

## UTWORY CECHSZTYŃSKIE W OKOLICACH NIWNIC

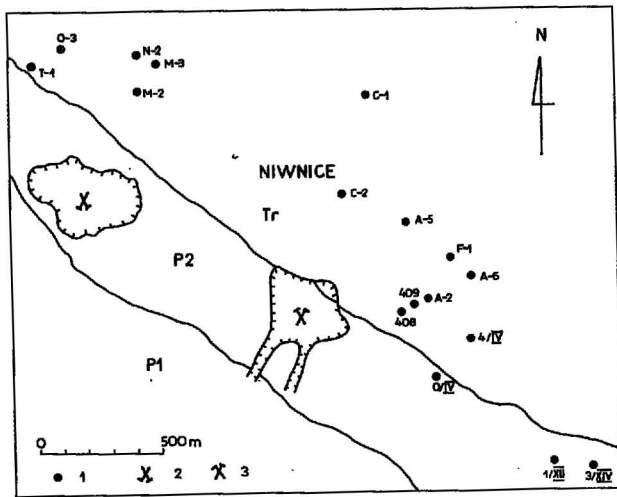
UKD 551.836.3:552.541(438:234.57)

Przedmiotem pracy są twory cechsztynu występujące wąskim pasem wychodni w okolicach Niwnic koło Lwówka Śląskiego (ryc. 1), w tzw. niecce lwóweckiej. Podstawą prezentowanej tu charakterystyki jest prawie kompletnie odsonięty profil utworów cechsztyńskich wraz ze spagowym i stropowym kontaktem. Odślania się on w czynnym łomie gipsu i anhydrytu kopalni „Nowy Łąd” w Niwnicach (ryc. 2). Część obserwacji uzupełniających pochodzi z wyrobisk podziemnych tejże kopalni, gdzie jednak, ze względu na rodzaj kopaliny i typ eksploatacji, obserwacje ograniczają się praktycznie do serii siarczanowej i jej bezpośredniego podłoża. Fragmenty profilu utworów cechsztyńskich są dostępne również w innych nieczynnych łomach. W pracy wykorzystano materiały archiwalne w postaci opisów profili otworów wiertniczych złoża „Nowy Łąd”, opracowanych przez A. Nasza i L. Kizimowicz, oraz profili otworów złoża „Radłówka”, wykonanych przez L. Leśniaka (ryc. 3a, b).

Opisy te są jednak zbyt skąpe, by mogły posłużyć do bardziej szczegółowej analizy litofacjalnej.

Najistotniejszą, jak się wydaje, cechą utworów cechsztynu niecki północnosudeckiej jest brak niektórych cyklotemów, niekompletne wykształcenie istniejących cyklotemów oraz poważny w nich udział osadów klastycznych. Według M. Podemskiego (9) i T. Peryta (7) w całej południowej i środkowej części niecki północnosudeckiej występują jedynie dwa cyklotemy: PZ1 (werra) i PZ3 (leine). Osady PZ2 (strassfurt) występują, zdaniem autorów, tylko w części skrajnie północnej, sięgając niewiele dalej na południe od linii otworów Węgliniec IG-1, Przewóz i Iłowa A-3.

W profilu czynnego łomu kopalni „Nowy Łąd” i wspomnianych profilach otworów wiertniczych można wyróżnić wiele serii litologicznych. Pionowy zasięg tych jednostek nie pokrywa się z tradycyjnymi wydzieleniami w utworach cechsztynu:



Ryc. 1. Szkic geologiczny rejonu Niwnic

1 – otwór wiertniczy, 2 – nieczynny kamieniołom, 3 – czynny kamieniołom

Fig. 1. Simplified geological map of Niwnice area

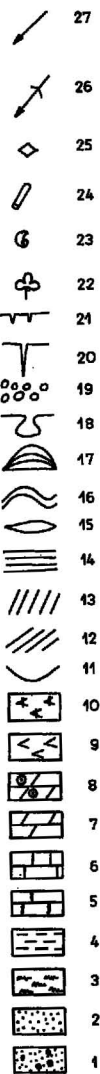
1 – borehole, 2 – abandoned quarry, 3 – quarry

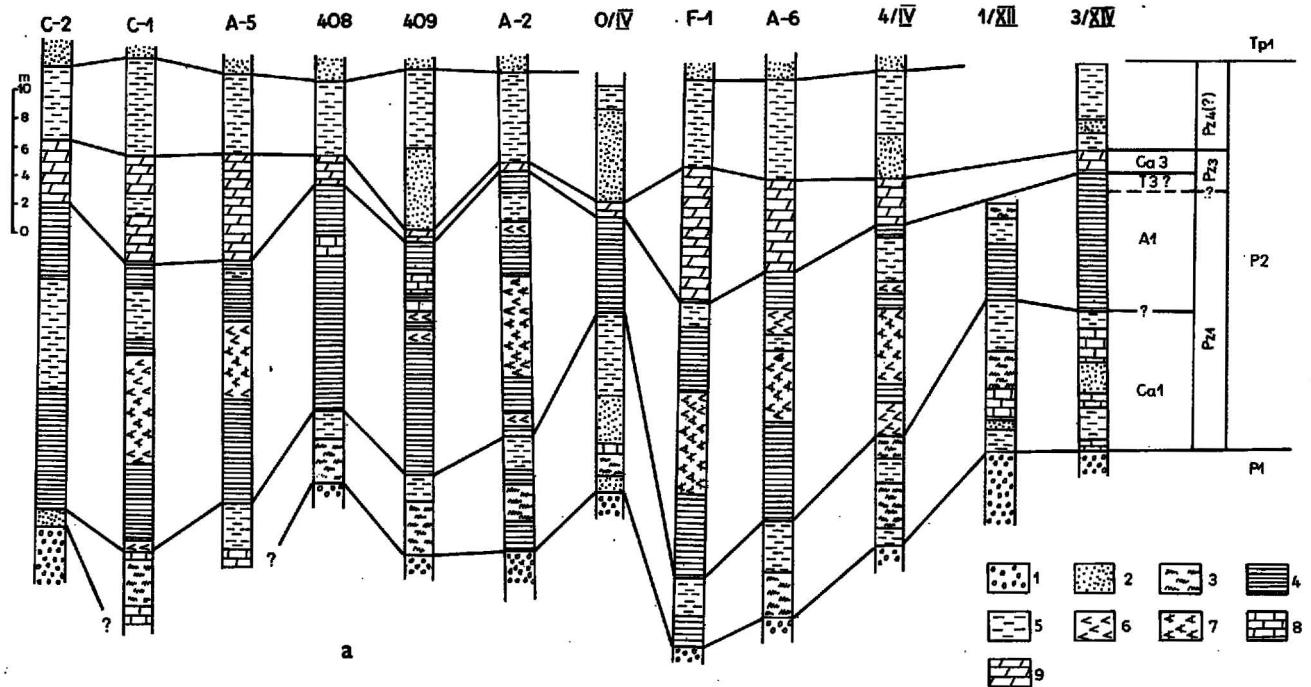
Ryc. 2. Profil litostratygraficzny czynnego łomu kopalni „Nowy Łąd” w Niwnicach

1 – piaskowce zlepieńcowate, 2 – piaskowce, 3 – mułowce, 4 – iłotłupki, 5 – margle, 6 – wapienie, 7 – dolomity, 8 – oolity, 9 – gipsy, 10 – anhydryty, 11 – rynny erozyjne, 12 – warstwowanie przekątne dużej skali, 13 – warstwowanie przekątne małej skali, 14 – warstwowanie płaskorównoległe, 15 – warstwowanie soczewkowe, 16 – warstwowanie faliste, 17 – struktury stromatolitopodobne, 18 – pograży, 19 – struktury nodularne, 20 – głębokie szczeliny, 21 – szczeliny z wysychania, 22 – flora, 23 – fauna, 24 – glon *Calcinema*, 25 – pustki (pseudomorfozy) po siarczanach, 26 – osie rynien, 27 – przekątne warstwowania

Fig. 2. Lithostratigraphical log of „Nowy Łąd” quarry

1 – conglomeratic sandstone, 2 – sandstone, 3 – mudstone, 4 – clay shale, 5 – marl, 6 – limestone, 7 – dolostone, 8 – ooids, 9 – gypsum, 10 – anhydrite, 11 – channels, 12 – large scale planar crossbedding, 13 – lenticular lamination, 14 – wave lamination, 15 – stromatolite-like structure, 16 – load casts, 17 – nodular structure, 18 – deep cracks, 19 – mudcracks, 20 – dry cracks, 21 – mudcracks, 22 – flora, 23 – fauna, 24 – *Calcinema* algae, 25 – pseudomorphs after sulphates, 26 – channel axes, 27 – crossbedding; K – crystalline dolomite, M – mudstone, W – wackestone, P – packstone, G – grainstone





Ryc. 3. Uproszczone profile wierceń z propozycją podziału litostratigraficznego; a — część środkowa i południowo-wschodnia terenu, b — część północno-zachodnia terenu

Fig. 3. Simplified borehole sections and proposed lithostratigraphical division of the Zechstein; a — central and SE part of the study area, b — NW part of the area

- 1 — zlepienie i piaskowce zlepieńcowate, 2 — piaskowce,  
3 — mułowce, 4 — ilowce i iłolupki szare i stalowoczarne,  
5 — iłolupki czerwono-brązowe, 6 — gipsy, 7 — anhydryty,  
8 — wapienie, 9 — dolomity

- 1 — conglomerate and conglomeratic sandstone, 2 — sandstone,  
3 — mudstone, 4 — gray claystone and clay shale, 5 — reddish brown clay shale, 6 — gypsum, 7 — anhydrite, 8 — limestone,  
9 — dolostone

#### czerwony spągowiec

— seria gruboklastyczna,

#### cechsztyn

— seria ilasto-wapnisto-siarczanowa (IWS);

— seria siarczanowa,

— seria ilasta,

— seria dolomitowa,

— seria ilasto-dolomitowa,

#### pstry piaskowiec

— seria piaskowcowa.

### CZERWONY SPĄGOWIEC

Odślaniająca się w spągu profilu **seria gruboklastyczna** reprezentuje stropową część osadów czerwonego spągowca. Seria ta składa się ze zlepieńców i piaskowców zlepieńcowatych barwy szarej bądź brudnoczerwonej z wkładkami iłolupków i wapieni. Stwierdzona w otworach miąższość tych osadów wynosi ok. 20 m. Wkładki czerwono-brunatnych iłolupków osiągają miąższość do 2 m, wapieni zaś do 1,5 m. W stropowej części osadów zlepieńcowatych nie obserwuje się (poza lokalnym rozjaśnieniem barwy) cech charakterystycznych dla białego spągowca.

### CECHSZTYN

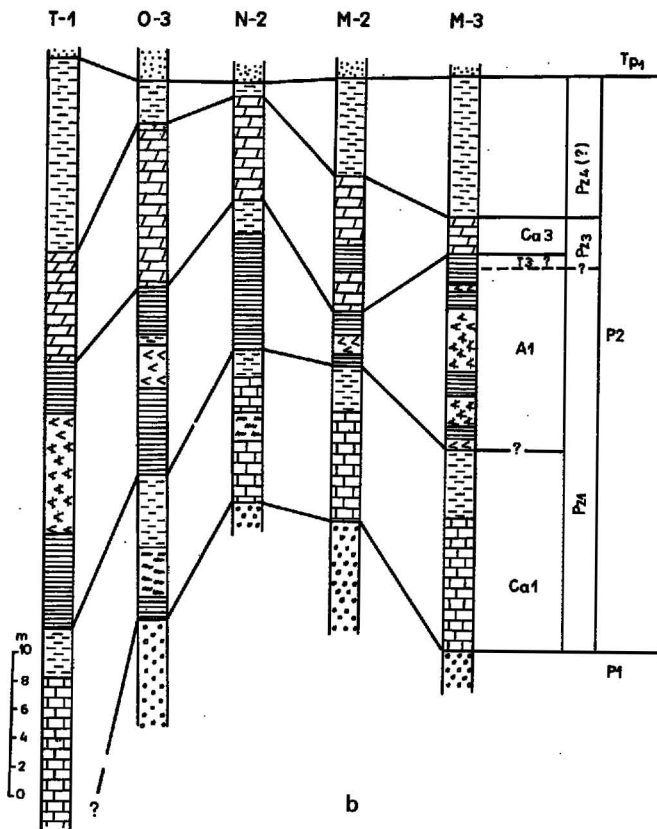
**Seria ilasto-wapnisto-siarczanowa.** Na wymienionych utworach spoczywa seria ilasto-wapnisto-siarczanowa (IWS). Pionowy zasięg tej serii wyznaczają u dołu strop najwyższej ławicy gruboklastycznej, u góry spąg serii

siarczanowej. Gdy brak utworów siarczanowych, seria IWS przechodzi w sposób ciągły w iłolupki serii ilastej.

Seria IWS cechuje się dużą zmiennością wykształcenia litologicznego i znacznymi wahaniami miąższości. W rejonie czynnego łomu miąższość serii IWS osiąga do 30 cm i rośnie ku północy i północnemu-zachodowi do ok. 50 m (otw. T-1, ryc. 3b).

Biorąc pod uwagę wykształcenie litologiczne spągowej części serii IWS, można wydzielić dwa istotnie różniące się obszary. Pierwszy z nich znajduje się w rejonie wschodni (ryc. 2) oraz w części środkowej terenu (ryc. 3a). W budowie serii IWS zdecydowanie przeważają tu osady klastyczne — ilaste, a lokalnie również mułowce i piaskowce; skały węglanowe występują podrzędnie. Osady ilaste są reprezentowane głównie przez iłolupki, rzadziej ilowce, najczęściej koloru szarego, stalowego lub czarnego. Pakiety ciemnych skał ilastych mają miąższość do 2 m i są przelawiane cieńszymi (do 70 cm) ławicami iłolupków czerwono-brązowych lub brudnoczerwonych. Sporadycznie występują ławice ciemnoniebieskich iłolupków (do 20 cm miąższości, ryc. 2). Mułowce są jasnoszare lub szare; najczęściej zapiaszczone i margliste. Z kolei piaskowce są drobno- lub średnioziarniste, szarordzawe, zailone, niekiedy wapieniste. Udział mułowców i piaskowców rośnie ku SW. W iłolupkach i mułowcach występujących w spągu serii IWS obserwuje się niekiedy siarczki żelaza i galenę.

W opisywanym rejonie ławice skał węglanowych: wapieni, dolomitów i margli są nieliczne i cienkie (do 1,5 m). Ku górze profilu serii IWS następuje zmiana chemizmu tych skał z wapiennej na dolomitową.



Odmienne niż opisana, jest wykształcona dolna część profilu serii IWS w kierunku NW i SE (ryc. 3b). W pierwszym z nich, na północ od nieczynnego łomu, na zlepniach czerwonego spągowca zalega gruby (do 27 m) pakiet wapieni szarych, marglistych, z wkładkami łupków ilastych. Miąższość wapieni zdaje się rosnąć ku NW. W części spągowej wapieni stwierdzono obecność żyłek asfaltowych oraz mineralizację pirytową (L. Leśniak, 1965 — arch.), w stropie przejawy dolomityzacji. Lokalnie (otw. 0-3, ryc. 3b) brak wapieni, w ich pozycji występują brązowoszare łożyska i mułowce.

Z kolei w części SE terenu (otw. 1/XII i 3/XIV, ryc. 3a) obserwujemy stopniowy wzrost miąższości ławic wapieni. W pobliskich Płóczkach Dolnych w analogicznej pozycji znajduje się seria wapieni i dolomitów ok. 30 m miąższości.

Gipsy w serii IWS występują wyłącznie wśród łożysk, najczęściej w towarzystwie odmian ciemnych (stalowych, czarnych). Obserwuje się dwa typy gipsów: gipsy jasnoszare tworzące wkładki (do 60 cm) lub okruchy oraz gipsy różowe występujące w formie zgodnych lub niezgodnych żył lub tworzących gniazda. Na ogół w profilu serii IWS liczba wkładek gipsowych rośnie ku górze. Zwykle kilka do kilkunastu metrów poniżej stropu serii zawartość gipsu osiąga maksimum (do 40% objętości skały łącznie z gipsami różowymi), a następnie szybko spada. Po rozciągłości spadek zawartości gipsów następuje z NW ku SE, gdzie zanikają one zupełnie. W czynnym łomie liczne wkładki gipsów obserwuje się częściej w części dolnej i środkowej serii IWS niż w górnej (ryc. 2).

Seria ilasto-wapnisto-siarczanowa jest niewątpliwie lokalnym odpowiednikiem wapienia cechsztyńskiego (Ca1), a zapewne również anhydrytu dolnego (A1d). Silne zróżnicowanie wykształcenia serii IWS, zwłaszcza jej dolnej części, sugeruje bliskość linii brzegowej, a jedno-

częściej dość skomplikowany jej przebieg (ryc. 4a). Równia mułowa (ilasta) odgradzająca sedymenty wapienne od bezpośredniego brzegu była w tym miejscu stosunkowo wąska (kilka kilometrów). Wydaje się ponadto, że duży wpływ na przebieg sedimentacji w tym okresie miała morfologia podłoża podcechsztyńskiego.

Nie stwierdzono w osadach serii IWS niezgodności erozyjnych, które powinny się pojawić jako rezultat cykliczności sedimentacji wapienia cechsztyńskiego (10). Niewykluczone, że obserwowane w łomie liczne i miąższe wkładki gipsów w dolnej części serii IWS (ryc. 2) są ich odpowiednikiem. Z kolei wysoka koncentracja gipsów w łożyskach poniżej serii siarczanowej może stanowić odpowiednik wspomnianego anhydrytu dolnego (A1d).

Warto zwrócić uwagę, że niemal identyczne wykształcenie, jak bezwęglanowy profil utworów werry w profilu łomu w Niwnicach, mają te osady w otworze Krajków w rejonie Wrocławia (6, 11). Wydaje się, że te dwa punkty (Niwnice i Krajków) wyznaczają zasięg najbardziej marginalnych, bezwęglanowych facji werry w Polsce południowo-zachodniej.

Seria siarczanowa jest wykształcona w postaci równoleżnikowo wydłużonych soczew. Miąższość soczew osiąga (wraz z wkładkami łożysk) ok. 30 m, ich szerokość zaś nie przekracza zapewne kilkuset metrów (200—400 m). W strefach między soczewami nie występują siarczany (otw. C-2, 408) lub stwierdza się ich śladowe ilości w postaci okruchów w łożyskach (otw. N-2, 409). Wydłużenie soczew jest trudne do określenia, jak się jednak wydaje, nie przekraczają one jednego kilometra. Wzdłuż wychodni, w kierunku SE następuje gwałtowny zanik utworów siarczanowych (ryc. 3a, 4b).

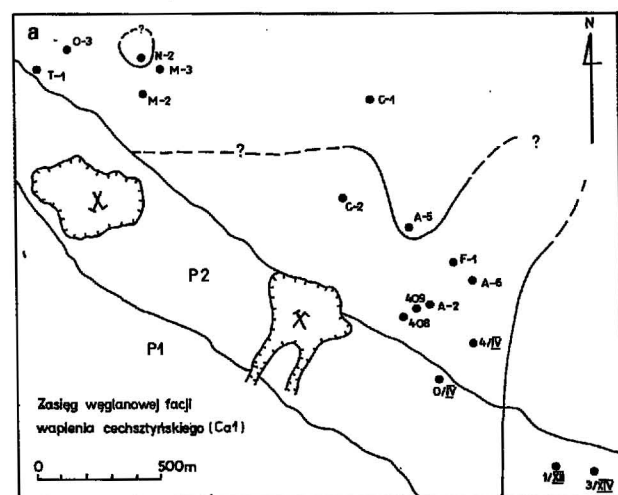
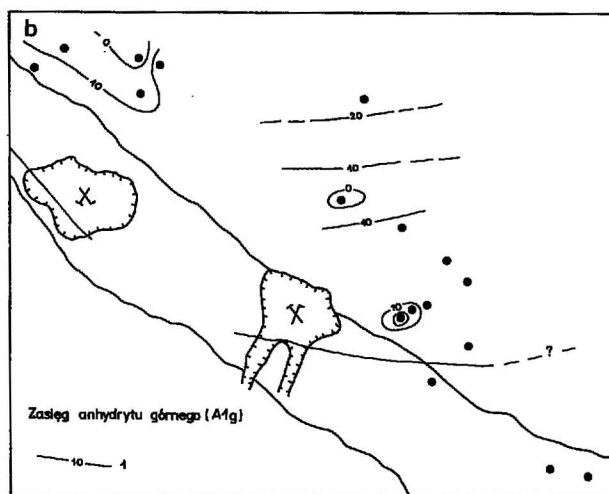
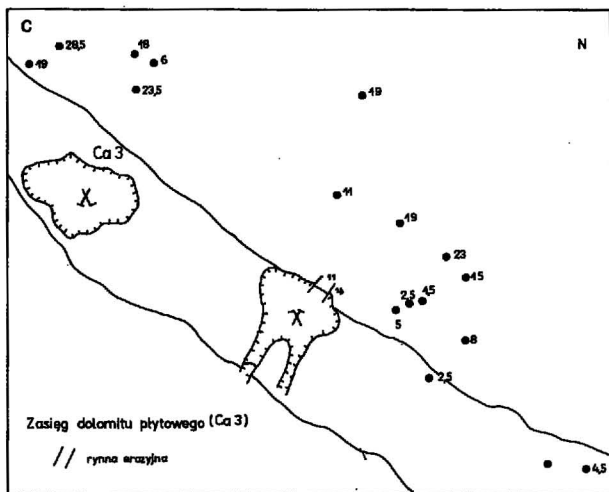
Soczewy siarczanowe są zbudowane z gipsów i anhydrytów. Anhydryty występują w centrum soczew i są otulone gipsami (ryc. 2). W soczewach o niewielkiej miąższości i w częściach peryferycznych dużych soczew występuje wyłącznie gips.

W profilu pionowym seria siarczanowa wykazuje tendencję do trójdzielności. Składa się ona wtedy z dolnego pokładu gipsowo-anhydrytowego, na ogół znacznie grubszego (do 20 m) i gipsowego pokładu górnego (do 4 m), rozdzielonych pakietem ciemnych łożysk. Niekiedy występują trzy pokłady i wówczas środkowy z nich jest najgrubszy (otw. M-3 i 4/IV, ryc. 3a, b).

Spągowa granica dolnego pokładu z łożyskami ma ostry przebieg i jest silnie posedymentacyjnie zdeformowana. Obserwowane struktury przypominają duże pograży (do 1,5 m wysokości) oraz rozległe łożyskowe diapiry wnikające w gipsy. Tym niemniej lokalnie można zaobserwować płaskie zagłębienia przypominające rozmoczenia erozyjne (ryc. 2). Jedną z tych struktur nie budzi wątpliwości, ponieważ rozcięciu erozyjnemu uległa cienka ławica wapieni.

W środkowej, anhydrytowej części dolnego pokładu występuje słabo widoczna, dość stromo (ok. 30°) zapadająca laminacja. Obserwuje się laminy dwojakiego rodzaju, bardzo cienkie (1—2 mm) i wyraźnie grubsze (do 15 mm), występujące w oddzielnych zestawach. Z nielicznych pomiarów wynika, że laminy zapadają ku północy, a więc równoległe do rozciągłości soczew.

W stropowej, ale wciąż jeszcze anhydrytowej części dolnego pokładu (ryc. 2), stwierdza się sporadycznie obecność struktur nodularnych. Są to anhydrytowe, białe, niewielkie (do 30 mm średnicy), kuliste ciała tkwiące w jasnoszaroniebieskim anhydrycie. Granica między nodulą a tłem jest nieostra. Wydaje się, że struktury te trzymają się dość wąskiego horyzontu.



Ryc. 4. Szkice geologiczne rejonu Niwnic

1 — izopachyty w metrach

Fig. 4. Geological sketch-maps of Niwnice district; a — southern extent of Zechstein Limestone (Ca1) carbonate facies, b — extent of Upper Anhydrite (A1g), c — south-west boundary of Platy Dolomite (Ca1)

1 — isopachytes in metres

W tej samej, przystropowej części dolnego pokładu (ryc. 2), występują pojedyncze klinowate, głębokie (ok. 1,2 m) szczeliny wypełnione siarczanami i okruszami łożupków. Miejscami brzeg szczeliny jest powleczonej skórka łożwą. Najprawdopodobniej struktury te nie sięgają stropowej powierzchni pokładu.

Na stropowej powierzchni dolnego pokładu siarczanowego występują liczne, typowe szczeliny z wysychania. Struktury te penetrują w głąb gipsów na głębokość kilku centymetrów; widziane od góry — mają charakterystyczny poligonalny zarys.

Seria siarczanowa reprezentuje anhydryt górny (A1g), horyzont siarczanowy o największym zasięgu w niecce północnosudeckiej. Jak wynika z obserwacji w sągu anhydrytu, depozycja serii była poprzedzona okresem erozji (transgresja solanki?). Sedymentacja odbywała się w wielu równoleżnikowych, dość głębokich obniżeniach. Laminacja widoczna w środkowej części anhydrytów może stanowić relikty warstwowań przekątnych w dużej skali powstałych w wyniku zasypywania wspomnianych obniż. Materiał był transportowany od strony brzegu. Następowo spłycało zbiornika aż do rozwoju struktur nodularnych (sebha?) i w fazie końcowej tworzenia się szczelin z wysychania. Rozszczepienie soczew anhydrytu górnego wkładkami łożupków jest, podobnie jak w rejonie Wrocławia (6, 7), rezultatem bliskości łądu.

Nie zaobserwowano typowego dla anhydrytu górnego poziomu brekcji sągowych.

Seria łożwa spoczywająca na serii siarczanowej, ma zwykle kilka metrów miąższości. W jej budowie można dostrzec pewne prawidłowości. Składa się ona na ogół z trzech elementów. W sągu zalegają łożupki stalowoczarne, w środku występują łożupki czerwobrazowe (czekoladowe), a w stropie — ponownie łożupki szare (ryc. 2). W części sągowej liczne są przerozrosty siarczanów, ich liczba maleje jednak bardzo szybko ku górze profilu, wzrasta natomiast liczba soczewek i cienkich ławic węglanowych. Najbardziej stałym elementem profilu serii łożwej jest szary, wapnisty łożupek stropowy. Kontaktuje on wzdłuż ostrej, najprawdopodobniej erozyjnej granicy z serią dolomitową.

Pozycja serii łożwej, leżącej ponad anhydrytem górnym, została szczegółowo przedyskutowana przez T. Peryta (7, str. 64). Uważa on z jednej strony za zbyt nieuproszczone zaliczenie tej serii do wery, z drugiej strony nie znajduje wystarczających argumentów, by uznać ją za stassfurcką. Wydaje się, że w profilu łomu w Niwnicach można wykazać ciągłość sedymentacji między anhydrytem a stalowoczarne łożupki zalegającym powyżej. łożupek czerwobrunatny zdaje się reprezentować bardziej utlenione warunki depozycji, natomiast łożupek szary oznacza ponowny powrót do warunków redukcyjnych. W tym świetle można uznać za prawdopodobne, że stropowy łożupek szary stanowi podstawę wyższego cyklotemu (ryc. 2 i 3a, b). Takie ujęcie jest powrotem do poglądów J. Krasonia (1) na temat cyklotemu lwóweckiego (leine). Podkreślić jednak należy, że w obrębie serii łożwej nie stwierdzono żadnej niezgodności. Jej stropowa powierzchnia nosi natomiast ślady erozji.

Seria dolomitowa występuje na całym badanym obszarze (otw. 1/XII jest usytuowany poza zasięgiem wschodni serii). Miąższość serii ulega dużym wahaniom, od 1,8 m (otw. A-2) do 28,5 m (otw. O-3) i ogólnie wzrasta w kierunku NW (ryc. 3a, b, 4c).

W rejonie wschodni w serii dolomitowej można wyróżnić dwa charakterystyczne poziomy (ryc. 2). Poziom dolny (mający ok. 9 m w czynnym

łomie) jest zbudowany z ławic dolomitu z licznymi cienkimi wkładkami zielonawych iłowców. W samym dolomicie domieszka materiału ilastego sięga niekiedy 30%.

Jak wspomniano wyżej, dolomity graniczą z iłowkami wzdłuż płaskich, niezbyt wyraźnych powierzchni erozyjnych. Liczne na tych powierzchniach zwęglone łodygi roślin układają się dłuższymi osiami w kierunku NE-SW. W części spągowej ciemnoszary dolomit jest reprezentowany przez mikrytowe lub mikrosparytowe madstony. Ławice dolomitów wykazują bardzo subtelną laminację płaskorównoległą bądź soczewkową, spotyka się także cienkie zestawy przekątnie warstwowane oraz frakcjonalnie uziarnione. Widoczne są również pojedyncze smużyste laminy, zawierające bardzo małe ooidy (onkoidy?). Sporadycznie występują formy przypominające płaskokopułowate stromatolity (ryc. 2).

Ku górze następuje stopniowe nasilenie zjawisk rekrystalizacji, dolomit staje się sparytowy, krystaliczny, jednocześnie rozjaśnia się, przyjmując barwę żółtobiałą. Struktury sedymentacyjne są słabo widoczne, licznie występują ostrokrawędziste pory, będące pustkami po siarczanach. Dolomit staje się kruchy, rozsypliw. W tej części profilu stwierdzono gniazdowate nagromadzenia pręcikowatych struktur zbudowanych ze sparytu. Pojedyncze pręciki, o długości do 5 mm i średnicy 1-2 mm, są ze sobą gęsto splecione. Wydaje się, że mogły one powstać na skutek sparytyzacji rurek glonu *Calcinema*.

P o z i o m g ó r n y serii dolomitowej ma w rejonie wychodni do 4 m miąższości (ryc. 2). Jest on zbudowany z gruboławicowych, jasnych, silnie zdiagenezowanych i splekanych dolomitów. Spąg wyznacza wyraźna, ciągle powierzchnia erozyjna. Ławice dolomitów są warstwowane riplemarkowo, faliście i przekątnie w dużej skali, występują liczne struktury rynnowe. Osie rynien mają kierunek NE-SW. Powszechnie występują ławice pakstonów ooidowych, często frakcjonalnie uziarnionych.

Powierzchnia stropowa serii dolomitowej jest nierówna, wskutek procesów erozji (kraśu). W środkowej części łomu można obserwować rynną erozyjną o 60 m szerokości i 2,5 m głębokości i niemal pionowych ścianach (ryc. 2, 4c). Procesy erozji rozwinęły się po zakończeniu sedymentacji i po wczesnej fazie diagenety, a przed osadzeniem serii ilasto-dolomitowej.

Seria dolomitowa należy do dolomitu płytowego (Ca3), który ma w niecce północnosudeckiej większy zasięg niż wapień cechsztyński.

Podobnie jak w innych marginalnych częściach zbiornika dolomitu płytowego (Turyngia - 3, Hesja - 4, wrocławska część monokliny przedsudeckiej - 8), w rejonie Niwnic obserwuje się wyraźną dwudzielność dolomitu. Wyraża się to ostrym przejściem od facji niskoenergetycznych zalegających w spągu do facji wysokoenergetycznych. Pierwsze z nich reprezentują najprawdopodobniej utwory płytkiej laguny o wzrastającym stopniowo ku górze zasoleniu. Facje wysokoenergetyczne powstały zapewne w warunkach bariery i jednocześnie zmniejszonego zasolenia.

Postgenetyczne rozcięcie erozyjne w rejonie wychodni jest stosunkowo niewielkie (kilka metrów). W innych profilach obserwuje się znaczną redukcję miąższości dolomitu płytowego, której prawdopodobnym powodem jest ścięcie erozyjne. Duże różnice miąższości dolomitu płytowego i obserwowana w łomie rynna zdają się wskazywać, że rozcięcie erozyjne było spowodowane przez system rzeczny. Wydaje się ponadto, że pierwotna miąższość dolomitu w rejonie wychodni wynosiła nie

więcej niż ok. 20 m i stopniowo, acz niewiele, rosła w kierunku północy, by ponownie zmniejszyć się w środkowej części niecki północnosudeckiej (2).

Serię ilasto-dolomitową reprezentują osady czerwono-brunatnych iłowców z wkładkami dolomitów, a niekiedy mułowców, zalegające poniżej zwartej serii pstrych piaskowców ze sporadycznymi tylko i cienkimi wkładkami pstrych iłowców. Osady te osiągają w części NW miąższość do 36 m (otw. T-1, M-3, ryc. 3b), w kierunku SE ich grubość ogólnie mniejsza się.

Ławice dolomitów mające do 30 cm miąższości, są zbudowane z mikrytów i mikrosparytów, niekiedy zrekrystalizowanych. Obserwuje się niezbyt liczne intraklasty oraz formy przypominające strzępy mat glonowych. W spągu i w stropie ławic dolomitów występują cienkie pakiety zielonych iłowców (ryc. 2).

Odmienne niż opisana, przedstawia się sytuacja na niewielkim obszarze (otw. 409, 4/IV, 0/IV, ryc. 3a), gdzie na serii dolomitów spoczywają jasnoszare bądź żółtawe drobnoziarniste piaskowce zailone, do 15 m miąższości. Warto zwrócić uwagę, że seria dolomitowa ma w tym miejscu minimalną grubość (ok. 2 m), a tam, gdzie ma większą, maleje miąższość pokrywy piaskowcowej. Obraz ten może sugerować, że piaskowce stanowią fragment rozleglejszej serii związanej z fazą erozji dolomitu płytowego. Ponad piaskowcami występuje tu do 13,6 m (otw. 409) iłowców typowych dla serii ilasto-dolomitowej.

Autor jest przekonany, że ze względu na wykształcenie litologiczne serię ilasto-dolomitową należy włączyć do utworów cechsztyńskich. Utwory te różnią się bowiem w sposób istotny od osadów pstrego piaskowca. W żadnym z analizowanych profili pstrego piaskowca w rejonie Niwnic nie stwierdzono pakietów iłowców grubszych niż kilkanaście centymetrów i stanowią one tam zawsze stropową część cykli piaskowcowych, nigdzie też nie zaobserwowano wśród piaskowców skał węglanowych.

Nie sposób wskazać dziś, czy są to utwory cyklotemu aller - jak chcą jedni, czy cyklotemu ohre - jak uważają drudzy. Bezsprzecznie jednak można uważać je za osady płytkowodnego zbiornika typu lagunowego, tj. za osady cechsztyńskie.

Podobne stanowisko w kwestii ustalania granicy między utworami cechsztynu i pstrego piaskowca wyraził J. Mroczkowski (5) i T. Peryt (7). Autor jest zdania, że rozmiary erozji u podstawy serii ilasto-dolomitowej są podstawą do uznania tych osadów za reprezentujące kolejny cyklotem.

## PSTRY PIASKOWIEC

Seria piaskowcowa (do 150 m grubości - otw. T-1) składa się prawie wyłącznie z cienkoławicowych, drobnoziarnistych piaskowców, niekiedy zlepieńcowatych. Wkładki iłowców stanowią znikomą część profilu. W całej serii nie pojawiają się utwory węglanowe. Na podstawie archiwalnych opisów można wnosić, że są to skały o barwie czerwono-brunatnej, natomiast obserwowane w łomach mają typowe pstre barwy, niekiedy nawet z przewagą piaskowców jasnych (białożółtych).

Przejście od utworów serii ilasto-dolomitowej do serii piaskowcowej jest ostre, wzdłuż płaskiej, bardzo regularnej powierzchni. Kontakt ten nie ma jednak cech kontaktu erozyjnego.

## PODSUMOWANIE

Zasadniczy rys podziału cechsztynu niecki północnosudeckiej na utwory werry i leine zaproponowany

przez M. Podemskiego (9) i T. Peryta (7), w świetle badań w rejonie Niwnic nie budzi wątpliwości. Wyłania się natomiast kilka problemów szczegółowych. Dotyczą one przede wszystkim problemu granic między cyklotemami (PZ1/PZ3), zaklasyfikowania serii ilasto-dolomitowej (PZ4?) oraz zagadnień szczegółowego podziału wewnątrz cyklotemów (Ca1/A1, Ca1/A1d/A1g). Oczywiście zagadnienia te nie mogą być uznane za rozstrzygnięte, a przedstawione tu poglądy stanowią jedynie propozycję do dyskusji.

**Podziękowanie.** Opracowanie niniejsze było w części finansowane z funduszu Państwowego Instytutu Geologicznego. Serdeczne wyrazy podziękowania składam mgr inż. K. Wawrzynowiczowi i mgr S. Studniarkowi pracownikom Kopalni Anhydrytu „Nowy Łąd” oraz mgr M. Mądrali za pomoc w trakcie zbierania materiałów obserwacyjnych. Dr T.M. Peryt i dr P.A. Scholle wizytowali teren dzieląc się spostrzeżeniami. Pani Kalinie Dymnej dziękuję za wykreślenie rysunków.

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

1. K r a s o Ń J. — Geol. Sudet. 1964 vol. 1 s. 221—255.
2. K r a s o Ń J. — Pr. Wrocław. Tow. Nauk., 1967. Ser. B nr 137 s. 5—152.
3. L a n g b e i n R. — Zur Petrographie und Lithostratigraphie des Thüringer Plattendolomits (Z3). Geologie, 1971 vol. 20 s. 22—37.
4. M ö l l e r H. — Bochumer Geol. u. Geotech. Arch., 1985 vol. 20 s. 1—255.
5. M r o c z k o w s k i J. — Acta Geol. Pol., 1972 nr 2 s. 351—377.
6. P e r y t T.M. — Kwart. Geol., 1977 nr 4 s. 741—756.
7. P e r y t T.M. — Ibidem, 1978 nr 1 s. 59—82.
8. P e r y t T.M. — Biul. Inst. Geol., 1988 nr 358 s. 5—24.
9. P o d e m s k i M. — Kwart. Geol., 1974 nr 4 s. 729—748.
10. Ś l i w i Ń s k i W., 1988 — Brzeźne facje cechsztynu w niecce północnosudeckiej. [W:] Wybrane zagadnienia geologii złóż Polski Zachodniej. Konferencja naukowa w 100-lecie urodzin prof. dr inż. Józefa Zwierzyckiego, p. 143—166, Wrocław.
11. Z w i e r z y c k i J. — Pr. Inst. Geol., 1951 vol. 7 s. 257—291.

#### S U M M A R Y

Zechstein deposits in the Niwnice area are represented by PZ1 (Werra), PZ3 (Leine) as well as one of the higher cyclothems (PZ4?, Aller).

Zechstein Limestone (Ca1) is developed in two facies — clay-carbonate-sulphate deposited in a mud plain

environment and the carbonate one related to shallow marine zones. Upper Anhydrite (A1g) consists of isolated lenses of sulphates, often interlayered with clay shales. These sediments were deposited in narrow depressions located parallelly (?) to the supposed coast line, in the conditions of an evaporated basin. Stratigraphic position of tripartite clay sequence overlaying the Upper Anhydrite is still controversial. Probably its uppermost part represents the bottom of the PZ3 cyclothem. Platy Dolomite (Ca3) is composed of bipartite dolostones. Its lower part deposited in low energetic conditions while increasing salinity, favoured development of *Calcinema* (?) algae. Its upper part was formed under inflow of fresh water and considerable water motion. Diagenetically consolidated dolostones were cut by fluvial (?) channels, part of them are infilled by sandstones. The uppermost part of Zechstein sequence (PZ4?) comprises clay-dolomitic deposits of shallow lagoon origin.

#### Р Е З Ю М Е

Цехштейновые отложения в районе Нивниц в Северно-Судетской мульде представлены циклотемами PZ1(верра), PZ3 (лейне) и одной из высших циклотем (PZ4).

Цехштейновый известняк (Ca1) представлен в двух фациях: глинисто-карбонатно-сульфатной, которая образовалась в условиях илистой платформы, а также карбонатной фаши, образовавшейся в среде мелководной литорали. Граница между фашиями очень сложна. Верхний ангидрит (A1g) состоит из изолированных линз сульфатов, часто разделенных пакетами глинистых сланцев. Эти отложения осадились в небольших понижениях расположенных параллельно (?) к предполагаемой береговой линии, в условиях поступающего высыхания бассейна. Трехчленная глинистая серия, залегающая над верхним ангидритом имеет неясную стратиграфическую позицию. Вероятно в кровельной части она представляет осадки циклотемы PZ3. Плитовой доломит (Ca3) слагает серия доломитов состоящая из двух частей. Нижняя часть осадидалась в низкоэнергетических условиях и при увеличивающейся к верху солености, что создавало хорошие условия для развития альги *Calcinema* (?). Верхняя часть образовалась в условиях притока свежих вод и значительного увеличения энергии среды. Диагенизированные доломиты были эрозионно рассечены системой речных каналов (?), часть из них заполнили песчаники. Самую высокую цехштейновую серию (PZ4) слагают глинисто-доломитовые отложения, осажденные в среде мелководной лагуны.