzonych bądź to otworami badawczymi z powierzchni, bądź też dołowymi robotami górniozowymi.

9.3. STOPIEŃ UWĘGLENIA POKŁADÓW

Na rysunku 32 przedstawiono mapę zawartości części lotnych w węglu pokładów występujących na poziomie -500 m Górnośląskiej Niecki Węglowej opracowanej przez A. Kotasa i współautorów [35] z drobnymi uzupełnieniami autora. Na planie tym za pomocą kolejnych liczb oznaczono obszary występowania wyższego stopnia uwęglenia pokładów (niższej zawartości części lotnych w węglu pokładów). W szczególności oznaczono liczbami:

- 1 - obszary południowo-zachodniej części GZW jak:
 - a) obejmujące pola górnioze kopalń I Maja, Moszozenia, XXX-lecia PRL, Manifestu Lipcowego,
 - b) obejmujące pola górnioze kopalni Borynia,
 - c) obejmujące pola górnioze kopalni B. Krupiński
- 2 - obejmujące pola górnioze kopalni Knurów i sąsiednie,
- 3 - obejmujące pola górnioze kopalni Sońnica i sąsiednie,
- 4 - obejmujące obszary górnioze Mikołów głęboka,
- 5 - obejmujące obszar zajęty pod miasto Sosnowiec,
- 6 - obejmujące obszary Tenozyńka i Alwerni,
- 7 - obejmujące drobne obszary obniżonej zawartości części lotnych występujące na polach górniozowych kopalni Janina i obszary Wisła Północ,
- 8 - obejmujące pole górnioze kopalni Brzeszcze i sąsiadujące od zachodu obszary Międzyrzecze - Bieruń.

Porównując wyżej wymienione obszary występowania obniżonej zawartości części lotnych w węglach pokładów występujących na przedstawionym planie poziomu -500 m GZW z wymienionymi w rozdziale 9.2 miejscami występowania skał wylewnych stwierdza się:

- obszary obniżonej zawartości części lotnych wymienionych w punktach 1a, b i c, 2, 3, 5 i 6 pokrywają się bezpośrednio z miejscami występowania skał wylewnych stwierdzonych na omawianym terenie.

Odnosi się wrażenie, że głębiej położone duże ciała wylewne w formie batolitu, takie jak stwierdzone otworem badawczym Sosnowiec IG 1, rozporządzające w wyniku swej dużej masy dużymi zasobami energii cieplnej oraz w wyniku głębokiego ich położenia wolno stygnące, spowodowały szeroko-

ki zasięg przegrzania złoza. To przegrzanie złoza pociągnęło za sobą z jednej strony podniesienie stopnia uwęglenia pokładów stwierdzone w ohwili' obecnej w postaci obszarów obniżonej zawartości części lotnych w węglach złoza, a z drugiej wytworzenie na skutek ubytku pewnej części lotnych z węgla, dużych ilości gazu, przesuniętego następnie w złożu zgodnie z zasadami opisanymi przy omawianiu partii SW (ROW) w sąsiadujące, a mniej przegrzane partie złoza i wreszcie pozostawienie po sobie śladu w postaci resztkowych anomalii termicznych tym większych, im skały wylewne płycej zalegały i im były większe ich masy, i tym niższych, im te masy były starsze i im głębiej zalegały. W związku z wyżej szczegółowo podanym odnosi się wrażenie, że:

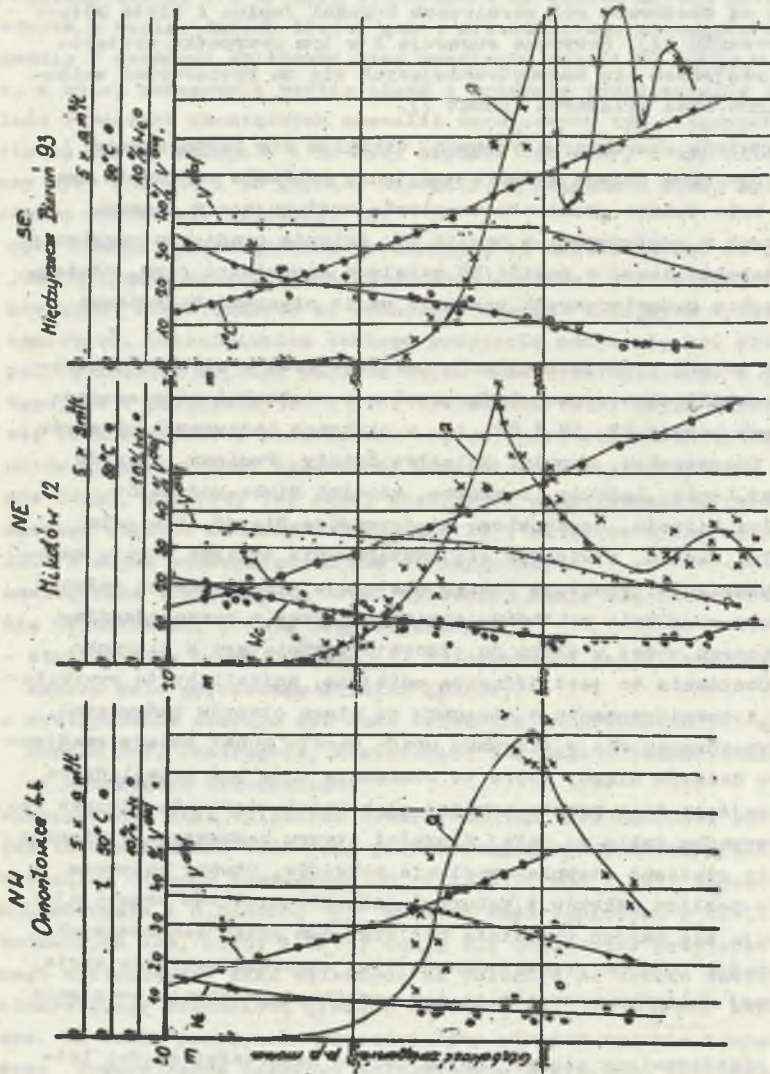
- cały obszar siodła głównego poczynając od kopuły Zabrze³ aż po Mysłowice jest miejscem zalegających stosunkowo głęboko (Sosnowiec 2200 m) i podnoszących się stopniowo ku zachodowi szeregu kolejnych wylewów skał ogniowych. Uzasadnieniem takiego przyjęcia zdaje się być stwierdzona na polu górniczym kopalni Sośnica dajka bazaltowa opisywana w [31], a występująca w pokładach 507 i 418. Wymieniona tutaj dajka bazaltowa zdaje się również mówić o podnoszeniu się ww. hipotetycznych wylewów wulkanitów ku powierzchni terenu. Na kopalni Sośnica stwierdzono występowanie dajki, gdy przy tej samej głębokości eksploatacji na obszarze stwierdzonego otworu badawczego Sosnowiec IG 1 batolitu występującym poniżej 2200 m dajek analogicznych nie stwierdzono,
- analogiczne występowanie skał wylewnych zdaje się towarzyszyć zaburzeniu Orłowskiemu, o czym mogą świadczyć:
 - stwierdzenie przez J.Kuhla [9] występowania dajki bazaltowej na obszarze pola górniczego kopalni Knurów,
 - występowanie szeregu żył skał wylewnych na obszarach pól górniczych kopalń ZMP, Jastrzębie, Moszczenica i I Maja w bezpośredniej bliskości zaburzenia Orłowskiego;
- występowanie skał wylewnych towarzyszących tzw. uskokowi południowemu, jak to stwierdzono badaniami geofizycznymi opisywanymi przez E.Bąka [33] w okolicy otworów badawczych JB, J11, M17, M18 i M21, sugerowany przez M.Lembergera i M.Kotarbę [25] wylewom skał ogniowych w okolicy otworów badawczych WP9, StIG1 i WP11, zdają się uzasadniać przyjęcie analogicznego występowania skał wylewnych na południe od uskoku Jawiszowickiego stanowiącego południową granicę obszarów pól górnicznych kopalni Brzeszowe. Za takim przyjęciem przemawiałyby również wysokie temperatury złożowe towarzyszące uskokowi południowemu w kierunku wschodnim aż po co najmniej uskok Wisły. Zaznaczyć tu należy, że uskok południowy w kierunku wschodnim zbliża się poważnie do uskoku Jawiszowickiego, łącząc się z nim temperaturowo poprzez uskok Wisły;
- występowanie wąskich stref obniżonych zawartości części lotnych w pokładach węgla w okolicy Tenczynka i Alwerni, a oznaczonych na rysunku 32 cyfrą 6, zdają się wiązać z wąskimi stosunkowo kominami wulkanicznymi

skał wulkanicznych występujących w tej okolicy i opisanych w rozdziale poprzednim. Charakter stwierdzonych obniżen zawartości części lotnych w węglach pokładów wymienionych w punkcie 6 zdaje się w pełni odpowiadać charakterowi analogicznych obniżen w zawartości części lotnych stwierdzanych na obszarach pól górniczych kopalni Janina i Wisła północ (punkt 7 na rysunku 32). Powyższe sugeruje i w tym przypadku występowanie w tych miejscach nie uzewnętrzniających się na powierzchni wulkanicznych kominów skał wylewnych (punkt 7).

Jednym z czynników charakterystycznych, wiążącym się bezpośrednio z wulkanizmem złoza oraz zmianą stopnia uwęglenia pokładów węglowych wraz z głębokością, była zmiana gradientu uwęglenia występująca w szeregu otworów badawczych z powierzchni w partii SW. Zmianie gradientu uwęglenia towarzyszyło głębokościowo w partii SW maksimum zawartości gazu, stwierdzone w rdzeniach z przewiercanych pokładów węgla otworami badawczymi z powierzchni.

Przeoglądając zmianę stopnia uwęglenia pokładów wraz z głębokością zalegania w poszczególnych otworach badawczych z powierzchni rozmieszczonych na obszarach partii NE, NW i SE, tj. w otworach badawczych obszarów pól górniczych Ormontowice, kopalni Bolesław Śmiały, Paniowy, Mikołów głęboka, kopalni Lenin, Łędziny, Brzezina, kopalni Niwka-Modrzejów, Psoczyna, kopalni Silesia, Czechowice, Międzyrzecze-Bieruń, Oświęcim Polanka i kopalni Janina, stwierdza się występowanie takiego punktu zmiany gradientu uwęglenia. Punkt, w którym następuje wyżej opisana zmiana gradientu stopnia uwęglenia pokładów, obniża się wraz z przechodzeniem od otworu położonego wyżej w złożu do otworu przesuniętego w kierunku upadu warstw. Obniżenie to jest jednakże mniejsze, aniżeli by to wynikało z upadu warstw i rozmieszczenia w stosunku do niego otworów badawczych. Przy dalszym przesuwaniu się w kierunku upadu warstw punkt zmiany gradientu obniża się w dalszym ciągu, które to obniżanie może być prześledzone aż do momentu zejścia tego punktu poniżej głębokości wiercenia otworów badawczych. W przypadku takim na całej długości otworu badawczego stwierdza się prawie stały gradient stopnia uwęglenia pokładów. Otwory badawcze rozmieszczone w pobliżu uskoków i zaburzeń geologicznych lub przebijających je zachowują się bardzo rozmaicie pod względem zmian zachodzących w zawartości części lotnych przewiercanych tymi otworami pokładów węgla. W związku z wyżej opisanym rozmaite są też przebiegi gradientu uwęglenia pokładów.

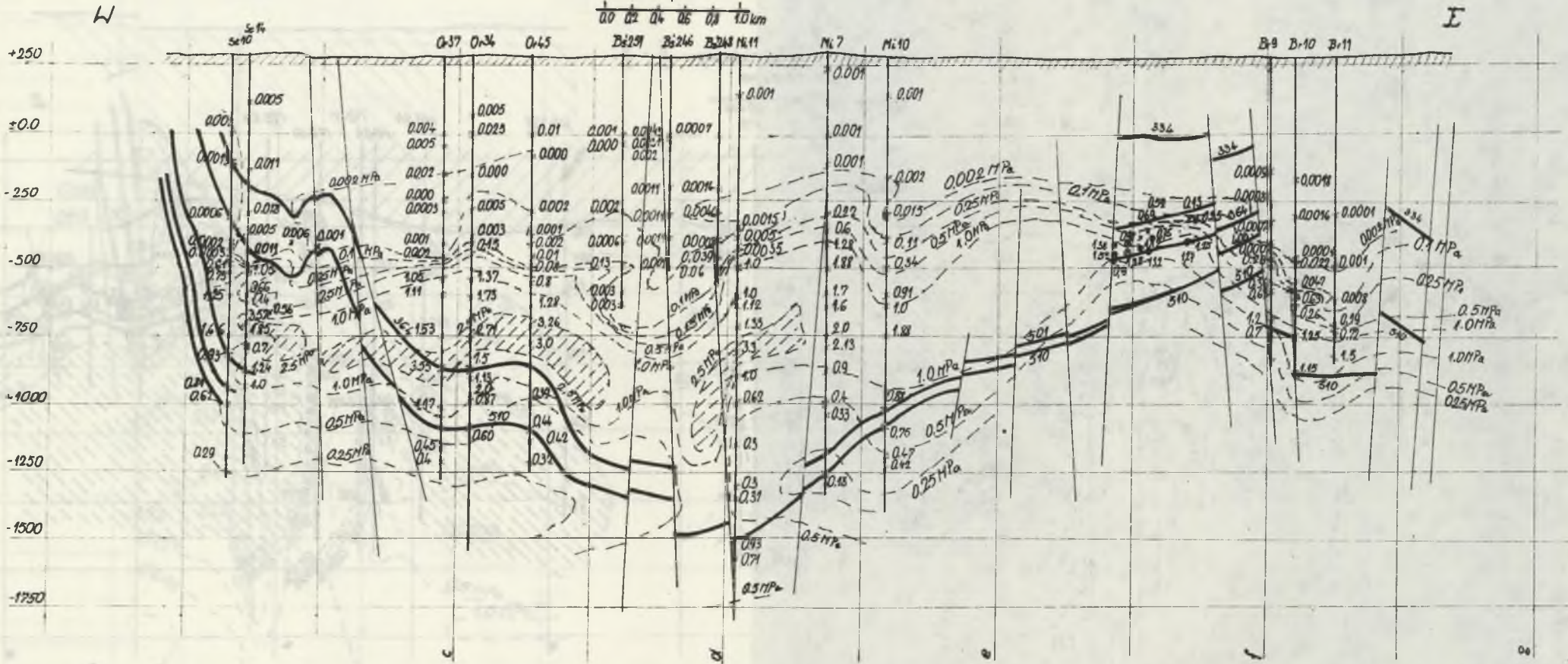
Na rys. 33 przedstawiono między innymi zmianę zawartości części lotnych oraz gazu stwierdzone w rdzeniach węglowych uzyskanych w czasie wiercenia otworów badawczych z powierzchni, takich, które wykazały zmianę gradientu stopnia uwęglenia pokładów. Na rysunku przedstawiono dane pochodzące z wybranych otworów badawczych odpowiadających po jednym, każdej omawianej tutaj partii złoza, tj. NW, NE i SE. Wykresy wykazują, że punkt zmiany gradientu uwęglenia zalega mniej więcej na głębokości występowania maksimum stwierdzonej w rdzeniach węglowych zawartości gazu.



Rys. 33. Zmiana zawartości części lotnych i gazu w rdzeniach węglowych, wilgotności oraz temperatury słożowej wraz z głębokością w wybranych otworach badawczych wykazujących zmiany gradientu uwęglania okolo głębokości występowania maksimum gazonośności słożowej

Fig. 33. The change of volatile matter and gas content in coal cores, humidity and deposit temperature with depth in choosen exploratory borsholes marking the change of gradient of carbonisation near the depth of occurring of maximum deposit gas content

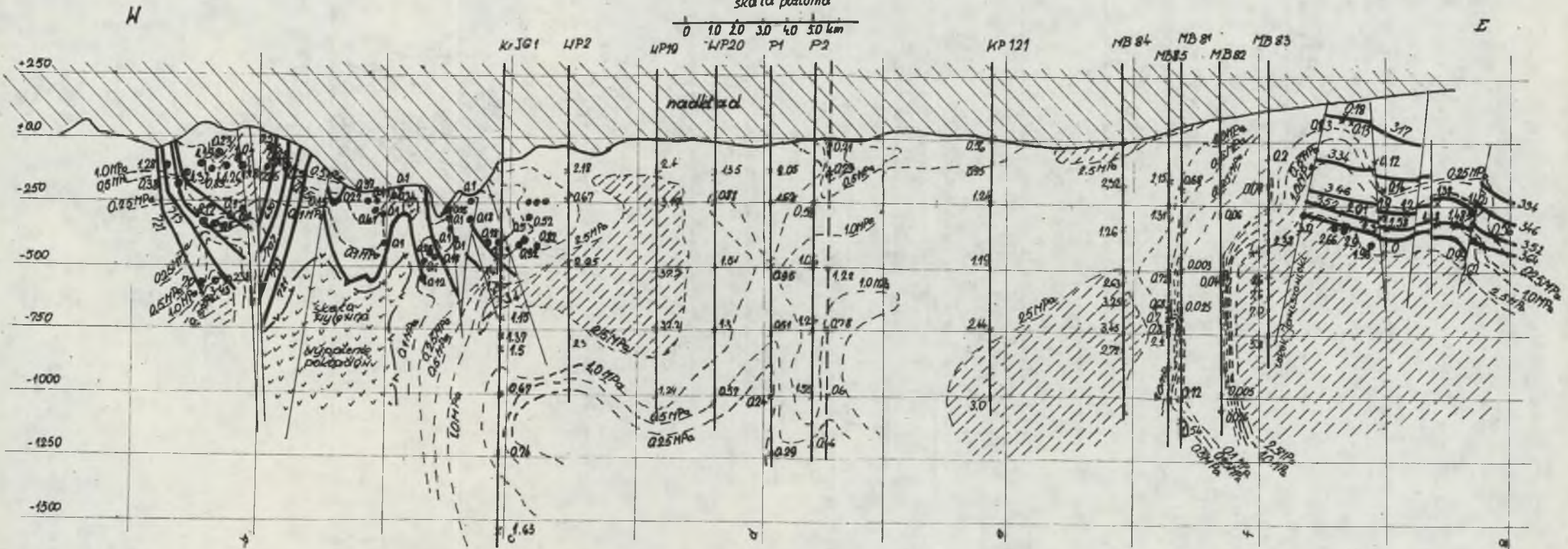
Przekrój równoleżnikowy I-I
skala pozioma



Rys. 34. Północny przekrój równoleżnikowy złożowych ciśnień gazu na tle przebiegu warstw złoże. Przekrój I-I

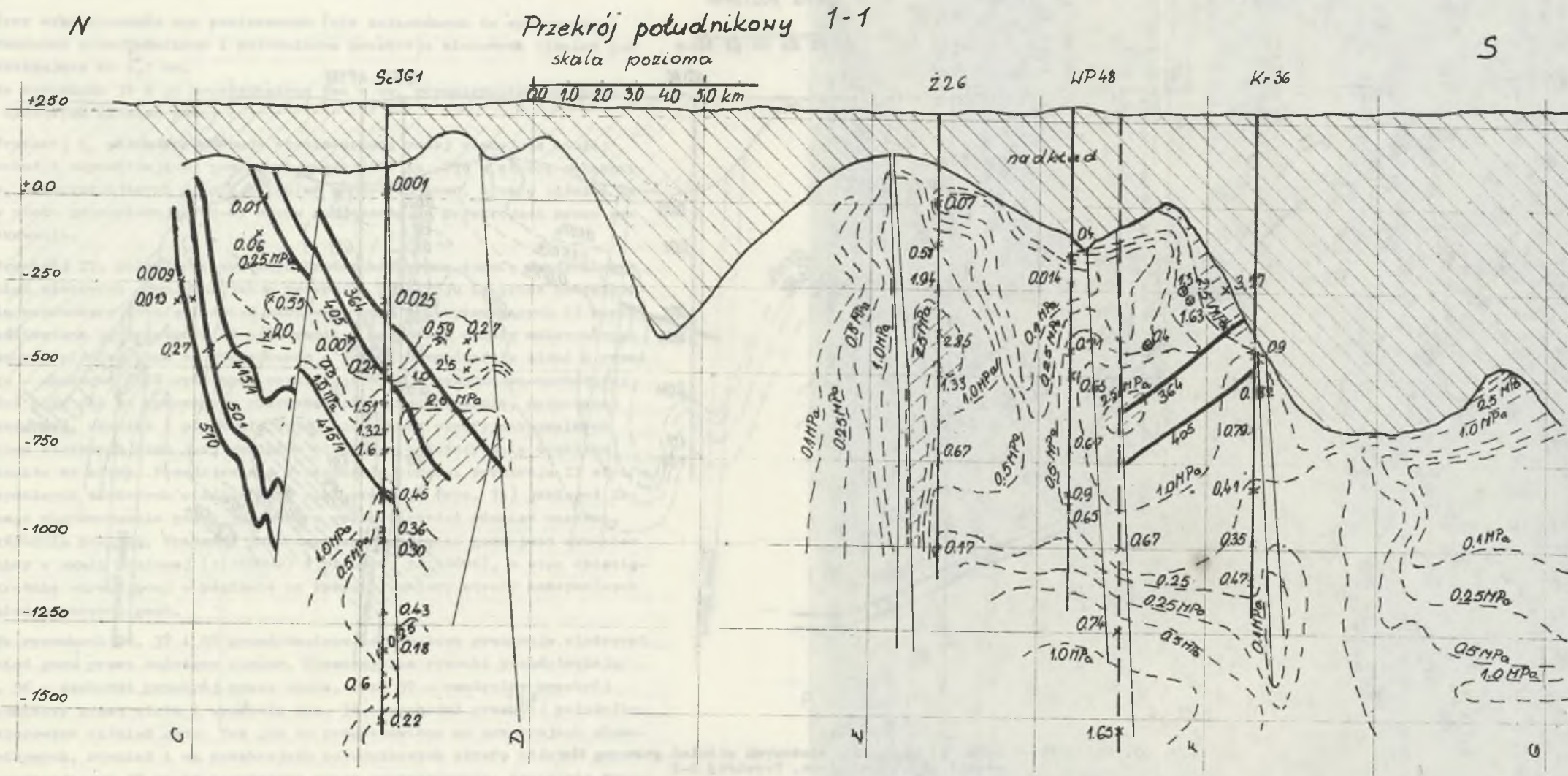
Fig. 34. North latitudinal cross-section of deposit gas pressure on the background of strata run. Cross section I-I

Przekrój równoleżnikowy II - II
skała pozioma



Rys. 35. Południowy przekrój równoleżnikowy złożowych ciśnień gazu na tle przebiegu warstw złoża. Przekrój II-II

Fig. 35. South latitudinal cross-section of deposit gas pressure on the background of strat run. Cross section II-II

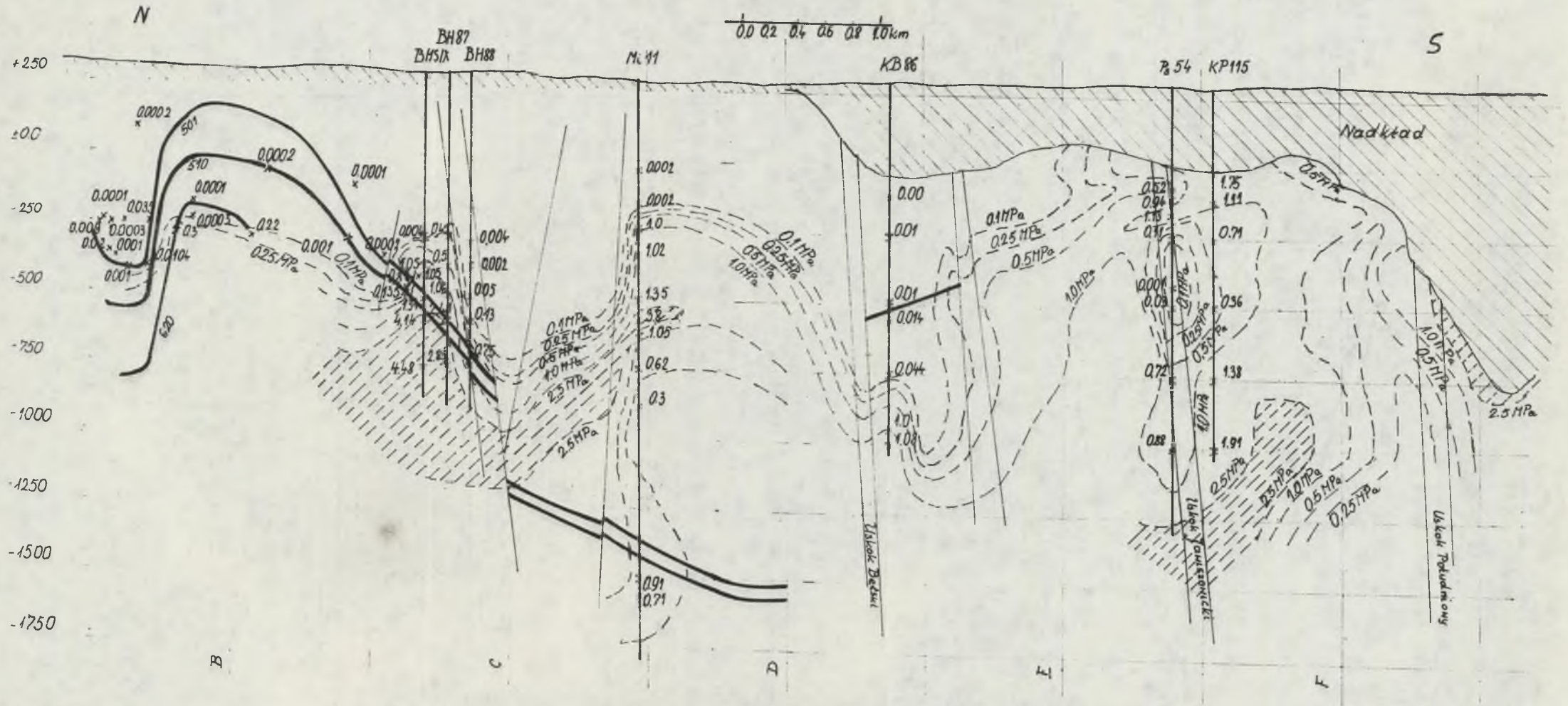


Rys. 36. Południkowy przekrój zachodni złożowych ciśnien gaz na tle przebiegu warstw złoża, Przekrój 1-1

Fig. 36. Meridional cross-section of deposit gas pressure on the background of strat run, Cross section 1-1

Przekrój południkowy 2-2

Skala pozioma



Rys. 37. Południkowy przekrój centralny złożowych ciśnień gazu na tle przebiegu warstw złoża, Przekrój 2-2

Fig. 37. Meridional central cross section of deposit gas pressure with background of strata run, Cross-section 2-2

9.4. ZŁOŻOWE CIŚNIENIA GAZU

Przy wykorzystaniu map poziomych (nie załączonych do opracowania) sporządzono równoleżnikowe i południkowe przekroje złożowych ciśnień gazu przebiegające co 2,5 km.

Na rysunkach 34 i 35 przedstawiono dwa z ww. równoleżnikowych przekrojów złożowych ciśnień gazu:

Przekrój I, północny wykazuje rozmieszoną mniej więcej na stałej głębokości odpowiadającej poziomowi około -600 do -750 m strefę maksymalnych, przewyższających 25 MPa, ciśnień złożowych gazu. Strefę ciśnień gazu w złożu przewyższających 25 barów zaznaczono na przekrojach przez zakreskowanie.

Przekrój II, południowy wykazuje bardzo zaburzoną strefę maksymalnych ciśnień złożowych gazu. Tak jak w przypadku przekroju I, przez zakreskowanie zaznaczono strefę ciśnień złożowych gazu przewyższających 25 barów. Przedstawione na przekroju II zaburzenia w przebiegu strefy maksymalnych ciśnień gazu są spowodowane - jak to bezpośrednio widać z przekroju - obszarem skał wylewnych rozmieszczonych w południowo-zachodniej części GZW. Jak to wykazano w pierwszej części opracowania, dotyczącej obszaru ROW, również i powstanie wyżej opisywanej strefy maksymalnych ciśnień złożowych gazu jest wynikiem cieplnego oddziaływania ciekłego wulkanitu na złożo. Przedstawiona w zachodniej części przekroju II strefa maksymalnych ciśnień gazu robi wrażenie (rys. 35) jakiegoś lokalnego nagromadzenia gazu; jest ona w rzeczywistości również warstwą, praktycznie poziomą. Wrażenie lokalnego nagromadzenia gazu jest wynikiem różnicy w skali poziomej (1:100000) i pionowej (1:10000), a więc dziesięciokrotnie skracającej w poziomie na rysunku wymiary strefy maksymalnych ciśnień złożowych gazu.

Na rysunkach 36, 37 i 38 przedstawiono południkowe przekroje złożowych ciśnień gazu przez omawiany obszar. Poszczególne rysunki przedstawiają: rys. 36 - zachodni przekrój przez złożo, rys. 37 - centralny przekrój południkowy przez złożo i wreszcie rys. 38 - wschodni przekrój południkowy złożowych ciśnień gazu. Tak jak to przedstawiono na przekrojach równoleżnikowych, również i na przekrojach południkowych strefę ciśnień gazu przewyższających 25 barów zaznaczono przez zakreskowanie. Wszystkie wyżej wymienione przekroje południkowe złożowych ciśnień gazu wykazują obniżanie się strefy maksymalnych ciśnień gazu w kierunku osi Niecki Centralnej. Obniżenie to nie jest równomierne, a miejscami nawet skokowe. Jak z powyższego wynika, obniżanie się rozmieszczenia strefy maksymalnych ciśnień gazu w żadnym przypadku nie odpowiada - jak to już nadmieniono uprzednio - zapadaniu warstw złoża i musi być wynikiem oddziaływania innych czynników geologicznych budowy złoża.

Przekroje równoleżnikowe w połączeniu z przekrojami południkowymi pokrywają praktycznie powierzchnię całego poznanego obszaru Górnośląskiej Niescki Węglowej i pozwalają zorientować się na całym przebadanym obszarze tej Niescki (partie SW, SE, NW i NE) w rozmieszczeniu gazonośności złożowej.

Pewne światło na pochodzenie metanu w partiach NW, NE i SE może rzucić zachowanie się strefy maksymalnych ciśnień złożowych gazu przy przesuwaniu się południkowo w złożu z południa na północ, to jest w kierunku otworu badawczego Sosnowiec IG 1 oraz równoleżnikowo z zachodu również w kierunku tegoż otworu badawczego. Jak to już podano uprzednio, w otworze badawczym Sosnowiec IG 1 przewiercono pomiędzy głębokościami 2200 i 2500 m grube, bo dochodzące sumarycznie do 300 m miąższości, wylewne skały bazaltu. Zbliżając się z obu wyżej wymienionych kierunków do otworu Sosnowiec IG 1 stwierdza się wyraźne podnoszenie strefy maksymalnych ciśnień gazu ku górze, tj. w kierunku powierzchni terenu. Dla przykładu, średnie zaleganie strefy maksymalnych złożowych ciśnień gazu dla obszaru górniczego Łędziny odpowiada kocie - 852 m. Dla rozmieszczonego bardziej na północ obszaru górniczego kopalni Lenin położenie tej strefy (maksymalnych ciśnień złożowych gazu) odpowiada kocie - 748 m, gdy dla obszaru górniczego Niwka-Modrzejów graniczącego bezpośrednio z otworem badawczym Sosnowiec IG 1 kota zalegania strefy maksymalnych ciśnień złożowych gazu wynosi już tylko -400 m. Przechodząc z zachodu na wschód w kierunku otworu badawczego Sosnowiec IG 1, analogicznie średnie położenie strefy maksymalnych ciśnień złożowych gazu odpowiadać będzie kotom wysokościowym:

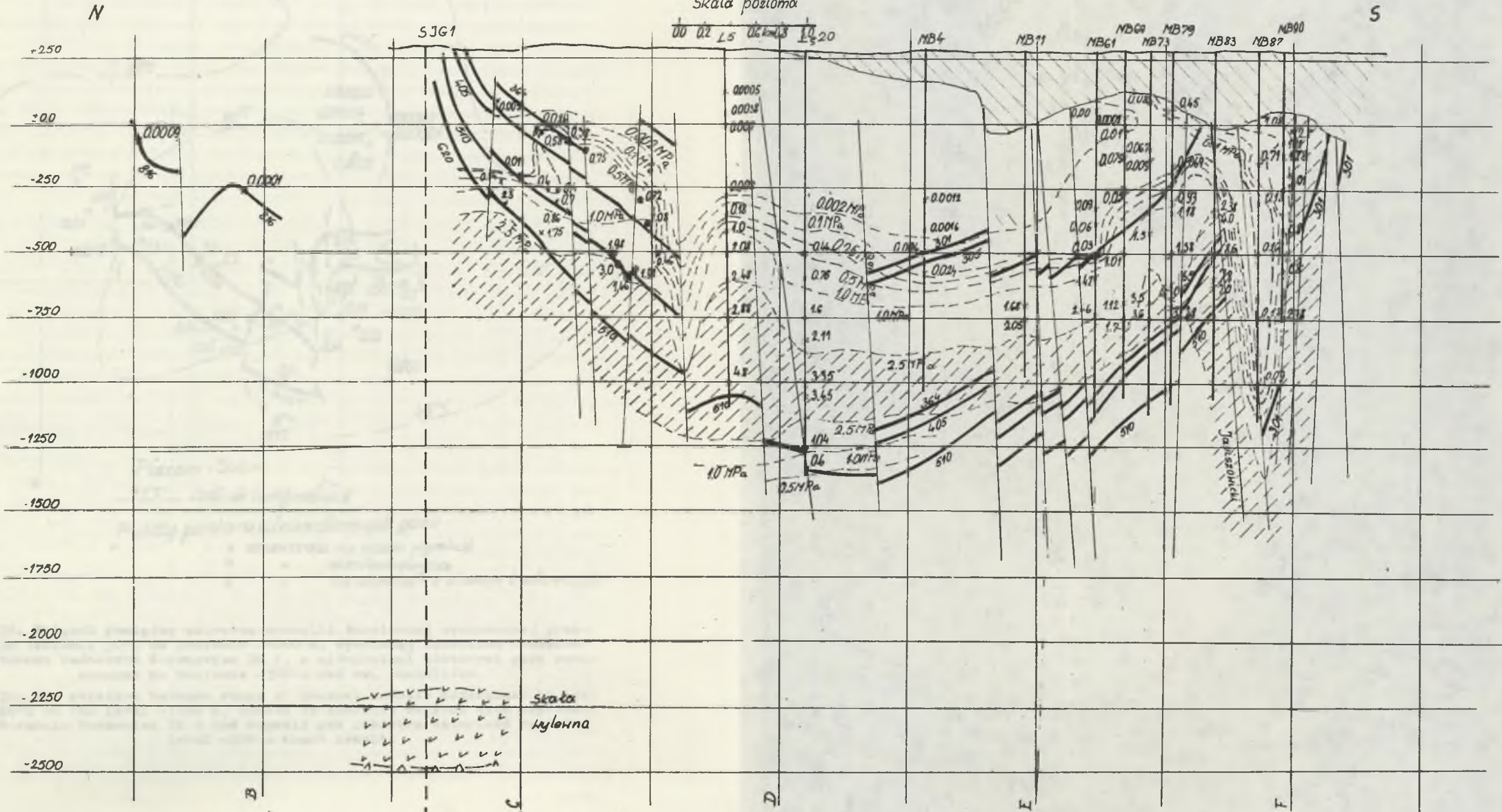
- dla obszaru górniczego Mikołów głęboka - 873 m,
- dla obszarów górniczych kopalni Halemba - 680 m,
- dla obszarów górniczych pół kopalni Niwka-Modrzejów - 400 m.

Ze względu na brak przebadania złoża w grupach pokładów 300, 400, 500 i 600 oraz ewentualnie głębszych na wschód od otworu badawczego Sosnowiec IG 1 oraz na północ od tego otworu nie istnieje możliwość przebadania zachowania się strefy maksymalnych ciśnień złożowych gazu w tych kierunkach.

Wpływ ciepły batolitu stwierdzonego otworem badawczym Sosnowiec IG 1 na stopień uwęglenia pokładów jest widoczny bezpośrednio z rys. 32. Analogiczny wpływ na rozkład złożowych ciśnień gazu zdaje się wynikać z zamieszczonego tutaj rys. 39, przedstawiającego na tle przebiegu temperatur złożowych poziomu -1000 m rozkład złożowych ciśnień gazu dla poziomu -300 m tegoż obszaru. Z planu rozmieszczenia punktów oznaczenia złożowych ciśnień gazu dla poziomu -300 m widać bezpośrednio, że praktycznie wszystkie wyższe ciśnienia złożowe gazu, określone dla tegoż obszaru, mieszczą się w obrębie izolinii 50°C temperatury złożowej na poziomie -1000 m. Przyjęta w przykładowym rysunku 39 różnica w poziomach (-300 m dla ciśnień złożowych gazu i -1000 m dla temperatur) wynika stąd, że dla poziomu -300 m autor rozporządzał maksymalną ilością oznaczeń złożowych ciś-

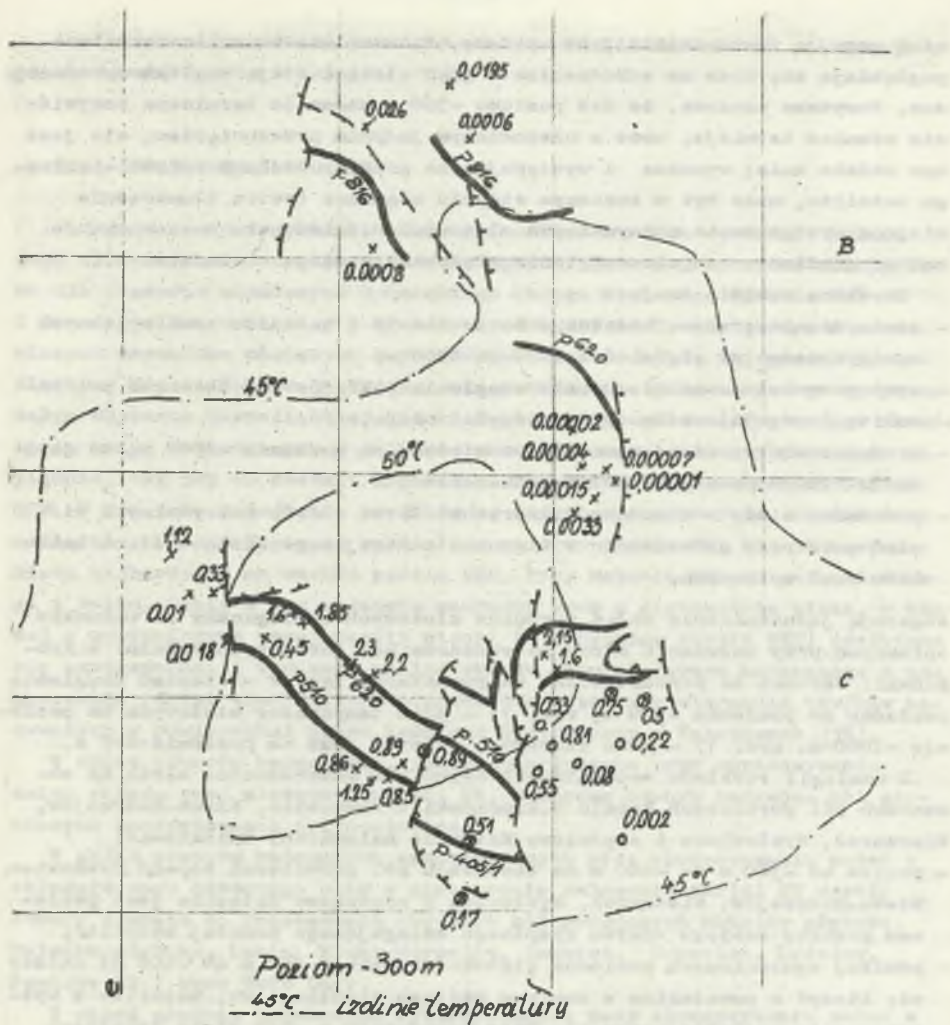
Przekrój południkowy 3-3

Skala pozioma



Rys. 38. Południkowy przekrój wschodni złóżowych ciśnien gazu na tle przebiegu warstw złoża. Przekrój 3-3

Fig. 38. Meridional East cross-section of deposit gas pressure with background of strata rum. Cross-section 3-3



Poziom -300m
 45°C — izolinie temperatury
 Punkty pomiaru ciśnien złóżowych gazu
 x oznaczenia na odcisie Hyrabisk
 o " " desorbometryczne
 o " " na rdzeniach z otworów badawczych

Rys. 39. Związek pomiędzy zakresem anomalii termicznej wyznaczonej przebiegiem izolinii 50°C na poziomie -1000 m, wywołanej lakołitem nawierconym otworem badawczym Sosnowiec IG 1, a ciśnieniami złóżowymi gazu oznaczonymi na poziomie -300 m nad ww. lakołitem

Fig. 39. The relation between range of thermal anomalies determined by isotherm 50°C on the level -1000 m, caused by laocoolit drilled with exploratory borehole Sosnowiec IG 1 and deposit gas pressure determined on the level -300 m about laocoolit

nień gazu, a równocześnie jest wiadomo, że wszelkie anomalie termiczne pogłębiają się wraz ze schodzeniem w głąb złoża i stają się tam wyraźniejsze. Powyższe oznacza, że dla poziomu -300 m anomalia termiczna oczywiście również istnieje, może z nieznanym jedynie przesunięciem, ale jest ona daleko mniej wyraźna i występując na granicy zasięgu wpływu cieplnego batolitu, może być w znacznym stopniu zamazana (patrz tłumaczenie miejsca występowania maksymalnych złożowych ośnień gazu w stosunku do zmiany gradientu stopnia węglenia głębokością złoża - rozdział 5).

Uzyskane wyniki, to jest:

- stwierdzenie otworem badawczym Sosnowiec IG 1 batolitu skał wylewnych występującego na głębokości 2200 do 2500 m,
- występowanie anomalii stopnia węglenia pokładów nad obszarem ww. batolitu (rys. 32) około 1900 m powyżej niego,
- występowanie wyraźnej anomalii termicznej na poziomie -1000 m, to jest około 1000 m powyżej omawianego batolitu,
- podnoszenie się w kierunku powierzchni złoża strefy maksymalnych ośnień gazu przy przesuwaniu w kierunku zalegającego niżej w złożu batolitu skał wylewnych,

sugerują jednoznacznie układ warunków złożowych analogiczny do warunków opisanych przy omawianiu złoża na obszarze pól górniczych kopalni B.Krupiński. Warunki te przedstawiono na rysunkach: rys. 2 - stopień węglenia pokładów na poziomie -240 m, rys. 11 - plan temperatur złożowych na poziomie -1000 m, rys. 17 - plan złożowych ośnień gazu na poziomie -240 m.

Z analogii rozkładu zasadniczych czynników gazonośności złoża na obszarach pól górniczych kopalń B.Krupiński i Sosnowiec, Niwka-Modrzejów, Wieczorek, Mysłowice i częściowo Katowice należałoby wnioskować:

- poziom od -300 m do -400 m na obszarach pól górniczych kopalń Sosnowiec, Niwka-Modrzejów, Wieczorek, Mysłowice i częściowo Katowice jest poziomem granicy zasięgu wpływu cieplnego zalegającego poniżej batolitu,
- poniżej wymienionych poziomów głębokościowych (-300 m do -400 m) należy się liczyć z powstaniem w centrum zasięgu cieplnego ww. batolitu z występowaniem pogłębiającego się przy schodzeniu w głąb złoża lokalnego minimum gazonośności złożowej otoczonego ze wszystkich stron wałem wysokich złożowych ośnień gazu,
- opisany powyżej przykład jest równocześnie dowodem występowania na obszarze pól górniczych kopalni B.Krupiński, nie stwierdzonych bezpośrednio otworami badawczymi z powierzchni, skał wylewnych poniżej poziomu: -1000 m w centrum stwierdzonych tam anomalii termicznych, stopnia węglenia pokładów i rozkładu gazonośności złożowej,
- występowanie batolitu skał wylewnych na obszarze pól granicznych kopalń Niwka-Modrzejów, Mysłowice, Sosnowiec, Czeladź, Wieczorek i część Katowic tłumaczy jednoznacznie - podawane w niektórych opracowaniach 40 jako całkowicie niezrozumiałe - występowanie poważniejszej gazonośności pokładu 510 w centralno-wschodniej części pól granicznych kopalni Katowice.

Analogiczne rozważania można by przeprowadzić odnośnie do pól górniczych kopalń Knurów i Sołnica.

9.5. SKŁAD GAZU ZŁOŻOWEGO

Jednym z zasadniczych czynników gazonośności złoże są zmiany składu gazu złożowego wraz z głębokością zalegania. Zmiany przebadane szczególnie dla obszarów górniczych Rybnickiego Okręgu Węglowego (partia SW) i przedstawione w tablicy 5 oraz na rysunku 23 stały się jednym z zasadniczych czynników mówiących o pochodzeniu gazu w złoże tej części Górnośląskiej Niecki Węglowej. Wyjaśnienie pochodzenia gazu złożowego na pozostałym obszarze Górnośląskiej Niecki Węglowej wymagało analogicznego określenia zmian zachodzących w składzie gazu złożowego wraz z głębokością zalegania, tak jak to zostało opracowane dla południowo-zachodniej części GZW. W tym celu całość nie przebadanej dotychczas pozostałej części Górnośląskiej Niecki Węglowej podzielono na trzy partie NW, NE, SE i wysuniętą najbardziej na wschód partię SEE. Przy badaniu składu gazu złożowego i zmian, jakie w tym składzie zachodzą wraz z głębokością złoże, w każdej z wymienionych wyżej partii niecki (z wyjątkiem partii SEE) posłużono się oznaczeniami i wynikami analiz składu gazu złożowego uzyskanego z odgazowania rdzeni wiertniczych pozyskanych w trakcie wiercenia otworów badawczych z powierzchni przez Kombinat Geologiczny w Katowicach [36].

W skład otworów badawczych, jakie wykorzystano przy opracowywaniu zmian składu gazu złożowego partii NW, dochodzą otwory badawcze pól górniczych Szozygłowiece i Ornontowice.

W skład otworów badawczych wykorzystanych przy opracowywaniu zmian w składzie gazu złożowego wraz z głębokością zalegania partii NE weszły otwory służące do przebadania obszarów pól górniczych Mikołów głęboka, Halemba głęboka, Lenin, Niwka-Morzejów, Czeczot, Brzezina, Łędziny, Paniowy IG 1 oraz Boże Dary.

W skład otworów badawczych wykorzystanych przy opracowywaniu zmian w składzie gazu złożowego wraz z głębokością zalegania partii SE weszły otwory badawcze służące do przebadania obszarów pól górniczych Silesia, Czechowice, Pszczyna, Międzyrzecze-Bieruń, Oświęcim-Polanka oraz Łąka IG 1.

Partii SEE nie badano pod względem zmiany składu gazu złożowego wraz z głębokością zalegania w złoże ze względu na brak oznaczeń gazonośności na rdzeniach pochodzących z otworów badawczych z powierzchniami o odpowiednio dużej głębokości badania.

W analogiczny sposób do metody zastosowanej w trakcie badania południowo-zachodniej części Górnośląskiej Niecki Węglowej (partia SW - ROW) dla każdej z wyżej wymienionych partii złoże sporządzano wykresy zmiany składu gazu oraz zawartości gazu w rdzeniach we wszystkich otworach badawczych wchodzących w skład omawianej partii złoże. Przykładowo, na rys. 33

przedstawiono takie wykresy dla pojedynczych otworów badawczych wybranych po jednym z każdej wymienionej partii złoże. W przypadku otworów badawczych rozmieszczonych na części złoże zalegającej płycej na wszystkich omawianych partiach złoże Górnośląskiej Niecki Węglowej stwierdzono występowanie maksimum gazonośności. Głębokość zalegania punktu odpowiadającego maksymalnej zawartości gazu w rdzeniach otworów badawczych przyjmowano w każdym otworze badawczym za początek nowego układu odniesienia, to jest przyjmowano za nową względną głębokość 0,0 m (w stosunku do maksimum gazonośności). Złoże poniżej, jak i powyżej tego nowego poziomu głębokościowego podzielono na klasy głębokościowe (przedziały) o wysokości po 100 m każda. W każdej z tak uzyskanych klas głębokościowych określano średnie:

- położenie występujących w danej klasie pokładów i to zarówno w zazwyczaj stosowanym układzie względnym (w stosunku do poziomu morza), jak i nowo przyjętym (w stosunku do zalegania maksimum gazonośności),
- całkowitą zawartość gazu oznaczoną w rdzeniach pokładów wchodzących w skład danej klasy głębokościowej,
- procentową zawartość takich gazów złożowych, jak: CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, CO_2 oraz helu.

Po opracowaniu wszystkich otworów badawczych wykazujących maksimum gazonośności w wyżej opisany sposób osobno dla każdej z omawianych partii złoże Górnośląskiej Niecki Węglowej, sumowano i uśredniano wyniki. Tak uzyskane wyniki średnie dla każdej partii złoże GZW zestawiono w tablicach 9a, b i c. W każdej z tablic 9 zestawiono w ich górnej części uzyskane w powyższy sposób: średnie zalegania pokładów, średnie gazonośności, średnie składy gazu złożowego dla różnych głębokości zalegania każdej z omawianych partii złoże GZW osobno. W dolnej części tablic 9a, b i c obliczono i zestawiono średnie zawartości każdego gazu występującego w złoże w poszczególnych klasach głębokościowych osobno dla każdej z omawianych partii złoże. Ta część tablic 9a, b i c (dolna) posłużyła do sporządzenia wykresów rysunku 39 obrazującego zmiany zachodzące przedziennie wraz z głębokością zalegania w każdej z omawianych partii złoże Górnośląskiej Niecki Węglowej w zawartości poszczególnych składników gazowych tworzących gaz złożowy.

Wykresy rysunku 39 oraz dane cyfrowe zawarte w tablicach 9a, b i c wykazują: analogiczne głębokościowe rozmieszczenie maksimów poszczególnych składników gazowych dla wszystkich partii NW, NE i SE złoże GZW oraz analogiczne następstwo tychże maksimów, jak to miało miejsce w przypadku południowo-zachodniej części Górnośląskiej Niecki Węglowej stanowiącej obszar tzw. ROW (porównaj rys. 30 z rys. 23). Różnice są stwierdzane jedynie w odniesieniu do dwutlenku węgla wykazującego dodatkowe maksimum zawartości tego gazu występujące powyżej położenia maksymalnej zawartości CH_4 . W przypadku partii NW i SE stosowana na obszarach tychże partii głębokość odwiertów badawczych nie pozwoliła na bezpośrednie określenie

Tablica 9a

Zestawa składu gazu ziemnego wraz z głębokością odniesiona do występowania drugiego maksimum granicznego; ciężar górną procentowy skład gazu ziemnego, ciężar dolna: ilościowy skład gazu ziemnego, dla partii SE Szosa GZV

Ląka JG 1 Silesia, Czechowice, Międzyrzecze, Bieruń, Polanka

Kata. P.P.m. w m	W stosunku do maksymalnej gęstości	Gęstość gazu m ³ /%	Skład gazu ziemnego %						CO ₂	He
			CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	C _n H _{2n+2}		
- 10,5	+ 68,2	1,60560	82,67719	0,24856	0,00032	0,00032	0,00032	17,04956	0,01347	
- 147,0	+ 567,7	1,35286	82,71283	0,21104	0,01767	0,01767	0,01767	17,04956	0,00025	
- 244,2	+ 450,5	1,26928	76,84015	0,21690	0,00038	0,00038	0,00038	28,94237	0,00018	
- 345,3	+ 359,4	1,45320	76,11311	0,27018	0,01442	0,01442	0,01442	23,59692	0,00011	
- 463,9	+ 230,8	2,55144	94,74594	0,15500	0,00960	0,00960	0,00960	5,10955	0,00011	
- 546,3	+ 168,4	4,25062	98,00994	0,23547	0,01277	0,01277	0,01277	1,70406	0,00016	
- 640,8	+ 53,9	4,47309	98,26440	0,29509	0,00880	0,00880	0,00880	1,43156	0,00016	
- 694,7	+ 0,0	6,79426	97,95644	0,34048	0,01008	0,01008	0,01008	1,69972	0,00009	
- 740,8	+ 46,1	5,11896	97,84044	0,50561	0,07249	0,07249	0,07249	1,40668	0,00055	
- 839,0	+ 144,3	3,41259	95,05427	1,17923	0,17181	0,17181	0,17181	1,46769	0,00228	
- 940,0	+ 246,2	2,48268	92,97789	1,42717	0,02167	0,02167	0,02167	2,61133	0,01967	
- 1030,5	+ 335,8	2,46848	92,84635	1,83423	0,08425	0,08425	0,08425	2,24435	0,00000	
- 1162,7	+ 468,0	1,96230	84,77835	4,69873	0,39250	0,39250	0,39250	5,04330	0,00000	

		Ilościowy skład gazu m ³ /%	
- 10,5	+ 68,2	1,327377	0,004805
- 147,0	+ 567,7	1,118906	0,002391
- 244,2	+ 450,5	0,8853907	0,000068
- 345,3	+ 359,4	1,3663100	0,002152
- 463,9	+ 230,8	2,4367393	0,002479
- 546,3	+ 168,4	4,1637135	0,0039555
- 640,8	+ 53,9	4,3954484	0,0116235
- 694,7	+ 0,0	6,6554046	0,003970
- 740,8	+ 46,1	5,0092642	0,006850
- 839,0	+ 144,3	3,9220942	0,0103650
- 940,0	+ 246,2	3,2730879	0,0044235
- 1030,5	+ 335,8	2,3791948	0,0007387
- 1162,7	+ 468,0	1,7719110	0,0008235

Таблица 9б

Орнитовые, Борглиевые, партия XV

-	724	+ 703,8	0,41650	30,03781	0,78350	0,03040	69,15667	
-	277,4	+ 249,5	0,53625	28,60467	0,31433		70,86100	
-	182,5	+ 277,3	3,23547	32,82730	0,01070		67,93160	
-	331,1	+ 277,3	7,10452	71,04522	0,07058	0,00021	22,89971	
-	626,6	+ 410,6	3,18166	56,17129	0,03013	0,00130	25,31300	
-	781,2	+ 551,0	2,22790	97,18560	0,32722	0,00861	3,88173	
-	776,2	± 0,0	9,24453	97,72270	1,11910	0,00360	2,96150	
-	830,2	- 54,1	6,35290	95,95159	1,12360	0,03010	1,12810	
-	925,8	- 159,2	6,00915	94,47339	3,19540	0,06850	2,84300	0,00021
-	1072,8	- 296,6	3,49812	93,88590	3,61366	0,13920	2,16600	0,00021
-	1126,0	- 349,8	4,36303	89,79670	3,71880	0,29480	2,16630	

Июлевый этап гона

-	724	+ 703,8	0,41650	0,4272850	0,003266550	0,0004795	0,2850485	
-	277,4	+ 249,5	0,45985	0,1214455	0,0014445		0,3259500	
-	310,4	+ 457,3	1,23747	0,4459500	0,001470		0,8071935	
-	418,5	+ 337,7	2,61652	2,0154175	0,0018475	0,0000035	0,5992500	
-	531,1	+ 243,1	2,91177	2,1671846	0,0011985	0,0000035	0,7435500	
-	626,6	+ 144,6	2,18180	2,0701829	0,0107220	0,0002101	0,1106850	
-	721,2	+ 551,0	6,22790	6,0510631	0,0155350	0,0003519	0,1609500	
-	776,2	± 0,0	9,24553	9,0373119	0,1035200	0,0002781	0,1043800	
-	830,2	- 54,1	6,35290	6,0960912	0,0718350	0,0043475	0,1809200	0,0000124
-	925,8	- 159,2	6,00915	5,6769063	0,1921550	0,0003526	0,1313750	0,0000126
-	1072,8	- 296,6	3,49812	3,1603660	0,1991500	0,0004725	0,178850	
-	1126,0	- 349,8	4,36303	3,9000723	0,2462800	0,0284650	0,1701850	

Nikołaj Panioy JG 1, 1. dmadn, Brestnka, Lenin, Nawa-Modrzejów partia MR

102,0	530,7	0,2604	48,38660	0,83640	0,20033	0,00300	20,20367	0,07700	
848,2	446,9	0,54263	64,99364	4,42333	0,42267	0,00300	20,21067	0,04467	
344,7	320,4	1,61217	69,31237	0,70900	0,04467	0,00300	29,22933	0,00563	
434,5	245,6	1,91103	74,69458	0,38933	0,02167	0,00067	24,69067	0,00382	
543,2	131,9	3,26100	88,11433	0,23967	0,01433	0,00067	11,63000	0,00100	
652,7	42,4	4,69457	98,09292	0,24933	0,04433	0,00300	0,22242	0,00242	
693,1	0,0	6,31990	97,57136	1,93500	0,05067	0,00500	1,33700	0,00067	
743,1	88,0	4,63867	96,67230	1,74367	0,20600	0,01933	1,25767	0,00103	
845,5	131,4	3,79203	95,10720	2,82167	0,26633	0,04333	1,26767	0,00340	
927,5	224,4	2,58630	94,29177	2,63867	0,20833	0,05267	1,28233	0,00253	
1038,3	373,4	3,51455	93,44357	4,26000	0,20800	0,07780	1,72800	0,00953	
1139,5	464,4	2,67418	92,58112	4,22000	0,21870	0,09561	1,87800	0,00937	
1230,8	530,7	2,63200	91,31779	4,30050	0,27350	0,07733	1,92300	0,00937	
1331,3	656,8	2,485600	90,72684	2,13150	0,15835	0,03648	1,92000	0,00937	
1423,1	728,0	2,38000	90,08885	1,900550	0,04052	0,00008	1,96300	0,00183	
Ilościowy skład gazu									
102,0	550,7	0,26040	0,1260550	0,0021779	0,0023130	0,0000163	0,1251041	0,0018500	
248,2	446,9	0,54263	0,3565492	0,0229000	0,0022930	0,0000000	0,1644300	0,0024215	
344,7	320,4	1,61217	1,1176635	0,0119210	0,0066877	0,0000000	0,6875000	0,0000908	
434,5	245,6	1,91103	1,8525671	0,0112515	0,0003932	0,0003184	0,4467500	0,0000692	
543,2	130,9	3,26100	2,8732467	0,0078850	0,0046673	0,0001394	0,3781500	0,0000386	
652,7	42,4	4,64457	4,3561032	0,0255250	0,0080593	0,0001100	0,0607230	0,0000195	
693,1	0,0	6,31990	6,1693763	0,0641500	0,0031405	0,0003100	0,0828650	0,0000602	
743,1	88,0	4,63867	4,4853760	0,0806190	0,0093500	0,0008962	0,0629250	0,0000478	
845,5	159,4	3,79203	3,6086689	0,1070500	0,0138950	0,0018432	0,0594250	0,0001179	
927,5	232,4	2,58630	3,2811937	0,1205500	0,0146720	0,0018893	0,0652350	0,0000800	
1038,3	363,4	2,67407	2,7560094	0,1292500	0,0126550	0,0022205	0,0652350	0,0001828	
1230,8	531,4	2,63200	2,4529005	0,1139300	0,0092782	0,0020333	0,0506250	0,0001535	
1331,3	657,4	2,48560	2,3501377	0,0423750	0,0038885	0,0009033	0,0479055	0,0000738	
1423,1	728,0	2,38000	2,2870648	0,0633550	0,0009655	0,0009033	0,0461675	0,0000432	

3 = wartości wyposobione wg zmian zachodzących w zawartości i składach gazu złożonego w otworach badawczych Łędniny.

głębokości zalegania maksimum zawartości takich gazów, jak: C_2H_6 , C_3H_8 i CO_2 . Występowania maksimum zawartości tychże składników gazowych w składzie gazu złożowego pozwala się, jednakże i w tych przypadkach partii złoża (NW i SE), domyślać z przebiegu i wzrostu ich zawartości wraz z głębokością zalegania.

Występowanie w partii SE wzrostu zawartości metanu w kierunku stropu karbonu przy równoczesnym braku tego wzrostu w partiach północnych złoża Górnośląskiej Niecki Węglowej należy przypisać nieprzypuszczalnemu nadkładowi pokrywającemu złożo węglowe w partii SE, tak jak to miało miejsce w przypadku omawiania złoża południowo-zachodniej części GZW. Brak natomiast takiego wzrostu w zawartości CH_4 w kierunku stropu karbonu, jakie ma miejsce w północnych partiach złoża (NW i NE), należy przypisać brakowi w tychże partiach złoża nadkładu lub występowaniu tego nadkładu w postaci cienkich przepuszczalnych warstw piasków.

Poczynione i opisane powyżej obserwacje dotyczące występowania i rozkładu w całym złożu Górnośląskiej Niecki Węglowej gazonośności złożowej wraz z głębokością zalegania potwierdziły w pełni obserwacje poczynione przy opracowywaniu południowo-zachodniej części Górnośląskiej Niecki Węglowej i przedstawione schematycznie na rys. 28.

W otworach badawczych rozmieszczonych na głębiej położonych częściach złoża węglowego stwierdzono w partiach NW, NE i SE poniżej występującego w nich minimum gazonośności ciągły wzrost zawartości gazu wraz z głębokością, występujący na całej długości otworu badawczego. Spodziewać się należy, że maksimum gazonośności stwierdzane w otworach badawczych rozmieszczonych na płycej położonych częściach złoża występować będzie również i w przypadku partii złoża położonych głębiej od głębokości odwierconych otworów.

9.6. TEMPERATURY ZŁOŻOWE

Na rysunku 40 przedstawiono mapę temperatur złożowych Górnośląskiej Niecki Węglowej dla poziomu -1000 m w wykonaniu M. Karwasieckiej [28] ze zmianami wprowadzonymi przez autora, a wynikającymi z pomiarów temperatur złożowych wykonanych w nowo odwierconych otworach badawczych.

Wymieniony plan temperatur złożowych poziomu -1000 m wykazuje występowanie szeregu anomalii termicznych na obszarze Górnośląskiej Niecki Węglowej (miejsca wyższych temperatur złożowych w porównaniu z obszarami otaczającymi). W znacznym procencie przypadków miejsca występowania anomalii termicznych pokrywają się z rozmieszczeniem na obszarze GZW partii złoża o podwyższonym stopniu uwęglenia pokładów węglowych (rys. 32 - plan zawartości części lotnych w węglach pokładów dla poziomu -500 m) - ponad 80% przypadków. Dotyczy to w szczególności przypadków opisanych na planie stopnia uwęglenia poziomu -500 m (rys. 32) cyframi 1a, b i c, 2, 3,

4, 5 i 8. Brak powiązania pomiędzy temperaturami złożowymi (rys. 40) a zawartością części lotnych w węglach pokładów w miejscach opisanych cyframi 6 i 7 na rysunku 32 jest - zdaniem autora - nie oddaniem rzeczywistego stanu zjawisk występujących w złożu Górnośląskiej Niecki Węglowej, ale wynikiem braku pomiarów temperatur złożowych w otworach badawczych z powierzchni, jakie zostały wykonane w najbliższej okolicy obszarów opisanych punktami 6 i 7, w których stwierdzono zmniejszenie zawartości części lotnych w węglach pokładów. Uważać należy, że na całym obszarze Górnośląskiej Niecki Węglowej istnieje ścisły związek pomiędzy stopniem uwęglenia pokładów a stwierdzanymi obecnie anomaliami temperaturowymi złoża. Związek ten wydaje się być jednoznacznie wynikiem oddziaływania temperatury mającej swe źródło w pokarbońskich wylewach skał ogniowych.

Stwierdzone obecnie w złożu Górnośląskiej Niecki Węglowej anomalie termiczne wydają się być wynikiem paru czynników związanych ściśle z pokarbońskim wulkanizmem występującym na obszarze tej Niecki. Czynniki te to:

- czas intrudowania skał ogniowych w złoże karbońskie. W zależności długości czasu trwania od momentu intruzji do chwili obecnej należy się liczyć z mniejszym czy też większym wychłodzeniem skał złoża,
- wielkość masy intrudujących skał wylewnych wdzierających się w złoże karbońskie. Wielkość masy intruzji mówi o szerszym czy też węższym przegrzaniu złoża, a w związku z tym również o wysokości maksymalnych temperatur, do których zostały przegrzane poszczególne punkty złoża,
- odległość rozpatrywanego punktu w złożu od masy skał wylewnych tworzących wulkanit,
- rodzaj magmy tworzącej wulkanit. W zależności od rodzaju wdzierającej się magmy inna jest temperatura jej upłynniania się, a więc i zasób energii cieplnej mieszczącej się w masie magmy.

Wszystkie wyżej wymienione czynniki oddziaływające równocześnie stwarzają obserwowany obraz pola temperatur złożowych Górnośląskiej Niecki Węglowej.

9.7. INNE CZYNNIKI GEOLOGICZNE ODDZIAŁYWAJĄCE NA GAZONOŚNOŚĆ POSZCZEGÓLNYCH POKŁADÓW I PARTII ZŁOŻA GÓRNOŚLĄSKIEJ NIECKI WĘGLOWEJ

Do czynników geologicznych oddziaływających na gazonośność poszczególnych pokładów i partii złoża GZW można zaliczyć:

- rodzaj skał otaczających pokłady węgla,
 - czynniki natury tektonicznej, takie jak uskoki i zaburzenia tektoniczne.
- Wyżej wymienione czynniki resztowej stwierdzanej obecnie gazonośności złożowej zostaną omówione odrębnie.

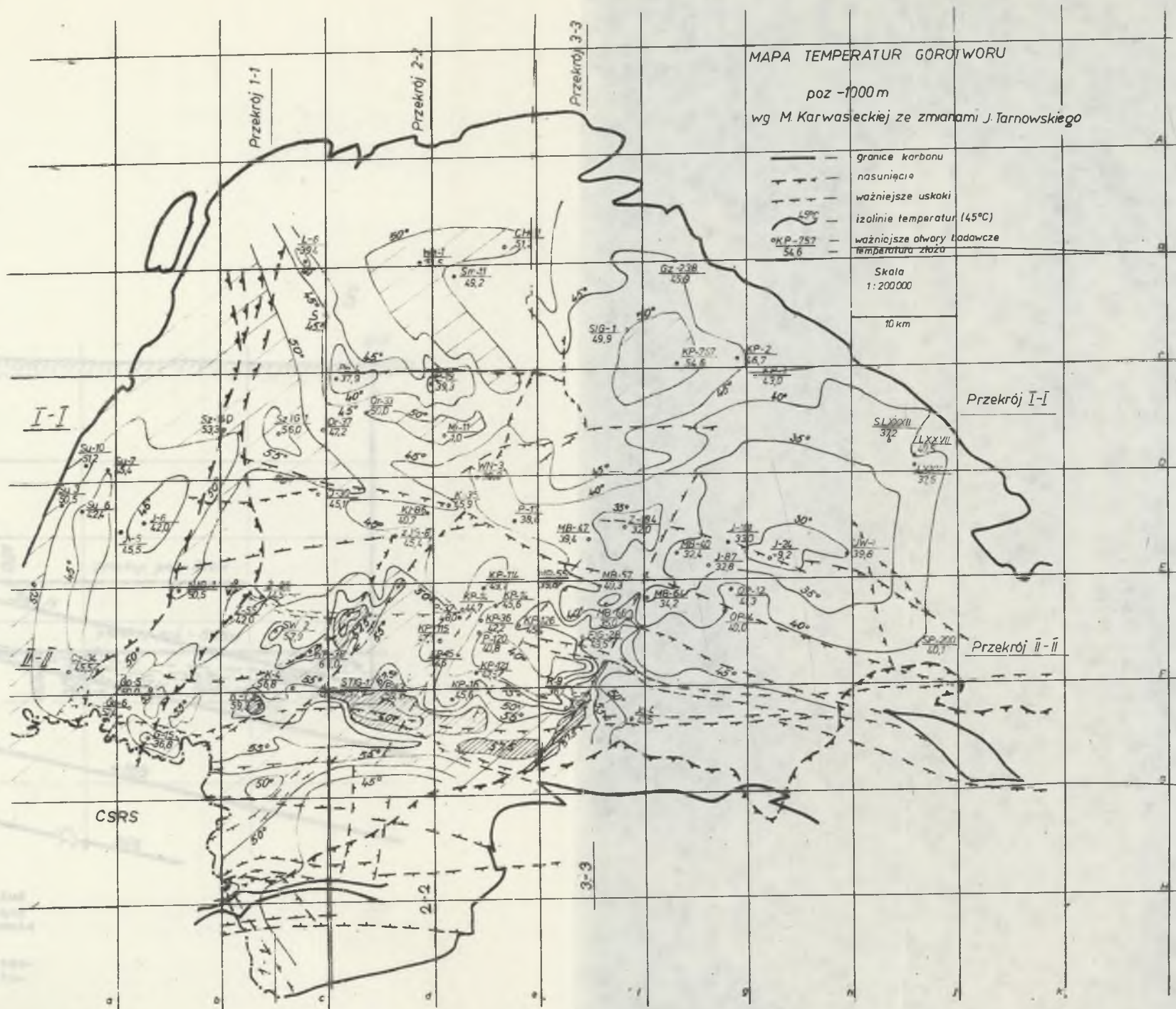
Rodzaj skał otaczających pokłady węglowe

Istniejące rodzaje skał osadowych tworzących złoża karbońskie posiadają różne zdolności przepuszczalnościowe w odniesieniu do gazu. Zarówno piaski, jak piaskowce posiadające porowatość wahającą się w granicach od 3,0 do praktycznie 20%, średnio 10%, posiadają bardzo wysoką, chociaż zróżnicowaną przepuszczalność dla gazu. Zróżnicowanie tej przepuszczalności uzależnione jest przede wszystkim od rodzaju lepiszcza w przypadku piaskowców, a rodzaju domieszek występujących w piaskach. W przypadku lepiszcza ilastego przepuszczalność piaskowca dla gazu jest wyraźnie niższa od tej, gdy lepiszczem jest np. margiel, wapień, kalcyt itd.

Łupki występujące w złożach karbońskich przy praktycznie tego samego rzędu porowatości co piaskowce nie posiadają tak wysokich zdolności filtracyjnych dla gazu i stanowią warstwy hamujące odgazowywanie się złoża.

Rozważając wpływ skał przepuszczających gaz na odgazowanie sąsiadujących bezpośrednio z nimi pokładów węgla należy zauważyć, co było już podawane w rozdziałach dotyczących gazonośności części południowo-zachodniej GZW (SW), że łatwo jest udowodnić łatwiejszy przepływ gazu w poprzek uwarstwienia pokładu węglowego do najbliższego piaskowca w złożu, zalegającego w stropie lub spągu pokładu, a następnie tym piaskowcem aż do wychodni na powierzchnię, czy też najbliższego drożnego dla gazu zaburzenia tektonicznego (np. uskoku), niż zgodnie z uwarstwieniem pokładu do tychże samych czynników budowy tektonicznej złoża. Stan taki wydaje się na pierwszy rzut oka nieprawdopodobny ze względu na wyższą przepuszczalność dla gazu niesprężonego węgla w porównaniu z piaskowcem. W rzeczywistości w złożu pokład węglowy zalegając na pewnej głębokości od powierzchni terenu ulega sprężeniu, w wyniku czego przepuszczalność węgla w odniesieniu do gazu bardzo poważnie maleje, nieraz kilkusetkrotnie i jest poważnie niższa od przepuszczalności piaskowca w analogicznych warunkach. Przepuszczalność piaskowca w odniesieniu do gazu zmniejsza się w tychże warunkach praktycznie dwu-, trzykrotnie.

Na rysunku 41 przedstawiono rozkład złożowych ciśnień gazu w płaszczynie przekroju wzdłuż przekopów południowych kopalni Zabrze Bielszowiec. Z przekroju widać wyraźnie, że piaskowce zalegające pomiędzy pokładami 415 i 502 oraz 510 spowodowały sięgające paru kilometrów głębokości lizowanej wzdłuż biegu warstw odgazowania złoża w porównaniu do warstw sąsiednich zalegających w łupkach. Wyda się, że w opisywanym przypadku istnieje pełna analogia pomiędzy odgazowaniem złoża a zmianami zawartości części lotnych stwierdzanymi przez J. Kuhla [15]. Według J. Kuhla w przypadku warstw siódłowych i dolnorudzkich zalegających w piaskowcach ma miejsce poważnie wyższy ubytek zawartości części lotnych aniżeli w pokładach warstw brzeźnych położonych - jak to wiadomo - poniżej warstw siódłowych i zalegających w łupkach (pokłady grupy 600). Bezpośrednie porówna-



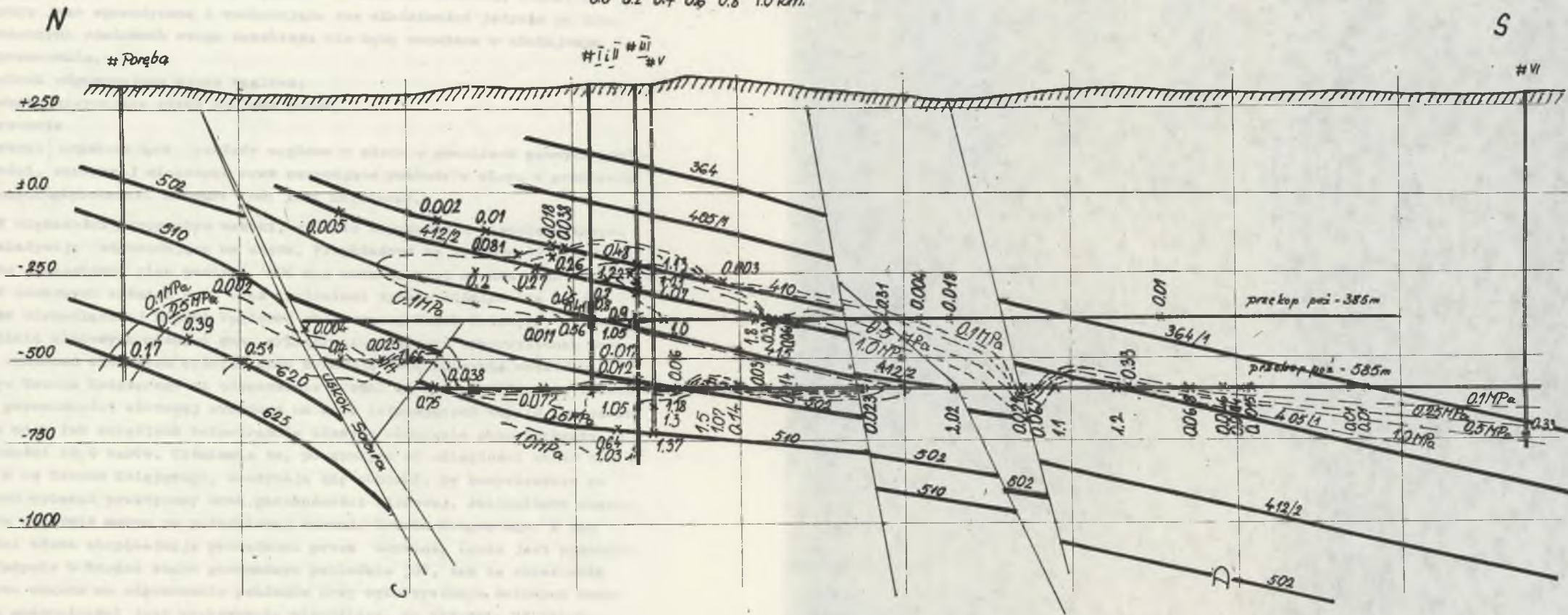
Rys. 40. Plan temperatur złożowych obszaru Górnośląskiej Niewki Węglowej dla poziomu -1000 m

Fig. 40. The plan of deposit temperature of USCB on the -1000 m level

Przekopy południowe kop. Zabrze-Bielszowice
Przebieg złożowych ciśnień gazu

Skala pozioma

00 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 km.



Rys. 41. Rozkład złożowych ciśnień gazu w płaszczyźnie przekroju wzdłuż przekopów południowych kopalni Zabrze-Bielszowice. Widoczny odgazowujący wpływ piaskowców zalegających pomiędzy pokładami 415 i 510 na odgazowanie złoża

Fig. 41. The distribution of deposit gas pressure in the plane cross section along south drifage of Zabrze-Bielszowice colliery. Degassing influence of sandstone lying among seams 415 and 510 is seen

nie zawartości części lotnych na tym samym poziomie w węglach pokładów obu ww. grup na dowolnej kopalni wykazuje, że zawartość części lotnych w pokładach grupy 500 (pokłady siodłowe) jest do 5,0% niższa od analogicznej zawartości w niżej zalegających pokładach brzeżnych (grupa 600).

Uskoki i zaburzenia

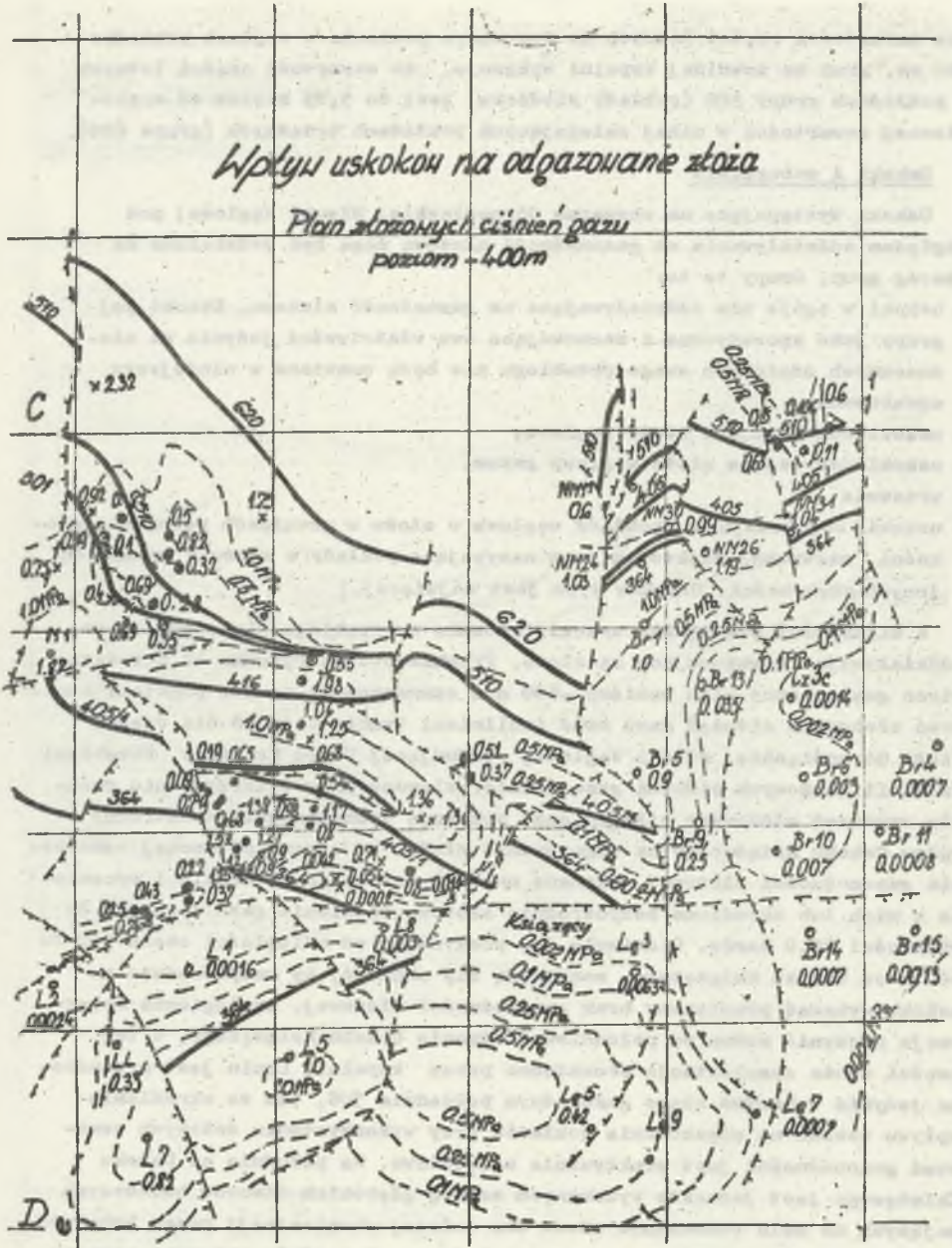
Uskoki występujące na obszarze Górnośląskiej Niecki Węglowej pod względem oddziaływania na gazonośność złóżową mogą być podzielone na szereg grup. Grupy te to:

- uskoki w ogóle nie oddziaływające na gazonośność złóżową. Uskoki tej grupy jako sporadyczne i zachowujące swe właściwości jedynie na nieznacznych odcinkach swego przebiegu nie będą omawiane w niniejszym opracowaniu,
 - uskoki odgazowujące złoże węglowe,
 - uskoki nasycające złoże węglowe gazem,
- i wreszcie
- uskoki odgazowujące pokłady węglowe w złożu w granicach pewnych głębokości, zazwyczaj większych oraz nasycające pokłady w złożu w granicach [innych] głębokości. Uskoków tych jest najwięcej.

W większości przypadków uskoki, głównie o przebiegu równoleżnikowym, oddziałują odgazowująco na złoże. Przykładowo na rysunku 42 przedstawiono geologiczny plan poziomu -400 m z zaznaczonymi na nim punktami oznaczeń złóżowych ciśnień gazu oraz izoliniami tychże ciśnień dla części złoża Górnośląskiej Niecki Węglowej obejmującej Uskok Książęcy. Przebiegi izolini złóżowych ciśnień gazu wyinterpolowane przy wykorzystaniu punktów oznaczeń złóżowych ciśnień gazu wykazują jednoznacznie obustronny wpływ Uskoku Książęcego na odgazowanie złoża. Od strony północnej oznaczenia gazonośności złóżowej wykonane na dole istniejących kopalń i wycenione z nich lub określone bezpośrednio złóżowe ciśnienia gazu dochodzą do wielkości 20,0 barów. Ciśnienia te, poczynając od odległości około 500 do 600 m od Uskoku Książęcego, zaczynają się obniżać, by bezpośrednio na uskoku wykazać praktyczny brak gazonośności złóżowej. Analogiczne obserwacje poczynić można po południowej stronie Uskoku Książęcego. W tej części złoża eksploatacja prowadzona przez kopalnię Lenin jest prowadzona jedynie w bardzo słabo gazonośnym pokładzie 308, tak że określenie wpływu uskoku na odgazowanie pokładów przy wykorzystaniu dołowych oznaczeń gazonośności jest praktycznie niemożliwe. Na południe od Uskoku Książęcego jest jednakże wykonanych szereg głębokich otworów badawczych mających na celu rozpoznanie złoża dla dalszej eksploatacji przez kopalnię Lenin. W wyżej wymienionych otworach badawczych zostały wykonane oznaczenia zawartości gazu w rdzeniach węglowych pozyskanych z przewiercanych otworami pokładów węgla. Oznaczenia te posłużyły do określenia zmian złóżowych ciśnień gazu wraz z głębokością zalegania, jak i na poszczególnych poziomach. Wykreślone izolinie złóżowych ciśnień gazu, przy wykorzystaniu

Wpływ uskoków na odgazowanie złoża

Plan słazowych ciśnien gazu
poziom - 400m



Rys. 42. Wpływ uskoków na odgazowanie złoża. Plan słazowych ciśnien gazu poziom - 400 m

Fig. 42. Influence of faults on the degassing deposit

danych z wyżej wymienionych otworów badawczych, wykazują również i po południowej stronie Uskoku Książęcego odgazowany pas złoże o analogicznej szerokości (500 do 600 m), jak to miało miejsce po północnej stronie tego uskoku (rys. 42). Wpływ odgazowujący Uskoku Książęcego na odgazowanie ościennych przyuskokowych pasów złoże sięga bardzo głęboko. Jeszcze na poziomie -750 m stwierdza się odgazowanie pokładów węglowych w przyuskokowych pasach. Wpływ odgazowujący Uskoku Książęcego na odgazowanie partii przyuskokowych zanika jednakże wraz z głębokością. Szerokości odgazowywanych pasów złoże są coraz to węższe.

Jak wspomniano już uprzednio, analogiczny wpływ odgazowujący uskokuw na zmniejszenie zawartości gazu w pokładach węgla w pasach złoże przylegających bezpośrednio do tych zaburzeń stwierdza się w przeważającej ilości uskokuw o przebiegu równoleżnikowym. Do uskokuw o analogicznym wpływie na odgazowanie złoże należą: uskoki Saary, Kłodnicki, Jawiszowicki, Południowy i inne. Przykładowo Uskok Południowy odgazowuje pokład 510 na poziomie -750 m na polu górniczym kopalni Silesia pasem o szerokości około 300 m. Stan taki został wykazany przy wykorzystaniu oznaczeń zawartości gazu w rdzeniach węglowych pochodzących z pokładów przewierconych otworami badawczymi Czechowice.

Cały szereg uskokuw powoduje odgazowanie przyuskokowych pasów złoże na niższych poziomach (-750 do -1000 m) nasycając równocześnie złoże gazem na poziomach wyższych. Do uskokuw takich należy około 50% uskokuw o przebiegu mniej więcej południkowym. Do uskokuw tych może być zaliczony np. uskok Wojciecha.

Istnieje również szereg uskokuw, zasadniczo o przebiegu południkowym, które niezależnie od tego czy zrzucają złoże w tym kierunku, czy też je wynoszą ku górze, posiadają po swej zachodniej stronie pas złoże o poważnie wyższej gazoności [27, 41]. Po zachodniej stronie tych uskokuw wybiegają po wzniosie warstw języki poważnie wyższej gazoności ponad zasadniczo poziom występowania gazu w badanych pokładach. Odnosi się wrażenie, że na skutek jakiegoś sprężenia złoże po zachodniej stronie znacznej części uskokuw o przebiegu południkowym nastąpiło zmniejszenie przepuszczalności warstw złoże wymienionych partii w odniesieniu do gazu, co tym samym przyczyniło się do zachowania go w znacznym stopniu do chwili obecnej. Do uskokuw tych należy zaliczyć uskoki rozmieszczone na obszarach pół górniczych kopalń Wanda - Lech, Pokój, Nowy Wirek o przebiegu zasadniczo południkowym lub o kierunkach NE na SW.

10. ZESTAWIENIE WYNIKÓW I WNIOSKI

Opracowanie gazonośności Górnośląskiej Niecki Węglowej wykazało wpływ grubości nadkładu na gazonośność złożową. W przypadku grubego nieprzepuszczalnego nadkładu występującego nad dużymi partiami karbonu stwierdza się rozmieszczenie poniżej stropu karbonu, w odległości od kilku do nawet 100 m, strefy silnej gazonośności złożowej. Grubość (miąższość) tej strefy zależy od zawilgocenia złoża w przystropowej części karbonu. Im zawilgocenie karbonu jest wyższe, tym w większej odległości od stropu karbonu zalega I strefa silnej gazonośności, a tym samym miąższość jej jest mniejsza. Strefa ta została nazwana I strefą silnej gazonośności złożowej.

W przypadku braku nadkładu lub przy nadkładzie przepuszczalnym dla gazu, a więc składającego się na przykład z piasków, nie stwierdza się występowania przystropowej strefy (I) silnej gazonośności złożowej.

Warunkiem geologicznym sprzyjającym wytworzeniu się i występowaniu I strefy silnej gazonośności złożowej odpowiada południowa część Górnośląskiej Niecki Węglowej. Poczynając od obszarów pól górniczych kopalni I Maja na zachodzie poprzez pola górnicze kopalni Brzeszoze i dalej na wschód poprzez obszary Wisły i Spytkowo występuje gruby nieprzepuszczalny nadkład, na który składają się ilły mioceńskie.

Brakowi stref przystropowych wysokich ciśnień złożowych gazu odpowiadają warunki północnej części Zagłębia Górnośląskiego. W tej części złoża nie występuje nadkład i karbon wychodzi bezpośrednio na powierzchnię terenu lub jest przykryty cienkimi czwartorzędowymi piaskami. Na obszarach tych gazonośność złożowa w wysokości zagrażającej bezpośrednio robotom górniczym zaczyna pojawiać się dopiero poczynając od pewnej poważnej głębokości złoża (600 m na wschodzie, do 750 m na zachodzie [18]).

Występowanie grubego permskiego nadkładu na obszarze Niecki Bytomskiej poprzez Nieckę Dąbrowską i Wilkoszyńską powoduje rozmaity wpływ na powstanie I strefy silnej gazonośności złożowej. W części zachodniej (Niecka Bytomska) ze względu na stosunkowo wąski pas, w którym ten nadkład występuje, oraz wychodnie na powierzchnie terenu na północnym i południowym stoku niecki warstw siodłowych, a zwłaszcza towarzyszących im piaskowców, wytworzone warunki geologiczne doprowadziły w centralnej części Niecki Bytomskiej do wytworzenia się stosunkowo słabej gazonośności złoża w przystropowej jego strefie (karbonu). I strefa silnej gazonośności towarzyszy tu pokładowi grupy 400 poczynając od pokładu 408 do pokładu 419 włącznie. Strefa ta - jak to już wspomniano - słabiej stosunkowo gazonoś-

ności, występuje na obszarach pól górniczych kopalń Bobrek, Szombierki, Rozbark i inne.

Poniżej strefy wysokich przystropowych ciśnień złożowych gazu (I) występującej w warunkach grubego nieprzepuszczalnego nadkładu stwierdza się spadek gazonośności złożowej. Kilkaset metrów poniżej I strefy silnej gazonośności złożowej występuje jej minimum. Odległość pomiędzy maksimum I strefy gazonośności złożowej a występującym poniżej niego minimum wynosi zazwyczaj 200 do 400 m. Poniżej wyżej wymienionych minimum gazonośności złoża następuje powtórny wzrost gazonośności wraz z głębokością zalegania w złożu.

Temu minimum gazonośności złożowej występującemu w przypadkach grubego nieprzepuszczalnego nadkładu zalegającego nad dużymi obszarami karbonu odpowiada w warunkach braku nadkładu głębokość pojawiania się gazonośności złożowej zaczynającej zagrażać eksploatacji górniczej.

Poniżej minimum gazonośności występującego w warunkach istniejącego nadkładu oraz poniżej rozpoczęcia pojawiania się gazonośności złożowej przy braku tego nadkładu dalsze zachodzące z głębokością złoża zmiany w gazonośności nie zależą od istnienia czy też braku nadkładu. Na całym obszarze Górnośląskiej Niecki Węglowej stwierdza się narastanie gazonośności złożowej aż do osiągnięcia tzw. punktu II maksimum gazonośności złożowej. II strefa maksymalnych zawartości gazu w złożu w poszczególnych miejscach Górnośląskiej Niecki Węglowej występuje na rozmaitych głębokościach. W przypadku występowania II strefy w warstwach płaskowcowych stwierdza się w tym miejscu lokalne minimum gazonośności odpowiadające tymże płaskowcom (rys. 14). II strefa maksymalnych gazonośności złożowych zapada obustronnie w kierunku osi Niecki Centralnej, tj. w kierunku zapadania warstw. Szybkość zapadania II strefy maksymalnych złożowych ciśnień gazu nie odpowiada jednakże kątowi zapadania warstw; jest od niego zasadniczo niższa. W poszczególnych przypadkach stwierdza się zaburzenia w przebiegu II strefy maksymalnych ciśnień złożowych gazu, jak na przykład skokowa zmiana głębokości zalegania strefy, przewie pionowe jej ustawienie (rys. 36 - przekrój południkowy obszaru na południe, bezpośrednio poniżej uskoku Jawiszowickiego) i tak dalej. Przekroje geologiczne poprzez złoża przedstawione na rysunkach od 34 do 38 włącznie oddają większość podanych powyżej przypadków zachowania się strefy maksymalnych ciśnień złożowych gazu na obszarze Górnośląskiej Niecki Węglowej.

Poniżej II strefy maksymalnych złożowych ciśnień gazu (maksymalnej gazonośności złożowej) następuje spadek gazonośności, praktycznie do wartości zerowych.

Wyżej opisane zmiany w głębokościowym rozmieszczeniu gazonośności złożowej na całym obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego odpowiadają w pełni ideowemu schematowi zmian gazonośności złożowej, zawartości części lotnych w węglach pokładów i ich zawilgocenia zachodzących wraz z głębokością zalegania, przedstawionym na rys. 28.

Powstaje zasadnicze pytanie, skąd pochodzi gaz stwierdzony w złożu Górnośląskiej Niecki Węglowej, jakie były przyczyny obecnie stwierdzonego rozmieszczenia w złożu i szereg dalszych pytań wymagających wyjaśnienia.

Opracowując południowo-zachodnią część Górnośląskiej Niecki Węglowej (partię SW) stwierdzono następujące szczególne objawy związane z gazonośnością złożową:

- zmianę gradientu stopnia uwęglenia pokładów występującą na głębokości mniej więcej zalegania II strefy maksymalnych ciśnień złożowych gazu,
- zmniejszanie się gazonośności złożowej praktycznie do zera przy schodzeniu w głąb złoża poniżej II strefy maksymalnych ciśnień gazu,
- pokrywanie się miejsce występowania anomalii termicznych z rozmieszczeniem stref obniżonej zawartości części lotnych w węglach pokładów,
- w przypadkach występowania dajek i żył skał wylewnych oraz wypaleń pokładów zaobserwowano:
 - a) najwyższy stopień uwęglenia pokładów w bezpośredniej bliskości intruzji skał wylewnych,
 - b) występowania w pewnej odległości od granicy intruzji strefy podwyższonych ciśnień złożowych gazu w porównaniu z obszarem ościennym,
 - c) występowanie nad i pod intruzją, w pewnej odległości od niej, strefy silniejszego zawilgocecia złoża,
 - d) występowanie najniższych temperatur złożowych w miejscu bezpośrednio intruzji lub wypalenia pokładów węglowych,
- rozkład ilościowy poszczególnych składników gazowych przy schodzeniu w głąb złoża odpowiadający w pełni rozdziałowi mieszaniny gazowej na poszczególne składniki gazowe w wyniku wymuszonego przepływu przez rurę chromatograficzną (rys. 23),
- zmiany zachodzące w rozkładzie złożowych ciśnień gazu przy przechodzeniu w głąb złoża, nie odpowiadające posornie schematowi zachowania się gazu z rys. 28, a występujące w miejscach pokrywających się anomalii termicznych i stopnia uwęglenia pokładów przedstawionego zawartością części lotnych w węglach oraz anomalii odchylenia magnetycznego Δt sugerujących występowanie poniżej przebadanych otworami badawczymi partii złoża większych intruzji skał wylewnych [25],
- stwierdzenie poprzez pomiary geofizyczne [33] dużego lakkolitu skał wylewnych występującego w miejscu występowania wyraźnych pokrywających się anomalii temperaturowych, uwęglenia i odchylenia magnetycznego Δt .

Wszystkie wymienione objawy zaobserwowane w złożu południowo-zachodniej części Górnośląskiej Niecki Węglowej obrazują powstanie i rozmieszczenie w Niecce gazów złożowych, zgodnie z podaną hipotezą.

Wdzierająca się w złożo karbońskie magma młodszego skał wylewnych w postaci płynnej i o temperaturze rzędu 1200 do 1500 K powodowała przegrzewanie złoża w zasięgu zależnym od wielkości wdzierających się mas. W przypadku występowania pokładów węglowych w zasięgu temperaturowym intruzji następowały:

- wtórne podwyższenie stopnia uwęglenia pokładów polegające na ubytku zawartych w węglach części lotnych. Zamiana wydzielających się w wyniku przegrzania części lotnych na składniki gazowe, tym bogatsze w cięższe węglowodory, im gwałtowniejszy (wyższy) był gradient narastania temperatury skał. Oczywiście ilość powstających składników gazowych odpowiada masie ubytku części lotnych z węgla,
- zanik zdolności sorpcyjnych węgla w złożu w wyniku jego wysokich temperatur,
- w wyniku obu wymienionych czynników oraz w warunkach wysokiej temperatury powstanie tak wysokich ciśnień gazu w złożu, że były one w stanie pokonać wszelkie opory przepływu przez złożo,
- na skutek wymuszonego przepływu przez złożo następował rozdział mieszaniny gazowej na poszczególne jej składniki, analogicznie jak to ma miejsce w rurze chromatograficznej,
- przepływ gazu przez złożo odbywał się we wszystkich kierunkach od źródła powstania gazu na odległość, w której następował zanik wpływu cieplnego intruzji i były w pełni zachowane zdolności sorpcyjne węgla i skał złożowych. Miejscami zaniku wpływu cieplnego intruzji na złożo są miejsca, gdzie nie stwierdza się już ubytku dodatkowego z zawartości części lotnych w węglach pokładów, czyli głębokość występowania zmiany gradientu stopnia uwęglenia pokładów. W wyniku powyższego zachodzą równocześnie:
 - a) zachowanie zdolności sorpcyjnych węgla, co sprzyja zakumulowaniu w nim dużych ilości gazu,
 - b) szybkie wychładzanie gazu i powstawanie równowagi ciśnień gazu,
- w wyniku odpływu gazu z miejsca powstania i kumulacji jego w złożu na granicy wpływu cieplnego intruzji, następowało szybkie wytwarzanie się równowagi ciśnieniowej gazu,
- po utworzeniu się równowagi ciśnieniowej gazu pomiędzy miejscem akumulacji (przy niskich temperaturach gazu) i w miejscu jego powstawania (w warunkach wysokiej temperatury złożowej) następowało znacznie wolniejsze wychładzanie się złoża w miejscu intruzji,
- w wyniku równoczesnego wychładzania się złoża oraz spowodowanego odpływem pewnej części, części lotnych z węgla, a więc ubytku masy w miejscu i sąsiedztwie intruzji następowało rozluźnienie skał złoża oraz powstanie szeregu spękań w sąsiedztwie intruzji,
- w pewnym stanie wychłodzenia złoża wytwarza się w miejscu intruzji tendencja do depresji ciśnieniowej gazu w stosunku do skał otaczających. Te wzrastające tendencje depresyjne wraz z wychładzaniem złoża sprzyjają zasysaniu poprzez sieć spękań i uskoków znacznie chłodniejszych wód złożowych, przyspieszających wychładzanie złoża w miejscu intruzji,
- w wyniku dopływu wychładzających wód złożowych do miejsca intruzji następowało stwierdzane obecnie:

- a) wychłodzenie miejsc intruzji poniżej temperatury skał otaczających stanowiących obszar anomalii termicznej,
 - b) powstanie zwiększonej wilgotności złoże w strefach spękań i potrzaskań bezpośrednio nad i pod miejscem intruzji,
- na skutek wychłodzenia miejsc intruzji oraz najbliższej ich okolicy ciśnienia resztek gazu mieszczące się w tychże miejscach obniżały się poniżej ciśnienia atmosferycznego,
- szczególne przypadki zmian w złożowych ciśnieniach gazu, jakie zachodzą przy schodzeniu w głąb złoże w miejscach równoczesnego występowania anomalii stopnia węglenia, termicznych i odchylenia magnetycznego Δt , a występujące w polach górniczych kopalni B. Krupiński i na obszarze Warszowie Pawłowice w okolicy otworów badawczych WP 9, WP 11 i StIG 1 przełożone z uwzględnieniem wszystkich wymienionych czynników mechanizmu powstania i przemieszczenia gazu w złoże, dały wynik w postaci gazowości resztkowej w pełni zgodny ze stwierdzonymi zawartościami gazu w rdzeniach węglowych uzyskanych w trakcie wiercenia otworów badawczych z powierzchni rozmieszczonych w centrum ww. anomalii.

Zdaniem autora przytoczone zgodności wyniku obliczeniowego ze stwierdzonym w złoże stanem faktycznym stanowią jednoznaczny dowód słuszności przyjętej hipotezy powstania i rozmieszczenia gazu w złoże południowo-zachodniej części obszaru Górnośląskiej Niecki Węglowej. Uważać należy, że przyczyną powstania i rozmieszczenia gazu w południowo-zachodniej części GZW był młody pokarboński wulkanizm, a dokładniej - ilość energii cieplnej doprowadzona introdukującymi masami skał wylewnych do złoże.

Rozpatrując w świetle obserwacji poczynionych w partii SW GZW pozostałe partie złoże Górnośląskiej Niecki Węglowej, stwierdza się:

- we wszystkich pozostałych partiach Niecki, tj. NW, NE i SE, II maksimum gazowości złożowej występuje na głębokości, w pobliżu której stwierdza się zmianę gradientu stopnia węglenia pokładów,
- rozmieszczenia wraz z głębokością poszczególnych składników gazowych złoże odpowiada w pełni rozmieszczeniu tychże, stwierdzonemu w południowo-zachodniej części GZW,
- obniżenie zawartości części lotnych w poszczególnych partiach złoże pokrywa się z przestrzeniami złoże o podwyższonych temperaturach skał,
- w trzech takich obszarach zawierających zgodnie występujące anomalie temperaturowe i stopnia węglenia pokładów stwierdzono bezpośrednio występowanie skał wylewnych.

Wymienione stwierdzenia przemawiają za powstaniem w tychże miejscach warunków analogicznych do istniejących w części południowo-zachodniej Górnośląskiej Niecki Węglowej, będących przyczyną powstania i rozmieszczenia gazu w złoże tej partii;

- występowanie partii złoże, gdzie równocześnie występują anomalie termiczne i stopnia węglenia pokładów, bez bezpośredniego stwierdzenia do chwili obecnej skał pochodzenia ogniowego, lub

- występowanie równoczesne intruzji skał wylewnych oraz anomalii stopnia uwęglenia pokładów (Tenczynek, Alwernia, Brodła).

Przy rozmieszczeniu miejsc ich występowania praktycznie na całym obszarze Górnośląskiej Niecki Węglowej sugerują jednoznacznie, że przyczyny powstania gazu na całym obszarze Górnośląskiej Niecki Węglowej należy się doszukiwać w młodym pokarbońskim wulkanizmie. Należy przyjąć, że doprowadzona masami introdukujących skał wylewnych duża ilość energii cieplnej do złoże karbońskie GZW była przyczyną:

- stwierdzonego obecnie stopnia uwęglenia pokładów,
- stwierdzonego obecnie stanu temperatur złożowych,
- powstania i obecnego stanu rozmieszczenia w przestrzeni złoże gazów złożowych.

Stwierdzone na części złoże obejmującej pola górnicze kopalni Janina i Wisła północ niewielkie, ale bardzo charakterystyczne pola poważnie obniżonej zawartości części lotnych w węglach w porównaniu do obszarów osiennych (rys. 36 - punkt 7) zbliżone charakterem do położonych bardziej na wschód analogicznych obszarów obniżonej zawartości części lotnych w węglach pokładów, związanych bezpośrednio z wulkanitami Tenczyńka, Alwernii i Brodla, sugerują, że i w tych miejscach występują kominy wulkaniczne nie uzewnętrzniające się bezpośrednio na powierzchni terenu. W przypadkach takich w miejscach występowania wyżej wymienionych anomalii stopnia uwęglenia pokładów należałoby się liczyć z podwyższoną gazonością złoże występującą na poziomie -500 m, rozszerzającą się w miarę schodzenia w głąb złoże z tendencją do wytworzenia w centrum anomalii, na jeszcze większych głębokościach lokalnego minimum gazoności.

Na zakończenie pragnę podziękować pracownikom Sekretariatu Naukowego ds. Odmetanowania przy Rybniokim Gwarectwie Kopalń Węgla dr.inż. Z.Grębskiemu, dr.inż. H.Michalikowi, mgr. inż. P.Kandorze oraz pracownikom całego Gwarectwa za umożliwienie uzyskania materiałów pomiarowych i służenie mi w każdej chwili cennymi radami. Podziękować pragnę również mgr. inż. M.Sosnowskiemu i mgr. inż. St.Skorkowi z Kombinatu Geologicznego Południe w Katowicach za udostępnienie mi koniecznych materiałów oznaczeniowych i wreszcie mgr.inż. Słaninie pracownikowi Centralnego Laboratorium Badawczego Jaworznioko-Mikołowski Gwarectwa Kopalń Węgla za pomoc i przychylnie ustosunkowanie się do mojego opracowania.

LITERATURA

- [1] Bogacz K.: Tektonika utworów karbonu produktywnego okolic Jastrzębia w Rybnickim Okręgu Węglowym. Praca doktorska. AGH, Kraków 1978.
- [2] Kotas A.: Uwagi o metamorfizmie węgla Zagłębia Górnośląskiego. Zeszyty Naukowe AGH 29, Geologia 14.
- [3] Dębowski Z.: Krakowska seria piaskowoowa Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Prace Instytutu Geologicznego 61 (1972).
- [4] Porczycki J.: Seria mułowoowa piętra westfalu dolnego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Prace Instytutu Geologicznego 41 (1972).
- [5] Kuhl J.: Koks geologiczny naturalny w kopalni Jastrzębie-Moszczenica w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym. Przegląd Górnictwa 89 (1966).
- [6] Borowski J., Pilat T., Urbański Z.: Występowanie utworów pstrych w karbonie kopalni Zofijówka. Przegląd Górnictwa 89 (1966).
- [7] Gabzdyl W.: Przejawy metamorfizmu kontaktowego w kopalni Jastrzębie. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria Górnictwo 12 (1964).
- [8] Petranek J., Dopita M.: Projevy vulkanizmu v sedlovem pasme v Ostravsko - Karvinskem Reviru. Prirodovedeckij Sbornik Ostravskeho Kraje 2-3 (1954).
- [9] Kuhl J.: przyczynek do poznania tufogenicznego skał karbonu Górnego Śląska. Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego 22 (1960).
- [10] Kozioł St.: Praca doktorska. Politechnika Śląska, Wydział Górnictwa (1969).
- [11] Duźniak St.: Praca doktorska. Uniwersytet Jagielloński, Instytut Geologii (1972).
- [12] Chmura K., Kucytowski Z., Kempa St.: Analiza zmienności węgla w złożu na tle niektórych parametrów jakościowych. Przegląd Górnictwa 12 (1970).
- [13] Posylnyj W.Ja.: O tiermalnom metamorfizmie uglej. Geologia i Geofizika 6 (1960).
- [14] Iwanow G.A.: Metamorfizizm uglej i epigenez wmlieszozajussozioch porod. Niedra, Moskwa (1975).
- [15] Kuhl J.: Ustne informaoje udzielone bezpośrednio autorowi.
- [16] Kotas A.: Ustne informaoje udzielone bezpośrednio autorowi.
- [17] Kotas A.: Charakterystyka regionalnych zmian jakości węgla w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym. Dokumentacja CUG, Instytut Geologiczny Sosnowiec (1971).
- [18] Tarnowski J.: Występowanie metanu w złożu południowej części Rybnickiego Okręgu Węglowego. Prace GIG, Komunikat 541, Katowice (1971).

- [19] Tarnowski J.: Warunki występowania gazu w południowej części Niecki Jejkowickiej. Przegląd Górniczy 4 (1969).
- [20] Janas J.: K některým problemům plynodajnosti OKR. Sborník referátu ke konferenci o vetrání, klimatizaci v OKR. Rožnov pod Radhoštěm (1962).
- [21] Ginter I.: Gazonosnost' reliefa kamiennougolnych parod ulegnosnoj tolszozi i pokrywnogo piaszoza. Zbiór referatów Polsko-Czechosłowackiej konferencji na temat gazowności kopalń GZW. Rybnik - Ostrawa (1963).
- [22] Zespół autorów: Uspiechi i dostiženija gazowej chromatografii. Gosgortechizdat' (1961).
- [23] Lidin G.D.: Gazoobilnost' kamiennougolnych szacht SSSR. AN SSSR, Moskwa (1949).
- [24] Kotarba M.: Geochemiczne kryterium genezy gazów w utworach górnego karbonu południowo-zachodniej części Górnosłowackiego Zagłębia Węglowego. Praca doktorska. Kraków (1978) (niepublikowana).
- [25] Lemberger M., Kotarba M.: Mapa magnetyczna anomalii ΔT . Geneza gazów południowo-zachodniej części Górnosłowackiego Zagłębia Węglowego. Opracowanie pod kierownictwem R.Neya. Międzyresortowy Instytut Geofizyki Stosowanej i Geologii Naftowej. Dokumentacja AGH, Kraków (1975).
- [26] Tarnowski J.: Występowanie metanu w południowo-zachodniej części Górnosłowackiej Niecki Węglowej. Przegląd Górniczy 10 (1973).
- [27] Tarnowski J., Sobola J.: Mapy gazowości pokładów grupy 500. Prace GIG, Komunikat 252, Katowice (1960).
- [28] Karwasiecka M.: Atlas geologiczny Górnosłowackiego Zagłębia Węglowego. Część I. Mapy geotermiczne. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa (1980).
- [29] Majorowicz J.: Mapa strumienia ciepłego Polski na tle pola geotermicznego Europy oraz niektóre aspekty interpretacji. Acta Geologica Polonica 2.
- [30] Majorowicz J.: Związki pola geotermicznego z uwęglaniem dla polskich basenów węglowych. Kwartalnik Geologiczny 3 (1978).
- [31] Duźniak St., Gabzdyl W., Kapuściński T.: intruzja bazaltowa i jej wpływ na węgiel pokładu 507 kopalni Sośnica. Przegląd Górniczy 12 (1976).
- [32] Ettlinger I.L.: Gazojemkost' iskopajemych uglej. Niedra, Moskwa (1966).
- [33] Dąk E.: Sejsmiczne pomiary obserwacyjne przy rozeznaniu złoża kopalni stałych. Materiały krajowej konferencji naukowo-technicznej na temat "Zastosowanie metod geofizyki w górnictwie kopalni stałych". Jarocin 6-8 listopada (1985).
- [34] Stodulski E.: Stopień geotermiczny Górnosłowackiej Niecki Węglowej. Dokumentacja GIG, Katowice (1969).
- [35] Kotas A., Buła Z., Gądek St., Karwaciński J., Malicki R.: Atlas geologiczny Górnosłowackiego Zagłębia Węglowego. Mapy zawartości części lotnych. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa (1983).
- [36] Dokumentacja otworów badawczych wierconych z powierzchni i opracowanych przez Kombinat Geologiczny południe w Katowicach.
- [37] Czarnocki St.: Polskie Zagłębie Węglowe. Kasa im. J.Mianowskiego, Warszawa (1934).

- [38] Czarnooki St.: Geologia Węgla. Centralny Zarząd Przemysłu Węglowego, Wydawnictwo Techniczne, Katowice (1947).
- [39] Goebler C.: Das Oberschlesische Steinkohlenbecken. Wydawnictwo Bra-
cia Böhm, Katowice (1909).
- [40] Lisiecki B.: Zależność metanonośności pokładów od głębokości ich za-
legania w warunkach Katowickiego Gwarectwa Węglowego. Przegląd Gór-
niczy 1, (1986).
- [41] Sobala J., Gotkowski T.: Mapy zawartości metanu w węglu pokładów
grupy 400, 500, 600 i 700 w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym. Prace
GIG, Komunikat 382. Wydawnictwo Śląsk, Katowice (1965).
- [42] Gotkowski T., Sobala J.: Charakterystyka stopnia zagrożenia metano-
wego pokładów węgla w partii południowo-wschodniej stoku wypiętrze-
nia zabrzańsko-chorzowsko-katowickiego. Prace GIG, Komunikat 545,
Katowice (1972).
- [43] Tarnowski J.: Geologiczne warunki występowania metanu w Górnośląs-
kiej Niecce Węglowej. Materiały z drugiej konferencji na temat:
Efektywność wykorzystania zasobów węgla kamiennego. PAN, Kraków,
czerwiec (1981).
- [44] Tarnowski J.: Występowanie metanu w południowo-wschodniej części
Górnośląskiej Niecki Węglowej. Przegląd Górniczy 10 (1973).
- [45] Tarnowski J.: Występowanie, pochodzenie i rozmieszczenie gazów w
złożu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Przegląd Górniczy 7 - 8
(1983).

GEOLOGICZNE WARUNKI WYSTĘPOWANIA METANU
W GÓRNOŚLĄSKIEJ NIECCIE WĘGLOWEJ

S t r e s z o z e n i e

W ramach opracowywania występowania metanu w Górnośląskiej Niecce Węglowej wykonano mapy szeregu poziomów oraz przekroje równoleżnikowe i południkowe takich czynników gazonośności jak:

- stopnia uwęglenia pokładów,
- temperatury złożowej,
- złożowych ciśnień gazu,
- składu gazu złożowego.

Wymienione powyżej mapy i przekroje poszczególnych czynników gazonośności złożowej wykazały:

- W południowej części Niecki przykrytej nieprzepuszczalnym nadkładem mioceniowym występowanie dwu zasadniczych stref silnej gazonośności, tj. bezpośrednio pod nadkładem, oraz drugiej rozmieszczonej na poziomie około -500 m i zapadającej niezgodnie z upadem warstw, chociaż pod mniejszym kątem, w kierunku północnym.
- W północnej części Górnośląskiej Niecki Węglowej nieprzykrytej nieprzepuszczalnym nadkładem mioceniowym występowanie jedynie drugiej strefy silnej gazonośności rozmieszczonej mniej więcej na poziomie -750 m.

Na tle tej mniej więcej regularnej gazonośności złożowej występuje szereg wyraźnych zaburzeń. Zaburzenia te w postaci stref silnej gazonośności otaczają obszary występowania szeregu intruzji skał ogniwych (Dębina, - Bzie, Kaczyce, Uskok Południowy, południowa część zaburzenia Orłowskiego).

Na obszarze GZW występuje również szereg miejsc równoległych zaburzeń we wszystkich czterech czynnikach gazonośności złoża, tj. stopnia uwęglenia pokładów, temperatury złożowej, składu gazu złożowego ciśnień gazu. Najbardziej charakterystycznym miejscem występowania takich równoległych zaburzeń jest obszar zalegający na skrzyżowaniu Uskoku Jawiszowickiego z Uskokiem Kryry i Warezowiokim. Obserwuje się tutaj:

- wyraźną anomalię termiczną w postaci znacznie podwyższonych temperatur złożowych,
- wyraźną anomalię stopnia uwęglenia pokładów w postaci poważnie obniżonej zawartości części lotnych w węglach rozmieszczoną dokładnie na obszarze występowania anomalii termicznej,

- strefę podwyższonych ciśnień złożowych gazu otaczającą ze wszystkich stron i nakrywającą od góry obszary uprzednio wymienionych anomalii termicznej i stopnia uwęglania pokładów,
- występująca na całym obszarze GZW strefa wyższych węglowodorów (do 15%) zalegająca około 100 m poniżej strefy maksymalnych ciśnień złożowych gazu (ok. -800 m), jest na obszarze ww. anomalii podniesiona do góry nawet do poziomu -200 m, oddzielając strefę wysokich ciśnień gazu od centralnych partii anomalii temperaturowej i stopnia uwęglania pokładów.

Wszystkie wyżej wymienione czynniki rozmieszczenia stref wysokich ciśnień gazu w złożu GZW narzuciły powstanie hipotezy dotyczącej przyczyn powstania i rozmieszczenia stref wysokiej gazonośności, jak i stopnia uwęglania pokładów. Za czynnik zasadniczy powodujący powstanie stwierdzonego obecnie rozmieszczenia węgla wyższych stopni metamorfizmu uznano czynnik cieplny związany głównie z pokarbońskim wulkanizmem (zasadniczo mioceniowym). Wydzielone, w wyniku przegrzania, duże ilości gazu z węgla wędrowały do stref zaniku temperaturowego wpływu skał wylewnych, tworząc charakterystyczne obszary wyższego stopnia uwęglania otoczone strefami wysokich gazonośności węgla.

Występowanie skał wylewnych daje się prześledzić na całym obszarze Górnośląskiej Nisoki Węglowej. Przeprowadzone obliczenia dotyczące rozkładu gazonośności węgla powstałego pod wpływem temperatury introdukujących skał ogniowych pokrywają się dokładnie z rzeczywistym rozmieszczeniem i wysokością spotykanych ciśnień gazu w złożu Górnośląskiej Nisoki Węglowej.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЫСТУПАНИЯ МЕТАНА
В ВЕРХНЕСИЛЕЗСКОМ УГОЛЬНОМ БАССЕЙНЕ

Р е з ю м е

В рамках разработки мест выступления метана в Верхнесилезском Угольном Бассейне (ВУБ) изготовлены карты ряда уровней а также разрезов по долготе и широте таких факторов газоносности как:

- степень углефикации пластов,
- температуры парод,
- давление газа в месторождении,
- состав газа в месторождении.

Представленные карты и разрезы отдельных факторов газоносности месторождения показали: В южной части бассейна покрытой непроницаемым миоценом покровом наличие двух основных зон сильной газоносности т.е. непосредственно под покровом и другой, находящейся на уровне около 500 м и проваливающейся против наклана слоёв, хотя с меньшим углом, в северном направлении.

В северной части ВУГ непокрытой непроницаемым миоценом покровом наличие только лишь другой сильно газоносной зоны, находящейся на уровне более менее 750 м.

На фоне этой более менее регулярной газоносности в месторождении выступает ряд аномалий. Отклонения эти в виде зон сильной газоносности охватывают территории выступления ряда интрузий магматических пород (Дембина - Бзе, Качиде, Южный Уступ, южная часть аномалии Орловского).

На территории ВУБ выступает также ряд мест параллельных отклонений во всех четырёх факторах газоносности месторождения т.е. степени углефикации пластов, температуры в месторождении, состава газа в месторождении и давления газа в залежах. Наиболее характеристическим местом выступления таких параллельных отклонений, является территория находящаяся на перекрёстке впадины Явишовицкой вместе с впадинами Крыры и Варшовицкой. Здесь наблюдаются:

- Значительное температурное отклонение в виде значительна повышенных температур в месторождении,
- Значительное отклонение степени учёта пластов в виде значительного пониженного количества летучих веществ в углях размещенных точно на территории выступления термической аномалии,
- Зону повышенных залежных давлений газа, охватываемую со всех сторон и покрывающую сверху территорию уже указанных термических отклонений и степени углефикации пластов,

- Выступающая на всей территории ВУБ зона высоких углеродов (до 15%), находящаяся около 100 м ниже зоны максимальных давлений газа в месторождении (около -800 м), на этой территории аномалия поднимается в верх даже до уровня +200 м, разделяя зону высоких давлений газа от центральных частей температурной аномалии и степени углефикации пластов.

Все выше указанные факторы размещения зон высоких давлений газа в залежах ВУБ, причинились к возникновению гипотеза, касающейся причин возникновения и размещения зон высокой газоносности и степени углефикации пластов. В качестве основного фактора, ведущего к возникновению доказанного в настоящее время размещения углей высших степеней метаморфизма, признан тепловой фактор, связанный главным образом с после карбонским вулканизмом (в основном миоценовским). В результате перегрева выделенное большое количество газа улетучивалось в зону исчезновения температурного влияния эффузивных пород, создавая характеристические места высшей степени углефикации, охваченные зонами угля с высокой газоносностью.

Наличие эффузивных пород можно проследить на всей территории ВУБ. Проведённые расчёты, касающиеся распределения газоносности угля возникшего под влиянием температуры интрузируемых магматических пород, в точности согласуется с действительным размещением и величиной встречаемых давлений газа в месторождениях ВУБ.

GEOLOGICAL CONDITIONS OF METHAN OCCURENCE
IN UPPER SILESIAN COAL BASIN (USCB)

S u m m a r y

In prame of investigation of methan occurance in the Upper Silesian Coal Basin maps of several levels and meridional and latitudal cross sections of diferent factors influenicing gas content in the seam were carried out. The folloving factors were investigated:

- degree of carbonisation,
- deposit gas pressure,
- deposit temperature,
- deposit gas composition.

The metioned above maps and cross sections pointed out that two principal zones with a high gas content occur in the south part of the basin which is covered by confining miocenic overlay. The first zone occurs directly under the overlay. The second one exists on the level -500 m, falling in disaacordance with a general dip (with somewhat smaller angle) in north direction. In the nort part of the Upper Silesian Coal Basin (USCB) which is not ocovered with an impermeable miocenic overlay, only the occurence of the second zone was proved on the level of about -750 m. On the baoground of this more or less regular gas content, some destinet perturbation s occur in the zones of high gas content surrounding the fields with intrusions of igneous rocks (Dębina-Bzle, south fault, south part of Orłowiokie disturbances.

In the USCB also several zones of simultaneous perturbations of all four factors of gas content have been found. The most characteristic place of such perturbations is the field where the Jawiszowicki fault crosses the Kryry and Warszawicki faults.

In this place there was observed:

- A distinet thermal anomaly which shows up in a considerably higher deposit temperature,
- A distinet anomaly in carbonization degree which shows up in much lower volatiles matter content in coal observed just in the field where the termal anomaly takes place,
- A zone of increased deposit gas pressure which surrounds and covers the field s of the previously metioned anomalies,

A displacement of the higher hydrocarbons zone (up to 15%) which occurs on the whole USCB at about 100 m beneath the maximum pressure zone. In mentioned previously anomaly zones, the higher hydrocarbon zones raises even up to -200 m level separating the zone of thermal and carbonization anomalies.

All these observations of factors in influencing the lay-out of high gas pressure zones in the USCB, impose a hypothesis of origin of the high gas pressure and carbonization anomalies. The principal factor of presently observed lay-out of highly carbonized seams is a thermal factor bound to a post carboniferous volcanism (mainly miocene Great amount of gas released from the rocks as a result of overheating migrated to the zones where the thermal influence of volcanic rocks faded, forming characteristic fields of higher carbonizations surrounded by zones of high gas content.

The occurrence of volcanic rocks is observed on the whole USCB. The result of calculations of gas content distribution under influence of temperature of intruding igneous rocks are in excellent accordance with real lay-out and values of gas pressure in the USCB seams.

**WYDAWNICTWA NAUKOWE I DYDAKTYCZNE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ
MOŻNA NABYĆ W NASTĘPUJĄCYCH PLACÓWKACH:**

- 44-100 Gliwice — Księgarnia nr 096, ul. Konstytucji 14 b
44-100 Gliwice — Spółdzielnia Studencka, ul. Wrocławska 4 a
40-950 Katowice — Księgarnia nr 015, ul. Żwirki i Wigury 83
40-096 Katowice — Księgarnia nr 005, ul. 3 Maja 12
41-900 Bytom — Księgarnia nr 048, Pl. Kościuszki 10
41-500 Chorzów — Księgarnia nr 063, ul. Wolności 22
41-300 Dąbrowa Górnicza — Księgarnia nr 081, ul. ZBoWiD-u 2
47-400 Racibórz — Księgarnia nr 148, ul. Odrzańska 1
44-200 Rybnik — Księgarnia nr 162, Rynek 1
41-200 Sosnowiec — Księgarnia nr 181, ul. Zwycięstwa 7
41-800 Zabrze — Księgarnia nr 230, ul. Wolności 288
00-901 Warszawa — Ośrodek Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN —
Pałac Kultury i Nauki
Wszystkie wydawnictwa naukowe i dydaktyczne zamawiać można poprzez Składnicę
Księgarską w Warszawie, ul. Mazowiecka 9.