

P O L S K A A K A D E M I A N A U K
I N S T Y T U T G E O G R A F I I

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

ZFSZYT Nr 4

ZAGADNIENIA HYDROGRAFICZNE, MORFOLOGICZNE
I SUROWCOWE

Opracowali:

Ł. Górecka, M. Bogacki, T. Celmer, I. Dynowska

INSTITUT GEOGRAFII
I P...
Zakład...
00-330 Warszawa
ul. Nowy Świat Nr 72

W A R S Z A W A

1 9 5 8

**WYKAZ ZESZYTÓW
DOKUMENTACJI GEOGRAFICZNEJ**
za ostatnie lata

1 9 5 6

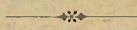
- 1 K. DZIEWOŃSKI, J. KOSTROWICKI, H. PISKORZ i R. SZCZĘSNY — **Tymczasowa instrukcja sporządzania szczegółowych map użytkowania ziemi (projekt)**, (3 mapki), s. 35, zł 3,—
- 2 L. RATAJSKI, Z. SIEMEK, J. SZEWCZYK i W. TYSZKIEWICZ — **Nazewnicy zeszyt uzupełniający (nazwy fizjograficzne, miasta, jednostki administracyjne, poprawki do materiałów zawartych w poprzednich zeszytach)**, s. 111, zł 3,—
- 3 A. WRÓBEL — **Kryteria i metody delimitacji regionów gospodarczych**, s. 71, zł 3,—
- 4 A. TRZEBIŃSKI (tekst) i A. BORKIEWICZ (mapy) — **Podziały administracyjne Królestwa Polskiego w okresie 1815—1918 r.** (8 map), s. 112, zł 6,—
- 5 A. JELONEK — **Liczba ludności miast i osiedli w Polsce w latach 1810—1955**, s. 50, zł 3,—

1 9 5 7

- 1 T. SZCZĘSNA — **Badania klimatu lokalnego nad środkową Wisłą (w 1954 roku)**. (11 wykresów), s. 29, zł 5,—
- 2 L. STARKEL — **Charakterystyka morfologiczna Regionu Podtatrzańskiego** (2 mapki), s. 26, zł 5,—
- 2 M. LIBERACKI, T. MURAWSKI, W. NIEWIAROWSKI, J. SZUPRYCZYŃSKI, R. CZARNECKI i E. MYCIELSKA — **Wybrane zagadnienia z badań geomorfologicznych w ośrodkach toruńskim i warszawskim**, s. 78, zł 5,—
- 4/5 F. RYCHLIKI — **Ludność Europy (bez ZSRR)**, s. 162, zł 10 —
- 6 A. JELONEK — **Ruch naturalny ludności w Polsce w latach 1947—1955**, s. 23 + 30 ilustr., zł 5,—

1 9 5 8

- 1 A. WRONA — **Rozmieszczenie i rozwój uprawy roślin przemysłowych w Polsce w latach 1947—1954**, s. 80, zł 7,—
- 2 PRACA ZBIOROWA: **MONOGRAFIA. — TRZCIŃSKO — ZDROJ**, 5 ark., zł 7,—



Do nabycia:

w Dziale Wydawnictw Instytutu Geografii PAN
Warszawa — Krakowskie Przedmieście 30, pokój nr 12

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

ZESZYT Nr 4

ZAGADNIENIA HYDROGRAFICZNE, MORFOLOGICZNE
I SUROWCOWE

Opracowali:

Ł. Górecka, M. Bogacki, T. Celmer, I. Dynowska

INSTITUT GEOGRAFII
i PRZEMISŁU
Polskiej Akademii Nauk
Zakład Regionalnego Rozwoju
00-330 Warszawa
al. Nowy Świat Nr 72

K O M I T E T R E D A K C J I :

Redaktor Naczelny: K. Dziewoński

Członkowie Redakcji: J. Kobendzina, L. Ratajski, F. Uhorczak

Sekretarz Redakcji: A. Werwicki

Rada Redakcyjna: J. Barbag, J. Czyżewski, K. Dziewoński,
J. Dylík, R. Galon, M. Klimaszewski,
M. Kiełczewska-Zaleska, S. Leszczycki,
A. Malicki, B. Olszewicz, J. Wąsowicz,
A. Zierhoffer

S P I S T R E Ś C I :

	str.
Łucja Górecka	– Rozmieszczenie i ogólna charakterystyka złóż piasków, jako surowców cegielni wapienno-piaskowych na obszarze Polski 1– 42
Mirosław Bogacki	– Struktury glaciektoniczne i peryglacialne okolic Łomży 43– 54
Tadeusz Celmer	– Uwagi o stosunkach wodnych okolicy miasta Torunia 55– 67
Irena Dynowska	– Charakterystyka hydrograficzna dorzecza Dłubni (streszczenie w j. niem.) 68– 98

ROZMIESZCZENIE I OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ZŁÓŻ PIASKÓW
JAKO SUROWCÓW CEGIELNI WAPIENNO-PIASKOWYCH
NA OBSZARZE POLSKI

Bazą surowcową większości cegielni w Polsce są różnego rodzaju gliny i ły, a tylko nieznaczna ich część /tzw. cegielnie wapienno-piaskowe/ opiera swą produkcję na piasku i wapie.

Ponieważ procesy technologiczne przy produkcji cegieł wapienno-piaskowych są znacznie prostsze od stosowanych przy wyrobie cegły czerwonej a nakłady inwestycyjne oraz koszty produkcji w pierwszym przypadku są znacznie mniejsze niż w cegielnictwie czerwonym /39/, zagadnienie rozwoju cegielni wapienno-piaskowych jest niezmiernie ważne. Znajduje to wyraz między innymi w planach rozwojowych produkcji materiałów budowlanych. B. Kierski, J. Korngut i M. Zubelewicz /23/ podają, że w najbliższym dziesięcioleciu "produkcja cegły wapienno-piaskowej wzrośnie z 169 000 000 jednostek ceramicznych w 1957 r. do 306 000 000 jednostek ceramicznych w 1960 r., oraz do 1 000 000 000 jednostek ceramicznych w 1965 r..

W związku z tym istnieje paląca potrzeba zbudowania nowych cegielni, których produkcja umożliwiłaby planowe i równomierne zaopatrzenie budownictwa w cegłę wapienno-piaskową. Okazuje się, że baza surowcowa tej gałęzi przemysłu nie jest w kraju dostatecznie poznana od strony geologiczno-złożowej, ani od strony technologii. Przyjmując, że przy produkcji cegieł wapienno-piaskowych około 92 % surowca stanowi piasek a około 8 % wapno palone /48/, zagadnienie zasobów złóż piasku wysuwa się na plan pierwszy w dziedzinie bazy surowcowej tej gałęzi przemysłu.

Artykuł niniejszy ma na celu zestawienie dostępnych źródeł i własnych obserwacji autora, dotyczących występowania i charakterystyki złóż piasków mogących mieć zastosowanie w przemyśle wapienno-piaskowym.

Podstawowe wymagania techniczne stawiane piaskom do wyrobu cegieł wapienno-piaskowych zostały omówione szczegółowo w pracach J.Dobka /10/, A.Rusieckiego /48/ i innych. Krótkie zreferowanie ich w tym miejscu wydaje się konieczne dla zorientowania się w całości zagadnienia.

Według J.Dobka /10/ podstawowe wymagania technologiczne stawiane piaskom sylikatowym przedstawiają się następująco:

1/ Jako podstawowy surowiec do wyrobu cegieł wapienno-piaskowych używany jest piasek kwarcowy zawierający conajmniej 90% krzemionki.

2/ Zawartość innych domieszek nie powinna przekraczać 10% /wyjątkowo 15%/, a w szczególności: gliny 8%, miki 2%, wapienia 5 - 7%.

3/ W piaskach niedopuszczalna jest obecność gliny w postaci grudek, tlenków żelaza, soli rozpuszczalnych, gipsu, kamieni i ziarn piasku o średnicy powyżej 5 mm oraz domieszek organicznych.

4/ Wielkość ziarn powinna być różnorodna, ale w granicach od 2 do 0,1 mm.

5/ Kształt ziarn powinien być ostrokrawędzisty, o szorstkiej powierzchni.

D o t y c z a s o w e o p r a c o w a n i a g e o l o g i c z n e dotyczące problemu piasków nie stanowią na ogół wystarczającej podstawy dla lokalizacji przemysłu wapienno-piaskowego w Polsce. Większość autorów-geologów zajmujących się piaskiem, interesuje się nim głównie jako pewnym poziomem stratygraficznym, lub też omawia go jako wydzieloną w toku kartowania geologicznego grupę utworów litologicznych, bez dokładniejszego poda-

nia cech, które charakteryzują piasek jako surowiec przemysłowy. Przeglądowe mapy geologiczne w skali 1:300 000 dają bardzo ogólny pogląd na powierzchniowe rozmieszczenie utworów piaszczystych i są bezsprzecznie podstawą do rejonizacji poszukiwań geologicznych; nie można z nich natomiast określić jakości kopaliny, wielkości zasobów ani warunków zalegania złoża. Rękopiśmienne materiały geologiczne Instytutu Geologicznego i Centralnego Urzędu Geologii są również bardzo cennymi źródłami, ale znaczna ich większość nie rozwiązuje problemu przydatności piasków dla celów przemysłowych. Wyjątek stanowią dokumentacje geologiczne złóż piasków i sprawozdania z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami piasków kwarcowych, głównie szklarskich i formierskich.

Brak w Polsce geologicznych prac poszukiwawczych za złożami piasków do wyrobu cegieł wapienno-piaskowych należy tłumaczyć dwoma podstawowymi względami:

a/ powszechnością występowania utworów piaszczystych na obszarze Polski,

b/ przeważającą dotychczas w Polsce produkcją cegły czerwonej, a więc słabym zapotrzebowaniem piasku przez przemysł cegielniany i wynikającym z tego zaniedbaniem problemu przez właściwe resorty i podległe im instytucje.

O g ó l n a c h a r a k t e r y s t y k a p i a s - k ó w w y s t ę p u j ą c y c h w P o l s c e

Piaski stanowią utwór litologiczny bardzo powszechny. Występują one wśród utworów różnych formacji geologicznych od paleozoiku do holocenu włącznie. Nie każde jednak miejsce występowania piasku można traktować jako złożo surowca przemysłowego. Dla tych gałęzi przemysłu, które swoją produkcję opierają na piaskach, główne zna-

czenie będą posiadały złoża powstałe w następujących okresach geologicznych:

- A/ w retyko-liasie,
- B/ w kredzie,
- C/ w trzeciorzędzie /głównie w miocenie/,
- D/ w czwartorzędzie.

A. Piaski retyku i liasu

Piaski tych poziomów stratygraficznych często łączone są przez wielu autorów - ze względu na brak dowodów paleontologicznych - w poziom tzw. retyko-liasu. Powierzchniowo występowanie omawianych piasków znane jest głównie w dwu rejonach Polski:

- 1/ w rejonie częstochowskim,
- 2/ w rejonie obrzeżenia Gór Świętokrzyskich.

Retyk i lias obydwu tych rejonów został na ogół od strony stosunków geologicznych dobrze poznany, głównie ze względu na licznie prowadzone prace geologiczno-poszukiwawcze za różnego rodzaju surowcami, przede wszystkim za złożami rud żelaza i glin ogniotrwałych. Opracowania dotyczące złóż piasków są fragmentaryczne i dla celów przemysłu wapienno-piaskowego nie posiadają prawie żadnego praktycznego znaczenia.

Cechą charakterystyczną omawianych piasków jest ich współwystępowanie z materiałem żwirowym i pylastym a w niektórych złożach znaczne przemieszanie z iłem.

Ponieważ w większości złóż piasek tworzy ich główną masę, zwrócenie uwagi na piaski retyko-liasu w dalszych pracach geologiczno-poszukiwawczych może przyczynić się do rozszerzenia bazy surowcowej cegielnictwa wapienno-piaskowego. Jest to tym bardziej celowe, ponieważ w tych rejonach w bezpośrednim sąsiedztwie piasków występują wapień, stanowiące drugi surowiec niezbędny do wyrobu cegieł wapienno-piaskowych.

Istnieją zasadnicze różnice pomiędzy złożami piasków retyku i liasu rejonu częstochowskiego i złożami

obrzeżenia Gór Świętokrzyskich.

1. W rejonie częstochowskim z piaszczysto-żwirowych osadów retyku i liasu zbudowane są liczne pagórki, będące prawdopodobnie resztkami dawnych olbrzymich stożków napływowych, które w toku procesów erozyjnych i denudacyjnych uległy znacznemu zniszczeniu w późniejszych okresach geologicznych. Stratygraficznie opisywane utwory leżą na łożach kajprowych.

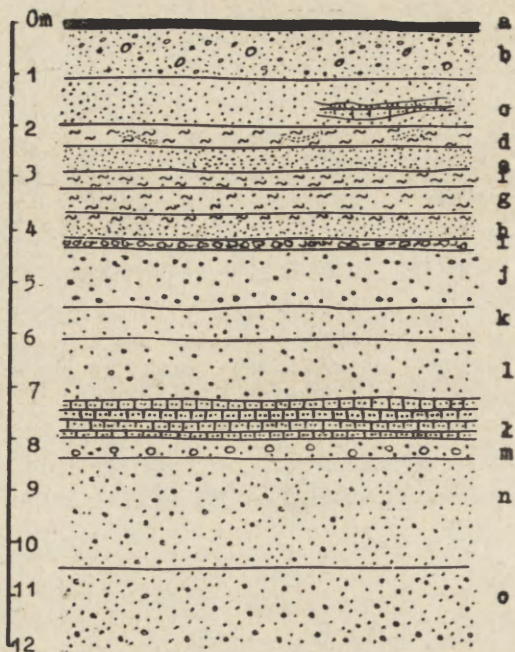
J.Znosko /56/ wyróżnia w obrębie retyko-liasu częstochowskiego dwa rejony występowania piasków i żwirów kwarcowych:

- a/ obszar błędowsko-siewierski,
- b/ obszar zawierciańsko-wieluński.

W obszarze błędowsko-siewierskim utwory piaszczysto-żwirowe występują w małych ilościach i z tego względu nie posiadają większego znaczenia dla przemysłu. Mogą mieć natomiast zastosowanie w gospodarce lokalnej, głównie do wyrobów betonowych. Ważniejsze wychodnie tych utworów stwierdzono /19, 20, 56/ w okolicach: Pustkowie-Kątów, Kromołowa, Łazów, Chruszczobrodu, Wiesiółki, Wysokiej, Turzy, Kierszuli i Łysej Góry koło Siewierza. Miąższości warstw piaszczystych /z domieszką żwirów/ na ogół wynoszą od 0,9 m /okolica Turzy/ do 4,5 m /Łazy-Kolonia/.

Obszar zawierciańsko-wieluński /19, 20, 56/ odznacza się przede wszystkim większym rozprzestrzenieniem piaszczysto-żwirowych utworów retyko-liasu, które ciągną się od okolic Połomi i Nowej Wsi w kierunku NW aż do Wielunia. Od okolic Cieszowej obszar tych utworów znacznie rozszerza się w kierunku NW, ale jednocześnie ukrywa się pod zwiększający się nakład utworów czwartorzędowych. Następuje tu znaczne zwiększenie powierzchni występowania, jak i miąższości złóż, które w wielu punktach są już przedmiotem eksploatacji, bądź jako żwiry i piaski budowlane

Ryc. 1 Profil litologiczny ściany żwirowni w Połomi
/według J.Znosko "Retyk i lias między Krakowem
a Wieluniem"/



- a/ gleba piaszczysta szara
- b/ piasek ze żwirem i krzemieniami
- c/ piasek drobny brunatny z okruchami piaskowca
- d/ glinka ochrowata
- e/ piasek jasnożółty
- f/ glinka piaszczysta szaroseledynowa
- g/ glinka szaromleczna z przerostami piasku drobnego
- h/ piasek pylasty i drobny
- i/ zlepnielc brunatny, twardy, o spoiwie piaszczysto-limonitycznym
- j/ żwir z przewarstwieniami piasku gruboziarnistego
- k/ piasek różnoziarnisty ze żwirem
- l/ żwir z przewarstwieniami piasku gruboziarnistego
- ł/ piaskowiec gruboziarnisty
- m/ żwir z otoczkami
- n/ piasek ze żwirem
- o/ piasek ze żwirem. W spągu glinki szare i żółte.

/Połomia, Nowa Wieś, Gniazdów, Babienica, Lgota i inne/, bądź też jako piaski formierskie /Nowa Wieś/. Powierzchnie omawianych złóż są różnej wielkości, czasami dochodzą do kilku km² /Pilawa - około 3 km²/, a miąższości wahają się od 1 - 6 i więcej m /Gorzów Śl. - Praszka 14 m/ /9/. Wy- chodnie piasków i żwirów kwarcowych liasu obszaru zwier- ciałno-wieluńskiego występują w licznych, odosobnionych punktach od Nierady, poprzez Nową Wieś - Gniazdów - Cie- szowę aż do Pilawy /ryc.1/.

Bliższych danych dotyczących charakterystyki ja- kościowej omawianych piasków oraz ilości zasobów poszcze- gólnych złóż - brak. Konieczne są specjalne prace geolo- giczno-poszukiwawcze, poparte badaniami laboratoryjnymi.

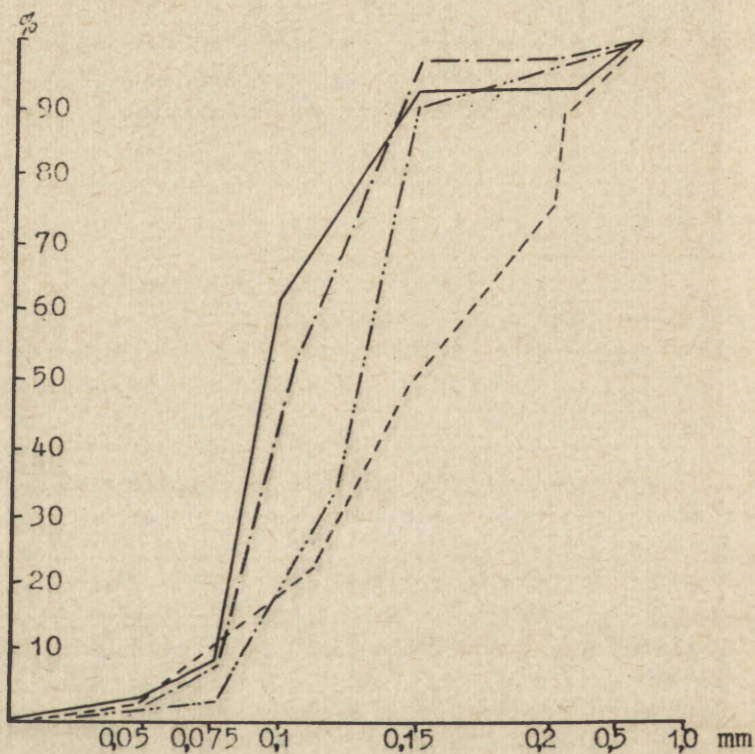
2. W r e j o n i e o b r z e ż e n i a G ó r Ś w i ę t o k r z y s k i c h retyko-lias występuje w dwu różnych obszarach; w każdym reprezentuje go inny zes- pól litologiczny.

W obszarze pierwszym - o stosunkowo małym rozprzes- trzeniu, znajduje się niewielka ilość złóż w okolicy Snochowiec - Łopusznej - Czermna /woj. kieleckie/, któ- re - podobnie jak w rejonie częstochowskim - charaktery- zują się współwystępowaniem piasków ze żwirami i pyłami. Piaski złóż tego rejonu mogą mieć znaczenie raczej dru- gorzędne /uboczne/ przy eksploatacji żwiru kwarcowego z tego obszaru, przy rozdzielaniu masy piaszczysto-żwirowej na piasek i żwir.

Poważniejszą bazę surowcową dla cegielni wapienno- piaskowych stanowią piaskowce retyko-liasowe, wchodzące w skład mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Pewne partie tych piaskowców, jak wykazały badania laboratoryj- ne Instytutu Odlewnictwa /20/, można bardzo łatwo roz- drobić przy niedużym nacisku, po uprzednim namoczeniu ich w wodzie. Piaskowce te są już częściowo eksploatowa- ne w okolicach Wąchocka, Skarżyska, Szymbark, Bliżyn, Bzina i Rzućca. Piaski kwarcowe otrzymane tą drogą są

Ryc. 2 Charakterystyczne krzywe uziarnienia piaskowców retyko-liasu okolic Szydłowca

- Mirzec
- - - - - Wzgórze Wachockie
- · - · - Szydłówek
- · - · - Borki koło Szydłowca



MAPA PIASZCZYSTYCH UTWORÓW CZWARTORZĘDOWYCH

WYCIĄG Z: A) MAPY ATLAS POLSKI GEOLOGIA / MAPA UTWORÓW CZWARTORZĘDOWYCH / 1:2000000

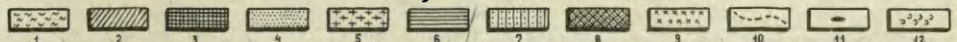
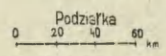
OPRACOWANIE NAUKOWE EDWARD RÜHLÉ I MARIA SOKOŁOWSKA.

B) MAPY ATLAS POLSKI GEOMORFOLOGIA 1:2000000 OPRACOWANIE NAUKOWE JERZY KONDRACKI



1. Mady, ropy, piaski, miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej.
2. Piaski wydymowe.
3. Piaszczyste osady eoklajacyjne i stozki napływowe Gór Świętokrzyskich, Pasma Jury Krakowsko-Częstochowskiej i Sudetów.
Piaski ze żwirami stozków napływowych południowego Mazowsza.
4. Piaski i żwirny akumulacji rzeczno-lodowcowej.
Piaski i żwirny akumulacji wodno-lodowcowej.
5. Piaski ze żwirami, żwirny i skupienia głazów akumulacji czołowej lodowcowej wszystkich stadiów.
6. Piaski, miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej.
7. Piaski i mułki - osady rzeczne.
8. Piaski, miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej.
9. Piaski ze żwirami [zw. przegłajaf]
10. Zasięgi zamdrów - wg. Kondrackiego
11. Mierzeje - uzupełnienia wg. Kondrackiego
12. Wydmy - - - - -

OBJAŚNIENIA



MAPA I. ROZMIESZCZENIE WYBUDNIOWYCH W WARTYMBŁ PUNKTÓW
WYSTĘPOWANIA PIASKÓW POZIOMEJWYCH OBRACOWANIA GEOLOGICZNE
DOP. LABORATORYJNE.



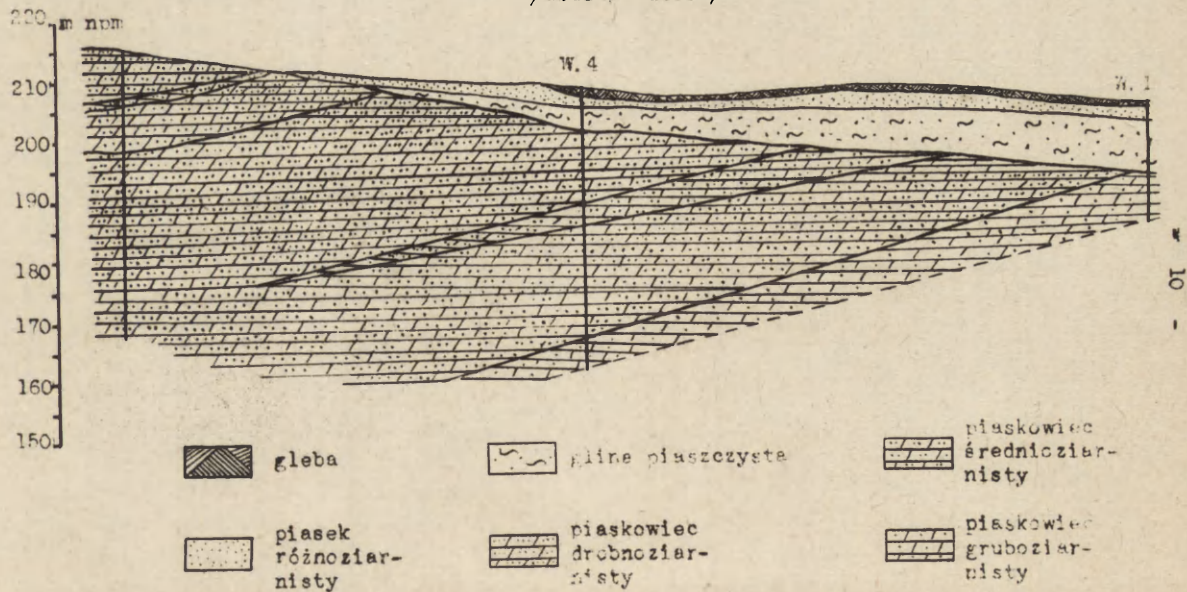
przeważnie drobno- i średnioziarniste, białe lub szare, o zawartości lepiszcza do 2%. Zasoby ich są bardzo duże, całkowicie wystarczające dla zaspokojenia potrzeb tamtejszego okręgu nie tylko w dziedzinie odlewnictwa, ale i w innych gałęziach przemysłu. Konieczne jest jednak przeprowadzenie i w tym rejonie dokładnych geologicznych prac poszukiwawczych. /ryc.2/.

B. Piaski kredowe

Najważniejszym obszarem występowania piasków kredowych jest Niecka Tomaszewsko-mazowiecka, zwana inaczej Niecką Smardzewicką, w obrębie której znajduje się największa w Polsce czynna kopalnia piasku kwarcowego "Biała Góra" koło Tomaszowa Mazowieckiego. Prace geologiczne M.Kobyłeckiego /27/, J.Samsonowicza /50/, oraz autora /16/ wykazały, że eksploatowane złoża nie jest odosobnione. W obrębie niecki, zarówno na jej południowym jak i na północnym skrzydle istnieje dalszy ciąg wychodni omawianych piasków. Według M.Kobyłeckiego /27/ i J.Samsonowicza /50/ Niecka Smardzewicka jest zbudowana z utworów jurajskich i kredowych. Jura reprezentowana jest tu głównie przez różnego rodzaju wapienie, margle i ily, a kreda przez gezy, piaskowce i piaski kwarcowe z nieznaczną domieszką żwirów. Wychodnie kredowych utworów piaszczystych ciągną się pasem szerokim około 200-250 m wzdłuż północnego skrzydła niecki, od Białej Góry w kierunku SE przez Grudzeń, Wygnanów i Sławno, skąd przechodzą na południowe skrzydło niecki i ukazują się znowu w okolicach Sepna, Sysek, Trzebiatowskich Gór i Zarzęcina. Pojawiają się one także w kilku miejscach w zboczach doliny Pilicy. Miejscami omawiane piaski przechodzą w dość kruche, słabo scementowane piaskowce gruboławicowe, barwy białej lub kremowej, z ciemnożółtymi smugami żelazistymi. Uziarnienie piasków /16, 20/ jest bardzo różnorodne: od pyłów poprzez piaski drobno-, średnio- i gruboziarniste do żwirku włącznie. Na ogół partie o grubszym ziarnie występują w spągu

Ryc. 3

Przekrój geologiczny przez złoże piasku kredowego w Trudzeniu
/według autora/



serii. Łącznie zasoby piasków tego rodzaju /licząc do około 20 m głębokości/ można szacować na kilkanaście milionów m³. Ilość ta pozwala na rozpatrywanie piasków serii białogórskiej jako poważnej bazy surowcowej tego rejonu dla różnych dziedzin przemysłu, a przede wszystkim szklarskiego, odlewniczego i wapienno-piaskowego. Ujemną cechą większości tych złóż, zwłaszcza występujących na południowym skrzydle niecki, jest ich złe powiązanie komunikacyjne, oraz brak wody przemysłowej potrzebnej do uszlachetnienia /przemycania/ piasku /ryc. 3 i 4/.

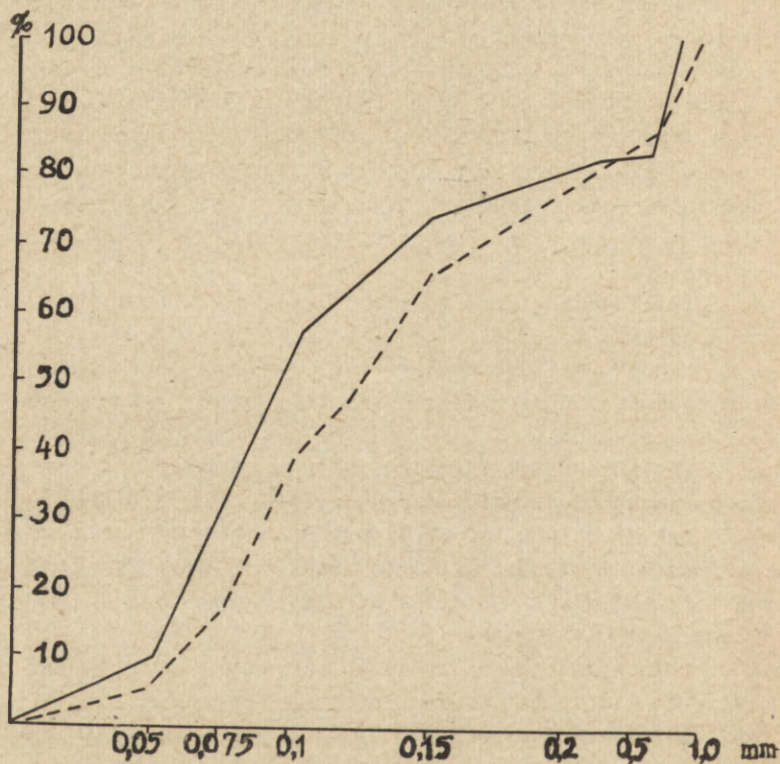
Piaski wieku kredowego poza Niecką Smardzewicką w żadnym rejonie Polski nie znajdują się w tak dogodnych warunkach eksploatacyjnych. Znane są na przykład wychodnie piasków kredowych okolicy Burzenina nad Wartą. Mimo że ich skład granulometryczny i petrograficzny jest technologicznie bardzo korzystny - to jednakże ich eksploatacja odkrywkowa jest utrudniona stosunkowo dużym nakładem /średnio od 2 - 5 m/, oraz niekorzystnymi warunkami wodnymi złoża.

Interesujący jest również obszar występowania piasków kredowych w rejonie Radomia, gdzie prowadzono liczne geologiczne prace poszukiwawcze i rozpoznawcze za złożami fosforytów. Szczególnie korzystnym byłoby wykorzystanie wspomnianych piasków jako bazy surowcowej dla przemysłu wapienno-piaskowego tego rejonu, w przypadku uruchomienia eksploatacji fosforytów, przy której piaski stanowią materiał nieproduktywny. Wykorzystanie tych piasków przyczyni się do obniżenia kosztów własnych eksploatacji fosforytów i dostarczy cennego surowca dla cegielni wapienno-piaskowych.

Poza wymienionymi obszarami kredowe utwory piaszczyste nie są dostatecznie zbadane pod względem jakości i przydatnościami przemysłowej. Należy jednak sądzić, że po przeprowadzeniu odpowiednich geologicznych prac poszukiwawczych będzie można wskazać następne rejon, które

Ryc. 4. Charakterystyczne krzywe przesiewu piasków kredowych z okolic Radomia

— Dąbrówka Warszawska
- - - Płódnica



staną się bazą surowcową, pozwalającą na uruchomienie nowych zakładów przemysłowych. Szczególną uwagę należy zwrócić w tego rodzaju pracach na rejon Przedborza - Małogoszczy.

C. Piaski mioceńskie

Na obszarze Polski można wydzielić dwa genetycznie różne obszary występowania piasków kwarcowych miocenu:

- a/ obszar północno-zachodni,
- b/ obszar południowo-wschodni

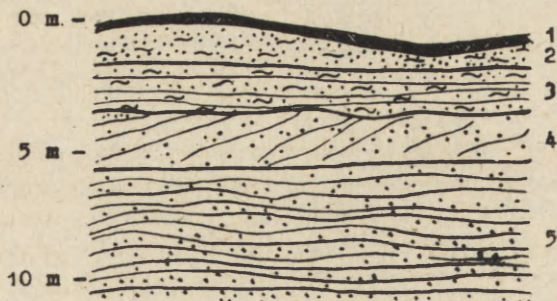
Złoża obszaru północno-zachodniego są pochodzenia lądowego. Tworzyły się na rozległych nizinach, w których znajdowały się liczne rozlewiska i jeziora /42/. Do tych śródlądowych zbiorników wodnych ówczesne rzeki znosiły rozkruszony materiał skalny z sąsiednich terenów. W zależności od zmieniających się warunków klimatycznych /a szczególnie ilości opadów i siły transportującej wody/ osadzały się tu łyły, mułki lub piaski. W okresach optimum klimatycznych obszary omawianych nizin porastały lasy, które z czasem zostały zasypane piaskami, mułkami itp. osadami. W ten sposób na rozległych terenach powstawały kompleksy utworów złożone z naprzemianległych warstw piasków, łyłów i mułków, wśród których występują większe lub mniejsze wkładki węgla brunatnych.

Na obszarze Polski południowo-wschodniej złoża piasków kwarcowych powstały jako osady wybrzeża morskiego.

W obydwu wymienionych obszarach piaszczyste twory miocenu są przykryte grubym płaszczem utworów młodszych /pliocen, plejstocen, holocen/ i tylko w nielicznych punktach ukazują się bezpośrednio na powierzchni ziemi lub też zalegają na nieznacznej głębokości.

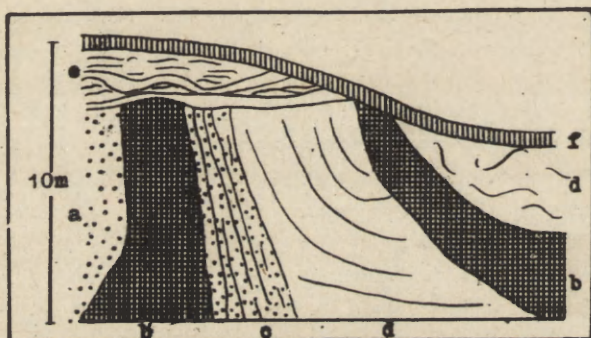
Omawiane piaski są utworem towarzyszącym złożom węgla brunatnych, /za którymi są prowadzone liczne prace geologiczno-poszukiwawcze/, istnieje więc w Polsce znaczna ilość podstawowych materiałów geologicznych /głównie rejestrów wiertniczych/, pozwalających na stwierdzenie głę-

Ryc.5. Profil geologiczny odkrywki piasku mioceńskiego w rejonie Konina



1. gleba piaszczysta, brunatna
2. piasek drobny i pylasty
3. piasek gliniasty drobny, żółty, warstwowany
4. piasek drobny żółty, skośnie warstwowany
5. piasek drobny szary

Ryc.6. Odsłonięcie utworów w dolinie Brdy /według R.Galona "Morfologia doliny i zandru Brdy"/



- a. piaski kwarcowe mioceńskie
- b. węgiel brunatny
- c. piaski kwarcowe ze smugami węgla brunatnego
- d. ły mioceńskie
- e. piaski fluwioglacjalne i rzeczne
- f. warstwa glebowa

bokości występowania i miąższości warstw piaszczystych. Bliższych danych o jakości piasków na ogół brak.

W oparciu o dotychczasowe materiały geologiczne można na terenie Polski wydzielić następujące ważniejsze pod względem gospodarczym rejony występowania mioceńskich piasków kwarcowych:

1. Rejon Konin - Koło - Turek /16, 42, 53, 54/. Piaski mioceńskie występują tu w wielu miejscach bezpośrednio przy powierzchni, lub pod niewielkim nakładem utworów czwartorzędowych; zajmują stosunkowo duże powierzchnie, dochodzące do kilku ha /sporadycznie nawet więcej, np. w Rumlinie - 1 km²/. Stwierdzona miąższość złóż jest różna; w znacznym stopniu zależy od tektoniki złoży, która w wielu miejscach jest silnie zaburzona /np. w okolicy Adamowa, Jabłonowa, Brzeźna/. Na ogół waha się w granicach od 0,5 do kilku metrów.

Piaski te są czysto kwarcowe, przeważnie drobne, miejscami przechodzą w średnioziarniste, z minimalną domieszką wapieni i żelaza.

Ważniejsze wystąpienia piasków znane są z miejscowości: Sławsk, Rumin, Posoka, Konin, Brzeźno, Kuny, Władysławów, Józefów, Ochle i inne /ryc.5/.

2. Rejon Tuchola - Koronowo /16,54/. Piaski mioceńskie tego rejonu odsłaniają się w wielu miejscach w dolinie rzeki Brdy. Ponieważ występowanie ich przy powierzchni jest ściśle związane z glacitektoniką, złoży nie stanowią regularnych pokładów, lecz mają charakter mniejszych lub większych gniazd, w których warstwy piasku są bardzo silnie zaburzone; nierzadko przybierają położenie pionowe. Tego rodzaju tektonika złóż wpływa ujemnie na możliwości ich gospodarczego wykorzystania, jednak położenie nad samą rzeką i bliskie sąsiedztwo rozbudowującego się bydgoskiego okręgu przemysłowego nie pozwalają na pominięcie tych złóż przy analizie bazy surowcowej przemysłu wapienno-piaskowego /ryc.6/.

3. Rejon Pomorza /14, 54/. Złoże piasków mioceńskich na Pomorzu występują w postaci kier trzeciorzędowych w utworach czwartorzędu. Charakter złóż jest zatem w pewnym sensie gniazdowy, a wielkości ograniczone /w przeciwieństwie do złóż typu pokładowego/. Znane są wystąpienia mioceńskich piasków kwarcowych przy powierzchni w następujących okolicach Pomorza: Szczecin /Rusina, Bukowa, Żydowce/, Koszalin /Rokosowo, Chełmoniewo/, Słupsk, Reda, Puck, Gdynia, Gdańsk.

4. Rejon Ostrzeszowa /24, 54/. Złoże tego rejonu były niejednokrotnie obiektem zainteresowań przemysłu szklarskiego, głównie ze względu na bardzo korzystne cechy technologiczne piasków, w których składzie petrograficznym stwierdzono około 99% SiO_2 i do 0,1 Fe_2O_3 . Granulacja ziarn jest różna, ale przewagę stanowią ziarna o średnicy 0,3 mm. Należy zaznaczyć, że opisywane piaski bywają często przedzielone wkładkami kwarcytów.

Złoże omawianego rejonu posiadają charakterystyczne formy niewielkich antyklin, powstałych wskutek glacytektonicznej działalności lodowca. Skrzydła tych antyklin zapadają stromo pod grubą warstwę utworów pioceńskich i czwartorzędowych, w związku z czym obszar wychodni piasków jest bardzo ograniczony.

Najważniejsze wystąpienia piasków kwarcowych w tym rejonie znane są z Olszyny i Parzynowa.

5. Rejon Dolnego Śląska /5, 11, 19, 20, 54, 57/. Złoże piasków mioceńskich na Dolnym Śląsku występują zarówno na Nizinie Śląskiej, jak i na Przedgórzu Sudetów. W wielu punktach piaski te są eksploatowane na szeroką skalę przez przemysł budowlany, odlewniczy, szklarski, a nawet optyczny /Kleszczowa/. Piaski tego rejonu są przeważnie drobno- i średnioziarniste, z zawartością SiO_2 powyżej 95%.

Ryc.7 Profil szybu złoza z Kleszczowej
/według M. Błaszak "Dokumentacja geologiczna
złoza piasków kwarcowych w Kleszczowej"/

Opis warstw



- a/ gleba
- b/ piasek różnoziarnisty żółty, w spągu żwir o \varnothing 1 cm
- c/ piasek biały, drobnoziarnisty, sypki
- d/ piasek drobnoziarnisty żółty, silnie spojony /piaskowiec/
- e/ kwarcyt szary
- f/ piasek zanieczyszczony burowęgłem z pasmami piasku białego
- g/ kwarcyt biały
- h/ piasek z b. drobnym żwirkiem, zanieczyszczony burowęgłem
- i/ burowęgiel
- j/ piasek kwarcowy zanieczyszczony burowęgłem, dosyć sypki
- k/ piasek zanieczyszczony burowęgłem, silnie zbity
- l/ piasek kwarcowy zanieczyszczony burowęgłem, dosyć sypki
- ł/ piasek zanieczyszczony burowęgłem, z warstewkami piasku białego
- m/ piasek drobny, b. silnie zanieczyszczony węglem brunatnym, z warstwami piasku białego
- n/ kwarcyt ciemnobrązowy.

W wielu złożach występuje - podobnie jak w rejonie Ostrzeszowa - przeławicenie piasku przez warstwy kwarcytów. W większości przypadków układ złóż jest również zaburzony działalnością lodowców, co powoduje ich antyklinalne formy, utrudniające eksploatację. Do najważniejszych złóż tego rejonu należy zaliczyć kopalnie piasku w Krzeszówku, Hermanowie, Kleszczowej, Nawojowie, Bolesławcu, Lutynce i Wymiarkach. W rejonie Dolnego Śląska znane są ponadto liczne drobniejsze wystąpienia piasków mioceńskich. Bliższych danych dotyczących charakterystyki technologicznej piasków, wielkości zasobów i warunków eksploatacyjno-złożowych na ogół brak, z wyjątkiem kilku złóż, dla których wykonano dokumentacje geologiczne /ryc.7/.

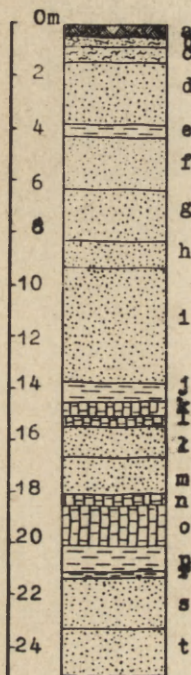
6. Rejon Sandomierz - Opatów /6, 49, 54/. Głównym wystąpieniem mioceńskich piasków kwarcowych jest w omawianym rejonie kopalnia w Świnarach, z której piasek jest używany przeważnie dla celów szklarskich i odlewniczych.

Piaski tego rejonu są drobno- i średnioziarniste, z zawartością SiO_2 powyżej 95%. Charakterystyczne jest przeławicenie ich warstwami piaskowca, co w znacznym stopniu utrudnia eksploatację. Złoża tego rejonu mają najczęściej charakter pokładowy. Warstwy piasku o miąższości dochodzącej często do 20 m, zapadają pod gruby kompleks ilów krakowieckich/miocen/ i utworów czwartorzędowych. Wschodnie omawianych piasków znane są z okolic Świniar, Bogorii, doliny Opatówki, Męczennic, Zawichostu, Rybnicy, Woli Małkowskiej, Buska i innych.

Niektóre złoża tego rejonu posiadają odmienny charakter. Są to najczęściej nieregularne piaszczyste gniazda, powstałe w okresie mioceńskim w różnego rodzaju kotłach i szczelinach krasowych. Do złóż tego typu należy między innymi eksploatowane złożo w Koszarach na NE od Ostrowca Świętokrzyskiego.

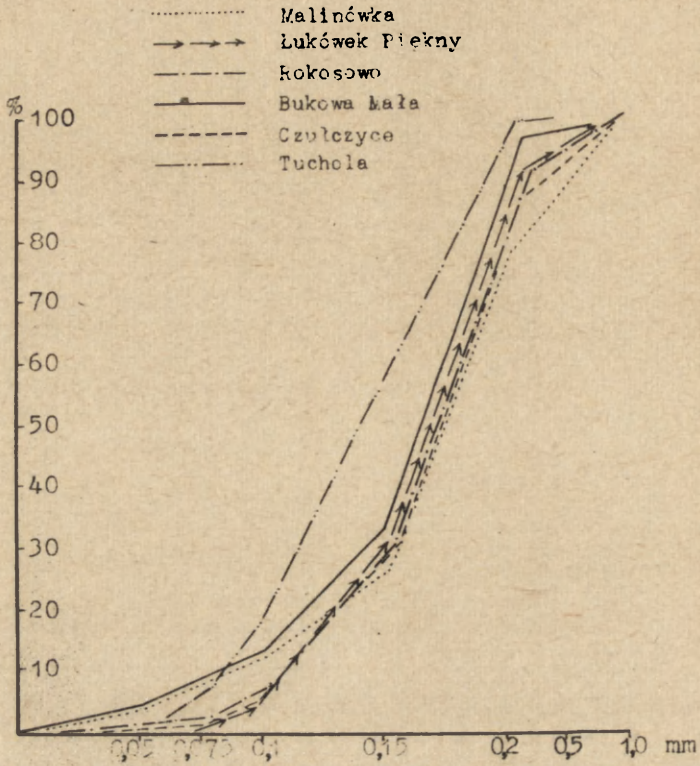
Ryc.8

Profil otworu wiertniczego
na złożu w Czuchzycach koło Chełma



- a/ gleba piaszczysta, szara
- b/ piasek gliniasty jasnoszary
- c/ glina piaszczysta brunatna
- d/ piasek drobny szary
- e/ il węglisty ciemnobrunatny
- f/ piasek pylasty jasnoszary
- g/ piasek drobny ciemnoszary
- h/ piasek drobny ciemnożółty
- i/ piasek drobny ciemnoszary
- j/ il węglisty ciemny
- k/ il mułkowy szary
- l/ il mułkowy ciemnoszary
- ł/ piasek pylasty jasnoszary
- m/ piasek drobny szary
- o/ il mułkowy szary
- p/ il plastyczny ciemnoszary
- r/ il plastyczny szary z plamkami węglistymi
- s/ piasek pylasty jasnozielony
- t/ piasek pylasty jasnoszary.

rys. 9. Charakterystyczne krzywe prze-
siewu piasków mioceńskich



Poza rejonem Świniar i częściowo Koszar dotychczas nie prowadzono badań jakości omawianych piasków.

7. R e j o n l u b e l s k i /14, 19, 20, 42, 54/. Piaski tego obszaru posiadają ponad 90% SiO_2 i są na ogół średnio- i drobnoziarniste, z wkładkami ziarn grubszych. Miąższość pokładów wynosi od kilku do ponad 20 m. Występują przeważnie w szczytowych partiach wzgórz, które są resztkami dawnej pokrywy trzeciorzędowej. Ponieważ powstały przy brzegu morza, odznaczają się znaczną zmiennością litologiczną zarówno w kierunku poziomym /na powierzchni/, jak i pionowym /przy posuwaniu się w głąb/. Zaburzenia tektoniczne są widoczne przeważnie w serii stropowej złóż /np. w złożu w okolicy Chełma Lubelskiego/. Znaczne zasoby piasków zasługują na uwagę jako baza surowcowa przemysłu wapienno-piaskowego, tym bardziej że zawartość Fe_2O_3 dochodząca do 0,2% - wyklucza ich zastosowanie jako surowca przemysłu szklarskiego.

Głównymi znanymi wystąpieniami mioceńskich piasków kwarcowych w tym rejonie są złoża okolic Rejowca, Chełma Lubelskiego, Czułczyc, Malinówki i Łukówka /ryc.8 i 9/.

8. I n n e r e j o n y. Poza wymienionymi rejonami piaski mioceńskie występują w innych częściach Polski. Nie mają one jednak znaczenia przy planowaniu poszukiwań geologicznych za złożami surowców dla przemysłu wapienno-piaskowego. Do tego rodzaju znanych wystąpień można zaliczyć piaski w dolinie Wisły /Fordon, Bachorzewo/, w okolicy Tarnowskich Gór, Chrzanowa i inne.

D. Piaski czwartorzędowe

Dotychczasowa praktyka wykazuje, że wszystkie czynne cegielnie wapienno-piaskowe w Polsce opierają swą produkcję na piaskach czwartorzędowych. Przemysł wapienno-piaskowy posiada w całej Polsce możliwości surowcowe. Nawet w Polsce południowej, pomimo znacznie cieńszej i bardziej zniszczonej pokrywy utworów czwartorzędowych, wystę-

pują dostatecznej wielkości złoża piasków rzecznych i wydmych, które mogą stanowić bazę surowcową dla przemysłu wapienno-piaskowego. Bowiem już stosunkowo mała ilość piasku - około 1 mln m³ - jaka znajduje się w wydmy przeciętnej wielkości, o powierzchni około 500 m x 400 m i średniej miąższości około 5 m, daje niezbędne zasoby surowca zabezpieczające na 20 lat produkcję zakładu wapienno-piaskowego o rocznej produkcji ca 15 000 000 sztuk cegły.

Największe znaczenie spośród licznych piaszczystych utworów czwartorzędu dla przemysłu wapienno-piaskowego posiadają piaski:

- I. rzeczno-lodowcowe, t.zn. sandry,
- II. wydmy,
- III. rzeczne,

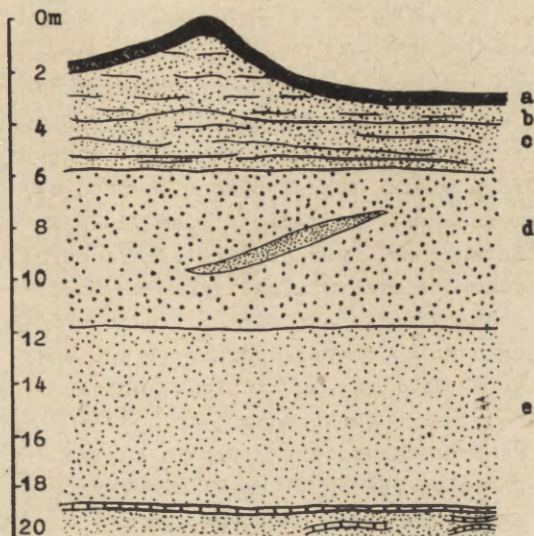
IV. piaski akumulacji lodowcowej /zarówno moren dennych, jak czołowych/, które posiadają mniejsze znaczenie.

Rozmieszczenie na terenie Polski wszystkich tych utworów podano na mapie wykonanej w oparciu o mapy Atlasu Polski, wydane przez Centralny Urząd Geodezji i Kartografii w 1953 r. /29, 47/.

I. P i a s k i r z e c z n o - l o d o w c o w e /11, 22, 30, 29, 45, 47/, występują jako sandry na równinach fluwioglacjalnych, po wewnętrznej stronie pasów moren czołowych. Zajmują na ogół znaczne przestrzenie i posiadają dużą miąższość rzędu kilku do kilkunastu metrów. Uziarnienie materiału zandrów jest różne: bliżej strefy moreny czołowej występuje większa ilość ziarn grubych, a nawet żwirów. W miarę oddalania się od niej - materiał staje się coraz drobniejszy. We wszystkich prawie zandrach główną masę /około 70%/ stanowią ziarna piasku o średnicy 1,0 - 0,1 mm. Dodatkimi cechami złóż zandrowych są: znaczne rozprzestrzenienie i duża miąższość /bogate zasoby/, pokładowy charakter złóż, dobra

Ryc.10

Profil odkrywki w Bytowie



- a/ gleba brunatna
- b/ piasek bardzo drobny i pylasty, jasnożółty
- c/ piasek drobny, jasnoszary, warstwowany
- d/ piasek gruboziarnisty, szarożółty, z soczewką piasku drobnego, żółtego
- e/ piasek drobny, szarożółty, z warstewkami węgla brunatnego o miąższości do 10 cm.

selekcja materiału oraz mała ilość części pylastych.

Największe równiny fluwioglacjalne występują w Polsce w obszarach:

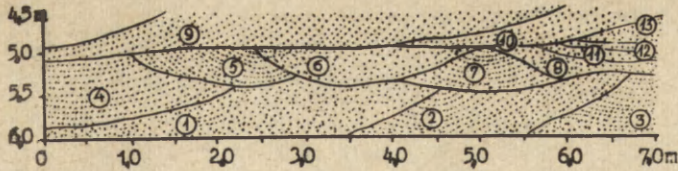
a/ pomiędzy strefą moren czołowych pomorskiego stadium zlodowacenia bałtyckiego na północy, a pradoliną toruńsko-eberswaldzką na południu - na przestrzeni od Odry do Wisły. Występuje tam cały szereg zandrów, które są poprzedzielane utworami morenowymi. Główne skupienia pól zandrowych znajdują się w okolicy Myśliborza, oraz w dorzeczach rzek Drawy, Gwdy, Brdy i Czarnej Wody;

b/ drugi wielki obszar zandrowy występuje w Polsce północno-wschodniej, między doliną Wisły a wschodnią granicą Państwa i związany jest ze strefą moreny poznańskiego stadium zlodowacenia bałtyckiego. Południowe granice tego obszaru zaczynają się od okolic źródeł rzeki Skrwy i biegną dalej częścią górnego biegu rzeki Wkry, następnie do okolic Uzdowa, Nidzicy, górnego biegu Orzyca, skąd dochodzą do rzeki Narwi, do ujścia Pisy. Na wschód od Pisy obszar zandrowy prawie zanika, rozszerzając się dopiero na północ od rzeki Biebrzy, od okolic Osowca do granic Państwa. Północną granicę obszaru stanowi pas wspomnianych moren czołowych;

c/ z tymże stadium zlodowacenia bałtyckiego związane są zandry znajdujące się pomiędzy pradoliną warszawsko-berlińską na południu, a strefą moren czołowych stadium pomorskiego na północy. Największe rozprzestrzenienie zajmuje zandr występujący między Sulechowem a Odrą, następnie zandr nowotomyski. Występuje tu także parę mniejszych zandrów w okolicy Poznania i pomiędzy Gnieznem a Trzemesznem. Poza tym w obrębie samej pradoliny na SW od Koła występuje niewielki obszar zandrowy powstały w tym samym stadium zlodowacenia;

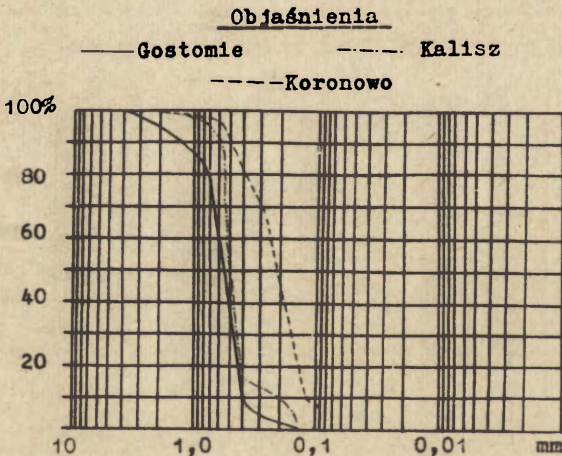
d/ następna strefa występowania równin fluwioglacjalnych związana jest ze zlodowaceniem środkowo-polskim.

Rys.11 Uwarstwienie zandru Gostomie k.Kościierzyny /według S. Jewtuchowicza "Struktura zandru"/



- 1/ warstwowany piasek \varnothing 0,2-1 mm, nachylenie warstwek 8°
- 2/ warstwowany piasek \varnothing 7 mm, ze żwirem \varnothing 5 mm, nachylenie warstwek 22°
- 3/ warstwowany piasek \varnothing 1 - 2 mm
- 4/ warstwowane piaski i żwiry, nachylenie warstwek 6°
- 5/ warstwowane piaski \varnothing 1 - 2 mm, nachylenie warstwek 3°
- 6/ materiał \varnothing 2 - 5 mm, warstwowany, nachylenie warstwek 8°
- 7/ warstwowane piaski \varnothing 1 - 2 mm
- 8/ warstwowany piasek \varnothing 0,2 - 1 mm, nachylenie warstwek 8°
- 9/ warstwowane żwiry \varnothing 2 - 5 mm
- 10/ warstwowane żwiry
- 11/ warstwowane żwiry
- 12/ warstwowane żwiry \varnothing 5 - 15 mm
- 13/ materiał \varnothing 1 - 30 mm, warstwowany.

Rys.12. Charakterystyczne krzywe przesiewu piasków zandrowych /według St.Jewtuchowicza "Struktura zandru"/.



Na południe od strefy moreny czołowej stadium leszczyńskiego występują zandry pomiędzy Gubinem a Krosnem nad Odrą, oraz w okolicach Zielonej Góry, Wschowy i Leszna; e/ostatnim pasem zandrowym jest rejon położony na południe od strefy moreny czołowej stadium Warty. Większe pola zandrowe występują na zachód i południo-zachód od Żagania; duże równiny ciągną się od okolic na N od Żagania w kierunku SSE, rozszerzając się znacznie w miarę zbliżania się do Odry. Po wschodniej stronie rzeki powierzchniowo zandrowe w pobliżu jej doliny są silnie zerodowane. W kierunku wschodnim pokaźnie się rozprzestrzeniają stanowiąc na znacznych przestrzeniach główny element krajobrazu. Obszar ten zamyka dolina rzeki Proсны.

Oprócz wyżej omówionych, znajduje się na terenie Polski /zwłaszcza południowej/ cały szereg drobniejszych obszarów zandrowych, które z braku miejsca omawiane nie będą.

Należy jednak tu podkreślić, że przy wszelkiego rodzaju planowaniu - czy to poszukiwań geologicznych za złożami piasków, czy też lokalizacji cegielni wapienno-piaskowych, opartych na bazie piasków zandrowych - nie można zapominać o tym, że zandry reprezentują w Polsce bardzo ubogi typ gleby i w związku z tym są one stosunkowo silnie zalesione /np. Bory Tucholskie, Puszcza Kurpiowska i inne/ /ryc. 10, 11, 12/.

II. P i a s k i w y d m o w e w Polsce można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

1. piaski wydym nadmorskich,
2. piaski wydym śródlądowych.

1. Wydmy nadmorskie grupują się wzdłuż wąskiego pasa wybrzeża. Poszczególne wydmy zrastają się ze sobą tworząc olbrzymie wały ciągnące się nieraz na przestrzeni kilkunastu kilometrów. Szerokości poszczególnych wydym są bardzo różne - często wynoszą kilkadziesiąt do kilkuset

metrów, a wysokości ich dochodzą do 60 m. W wielu punktach, szczególnie w okolicach Łeby, występuje zjawisko tzw. "wydm ruchomych", które zmieniają swoje kształty, zasięg i wysokość. Proces rozwoju wydm jest w wysokim stopniu hamowany gospodarczą działalnością człowieka. Piaski wydm nadmorskich /20, 45/ składają się głównie z ziarn kwarcu o średnicy 0,2 - 0,5 mm; zawartość pyłów jest bardzo zmienna, gdyż zależy przede wszystkim od stopnia przewiania materiału. Ilość wapieni w omawianych piaskach nie przekracza 1%. Wydmy występują wzdłuż prawie całego pasa wybrzeża, największe ich skupienia znajdują się w okolicach Łeby. Zasoby piasków wydmowych nadmorskich są praktycznie nieograniczone.

2. Wydmy śródlądowe. Rozmieszczenie i ogólna charakterystyka wydm śródlądowych Polski zostały szczegółowo omówione w pracy St. Lencewicza "Wydmy śródlądowe Polski" /40/.

Lencewicz omawia głównie stosunki morfologiczne wydm i ich genezę, nie podaje natomiast ich technologicznej oceny. Cechy technologiczne piasków wydmowych są opracowane tylko dla niewielkiej ilości wydm. Ponieważ większość przebadanych wydm wykazuje wspólne cechy, można scharakteryzować ogólnie ich przydatność dla cegielni wapienno-piaskowych.

Piaski wydmowe /30, 40, 45/ pochodzą przeważnie z piasków rzecznych lub plejstocenijskich. Składają się w swej głównej masie z kwarcu; inne domieszki są nieliczne. Ziarna piasku są na ogół matowe, dobrze oszlifowane, ale jednocześnie porysowane i częściowo skorodowane. Stopień otoczenia ziarn jest średni - nieco większy niż piasków rzecznych. Segregacja materiału jest dobra, przewagę /około 70%/ stanowią ziarna o średnicy 0,5 - 0,1 mm. Większość wydm ze względu na ubogą glebę jest zalesiona. Obszary występowania wydm śródlądowych na terenie Polski

są związane z pradolinami i dolinami rzek. Większe ich nagromadzenia występują w następujących rejonach /29, 30, 40, 47/:

A. Dorzecze Wisły.

a/ Rejon Śląska posiada kilka odrębnych obszarów wydmych, spośród których najważniejsze są Pustynia Błędownska /na zachód od Olkusza/ i Pustynia Tarczynowska /na północ od Olkusza/. Obydwie pustynie są niewyczerpanym bogactwem surowca - piasku. Jak wykazały badania geologiczne, średnia miąższość warstw piasku wynosi na Pustyni Błędownskiej 17 m, osiągając miejscami nawet 45 m. Ogólne zasoby piasku tej pustyni wynoszą ponad 2,5 mld m³. Piasek posiada na ogół barwę żółtą lub szarą. Frakcję główną /około 75%/ stanowią ziarna o średnicy 0,15 - 0,5 mm. Dotychczas piaski tego rejonu były używane głównie jako materiał podsadzkowy w kopalniach okręgu górnośląskiego.

b/ Rejon Niziny Sandomierskiej. Największe zgrupowanie wydmy występuje po obydwu stronach Sanu. Po jego północnej stronie wydmy ciągną się od okolic Tarnobrodu nad środkową Tarnawą, aż po ujście Sanu. Na południu główny obszar wydmy rozciąga się pomiędzy trzema rzekami: Wisłą, Sanem i Wisłokiem. Wydmy tego rozległego rejonu występują na ogół w rozproszeniu, nie tworząc wielkich skupień. Wielkości wydmy są przeważnie średnie, rzadko osiągają wysokość 20 m. Trzymają się najczęściej wyższych tarasów Wisły i Sanu.

c/ Rejon radomsko-kielecki. Do niego zaliczono wydmy między Wisłą, Pilicą i Kamienną. Występują one na ogół w rozproszeniu, nie tworząc większych łańcuchów. Rozmiary ich są małe a wysokości rzadko przekraczają 10 m. W rejonie tym można wydzielić mniejsze zgrupowania wydmy na terenach: Puszczy Kozienickiej, w okolicy Zwolenia, Tomaszowa Rawskiego, Studzianny, Włoszczowej, Końskich i Jędrzejowa.

d/ Rejon Otwock - Radzymin. Znajduje się w obszarze pomiędzy Wisłą, Bugiem i Wieprzem. Występuje tu co najmniej 5 szeregów wydym, z których ostatni /licząc na wschód od Wisły/ jest najokazalszy; wały wydym dochodzą często do 8 km długości a 30 m wysokości. Pas ten ciągnie się na przestrzeni około 100 km od Wilgi przez Otwock, Rembertów, na Zegrze i dalej na wschód aż po ujście Liwca. Wydmy tego rejonu przechodzą w wielu punktach dolinę Wisły i Bugu wkraczając na teren moreny dennej.

e/ Rejon Puszczy Kampinoskiej - to drugi wielki kompleks wydmy w rejonie Warszawy. Rozciąga się on z zachodu na wschód na przestrzeni około 45 km w widłach Wisły i Bzury. Podobnie jak w poprzednim rejonie /Otwock - Radzymin/ obserwuje się to zjawisko zrastania się poszczególnych wydym. Łańcuchy ich osiągają długość 7 km, w jednym przypadku nawet 15 km, a wysokość 20 - 30 m. W omawianym rejonie St. Lencewicz /13/ wyróżnia 3 główne pasy wydymowe, które są rozdzielone strefami bagien i błot. Najokazalsze są wydmy pasa środkowego.

f/ Rejon Puszczy Kurpiowskiej. Wydmy tego rejonu utworzyły się na podłożu zandrowym. Występują przeważnie na działach wodnych pomiędzy Orzycem, Omulewem, Rozogą, Pisą i innymi rzekami tego rejonu na obszarze około 50 km szerokim i ponad 50 km długim. Wielkość wydym jest średnia. Prawie cały obszar porośnięty jest lasem.

g/ Rejon Raciaża obejmuje obszar pomiędzy Raciążem, Sierpcem i Bieżuniem. Wydmy są tu rozproszone, na ogół dochodzą do kilkunastu metrów wysokości. Podobnie jak w rejonie Puszczy Kurpiowskiej materiałem przerobionym przez wiatr są tu głównie piaski fluwioglacjalne.

h/ Rejon Gostynina. Wykształcenie wydym tego rejonu jest bardzo różnorodne - występują tu zarówno wały wydymowe dochodzące do 10 km długości, jak i wydmy odcobnione duże i małe. W okolicach samego Gostynina i na

wschód od niego obserwuje się ponadto przechodzenie krajobrazu wydmowego w krajobraz typowy dla form akumulacji lodowcowej /tzw. oz gostyniński/, gdzie jednakże odbywa się ciągle działalność eoliczna.

1/ Rejon toruńsko-bydgoski. Obszar, na którym występują wydmy, posiada po lewej stronie Wisły ponad 80 km długości i 15 km szerokości; po prawej jej stronie - około 30 km długości i około 1 - 2 km szerokości. Wydmy grupują się przeważnie na wyższych lub średnich tarasach pradoliny.

B. Dorzecze Odry.

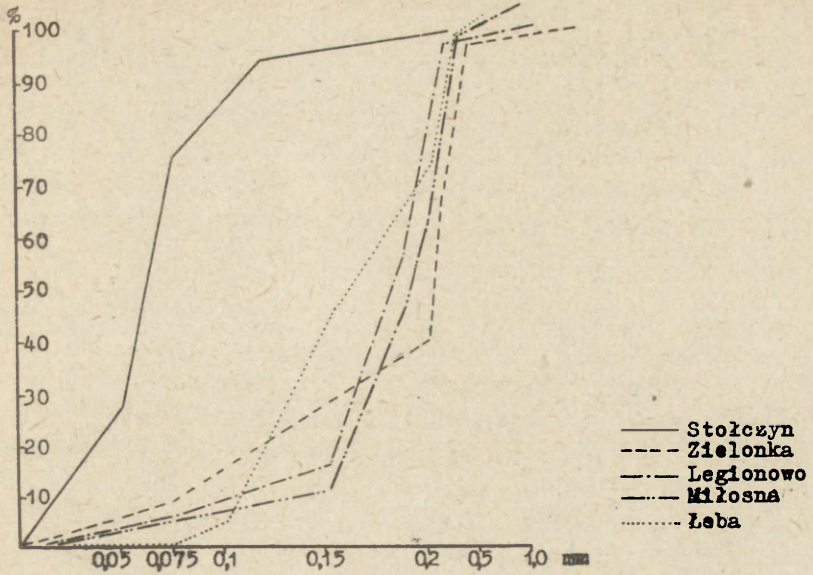
a/ Rejon Węglińca. Posiada niewielkie zgrupowania wydm, które występują pomiędzy starymi stożkami napływowymi Kwisy i Nysy Łużyckiej. Wielkość wydm na ogół niewielka. Prawie wszystkie wydmy tego rejonu są porośnięte lasami.

b/ Rejon nadobrzeński posiada niewielkie zgrupowania wydm, które występują w rozproszeniu zarówno w pradolinie warszawsko-berlińskiej przy ujściu tzw. Zgniłej Obry od Odry, jak i w obrębie wysoczyzny w dorzeczu Obry. Rozmiary wydm są małe.

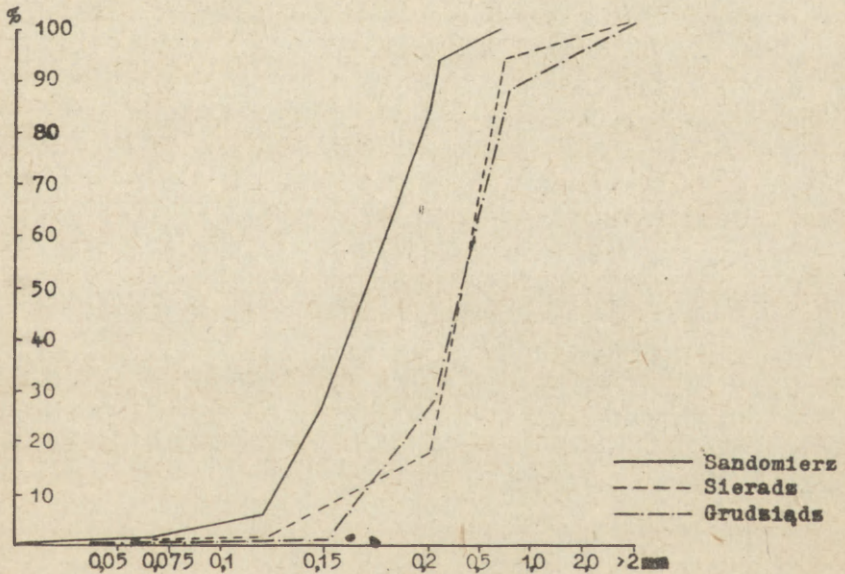
c/ Rejon Kalisz - Pызdry - Konin znajduje się w widłach Prosy i Warty. Do tego rejonu można zaliczyć także wydmy występujące nad środkową Prosną i nad środkową Widawką. Wszystkie te obszary posiadają wydmy średniej wielkości, nieregularnie rozrzucone, o wysokościach na ogół nie przekraczających 15 m.

d/ Rejon warciańsko-notecki jest największym w Polsce obszarem wydmowym dorzecza Odry, który rozciąga się od okolic Obornik /przy ujściu Wełny/, aż do okolic Kostrzyna /przy ujściu Warty/. Wydmy tego rejonu rozwinęły się na piaskach pradoliny toruńsko-eberswaldzkiej. Największe skupienie wielkich wydm występuje między Wronkami a Międzychodem /ryc.13/.

Ryc.13 Charakterystyczne krzywe przesiewu piasków wydmych



Ryc.14 Charakterystyczne krzywe przesiewu piasków rzecznych



III. P i a s k i r z e c z n e /19, 20, 29, 30, 45, 47, 51/ charakteryzują się na ogół znaczną zawartością kwarcu. Inne minerały, szczególnie skalenie, występują w minimalnych ilościach. Ilość nagromadzonego piasku w danym odcinku rzeki zależy od dwu podstawowych czynników: budowy geologicznej dorzecza - stanowiącego bazę materiału niesionego przez rzekę - i siły transportującej rzeki.

Na terenie Polski piaski rzeczne występują we wszystkich prawie rzekach i ich dolinach, z wyjątkiem obszarów górskich. Piaski rzeczne są wyraźnie warstwowe; występują tu naprzemian warstwy piasków drobnych, średnio- i gruboziarnistych, miejscami zanieczyszczonych mułkiem lub iłem. Miąższość rzecznych utworów piaszczystych sięga wielu metrów. Np. w dolinie Bzury oraz w dolinie Bugu warstwy piaszczyste sięgają do kilkunastu metrów w głąb; w dolinie Wisły - 6 - 20 m; w dolinie Odry - 2 - 10 m itd. Powierzchniowe rozprzestrzenienie piasków rzecznych jest zależne od szerokości poszczególnych dolin rzecznych lub pradolin. Największe obszary piasków rzecznych występują w pradolinie toruńsko-eberswaldzkiej w rejonie Włocławek - Toruń - Bydgoszcz, na międzyrzezczu Warty i dolnej Noteci, oraz w okolicy Gorzowa, w rejonie Warszawy, w rejonie Śrem - Mosina i w widłach Odry i Obry, następnie w widłach doliny Wisły i Sanu, w dolinie Narwi i jej dopływów, na Nizinie Szczecińskiej i innych.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że złoża piasków koryt rzecznych należą do typu złóż odnawialnych, co pozwala na pewnego rodzaju stabilizację lokalizacji urządzeń eksploatacyjnych.

Poza tym piaski ze złóż rzecznych zarówno tarasowych jak i samych koryt mogą być transportowane tanie drogą wodną, co w znacznym stopniu może obniżyć koszty własne surowca /ryc.14/.

IV. P i a s k i m o r e n o w e nie mają zbyt dużego znaczenia dla przemysłu cegielni wapienno-piaskowych, a to szczególnie ze względu na złą selekcją materiału, w którym wprowadzie frakcję główną stanowią ziarna o średnicy 0,5 - 1 mm, ale jednocześnie występuje w nich znaczna domieszka żwiru, głazików, otoczków oraz części gliniastych.

W n i o s k i

I. W przeważającej części Polski piaski są utworem powszechnym brak jest natomiast odpowiedniego rozpoznania złóż piasków zarówno od strony geologicznej, jak i zasobów i własności technologicznych.

II. Ze względu na genezę i rozmieszczenie złóż, można wydzielić na obszarze Polski 6 dużych rejonów występowania piasków:

1. Rejon północno-zachodni /woj. szczecińskie, koszalińskie, gdańskie, bydgoskie, północna część województwa zielonogórskiego i północno-zachodnia część województwa poznańskiego/. Występują tu głównie piaski czwartorzędowe, ale miejscami /w okolicy Szczecina, Koszalina, Słupska, Gdyni i Gdańska/ spotyka się także drobne złoża piasków mioceńskich tkwiących w utworach czwartorzędowych w postaci kier.

2. Rejon północno-wschodni /województwa olsztyńskie i białostockie/ posiada piaski wyłącznie czwartorzędowe.

3. Rejon centralny /województwo warszawskie, wschodnia część województwa poznańskiego, województwo łódzkie, północna część województwa kieleckiego i północna część województwa lubelskiego/. Są tu piaski czwartorzędowe

oraz na peryferiach rejonu w części zachodniej - piaski mioceńskie /okolice Koło - Konin/; w części południowo-zachodniej - piaski kredowe /Niecka Tomaszowsko - Mazowiecka/, w części południowej - piaskowce retyko-liasu /okolice Wąchock - Skarżysko/. W okolicy Kozienicé - Brzóza występują niewielkie skupienia piasków preglacjalnych, a w okolicy Lubartowa, Łucka nad Wieprzem i Syrnik - piaski glaukonitowe oligoceńskie.

4. Rejon południowo-zachodni /województwa wrocławskie, opolskie, południowa część województwa zielonogórskiego i południowa część województwa poznańskiego/ - posiada złoża piasków czwartorzędowych oraz mioceńskich typu pokładowego, o wysokich własnościach technologicznych. W wyższych partiach Sudetów złóż piasków na ogół brak.

5. Rejon południowy /województwa katowickie, krakowskie i południowa część województwa kieleckiego/ - występują tu złoża piasków czwartorzędowych, głównie wydmych i rzecznych, złoża piasków retyko-liasowych i piasków kredowych /w okolicach Krakowa - w lejach krasowych jurajskich/, oraz na północno-wschodnich peryferiach rejonu /okolice Świniar/ złoża wysokogatunkowych piasków kwarcowych mioceńskich.

6. Rejon południowo-wschodni /województwo lubelskie - z wyjątkiem części północnej oraz województwo rzeszowskie/ - cechuje największe w Polsce ubóstwo pod względem surowca piaszczystego. Złoża piasków czwartorzędowych występują prawie wyłącznie w dolinach rzek, szczególnie w widłach Wisły i Sanu. Ponadto w paru miejscach spotyka się złoża wysokogatunkowych piasków mioceńskich pochodzenia morskiego /rejon Chełma Lubelskiego, Rejowca, Malinówki i Łukówka/.

III. Dla celów cegielnictwa wapienno-piaskowego w Polsce wszystkie wyżej omówione piaski mogą stać się bogatą ba-

zją surowcową pod warunkiem przeprowadzenia odpowiednich badań geologicznych i technologicznych.

IV. Rozmieszczenie złóż piasków na terenie Polski stanowi realną podstawę do zlikwidowania istniejącej w chwili obecnej przestrzennej dysproporcji w lokalizacji cegielni wapienno-piaskowych w kraju i upoważnia do planowania perspektywicznego w tej dziedzinie produkcji.

L i t e r a t u r a

1. A.Andrzejewska - Dokumentacja geologiczna piaskowni "Taoiszów" pow. Strzelce Opolskie. Gliwice 1955. Rękopis.
2. Sł.Arlukiewicz - Dokumentacja geologiczna złoża piasków kwarcowych cegielni Ryczewo koło Słupska. 1954. Rękopis.
3. St.Arlukiewicz i R.Kuciłanka - Dokumentacja złoża piasku kwarcowego do wyrobu cegły wapienne-piaskowej cegielni Wieleń pow. Czarnków. 1955. Rękopis.
4. H.Balzan - Dokumentacja złoża piasków do produkcji gazobetonów cementowych i wapiennych w Lubartowie. Warszawa 1954. Rękopis.
5. M.Błaszak - Dokumentacja geologiczna złoża piasków kwarcowych w Kleszczowej pow. Bolesławiec. Warszawa 1956. Rękopis.
6. M.Błaszak - Opracowanie geologiczne występowania piasków kwarcowych w Świniarach koło Sandomierza. Warszawa 1956. Rękopis.
7. Centralny Zarząd Budownictwa Miejskiego "Północ" - Karta rejestracyjna złoża piasków do zapraw i wypraw kopalni "Chabierów" pow. Sieradz. Warszawa 1955. Rękopis.

8. W.Cichowski - Dokumentacja geologiczna rejestrowanej piaskowni Boguszowice pow. Rybnik. 1955. Rękopis.
9. Z.Denkiewicz - Dokumentacja geologiczna złoża piasku w Jaworzynie Śląskiej pow. Świdnica. Warszawa 1955. Rękopis.
10. J.Dobek - Cegła wapienno-piaskowa. Materiały Budowlane Nr 1 - 3/1952.
11. Dworzak i Samsonowicz - sprawozdanie z poszukiwań piasków kwarcowych nadających się do wykonywania form na żeliwne odlewy tubingów. Politechnika Wrocławska. Wrocław 1954. Rękopis.
12. W.Friedberg - Kilka uwag w sprawie wydm Niżu Rzeszowskiego. Kosmos 1907.
13. "Geoprojekt" - Materiały rękopiśmienne różne /ze-stawienia złóż, wyniki badań laboratoryjnych itp./
14. Ł.Górecka, J.Cichy i T.Rzepa - Prace geologiczno-zwiadowcze za formierskimi piaskami kwarcowymi w rejonie Pomorza Zachodniego i województwa lubelskiego. Sprawozdanie z prac wykonanych w roku 1955. Instytut Geologiczny. Warszawa 1956. Rękopis.
15. Ł.Górecka i A.Kukliński - Zagadnienia surowcowe przemysłu sylikatowego województwa warszawskiego. Przegląd Geologiczny Nr 2/1955.
16. Ł.Górecka - Prace geologiczno-poszukiwawcze za formierskimi piaskami kwarcowymi w rejonie Bydgoszcz - Poznań - Łódź i w okolicy Tomaszowa Mazowieckiego. Sprawozdanie z prac wykonanych w ro-

- ku 1956. Instytut Geologiczny. Warszawa 1957. Rękopis.
17. Gospodarstwo Pomocnicze "Grupa Wiertnicza" W.Z.P.T.M.B. w Rzeszowie - Uproszczona dokumentacja geologiczno-techniczna piaskownicy Pikulice pow.Przemyśl. Rzeszów 1956. Rękopis.
 18. Instytut Geologiczny - Przeglądowa Mapa Geologiczna Polski 1:300 000.
 19. Instytut Odlewnictwa - Zestawienie złóż piasków formierskich nadających się do użytkowania w odlewnictwie, Kraków 1949/1950. Rękopis.
 20. Instytut Odlewnictwa - Materiały różne /arkusze oceny piasku formierskiego, opinie itp./.
 21. K.Jaworski i K.Secomski - Kierunki rozwoju produkcji materiałów budowlanych. Referat Sesji Problemowej PAN w sprawie materiałów budowlanych. 1954.
 22. St.Jewtuchowicz - Struktura sandru. Łódź 1955.
 23. D.Kierski, J.Korngut i M.Zubelewicz - Węzłowe kierunki produkcji materiałów budowlanych w bieżącym dziesięcioleciu. Materiały Budowlane Nr 10/1957.
 24. E.Klimczak - Sprawozdanie z prac geologiczno-zwiadowczych nad występowaniem piasków do produkcji szkła optycznego w rejonie Olszyna-Parzynów pow. Kępno. Instytut Geologiczny. Warszawa 1952. Rękopis.
 25. E.Klimczak i R.Kucianka - Dokumentacja złoża piasków do produkcji cegieł wapienno-piaskowych w Lipkach pow.Stargard woj.

- szczęcińskie. Warszawa 1955. Rękopis.
26. St.Klimek - Złoże piasku kwarcowego do produkcji cegieł wapienno-piaskowych "Radzymin" pow. Wołomin. Warszawa 1955. Rękopis.
27. M.Kobyłecki - Budowa geologiczna Niecki Tomaszowsko-Mazowieckiej. Biuletyn PIG Nr 41. Warszawa 1948.
28. M.Kolasa, K.Chmura i W.Zmorągiewicz - Z badań nad piaskami wydmowymi z obszaru położonego w widłach Wisły i Dunajca. Zeszyty Naukowe AGH w Krakowie. Geologia. Zeszyt 4, Kraków 1956.
29. J.Kondracki - Geomorfologia. Mapa 1:2 000 000. Atlas Polski CUGiK. Warszawa 1953.
30. J.Kondracki - Mapa geomorfologiczna Polski. Przegląd Geograficzny t.XXIII. Warszawa 1953.
31. St.Kozieł - Budowa geologiczna Pustyni Błędnowskiej. Z badań czwartorzędu w Polsce. T.I. Warszawa 1952.
32. J.Kraskowski - O właściwą eksploatację piasków technicznych w Polsce. Materiały Budowlane Nr 5/55.
33. B.Krygowski - Monografia przemysłu materiałów budowlanych województwa poznańskiego. Materiały Budowlane nr 3/1947:
34. B.Krygowski - Z badań granulometrycznych nad utworami plejstoceniowymi w Polsce Zachodniej. Z badań czwartorzędu w Polsce. T.VII. Warszawa 1956.

35. M. Krzyżanowski - Dokumentacja geologiczna złoża piasku kwarcowego do produkcji cegły wapienno-piaskowej we wsi Dyle pow. Biłgoraj woj. lubelskie. Kraków 1955. Rękopis.
36. M. Krzyżanowski - Dokumentacja geologiczna złoża piasku kwarcowego do produkcji cegły wapienno-piaskowego we wsi Trąbki pow. Stargard woj. szczecińskie. Kraków 1956. Rękopis.
37. R. Kucianka - Dokumentacja geologiczna złoża piasku budowlanego w Łysinie pow. Pszczyna woj. katowickie. Warszawa 1954. Rękopis.
38. A. Kukliński - Zagadnienie lokalizacji cegielni wapienno-piaskowych. Materiały Budowlane Nr 1/1953.
39. A. Kukliński - Analiza porównawcza kosztów własnych produkcji cegły palonej i sylikatowej. Materiały Budowlane Nr 9/1953.
40. St. Lencewicz - Wydmy śródlądowe Polski. Warszawa 1953.
41. A. Liniak - Dokumentacja złoża piasku podsadzowego Szczakowa-Pieczyska pow. Chrzanów. Kraków 1955. Rękopis.
42. A. S. Makowski - Węgiel brunatny w środkowej Polsce Warszawa 1947.
43. St. Małkowski - O wydmach piaszczystych w okolicach Warszawy. Warszawa 1953.
44. St. Małkowski - Wydmy piaszczyste okolic Sądowego. Warszawa 1953.
45. J. Pacowska - Zagadnienia podziału i terminologii utworów czwartorzędowych. Z badań czwartorzędu w Polsce. Tom VI. Warszawa 1956.

46. H.Radlicz - Morfologia Puszczy Kurpiowskiej. Warszawa 1938.
47. E.Rühle i M.Sokołowska - Geologia. Mapa utworów czwartorzędowych. Atlas Polski CUGiK. Warszawa 1953.
48. A.Rusiecki - Wytyczne kwalifikacji surowców do produkcji cegły wapienno-piaskowej. Prace Naukowe i Badawcze Instytutu Techniki Budowlanej. Warszawa 1950.
49. J.Samsonowicz - Cbjaśnienia arkusza Opatów. Warszawa 1934.
50. J.Samsonowicz - Z badań hydrogeologicznych nad Pilicą pod Tomaszowem Mazowieckim wykonanych w roku 1950. Instytut Geologiczny. Warszawa 1950. Rękopis.
51. M.Turnau-Morawska - Utwory rzeczne doliny Bugu pomiędzy Terespołem a Wyszkowem. Z badań czwartorzędu w Polsce. Tom IV. Warszawa 1952.
52. L.Winiarz - Dokumentacja geologiczna złoża piasków kwarcowych w Ciborzu pow. Działdowo woj. olsztyńskie. Warszawa 1956. Rękopis.
53. B.Zalewska - Opracowanie geologiczne złóż piasków szklarskich i optycznych w rejonie Konin - Koło, Instytut Geologiczny. Warszawa 1953. Rękopis.
54. B.Zalewska - Wykaz złóż piasków kwarcowych opracowany na podstawie materiałów będących w posiadaniu Instytutu Geologicznego. Instytut Geologiczny. Warszawa 1954. Rękopis.

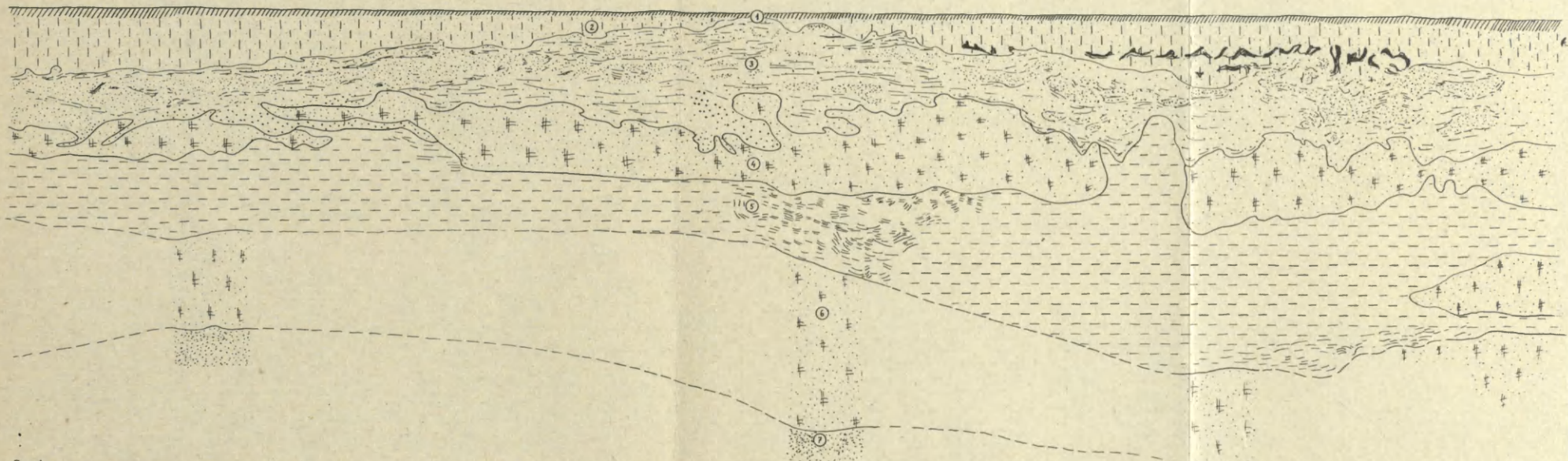
55. Zjednoczone Zakłady Materiałów Ogniotrwałych - Koszary. Piaski formierskie. Gliwice 1950. Rękopis.
56. J.Znosko - Retyk i lias między Krakowem a Wieluniem. Warszawa 1955.
57. I.Zwierzycki - Sprawozdanie z badań geologicznych na Dolnym Śląsku dotyczących większych ilości piasków formierskich. Wrocław 1954. Rękopis.

W y k a z i l l u s t r a c j i

1. Profil litologiczny ściany żwirowni w Połomii.
2. Charakterystyczne krzywe uziarnienia piaskowców retykoliasu z okolic Szydłowca.
3. Przekrój geologiczny przez złożę piasku kredowego w Grudzeniu.
4. Charakterystyczne krzywe przesiewu piasków kredowych z okolic Radomia.
5. Profil geologiczny podkrywki piasku mioceńskiego z rejonu Konina.
6. Odsłonięcie utworów mioceńskich w dolinie Brdy /według R.Galona/.
7. Profil geologiczny szybu w Kleszczowej /według N.Błaszak/.
8. Profil geologiczny otworu wiertniczego w Czułczycach.
9. Charakterystyczne krzywe przesiewu piasków mioceńskich.
10. Profil geologiczny odkrywki w Bytowie.
11. Uwarstwienie sandru w Gostomie /według St.Jewtuchowicza/.
12. Charakterystyczne krzywe przesiewu piasków zandrowych. /Według St.Jewtuchowicza/.
13. Charakterystyczne krzywe przesiewu piasków wydmyowych.
14. Charakterystyczne krzywe przesiewu piasków rzecznych.

W y k a z m a p

- I. Rozmieszczenie uwzględnionych w artykule punktów występowania piasków, posiadających opracowania geologiczne lub laboratoryjne.
- II. Mapa piaszczystych utworów czwartorzędowych.



Rys. 1

1. gleba	4. glina brązowa
2. piaski pyłaste białe-żółte	5. il warwy zaburzonej glaukonicznej
3. piaski różnoziarniste sorszlynizowane	6. glina brązowa
7. piaski gruboziarniste warstwowe	

21 metrów 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40

Mirosław BOGACKI

STRUKTURY GLACITEKTONICZNE I PERYGLACJALNE
OKOLIC ŁOMŻY^{x/}

Ukształtowanie terenu

Okolice Łomży są naogół równiną silnie zdenudowaną w warunkach peryglacjalnych. Najwyższe wyniosłości terenu osiągają 150 m npm., łagodnie obniżając się w kierunku zachodnim do doliny Łomżyckiej do 109 m npm., następnie dalej na zachód teren podnosi się do około 130 m npm. W kierunku północnym i północno-wschodnim wysoczyzna opada stromą krawędzią do doliny Narwi. W kierunku południowym natomiast podnosi się dość szybko, osiągając na morenie Czerwonego Boru 226,7 m npm. Deniwelacje dochodzą tu do 40 - 50 m. Rzeźba glacialna została wszędzie bardzo zniszczona /7,8/. Powszechne są suche doliny i niecki korazyjne zwłaszcza w przykrawędziowej strefie doliny Narwi. Na zdenudowanej morenie dennej sterczą porozrzucane chaotycznie pagórki o małych deniwelacjach względnych. Charakterystyczne są również niewspółmiernie szerokie doliny w stosunku do ilości wody płynącej nimi obecnie np. dolina Łomżyckiej i inne.

Budowa geologiczna

Budowa geologiczna tego obszaru jest dość skomplikowana i bardzo słabo do tej pory poznana. Ogólnie biorąc powzezchnie są tu pokrywy peryglacjalne i holoceńskie /5/. Przeważają piaski pochodzące ze zwietrzenia i przerobienia materiału pierwotnego /7/. Gлина występuje niewielkimi płatami. Wszystkie wzgórza, poza morenami spiętrzonymi, zbudowane

x/ Materiały do niniejszej notatki zostały zebrane w czasie praktyki geomorfologicznej prowadzonej dla studentów II roku geografii IGUW w sierpniu 1956 roku. Praktyką kierowała p. mgr K. Straszewska i autor. Za cenne uwagi poczynione w czasie pisania tej notatki składam na tym miejscu serdeczne podziękowanie p. mgr K. Straszewskiej.

są z piasków i żwirów. W dolinach przeważa akumulacja współczesna: torfy i piaski /7/. W zbożu północnym i południowym doliny Narwi, w dolinie Łomżyckiej i Lepackiej Strugi odstawiają się ily warwowe, które służą jako surowiec dla miejscowej cegielni.

Opis odsłoneń

W morenach spiętrzonych i w ilych warwowych zalegających w dolinie Łomżyckiej i Lepackiej Strugi, obserwowane były zarówno struktury glaciektoniczne jak i perylacjalne.

Moreny spiętrzone otaczają Łomę łukiem od południa i południowo-zachodu. Najlepiej odsłonięta jest morena w odległości około 400 m na południe od miasta. Odsłonięcie to zostało po raz pierwszy opisane przez M. Ogrodnik /7/.

Wzgórze wznosi się wprawdzie do 139 m n.p.m., w terenie zaznacza się ono jednak bardzo słabo. Wysokość względna dochodzi do 2 - 3 m. Rozkopany został środek wzgórza do głębokości około 10 m. Dwie ściany były dość dobrze widoczne: północno-wschodnia i południowo-zachodnia. Długość odsłonięcia w ścianie północno-wschodniej dochodziła do 50 m, w południowo-zachodniej do 75 m.

Profile geologiczne tych ścian różnią się zasadniczo. W ścianie północno-wschodniej pod warstwą gleby około 0,4 m, zalegała brązowa glina zwałowa o miąższości 3,5 m, zapadająca w kierunku północno-zachodnim. Pod gliną zalegały piaski grubo ziarniste, warstwowane. Profil w ścianie południowo-wschodniej był inny i bardzo skomplikowany. Ogólny jego obraz przedstawia ryc.1. Pod warstwą gliny szarej piaszczystej, 0,2 - 0,25 m miąższej, zalega do 0,5 m piasek pylasty, miejscami bardzo drobny, silnie zorsztynizowany, z wkładkami piasku mułkowego; niżej do 1,2 m piasek różnoziarnisty.

W głębokości 1,2 - 2,3 m występuje glina brązowa z gładzami, bardzo tłusta,
poniżej 2,3 - 3,5 m w środkowej części profilu do 4,5 m ił brązowy /burzy z HCl/, drobnymi warstewkami piasku bardzo drobnego,
od 3,5 - 5,0 m glina brązowa z gładzami
od 5,0 - 7,0 m i poniżej piaski i żwiry warstwowane.

W odsłonięciu tym jedynie piaski i żwiry, których strop zalega na głębokości 5 m, nie są zaburzone. We wszystkich natomiast wyżej leżących warstwach występują zaburzenia typu glacitektonicznego, [] które M. Ogrodnik uważała za peryglacjalne /7/_] a w stropowej partii - zaburzenia typu peryglacjalnego. Zaburzeniom glacitektonicznym uległa również glina i ił, który rozdziela ją na dwa poziomy. Iły warwowe są tu bardzo silnie sfałdowane i pogniecione. Ogólny upad iłów wynosi około 30° w kierunku SSW, kąt ten jednak dla poszczególnych jego warstewek waha się w szerokich granicach. Prawie każda warstewka zapada pod innym kątem, bardzo często warstwy iłów stoją pionowo wciśnięte w glinę. Wydaje się, że opisywane iły nie leżą in situ, że zostały oderwane od podłoża z sąsiednich terenów i wciśnięte w glinę. Za tą hipotezę przemawia między innymi to, że:

1. na sąsiednich terenach występują iły warwowe,
2. w okolicach Łomży oraz na Wysoczyźnie Kolneńskiej, iły warwowe zalegają na poziomie 119 - 120 m npm. W opisywanym natomiast odsłonięciu strop iłów zalega na poziomie 136 - 137 m npm.
3. glina zalegająca pod iłami nie różni się zasadniczo od gliny pokrywającej iły. Jedynie glina "górna" w spągu jest bardziej ilasta, co jest zrozumiałe, gdyż została silnie zmieszana z iłami, czego dowodem mogą być całe pakiety iłów tkwiących w glinie

4. strop i spąg ilów jest bardzo nierówny, nie jest to przeto wynik ani akumulacji, ani modyfikacji peryglacjalnej.

Iły tworzą jakby wielką soczewkę wciśniętą w glinę. Może to lepiej zilustruje bardziej szczegółowy opis odsłonięcia /rys. 1/. W północno - wschodniej części odkrywki występują tylko strzępy ilów w glinie i w piaskach. Na 6,5 m licząc od wschodu zaczyna się ciągła warstwa ilów, o bardzo różnej miąższości, początkowo około 0,5 m.

Największą miąższość powyżej 2,0 m osiągają iły na 35,5 mb. Na 39 mb. jednolita dotąd warstwa ilów rozdzielona jest gliną na dwie warstewki o małej miąższości, maksymalna miąższość dochodzi do 70 cm. Na 52,9 mb. iły całkowicie wyklinowują się, tak że pod piaskami mamy już jednolitą warstwę gliny brązowej z glazami. Na 60,8 mb. w glinę wciśnięte są drobne piaski, które już na 66 mb. leżą bezpośrednio na glinie. Na 73 mb. glina dochodzi ponownie prawie do samej powierzchni.

Glinę "górną" przykrywają piaski pokrywowe, a w innych partiach odkrywki piaski pokrywowe leżą bezpośrednio na ilach.

Piaski te i częściowo glina "górną" były w środowisku peryglacjalnym głównym poziomem krioturbacyjnym. Występują tu struktury inwolucyjne i soliflukcyjne. W glinie mamy bardzo wyraźne, powtarzające się dość regularnie zagłębienia i wypiętrzenia. Zagłębienia wypełnione są piaskami, które zalegają u góry. Szerokość tych zagłębień jest różna, od 15 cm do 0,5 m, głębokość natomiast od 20 cm do 70 cm. Są to przeważnie formy bardzo rozległe.

Należy również zaznaczyć, że ściany boczne zagłębień są prawie zawsze silnie zglinione i zorsztynizowane. Jest to zjawisko późniejsze, nie związane bezpośrednio ze środowiskiem peryglacjalnym. Wiąże się ono z rozwojem współczesnego profilu glebowego, a więc wymywaniem związków żelaza, glinu, manganu i innych, z wierzchnich warstw piaszczystych w dół profilu. Ponieważ warstwa podściela-

jąca piaski jest słabo przepuszczalna, dlatego większość tych związków strącała się w stropie gliny i w spągu piasków, które są również silnie zorsztylizowane.

Struktury opisane powyżej mają charakter inwolucji. Główną przyczyną powstania inwolucji jest ciśnienie wody, która się znajduje pomiędzy podłożem wiecznie zmarzniętym a warstwą powierzchniową, która zamarza każdego roku w zasadzie od góry [7]. Oprócz tej przyczyny J. Dylik [2,3] i A. Jahn [4] wymieniają jeszcze osiadanie gruntu na skutek wytapiania soczewek i żył lodu zawartego w gruncie.

A. Jahn [4] rozróżnia inwolucje fałdowe, słupowe i amorficzne. Według tego schematu opisywane struktury należałyby do inwolucji fałdowych. Są to synkliny i antykliny o dość małych deniwelacjach. W inwolucjach tego typu nie spotyka się zaburzeń pierwotnej struktury materiału. W okolicach Łomży mamy do czynienia w tym wypadku z dość tłustą gliną i ilami. Jest to materiał bardzo plastyczny, który mógł łatwo wciskać się w nadległy materiał piaszczysty.

W stropie odsłonięcia zalegają piaski bezstrukturalne, drobne, a w niektórych partiach pylaste. Zachodziła tutaj dezintegracja mrozowa, która doprowadziła do bardzo silnego rozdrobnienia materiału pierwotnego. Ślady soliflukcji są tutaj bardzo słabo widoczne /poza nieznacznymi wygięciami smug piasku bardziej gliniastego/, należało by ich szukać niżej na zboczu. Z wierzchołka wzgórza spływał materiał w dół, odsłaniając pod nim leżące partie materiału na wietrzenie. Tą drogą proces ten doprowadził do silnego zniwelowania wzgórza.

Jeśli chodzi o czas tworzenia się inwolucji, rozdrobnienia materiału i ewentualnej soliflukcji, to mogły one zachodzić równocześnie. Nie ma żadnych wyraźnych śladów, które wskazywałyby na rozdzielność tych procesów.

/Oczywiście zachodziły one po zaburzeniach glacictektonicznych, które są wcześniejsze/.

Zaburzenia podobnego typu znane są również z odsłonięć:

1. we wzgórzu 140 m n.p.m., które przecina szosa Łomża-Ostrołęka,
2. we wzgórzu Anielska Góra na południowy - wschód od wsi Kupiski Stare,
3. po prawej stronie Narwi we wsi Piątница i Kalinowo.

Na terenach położonych na wschód od Łomży dyzlokacje w piaskach i żwirach obserwował J. Wolaniecki [7].

W wykopach cegielni po lewej stronie szosy Łomża - Ostrołęka odsłonięty jest piękny profil łłów warwowych /rys. 2/.

Pierwszą wzmiankę o tych łłach znajdujemy w pracy M. Ogrodnik [7], jednak bez opisu struktur i ich interpretacji. Iły są zaburzone glacictektonicznie w spągu, w stropie - peryglacialnie. Odsłonięcie położone jest na bardzo łagodnym, lewym /zachodnim/ zboczu doliny Łomżyczki /około 1 km na południe od szosy/, u podnóża wzgórza oznaczonego kotą 131 m n.p.m., które ma prawdopodobnie podobną genezę jak opisywane wyżej.

Iły są bardzo silnie pofałdowane, miąższość zaburzeń dochodzi do 3 m, z tym że spągu ich nie stwierdzono. We wschodniej części odsłonięcia, fałdy pochylają się w kierunku zachodnim, przeciwnym do obecnego spadku zbocza. W części zachodniej fałdy zaczynają się pochyłać w kierunku odwrotnym tzn. wschodnim. Ogólny kierunek nacisku trudno jest tu ustalić, być może że działał z dwu stron. W części wschodniej odsłonięcia wgnieciony jest w ily dość duży pakiet piasków drobnych warstwowych. W czasie nacisku lodowca piaski te były zamrożone i dzięki temu zachowała się ich tekstura.

W stropie łłów, na głębokości 2 m od powierzchni, zaczyna się strefa zaburzeń innego typu. Warstwy łłów,



Odczłonięcie na lewym zboczu Zsazyoski

1. Głeba piaseczysta
2. Piasek rdzonożarnisty, niewarstwowany, miejscami sorsztynisowany
3. Piasek drobny warstwowany
4. Piasek drobny sorsztynisowany
5. Iły warwowe
6. Uskok w łożach

Rys. 3



Odsłonięcie na prawym zboczu Lepackiej Strugi
1. gleba
2. glina zwałowa
3. ilny warwowie

które dotąd miały położenie ukośne, gwałtownie zaczynają pionowo podnosić się do góry, zwiększając swą grubość. Iły mają wygląd słupów wciśniętych w piaski. Wyżej słupy zanikają, tworząc jednolitą warstwę silnie zwietrzałą. Są to niewątpliwie struktury peryglacjalne; mają charakter "inwolucji słupowych" według terminologii A. Jahna /4/. Musiała tu istnieć nieco grubsza warstwa piaszczysta, w której iły, jako bardzo plastyczne, zostały wciśnięte.

Drugi poziom struktur peryglacjalnych występuje w stropie iłów. Są to podobne do opisywanych we wzgórzu 139 m n.p.m. synklinki i antyklinki różnych rozmiarów, dość regularnie powtarzające się. Byłyby to więc inwolucje fałdowe.

Na iłach zalegają piaski pokrywowe, naogół drobne; jest to trzeci poziom peryglacjalny. W piaskach tych widać ślady spływania po zboczu. Materiał ten powstał raczej w wyniku kongeliflukcji swobodnej /2,3/. W spągu tych piasków występuje warstewka grubego piasku i żwirku, wydaje się, że jest to ślad erozji wodnej, która miała tu miejsce przed powstaniem inwolucji fałdowych gdyż w przeciwnym razie te ostatnie byłyby zniszczone przez wodę.

Jeśli przyjąć tę hipotezę, to pierwszy poziom - inwolucje słupowe - odpowiadałby starszemu środowisku peryglacjalnemu. Następnie przyszło ocieplenie klimatu i erozja, poczem ponowne oziębienie klimatu i nawrót środowiska peryglacjalnego, w którym powstały prawdopodobnie inwolucje fałdowe i piaski pokrywowe. Drugie odsłonięcie w iłach warwowych znajduje się po prawej stronie szosy Łomża - Ostrołęka, na bardzo łagodnym, prawym, zachodnim zboczu Lepackiej Strugi /rys.3/. Głębokość odsłonięcia sięga 3 m. Na głębokości 0,8 m, a w części zachodniej już na 0,4 m od powierzchni zalegają iły warwowe. Iły i tu są zaburzone, chociaż w mniejszym stopniu niż w opisanych wyżej odsłonięciach. Zaburzenia te są również glacictekt-

niczne. Główna ich strefa sięga do 2,5 m; niżej zaburzenia wygasają stopniowo. Za tym, że geneza tych struktur nie wiąże się ze środowiskiem peryglacjalnym, przemawia następujący fakt: zbocze współczesnej doliny pochylone jest w kierunku zachodnim, warstwy i fałdy iłów pochylają się natomiast w kierunku przeciwnym tzn. na wschód.

W stropowej partii iłów charakter zaburzeń jest nieco inny. Mamy tu bardzo cienkie warstewki lub duże soczewki ilaste tkwiące w piasku. Te zaburzenia można by wiązać ze środowiskiem peryglacjalnym. Prawdopodobnie dlatego nie powstały tu tak typowe dla poprzedniego odsłonięcia inwolucje fałdowe i słupowe, że są pokryte gliną. Gлина natomiast stanowiła środowisko podobne do iłów, jeśli chodzi o plastyczność materiału i pojemność wodną.

Glinę osadził na iłach ten lodowiec, któremu należy przypisać zaburzenia glacitektoniczne.

Wnioski

Na podstawie powyższego odsłonięcia można wyciągnąć kilka wniosków, które mogą narzucić światło na historię tych terenów :

1. Iły warwowe musiały powstać przed nasunięciem się ostatniego lodowca na ten teren i przed powstaniem doliny Narwi, Łomżyczki, Lepackiej Strugi i innych. Iły w okolicach Łomży i południowej części Wysoczyzny Kolneńskiej mogły powstać w tym samym czasie.
2. Zaburzenia glacitektoniczne powstały na skutek nacisku lodowca, który przekroczył współczesną dolinę Narwi i usypał moreny na południe od niej /stadium: północno - mazowieckie/.

Jak wynika z dotychczasowych obserwacji J. Wolanieckiego /8/ i M. Ogrodnik /7/, oscylacja taka mogła mieć miejsce.

3. Następnie lodowiec wycofał się dalej na północ, prawdopodobnie niezbyt daleko; być może, że na linię moren

Waśni - Kisielnica - Obrytki. Okolice Łomży znajdowały się w tym czasie pod wpływem środowiska peryglacjalnego. W tym też czasie mogły powstać struktury pierwszego poziomu.

4. Potem następuje interglacja, okres ocieplenia i erozji rzecznej, której ślady mamy na łożach warwowych.
5. Inwolucje fałdowe w łożach warwowych i piaski pokrywowe mogły powstać synchronicznie, prawdopodobnie w peryglacjale związanym ze zlodowaceniem bałtyckim.

L i t e r a t u r a

1. E.Ciuk - zaburzenia glacitektoniczne utworów plejstoceńskich i trzeciorzędowych niektórych węglonośnych obszarów zachodniej i północnej Polski. Wyd. Geol. Warszawa, 1953.
2. J.Dylik - Peryglacjalne struktury w plejstocenie środkowej Polski PIG, Biul. 66, Warszawa 1952.
3. J.Dylik - O peryglacjalnym charakterze rzeźby środkowej Polski. Acta Geogr. Univer. Lodz. Nr 4. ŁTN, Łódź 1953.
4. A.Jahn - Zjawiska krioturbacyjne współczesnej i plejstoceńskiej strefy peryglacjalnej. Acta Geologica Polonica, vol.II, W-wa 1951.
5. A.Jahn - Mapa pokryw i jej znaczenie geomorfologiczne. Czasopismo Geograficzne T. XXVII, z.3, Warszawa - Wrocław 1956.
6. J.E. Mojski - Struktury krioturbacyjne i utwory pokrywowe w okolicy Piasków Luterskich. Wyd. Geol. Warszawa 1957.
7. M.Ogrodnik - Próba opracowania środowiska geograficznego okolic Łomży. Warszawa 1956. Praca magisterska w posiadaniu Katedry Geografii Fizycznej IGUW.
8. J.Wolaniecki - Próba kompleksowego opracowania środowiska geograficznego okolic Białego Bagna. Warszawa 1956. Praca magisterska w posiadaniu Katedry Geografii Fizycznej IGUW.

UWAGI O STOSUNKACH WODNYCH OKOLIC MIASTA TORUNIA

Artykuł niniejszy zawiera problemy z jakimi zetknął się autor w czasie kartowania hydrograficznego okolic Torunia. Zawarta w opracowaniu charakterystyka zjawisk hydrograficznych podana jest na tle rzeźby terenu i jego budowy geologicznej. Bardziej szczegółowo omówione zostały zjawiska hydrograficzne typowe dla tego terenu, a mianowicie melioracje na obszarze wysoczyzny oraz zjawisko obniżania się poziomu wody gruntowej.

R z e ź b a t e r e n u

Obszar skartowany obejmuje na północy część wysoczyzny /około 1/5 całego obszaru/ oraz pradolinę Wisły. W y s o c z y z n ę morenową stanowi morena denna płaska, w wyjątkowych tylko przypadkach morena denna falista, oraz pagórki morenowe /4, 7, 9/. Średnia wysokość względna moreny dennej płaskiej wynosi około 84 m. W części wysoczyzny nie objętej erozją i denudacją związaną z krawędzią, występują drobne zagłębienia bezodpływowe, które będą albo wytopiskami albo też powstały w wyniku nierównomiernej akumulacji lodowca. Wysoczyzna kończy się od strony pradoliny krawędzią wysoką na zachodzie około 32 m; na pozostałym odcinku, gdzie krawędź wysoczyzny opada do poziomu górnej terasy, krawędź zniża się 10 m. Na obszarze p r a d o l i n y W i s ł y w okolicy Bydgoszczy i Torunia, a więc i na omawianym obszarze, R. G a l o n /3/ wyróżnia osiem poziomów terasowych, zaliczając je do pięciu poziomów zasadniczych. Tak więc według R. G a l o n a górna terasa dzieli się na trzy stopnie o wartościach względnych: Va - 41 m, Vb - 37 m, Vc - 32 m. Terasa

środkowa dzieli się na wyższą terasę środkową IV - 25 do 27 m i niższą terasę środkową III - 17 do 22 m. Natomiast wyróżniana dolna terasa dzieli się na dolną II - 10 do 15 m i nadzalewową Ia - 5 do 9 m i Ib - 3 m.

Powierzchnię teras w części północnej i północno-zachodniej urozmaicają wydmy oraz liczne starorzecza /na terasie zalewowej/.

B u d o w a g e o l o g i c z n a

W y s o c z y z n a jest przeważnie zbudowana z gliny czerwono-brunatnej przykrytej warstwą piasków silnie gliniastych /ze zwietrzenia gliny/ o miąższości od około 0,5 m do około 1,5 m. Na wierzchołkach pagórków oraz na bardziej stromych załomach terenowych glina czerwono-brunatna pojawia się na powierzchni. Miąższość gliny czerwono-brunatnej waha się w granicach od około 2 m do około 10 m /10/. W obniżeniach terenowych oraz wszędzie tam, gdzie mogły zachodzić procesy glejowe, glina czerwono-brunatna przybrała kolor siwo-zielony.

Pod tą warstwą występuje piaszczysta glina siwo-szara przechodząca następnie w ilastą glinę siwo-szarą. Pomędzy glinami występują cienkie warstwy piasków lub żwirów wodonośnych. Warstwy te nie posiadają jednak ciągłości i w większości wypadków zawierają mało wody. Jak wynika z wierceń /11/, powyższe trzy gliny mogą tworzyć również jeden kompleks glin nie przedzielony piaskami lub żwirami o miąższości około 20 m. Na całym prawie omawianym obszarze wysoczyzny, pod trzecią gliną występują piaski i żwiry wodonośne o miąższości większej niż 5 m /wiercenia nie przebijają ich/. Wyjątkowo w Lulkowie cały profil czwartorzędu stanowią gliny zwałowe leżące bezpośrednio na mioceńskich iłach burowęglowych - wiercenie 1226, /11/. Ilość glin na omawianym obszarze trudno jest ustalić ze względu na występowanie bardzo licznych zaburzeń glacictektonicznych.

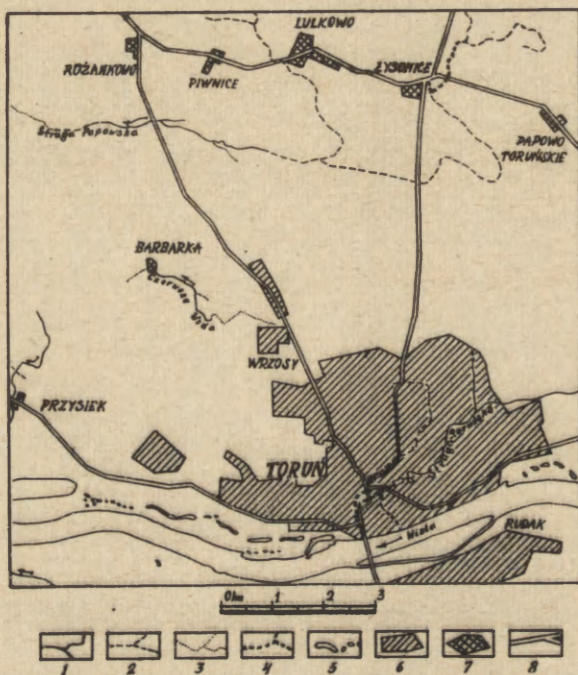
W. O k o ł o w i c z omawiając plejstocen okolic Torunia /10/ w roku 1952, wyróżnia pięć różnych glin. Stosowane przez niego kryteria pozwalające wyróżnić poszczególne gliny według takich cech, jak barwa, czy nawet skład petrograficzny, na obszarze gdzie lokalne właściwości glin mogły ulec zmianom pod wpływem porwaków iłów, wydają się niezbyt wystarczające. Podtrzymując stwierdzenie W. O k o ł o w i c z a /10/, że materiały wiertnicze posiadają niejednorodną nomenklaturę i nie są ściśle oraz biorąc pod uwagę fakt, że tylko nieliczne wiercenia na wysoczyźnie przebijają cały czwartorzęd, należy uważać za sprawę otwartą ilość występujących glin oraz poziomów wodonośnych na omawianym terenie.

W p r a d o l i n i e W i s ł y, zalegają piaski i żwiry na górnej [V] terasie /za wyjątkiem Jakubskiego Przedmieścia w Toruniu/ przypuszczalnie do głębokości 15 - 20 m, a na niższych terasach od 15 m do 2 m [8_7], przy czym miąższość ich maleje w kierunku koryta Wisły. W tym samym kierunku wyklinowują się gliny i w terasach niższych /środkowa, dolna, nadzalewowa/ albo brak jej wogóle, albo występuje w postaci płatków. Tak więc głównym materiałem czwartorzędowym są tu żwiry i piaszki leżące na utworach trzeciorzędowych - głównie na iłach pliczeńskich. Dzięki istnieniu dużej ilości wierceń na terenie m. Torunia można stwierdzić występowanie zaburzeń glacitektonicznych. Zaburzenia te sięgają w niektórych wypadkach do głębokości kilkudziesięciu metrów. W związku z tym omawiany w publikacjach geologicznych profil geologiczny utworów czwartorzędowych w Toruniu, na Jakubskim Przedmieściu, reprezentuje raczej tylko lokalną budowę pradoliny Wisły, od trzeciorzędu do górnej terasy włącznie. Powierzchnia trzeciorzędu urozmaicona jest licznymi zagłębieniami oraz wałami i obniża się ogólnie w kierunku Wisły. Na terenie parku na Bydgoskim Przedmieściu w Toruniu, po-

wierzchnia ilów posiada kształt wału biegnącego wzdłuż krawędzi terasy, który uniemożliwia wodom gruntowym spływ w kierunku Wisły.

S t o s u n k i w o d n e

Obszar objęty badaniami jest ubogi pod względem ilości i różnorodności występujących zjawisk hydrograficznych, zwłaszcza w obszarze pradoliny /rys.1/.



Rys.1 Szkic sytuacyjny okolic Torunia

Poza Wisłą ważniejszymi ciekami przepływającymi przez rozpatrywany obszar są: Struga Toruńska w części wschodniej, Struga Papowska na północy oraz dwa kanały odwadniające mokradła, jeden koło Przysieku /w zachodniej

części badanego obszaru/ a drugi na terasie zalewowej po lewej stronie Wisły koło Podgórze.

Wisła na tym odcinku jest uregulowana, a obszar zalewany, łącznie z korytem rzeki, wynosi na wschodzie około 1 km a na zachodzie około 1,2 km. Obszar zalewany ograniczony jest albo krawędziami teras albo wałem, jak na lewym brzegu Wisły, począwszy od Dworca Toruń Główny w kierunku na zachód. Wylewy trwają krótko i przeważnie ograniczają się do kilku dni w każdym wypadku wylewu. Woda jest zanieczyszczana ściekami miejskimi i przemysłowymi, które z kolektorów wypływają wprost do Wisły.

Z pozostałych cieków najciekawsze są: Struga Papowska i Struga Toruńska.

Struga Papowska płynie w pradolinie wzdłuż krawędzi wysoczyzny. Bardzo duży procent powierzchni dorzecza Strugi Papowskiej zajmuje wysoczyzna silnie zdrenowana. Piaszczysto-żwirowa budowa pradoliny Wisły stwarza dogodne warunki do ucieczki wody z koryta Strugi Papowskiej na tych odcinkach, gdzie zwierciadło wody gruntowej znajduje się poniżej poziomu wody w strudze. Dlatego też w rowach dopływających z wysoczyzny do Strugi ilość wody stopniowo maleje w miarę oddalania się od krawędzi wysoczyzny, aż wreszcie znika zupełnie. Szczególnie dobrze widoczne jest to zjawisko w okresie małego dopływu wody z wysoczyzny. Nie wszędzie jednak woda gruntowa występuje niżej od zwierciadła wody w korycie Strugi Papowskiej. Na odcinku o długości około 3 km woda płynie w Strudze cały rok właśnie dzięki temu, że koryto Strugi wcięte jest poniżej poziomu wody gruntowej. Woda gruntowa zasila na tym odcinku Strugę. Na obniżenie się wody gruntowej w części zachodniej a tym samym i na zniknięcie jej w Strudze Papowskiej wpływa krawędź pomiędzy terasą najwyższą a niższymi.

Struga Toruńska tylko w dolnym odcinku przepływa przez badany obszar. Podczas roztopów wiosennych wylewa ona na łąki na wschód od stacji Toruń - Mokre. Płyńie przeważnie w granicach wysokości zalegania wody gruntowej i w tym wypadku raczej nie zachodzi ucieczka wody. Istnieje jedynie dopływ wody gruntowej. Na ostatnim kilometrze Struga Toruńska płyńie powyżej poziomu występowania wody gruntowej. Struga jest tu ujęta w kryty kanał i wszelkie obserwacje są uniemożliwione. Obecnie Struga Toruńska nie odgrywa ważniejszej roli gospodarczej i jest prawie niewykorzystana, oraz stosunkowo mało zanieczyszczona. Ważniejszą rolę odgrywała ona w średniowieczu, kiedy zasilała w wodę forty miejskie oraz poruszała młyny. Z tego okresu pochodzi rozgałęzienie dolnego jej biegu i dwa ujścia do Wisły.

Pozostałe ciek i rowy, na terenie pradoliny, są zasilane przez wodę gruntową i w zależności od jej zasobności i wahań płyną cały rok lub też okresowo.

Wody gruntowe. Na podstawie zebranych materiałów geologicznych i hydrograficznych można wyróżnić na wysoczyźnie trzy poziomy wody gruntowej. Dwa pierwsze poziomy /pod czerwono-brunatną gliną i pod piaszczystą, siwo-szarą gliną/ nie są ciągłe i posiadają mały zasób wody. Jednak większość gospodarstw czerpie wodę z tych poziomów. Najobfitszy w wodę jest poziom trzeci, występujący pod ilastą gliną siwo-szarą. Należy podkreślić, że odczuwany brak wody na wysoczyźnie, w warstwach wodonośnych I i II poziomu, spowodowany jest w dużym stopniu bardzo intensywnym zdrenowaniem pól.

W pradolinie wszystkie poziomy wody gruntowej zlewają się, tworząc jeden poziom wodonośny /zwłaszcza na niższych terasach/. W pradolinie głębokość do wody w studniach waha się od 0,9 m do 5,5 m. Najwięcej jednak można spotkać studzien, w których głębokość do wody wy-

nosi od 2 m do 3,5 m. Wypływ wody gruntowej w postaci wysięków, mżak i źródeł jest mały, dzięki szczególnej budowie geologicznej. Występują one jedynie na Rudaku i koło Jakubskiego Przedmieścia oraz na Barbarce. Poza tym woda gruntowa wypływa na obszarze mokradeł na Mokrem, koło Rubinkowa i na północ od Przysieka.

O b n i ż e n i e s i ę z w i e r c i a d ł a w o -
d y g r u n t o w e j w o k o l i c a c h T o -
r u n i a

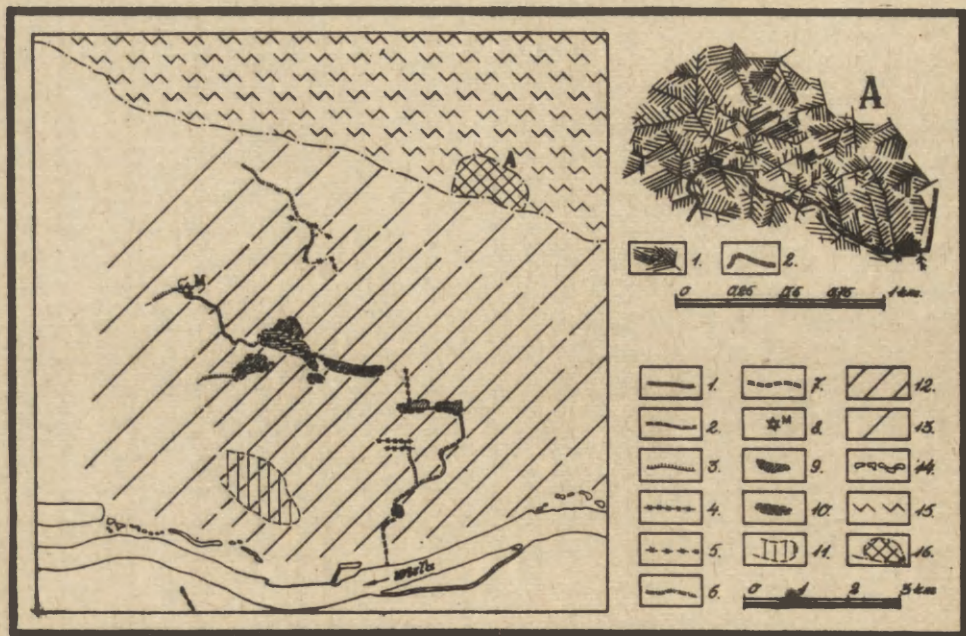
/po prawej stronie Wisły/

Ze zjawiskiem obniżania się wody gruntowej spotykamy się bardzo często na różnych obszarach. Przyczyny powodujące powyższe zjawisko są różne i możnaby je podzielić na naturalne, nie zależne lub w bardzo małym stopniu zależne od działalności człowieka, np. klimatyczne i morfologiczne, oraz na przyczyny sztuczne, będące wynikiem działalności człowieka jak wyręby lasów, melioracje, gospodarka wodą, wykorzystanie wód gruntowych itd. Przyczyny te mogą nakładać się na siebie lub występować pojedynczo.

W okolicach Torunia niewątpliwie mamy do czynienia z różnymi przyczynami które powodują zmiany poziomu wody gruntowej, niemniej jednak w ostatnich czasach główne przyczyny wydają się być sztuczne - a więc związane z działalnością człowieka. Kryteriami pozwalającymi wnioskować, że nastąpiło obniżenie wody gruntowej, są przede wszystkim:

- a/ osuszenie lub oalkowite zniknięcie niektórych mokradeł związanych z wodami gruntowymi /rys.2/.
- b/ obniżenie się zwierciadła wody w studniach,
- c/ zanik wody w rowach lub zanik całkowity rowów dawniej czynnych stale lub okresowo,
- d/ utworzenie się poziomów orsztynowych odpowiadających postojom wody gruntowej na danych wysokościach.

Jakie więc mogły być przyczyny, które spowodowały nagle obniżenie się wody gruntowej. Jedną z pierwszych



Rys.2. Zmiany zjawisk hydrograficznych na obszarze ark.Toruń

<http://rcin.org.pl>

przyczyn obniżenia się wody gruntowej w okolicy przedmieść Torunia - Wrzosów i Mokrego - było wybudowanie i rozbudowa fortów /1818 - 1914/ podczas zaboru pruskiego /2/.

Ponieważ dotychczasowe płytkie zaleganie wody gruntowej nie pozwoliło na wykonywanie głębokich wkopów /potrzebnych do budowy fortów/, odprowadzano ją z terenów fortów za pomocą specjalnie kopanych głębokich rowów. Drugą ważną przyczyną, która wpłynęła na obniżenie się wody gruntowej był rozwój Torunia w końcu XIX i w XX wieku. Powstały w tym czasie wodociągi miejskie, które następnie rozbudowywano, w miarę jak rosące miasto zwiększało swoje zapotrzebowanie na wodę. Potrzeby wodne miasta pokrywano głównie wodami gruntowymi. Dlatego też intensywne wykorzystywanie wód gruntowych musiało wpłynąć na obniżenie ich poziomu.

Potwierdza to wywiad przeprowadzony wśród miejscowej ludności starszej generacji na temat okresu, w którym 1/ zostały osuszone mokradła i 2/ obniżyła się woda w studniach oraz 3/ ginęła w rowach dawniej stale nią zasilanych. Ludność miejscowa zaobserwowała ginięcie wody wiąże z budową fortów wokół Torunia oraz z wybudowaniem wodociągów na Chełmińskim Przedmieściu. O rozmiarach zjawisk hydrograficznych zachodzących na tym terenie, a wywołanych obniżeniem się poziomu wody gruntowej świadczy między innymi fakt, że dawne mokradła stale /6/ zostały przesuszone /rys.2/, a niektóre z mokradeł okresowych znikły całkowicie. Struga zwana Czerwoną Wodą, która płynęła dawniej cały rok i miała tyle wody, że poruszała młyn w Barbarce, obecnie zamieniła się w rów czynny cały rok, tylko na małym odcinku /rys.2/.

Oczywiście opisane osuszenie jest wywołane istnieniem ogromnego leja depresyjnego /a raczej zespołu lejów/ towarzyszącego każdemu większemu poborowi wody gruntowej /5/. Rozmiary jego bliżej nie są znane, jednak sądząc po naj-

bliższych studniach, głębokość jego dochodzi do kilku metrów. Natomiast oddziaływanie leja na wody gruntowe /należy przypuszczać na podstawie obserwacji terenowych/, sięga do krawędzi wysoczyzny, a nie jest wykluczone, że wkracza ono i na teren wysoczyzny. Na załączonej mapce /rys.2/ zaznaczono obszar sprawdzonego w terenie wpływu oraz przypuszczalnego wpływu /obszary lasów - brak studzien/.

Obszar o stałym braku wody gruntowej zaznaczony na mapce jest również wynikiem działania wspomnianego leja depresyjnego.

M e l i o r a c j a n a o b s z a r z e w y s o c z y z n y

Na obszarze wysoczyzny przeprowadzono meliorację przeważnie w okresie międzywojennym a zwłaszcza tuż po pierwszej wojnie światowej. Melioracją objęto całą wysoczyznę. Prace te miały na celu osuszenie terenu za pomocą drenów.

Melioracje przyczyniły się do zniknięcia dużego procentu licznych drobnych zbiorników retencyjnych takich jak oczka i małe mokradła, które zostały osuszone i zaorane. Jak wskazują obserwacje na terenach sąsiednich, zmniejszono również powierzchnie dużych mokradeł i niektórych jezior. Znikło ponad 60% długości cieków i otwartych rowów. Niektóre obszary posiadają tylko ważniejsze rowy zbiorcze. Mało znajdującemu te tereny mogło by się wydawać, sądząc po braku rowów, że są one w większości bezodpływowe. Przeglądając jednak plany rozmieszczenia drenów /rys.2A/, zdajemy sobie dopiero sprawę z gęstości sieci odprowadzającej wodę. Zniknięcie z powierzchni terenu około 60% sieci cieków i rowów jest małym ułamkiem w porównaniu z długością całej sieci drenów. Np. na obszarze Papowa Toruńskiego przypada około 52 km sieci drenów na 1 km². Wpływ zdrenowania pól na zmianę panujących wówczas stosunków hydrograficznych musiał być bardzo duży. Zwiększył się wówczas współczynnik

odpływu wody z terenu, co z kolei wpłynęło na obniżenie się wody gruntowej. Po II wojnie na niektórych obszarach na skutek braku odpowiedniej opieki, drenaże przestały należycie funkcjonować. Na mało przepuszczalnych gruntach w zagłębieniach zaczęły powstawać liczne drobne wymiękliska^{1/}, które często zamieniały się na nieużytki.

L i t e r a t u r a

1. Celmer T. - Mapa hydrograficzna arkusz Toruń
2. Dzieje Torunia. Praca zbiorowa z okazji 700-lecia miasta. Toruń 1933 r.
3. Galon R. - Dolina dolnej Wisły. Badania geograficzne nad Polską Północno-Zachodnią. z.12-13, 1934 r.
4. Galon R. i Roszkówna L. - Przeglądowa mapa geomorfologiczna woj. bydgoskiego. Przegląd Geograficzny. Tom XXV. z. 3 1953 r.
5. Gołąb J. - Jak zdobywamy wodę dla gospodarki narodowej. Wyd. Geolog. 1954 r.
6. Instrukcja do mapy hydrograficznej /w wersji z 1957 r./ opracowanie zbiorowe. W przygotowaniu do druku.
7. Machinko J. i Stremel K. - Mapa geomorfologiczna arkusz Toruń. "
8. Materiały wiertnicze z obszaru m. Torunia
9. Okołowicz W. - Uwagi i przyczynki do znajomości morfologii Pomorza. Czasopismo Geograficzne. Tom XIX z. 1 - 4, 1948 r.

1/ Wymiękliskami nazywamy /6/ śródpolne zagłębienia bezodpływowe, w których podczas roztopów lub nawałnych deszczów gromadzi się woda na czas od kilku do kilkunastu dni a nawet kilkunastu tygodni. Powoduje to ginięcie zbóż w tych miejscach lub opóźnia prace polne.

10. Okołowicz W. - Przyczynki do znajomości plejstocenu okolicy Torunia. Z badań czwartorzędu w Polsce. Tom 2, 1952 r.
11. Pacowska J. - Materiały Archiwum Wierceń. Tom IV, cz.II.1953 r.

Objaśnienie znaków do ilustracji

Rys.1. Szkic sytuacyjny okolic Torunia

1. Ciek i rowy czynne stale
2. Ciek i rowy czynne okresowo
3. Ciek i rowy czynne epizodycznie
4. Główne ciągi dren
5. Starorzeczca
6. Zabudowany obszar miasta
7. Zabudowany obszar wsi
8. Ważniejsze drogi

Rys.2. Zmiany zjawisk hydrograficznych na obszarze ark. Toruń

1. Ciek i rowy stałe dawniej /przed obniżeniem się poziomu wody gruntowej/ i obecnie
2. Ciek i rowy stałe dawniej - obecnie okresowe
3. Ciek i rowy stałe dawniej - obecnie epizodyczne
4. Ciek i rowy stałe dawniej - obecnie nieczynne
5. Ciek i rowy dawniej okresowe - obecnie nieczynne
6. Ciek i rowy dawniej okresowe - obecnie epizodyczne
7. Dreny
8. Młyn zlikwidowany z powodu zmniejszenia się ilości wody w cieku
9. Mokradło dawniej okresowe - obecnie zanikło
10. Mokradło dawniej stałe podmokłe - obecnie okresowe
11. Teren o stałym braku wody gruntowej

12. Obszar sprawdzonego wpływu wodociągów miejskich na wody gruntowe.
13. Obszar przypuszczalnego wpływu wodociągów miejskich na wody gruntowe
14. Starorzeczca
15. Obszary zdrenowane
16. Wycinek zmeliorowany wysoczyzny.

- Rys.2A
1. Całkowita sieć pomniejszona
 2. Kanał melioracyjny
-

Irena DYNOWSKA

CHARAKTERYSTYKA HYDROGRAFICZNA DORZECZA DŁUBNI

Opracowanie hydrograficzne dorzecza Dłubni wykonane jest na podstawie badań terenowych, przeprowadzonych latem 1951 r. Praca została napisana w 1952 r. pod kierunkiem prof. M. Klimaszewskiego w Katedrze Geografii Fizycznej Uniwersytetu Jagiellońskiego jako praca magisterska i obecnie uzupełniona materiałami ze stacji opadowych P.I.H.M.

Dłubnia jest lewobocznym dopływem Wisły, o powierzchni dorzecza: 274 km². Graniczy ona na wschodzie ze zlewnią Szreniawy, na zachodzie ze zlewnią Prądnika i Przemszy. Dłubnia odwadnia wschodnią część wyżyny Krakowskiej i zachodnią wyżyny Miechowskiej. Otrzymuje ona trzy większe dopływy prawoboczne: Minózkę, potok z Porwanowa, strugę z Damio i jeden dopływ lewoboczny - Baranówkę. Kształt dorzecza jest silnie wydłużony w kierunku NW - SE i przypomina prostokąt.

Dział wodny jest na ogół wyraźny i wyznaczenie jego przebiegu nie nastrocza trudności. Długość działu wodnego wynosi 115 km, a rozwinięcie - 1,95.

Badania terenowe polegały na obserwacji, opisie i kartowaniu zjawisk wodnych, pomiarach wydajności i temperatury źródeł oraz zbieraniu informacji o wodach powierzchniowych. Pomiarów wydajności źródeł dokonano metodą podstawionego naczynia. Nie wszystkie jednak źródła zostały pomierzone. Niejednokrotnie zmierzenie wydajności było niemożliwe np. przy źródłach bardzo zarośniętych albo w terenie podmokłym. To samo odnosi się do źródeł bez wyraźnego wypływu.

Wydajność takich źródeł określono szacunkowo jako mało wydajne: wydajność poniżej 1 l./sek., średnio wydajne: wydajność 1 - 5 l./sek. lub bardzo wydajne: wydajność powyżej 5 l./sek. Czas napełniania naczynia mierzony był sekundni-

kciem. Temperaturę wody mierzono termometrem z dokładnością do 1°C. Informacji o wysychaniu, zmianach wydajności i użytkowaniu, udzielała miejscowa ludność.

D o t y c z a s o w y s t a n
w i a d o m o ś c i

Pierwsza wiadomość o Dłubni pochodzi z roku 1238 /17/. Jest to wzmianka o nadaniu prawa łowienia bobrów na Dłubni, klasztorowi mogliskiemu przez Księcia Henryka Krakowskiego i Śląskiego. Na podstawie tej wzmianki można wnosić, że Dłubnia przepływała przez obszary zalesione oraz, że rzeka posiadała stosunkowo wyrównane przepływy.

Krótką wzmianką o Dłubni znajduje się w "Der Freistaat Krakau bis zum Jahre 1845 /1/. Wzmianka ta ogranicza się do opisu wsi, przez które rzeka przepływa. Drugą pracą z tego okresu to "Hidrografia miasta Krakowa i okręgu" /13/. Opisany jest kierunek biegu rzeki oraz jej dopływów, charakter brzegów oraz szerokości i głębokości koryta. Wiadomości te są niejednokrotnie nieścisłe. Według tych prac, źródła Dłubni znajdują się na wschód od wsi Sucha. Z nowszych autorów Zaręczny /21/ wspomina, że "koryto Dłubni wije i dzieli się wśród podmokłych łąk".

Gęstość sieci rzecznej dla tego obszaru opracowała W. Heynar /14/ i według tych obliczeń gęstość wynosi 0,10-0,50 km/km².

W związku z projektem budowy Nowej Huty w roku 1949 został dla Dłubni wykonany operat hydrologiczny przez Z. Kajetanowicza /6/. W operacie tym została podana długość oraz wielkość zlewni obliczono moduł dorzecza, opisano bieg i kształt koryta. Przenalizowane zostały wahania stanów wody. Krzywą konsumcyjną opracował Kohlberger.

Charakterystyka fizjograficzna dorzecza

Budowa geologiczna

Dorzecze Dłubni budują utwory jurajskie, kredowe, trzeciorzędowe i czwartorzędowe.

Utwory jurajskie budują północno - zachodnią część dorzecza. Najniższy poziom stanowią białe margle, przechodzące ku górze w płytowe wapienie /argow/. Raurak reprezentowany jest przez masywne wapienie skaliste z dużą ilością krzemieni.

Utwory kredowe /głównie santon i kampan/budują środkową część dorzecza. Rozwinięte są one w postaci margli i wapieni u dołu z czertami, a także w postaci gez. Jest to skała biała, niekiedy żółtawa lub szara. Skład petrograficzny marglu jest zmienny /4, 16/. Zmienna jest zawartość krzemionki i części ilastych.

Wapienie jurajskie i margle kredowe zapadają nieznacznie ku Niece Nidziańskiej, przyczym utwory kredowe są niezgodnie ułożone na jurze. Wapienie i margle są pocięte licznymi uskokami i szczelinami /5, 12/. Wskutek silnego spękania, tak wapienie jak i margle są wodonośne i stanowią obfity zbiornik wody podziemnej. Szczeliny w wapieniu są na ogół większe i mogą dlatego przewodzić dużo wody. Uszczelnienie marglu jest zależne od wykształcenia litologicznego. Tak zwana opoka o dużej zawartości krzemionki jest silnie uszczelniona i wodonośna. Margiel z dużą zawartością części ilastych nie jest spękany i może stanowić warstwę wodoszczelną.

Utwory trzeciorzędowe reprezentują łyły i piaski tortońskie. Miąższość piasków jest na ogół niewielka. łyły są nieprzepuszczalne, wskutek czego rozwinęła się tu stosunkowo gęsta sieć rzeczna i występują często podmokłości.

Utwory tortońskie budują zlewnię Baranówki oraz dolną część dorzecza Dłubni /2, 21/.

Czwartorzęd reprezentowany jest przez utwory akumulacji fluwioglacjalnej, lodowcowej i eoliznej /less/ oraz przez osady rzeozne. Utwory akumulacji fluwioglacjalnej i glacialnej zostały w większości zniszczone przez intensywną erozję i denudację /4, 11/. Resztki moreny i piaszków plejstoceńskich nie mogą stanowić zbiornika wodnego i nie odgrywają poważniejszej roli w kształtowaniu stosunków wodnych. Prawie cały obszar dorzecza Dłubni jest pokryty warstwą lessu o zmiennej miąższości. W dolinach miąższość jest większa aniżeli na grzbietach, skąd less został częściowo, a czasami całkowicie zmyty i wywiany. Less jest na ogół przepuszczalny wskutek uszczelinienia i odznacza się dużą pojemnością wodną.

Napływy aluwialne są gliniaste i mułkowe, wskutek czego nie są wodonośne. W południowej części zlewni leżą wprost na łach trzeciorzędowych i nie sięgają prawie nigdzie poza dna dolin /21/. Większy zbiornik wody gruntowej mogą tworzyć napływy w ujściowym odcinku Dłubni.

Ukształtowanie terenu

Najwyższe wzniesienie omawianego terenu znajduje się koło wsi Jangrot i wynosi 460 m npm. Najniższy punkt stanowi ujście Dłubni znajdujące się na wysokości 198 m npm. Różnica wzniesień wynosi 262 m. Wysokości względnie są większe w północnej części dorzecza i dochodzą do 70 m, a mniejsze w południowej części, gdzie wynoszą 20 - 30 m.

Dorzecze Dłubni położone jest w obrębie trzech jednostek morfologicznych:

1. część zachodnia - w obrębie wyżyny Krakowskiej
2. część wschodnia - w obrębie wyżyny Miechowskiej
3. bardzo niewielka część południowa
- w obrębie kotliny Sandomierskiej /7/.

Część dorzecza, leżąca w granicach wyżyny Krakowskiej charakteryzuje się nachyloną ku wschodowi wierzchołką o wysokości 460 - 400 m npm, porozcinaną głębokimi dolinami. Zbocza dolin są na ogół strome, zwłaszcza zbocza wykształcone w odpornym wapieniu jurajskim, natomiast zbocza kredowe są z reguły łagodniejsze ze względu na mniejszą odporność skały /20/. Koło Głanowa i Maszkowa, Dłubnia tworzy dwa przełomy w wapieniu jurajskim.

Część wschodnia dorzecza leży w obrębie rozległej wyżyny, która wznosi się tutaj na wysokość 350 - 300 m npm /20/. Wyżyna ta pocięta jest głębokimi dolinami, wyciętymi w marglu kredowym, o kierunkach prawie równoleżnikowych.

Obydwa regiony cechują się występowaniem licznych parowów, wąwozów i rozłogów, wykształconych przeważnie w lessie. Głębokość wąwozów dochodzi do 20 m.

Zlewnia Baranówki zaliczana do wyżyny Miechowskiej /7/ posiada, dzięki występowaniu złóż mioceńskich, nieco odmienny charakter niż część północna. Jest to lekko sfalowana wyżyna o łagodnych formach. Nachylenia zboczy są tutaj mniejsze. Pagóry są łagodnie zaokrąglone w przeciwieństwie do płaskich płatów wyżynnych górnej części dorzecza. Brak tu tak typowych dla części północnej parowów i wąwozów.

W kierunku południowym wyżyna kończy się progiem. Próg ten jest wyraźniejszy w zachodniej części, aniżeli we wschodniej. Niewielka południowa część dorzecza, znajduje się w obrębie kotliny Sandomierskiej. Ta część kotliny zajęta jest przez duży stożek napływowy Dłubni.

Roślinność i gleby

Badany teren jest stosunkowo słabo zalesiony. Obszar pokryty lasem wynosi zaledwie 23,3 km², co stanowi 8,5% całej powierzchni. Większe kompleksy lasów znajdują się w okolicy Tarnawy i Minogi. Ubogie zalesienie można

tłumaczył tym, że obszar o tak urodzajnej glebie od dawna już był użytkowany rolniczo.

Łąki rozpościerają się wyłącznie wzdłuż rzek. Powierzchnia ich wynosi 9,3 km², co stanowi 3,0% powierzchni. Największy obszar łąk znajduje się w dolnym biegu Dłubni. Są to przeważnie łąki kwaśne, silnie podmokłe.

Lasy i łąki nie mogą mieć na tym obszarze wpływu na kształtowanie się stosunków wodnych, ze względu na ich bardzo małą powierzchnię.

Największą powierzchnię zajmują pola uprawne. Głównie uprawia się tu rośliny zbożowe, okopowe oraz tytoń. Rośliny te zużywają na ogół duże ilości wody.

Najczęściej wyetępującym typem gleb na tym obszarze są gleby lessowe. We wschodniej części, w obrębie wyżyny Miechowskiej występują rędziny kredowe. Mają one częściowo charakter czarnoziemny a częściowo darniowo - biellicowy. Rędziny jurajskie występujące na wyżynie Krakowskiej są przeważnie glebami darniowymi /18/.

O p a d y

W dorzeczu Dłubni znajdują się 4 stacje opadowe: w Trzyciążu, Skała, Iwanowicach i Krzesławicach.

Wielkość rocznych opadów dla tych stacji kształtuje się następująco /22/:

Tablica 1. Wysokość opadów w dorzeczu Dłubni w latach 1949 - 1956

	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	średnio
Trzyciąż	-	495,5	559,5	844,1	366,8	585,3	686,7	-	-
Skała	684,9	568,9	496,8	923,5	554,8	572,4	846,9	625,9	659,2
Iwanowice	682,2	498,4	480,5	833,6	483,7	486,0	643,3	514,4	577,7
Krzesławice	-	511,4	595,6	-	-	-	685,5	524,4	-

Najmniej na ogół opadów notuje stacja Iwanowice. Leży ona bowiem w dolinie Dłubni - w cieniu opadowym.

Średnie roczne opady dla dorzecza Dłubni /obliczone na podstawie 40-letnich obserwacji/ wynoszą 600-700 mm /19/.

Rozkład opadów w ciągu roku kształtuje się następująco:

Na zimę przypada około	-	15 % opadów
na wiosnę " "	-	30 % "
na lato " "	-	30 % "
na jesień " "	-	25 % "

Dla 9-letnia 1948 - 1956 wskaźnik opadu obliczony na podstawie izohiet wynosi:

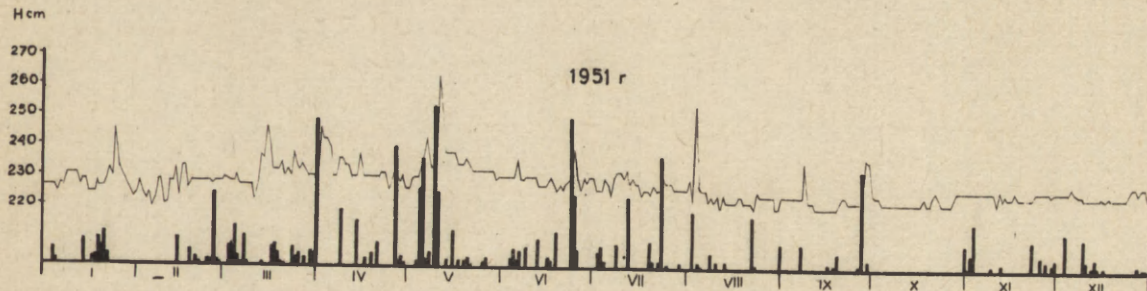
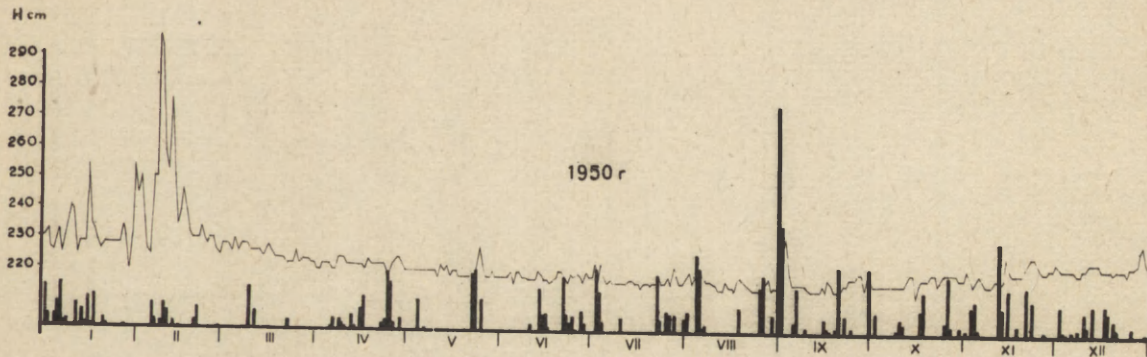
Tablica 2. Średnia wysokość opadów w dorzeczu Dłubni w latach 1948 - 1956

w roku 1948	-	550,0 mm
" 1949	-	662,8 mm
" 1950	-	544,3 mm
" 1951	-	569,9 mm
" 1952	-	910,3 mm
" 1953	-	530,6 mm
" 1954	-	537,2 mm
" 1955	-	711,2 mm
" 1956	-	567,9 mm

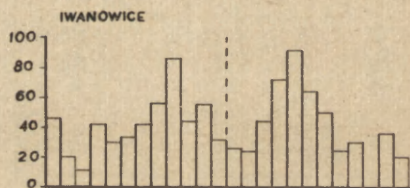
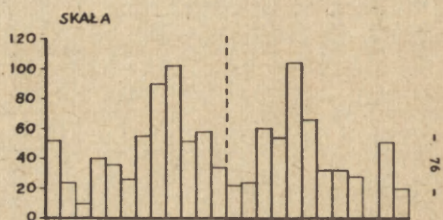
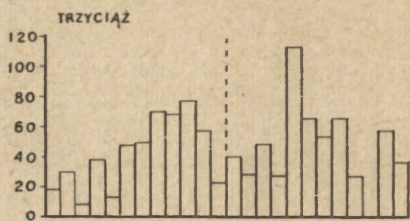
Z zestawienia tego wyniku, że lata poprzedzające badania terenowe, zwłaszcza rok 1950, były stosunkowo ubogie w opady.

Dla stacji Iwanowice załączono wykres dziennych opadów za okres 1.I.1950 - 31.XII.1957 /ryc.1/ a dla stacji Trzyciąż, Skała, Iwanowice i Krzesławice wykres miesięcznych opadów /ryc.2/. Z wykresów widać, że w roku 1950 najobfitszymi w opad były miesiące sierpień i wrzesień. Najmniej opadów przypadało na marzec. W roku 1951 miesiące poprzedzające badania terenowe były bogate w opady, szczegó-

WAHANIA STANÓW WODY W PRZEKROJU WOOWSKAZOWYM ZESŁAWICE
I WYSOKOŚCI OPADÓW W IWANOWICACH



MIESIĘCZNE OPADY W LATACH
1950 1951



- 76 -

nie miesiąc maj. Również w czerwcu i w lipcu, ilość wody opadowej była stosunkowo znaczna. Deszcze o małym nasileniu mogą w dużym stopniu wsiąkać i zasilać zbiornik wody podziemnej, co z kolei powoduje zwiększenie wydajności źródeł.

Woda, która spada na obszar zlewni Dłubni częściowo paruje, część jej odpływa a część wsiąkająco zasila zbiorniki podziemne.

Wielkość parowania z braku pomiarów nie zostanie omówiona. Odpływ będzie omówiony w następnym rozdziale. Retencyjne zbiorniki podziemne scharakteryzowane są wyłącznie na podstawie obserwacji i pomiarów źródeł - nie zostały natomiast przeprowadzone pomiary studzien.

C h a r a k t e r y s t y k a z b i o r n i k ó w p o d z i e m n y c h n a p o d s t a w i e ź r ó d e ł

Zbiorniki wody gruntowej zostały wydzielone na podstawie wydajności i temperatury wody źródlanej oraz utworu z jakiego źródło wypływa.

W dorzeczu Dłubni znajduje się około 159 źródeł zasilanych przez 3 zbiorniki wody podziemnej:

1. zbiornik w wapieniu i marglu
2. zbiornik w utworach aluwialnych
3. zbiornik w utworach mioceńskich

1. Źródła bijące z utworów wapiennych i marglistych - to źródła skalno - szczelinowe. Cechują się one dużą i stałą wydajnością, czystą wodą, temperaturą zbliżoną do średniej rocznej powietrza równej 8°. Największe wydajności mają źródła położone na wschód od Skały. Ich wydajność dochodzi do kilkudziesięciu l/sek. Również skalno - zwietrzelinowe źródła, występujące w dolinie Dłubni, osiągają duże wy-

dajności. W dolinie Dłubni znajdują się 2 duże źródła, pulsujące koło Imbramowic i Ściborzyc. Źródła te mają ciekawy wygląd. Formę wypływu stanowi duża misa o zarosniętych darnią i krzewami brzegach. Dno misy wypełnione jest warstwą drobnego mułku. Woda znajdująca się pod ciśnieniem hydrostatycznym, wprawia w ruch pulsujący całą warstwę mułku.

Występowanie kilku bardzo wydajnych źródeł na odcinku Imbramowice - Wysooice może świadczyć o tektonicznym założeniu tego odcinka doliny.

Na uwagę zasługuje linia źródeł ciągnąca się wzdłuż koryta rzecznej Minóžki. Nigdzie na badanym obszarze źródeł korytowe nie występują w takiej jak tutaj ilości. Są to źródła szczelinowe o bardzo czystej wodzie. Woda łączy się natychmiast z wodą rzeczną, tak że pomiar ich wydajności jest niemożliwy. W przypadku podniesienia się wodostanu, źródła te uszłyby uwadze obserwatora. Minóžka, mimo, że na znacznej długości nie otrzymuje dopływu, dzięki źródłom korytowym, zwiększa znacznie swój przepływ. Istnienie takiej linii źródeł może również świadczyć o tektonicznym założeniu doliny. W górnej i środkowej części doliny Dłubni, znajduje się kilka źródeł na kontakcie wapieni i margli z osadami aluwialnymi. Są to źródła podparte, cechujące się dużymi wydajnościami. Źródła skalne są bardzo często użytkowane przez ludność.

2. Źródła wypływające z aluwów rzecznych są mało wydajne. Wydajność ich jest zmienna, zależna od aktualnych warunków atmosferycznych. Również temperatura wody zależy od temperatury powietrza. W okresie letnim, gdy były dokonywane pomiary, temperatura tych źródeł wynosiła 11 - 15°C. Niektóre źródła są okresowe. Częstą formą jest młaka. Zbiornik ten jest mało wydajny, ponieważ aluwia są gliniaste.

3. Zbiornik w utworach mioceńskich jest nieco zasobniejszy w wodę od poprzedniego. Przeważają tu jednak

ślaki o zmiennej wydajności i temperaturze, często wysychające. Wydajność i stałość źródła zależy od miąższości utworu gromadzącego wodę. Zbiornik ten znajduje się w części dorzecza Baranówki i w dolnej części słewni Dłubni. Obszar ten obfituje w dużą ilość źródeł o stosunkowo małej wydajności.

Na całym obszarze daje się zauważyć zróżnicowanie w gęstości źródeł i ich wydajności. W północnej części dorzecza Dłubni źródeł jest mało. Są to przeważnie źródła skalne o dużej i stałej wydajności oraz stałej temperaturze. Są one zasilane w wodę przez zasobny zbiornik wapienno - marglisty.

W środkowej części dorzecza gęstość źródeł jest większa. Są one zasilane przez dwa zbiorniki - zasobny zbiornik wapienno - marglisty i mniej zasobny aluwialny.

W dolnej części słewni gęstość źródeł jest największa. Źródła cechują się zmienną wydajnością i temperaturą zależną od warunków atmosferycznych. Wody tych źródeł pochodzą ze zbiornika mioceńskiego.

Średnio, dla całego dorzecza jedno źródło przypada na $1,72 \text{ km}^2$. Występowanie źródeł jest uzależnione od budowy geologicznej i ukształtowania terenu.

U k ł a d s i e c i r z e c z n e j

W obu częściach dorzecza, zarówno długość strug, jak i powierzchnia są prawie równe. Dłubnia otrzymuje 3 większe dopływy prawobrzeżne: Minóškę, potok z Porwanowa, Strugę z Damie i jeden dopływ lewobrzeżny - Baranówkę.

Długość strug lewej części dorzecza wynosi . . . 26,8 km

Długość strug prawej części dorzecza wynosi . . . 26,2 km

Powierzchnia lewej części dorzecza wynosi . . . 142 km^2

Powierzchnia prawej części dorzecza wynosi . . . 132 km^2

Jeżeli podzielimy całość dorzecza na dwie części - północną i południową z granicą w okolicy Michałowic, otrzy-

mamy dwa obszary o wybitnie asymetrycznej sieci. W górnym biegu Dłubnia otrzymuje wyłącznie prawe dopływy, w dolnym natomiast otrzymuje jeden duży, lewy dopływ - Baranówkę.

Ogółem długość cieków stałych wynosi 104 km, z tego

Dłubnia	-	51,0 km
Minóżka	-	9,2 km
Baranówka	-	14,9 km
inne	-	28,9 km

Dorzecze Dłubni posiada bardzo rzadką sieć rzeczną. Na 1 km² przypada średnio 0,38 km długości cieków. Gęstość sieci rzecznej w dorzeczu górnej Dłubni jest o wiele mniejsza niż w zlewni Baranówki. Gęstość sieci rzecznej zlewni Dłubni do miejsca połączenia się z Baranówką wynosi 0,30 km/km². Gęstość sieci rzecznej zlewni Baranówki wynosi 0,68 km/km². Różnice w gęstości sieci rzecznej pomiędzy obu zlewniami spowodowane są różną budową geologiczną. Dorzecze górnej Dłubni budują przepuszczalne wapienie i margle, natomiast w zlewni Baranówki występują nieprzepuszczalne iły tortońskie.

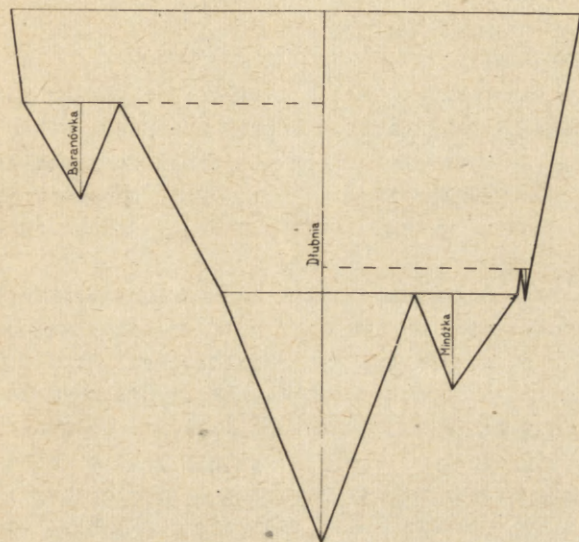
Gęstość sieci rzecznej obliczona dla tego regionu przez W. Heynar /14/ metodą trapezów różni się od podanej przez autora. Dla zlewni Dłubni przyjęła Heynar 0,25 - 0,50 km/km², dla niewielkiej części 0,10 - 0,25 km/km², dla zlewni Baranówki 0,10 - 0,25 km/km².

Obok cieków stale płynących znajdują się na omawianym terenie cieki okresowe i epizodyczne. Wody spływające epizodycznie erodują wyrwy i żłobki, niekiedy w bardzo krótkim okresie czasu. Koryta cieków okresowych, czynnych dłuższy okres czasu są dobrze wykształcone, a brzegi są często porośnięte roślinnością. Taką strugą okresową jest potok z Mostku. Po kilku kilometrach biegu ciek "wsiałka", tworząc początkowo podmokłe koryto, by ostatecznie całkowicie zaniknąć. To samo odnosi się do prawobrzeżnego dopływu Minóżki i dwu prawobrzeżnych dopływów Baranówki.

WYKRES PRZYROSTU DORZECZA DŁUBNI

PODZIAŁKA

powierzchniowa 1 cm - 2 km²
długościowa 1 cm - 4 km



Ryc 3

Długość cieków okresowych /periodycznych i epizodycznych/ wynosi 193 km, z tego na strugi periodyczne przypada 18 km, a na strugi epizodyczne - 175 km. Stosunek cieków stałych do okresowych wynosi 1 : 1,8. Stosunek ten jest dla północnej części słewni większy. Mała gęstość stałej sieci rzecznej, szczególnie w północnej części jest spowodowana dużą przepuszczalnością podłoża /spękanie utworów/. Natomiast ukształtowanie terenu, duże deniwelacje i gęsta sieć dolin suchych sprzyja powstaniu cieków okresowych.

O p i s r z e k

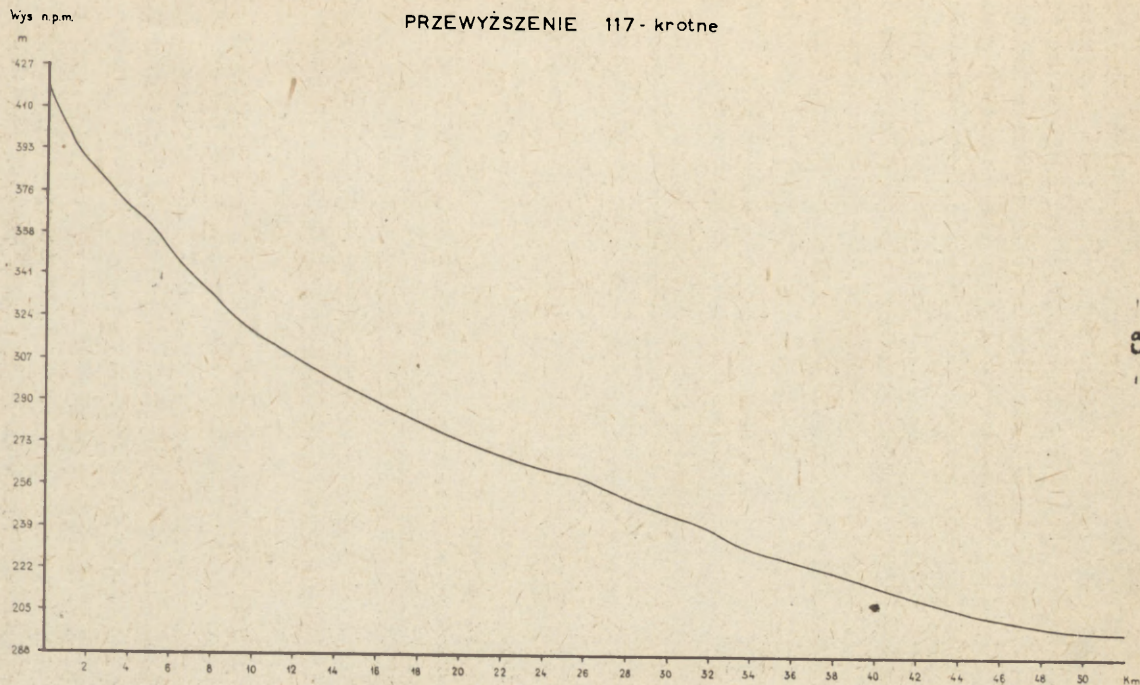
Na badanym obszarze główną i największą rzeką jest Dźubnia. Źródło Dźubni znajduje się na wysokości 417 m n.p.m., a ujście na wysokości 198 m n.p.m.; różnica wysokości między źródłem a ujściem wynosi 219 m. Przy długości rzeki 51 km średni spadek wynosi 4,3^o/oo. Współczynnik rozświetlenia Dźubni wynosi 1,2.

Źródło Dźubni znajduje się koło wsi Jangrot. Jest to źródło o maseczkowatej formie wypływu i średniej wydajności. Dawniej było ono wykorzystywane przez ludność. Struga płynie początkowo rowem przez podmokłą łąkę w kierunku wschodnim, by po kilku kilometrach przyjąć kierunek północno-wschodni i znowu wschodni. Koło Trzyściąg dolina zwęża się, staje się płaskodenna. Między Głanowem a Imbramowicami Dźubnia tworzy piękny przełom przez wapienie jurajskie. Od Głanowa przybiera mały dopływ. Spadek na odcinku od źródła do Imbramowic wynosi 8,3^o/oo. Na odcinku od Imbramowic do Ściborzyc charakter doliny zmienia się - rozszerza się znacząco, a jej dno zajmują łąki.

Na odcinku Ściborzyc - Biskupiec kierunek doliny zmienia się na południowo-wschodni. Dolina rozszerza się do 250 m, a spadek zmniejsza się do 4^o/oo.

PROFIL PODŁUŻNY DŁUBNI

PRZEWYŻSZENIE 117 - krotne



Ryc. 4

Na odcinku Biskupice - Maszłomiąca, rzeka przyjmuje kierunek południowy i silnie meandruje. Koło Iwanowic intensywnie podmywa prawy brzeg. Na 34 km swego biegu przyjmuje pierwszy większy dopływ - Minózkę, który w dużym stopniu zasila Dłubnię w wodę. Koryto osiąga tu 5 m szerokości. Koło Maszkowa dolina zwęża się i ma charakter przełomu strukturalnego /20/. Otrzymuje tu dwa krótkie i ubogie w wodę potoki prawoboczne: strugę z Porwanowa i Damic. Za Maszkowem dolina ponownie się rozszerza. Na tym odcinku spadek rzeki zmniejsza się do 3 ‰.

Na odcinku Maszłomiąca - Raciborowice dolina rozszerza się do 370 m i przyjmuje kierunek południowo - wschodni. Łąki są tu podmokłe, częściowo zmeliorowane. Spadek wynosi 2,1 ‰.

Na odcinku Raciborowice - Krzesławice kierunek biegu rzeki zmienia się na południowy i znowu południowo - wschodni. Rzece towarzyszy szeroki pas łąk zalewowych. Na 42 km biegu uchodzi do Dłubni duży dopływ - Baranówka. Brzegi koryta są porośnięte gęstą wikliną. Spadek wynosi 2 ‰.

Na odcinku Krzesławice - ujście - rzeka zachowuje kierunek południowy. Dolina zwęża się do około 280 m. Za Krzesławicami rzeka rozwidła się. Jedno ramię stanowi starorzecze, którym początkowo leniwie sączy się woda, później zanika. Między Krzesławicami a Mogiłą Dłubnia ma szeroki obszar zalewowy - około 600 m, całkowicie zarośnięty gęstą wikliną.

Obszarów zalewanych regularnie co rok nie ma. Wylewy, które zdarzają się co kilka lat, nie wyrządzają większych szkód. W górnym biegu Dłubnia nigdy nie wylewa. Największy zasięg zalewów znajduje się w dolnym biegu między Michałowicami a Krzesławicami.

Dłubnia posiada jeden wodowskaz w Zesławicach założony w roku 1926. Amplituda wahań stanów wody w przekroju wodowskazowym dochodzi do 2,5 m, większość maksimum rocznych obserwuje się w okresie roztopów /6/.

MIEJSCOWOŚCI WYMIENIONE W TEKŚCIE

PODZIAŁKA 1:100000



Mapa 1

Przebieg wahań stanów wody oraz wysokość dziennych opadów w latach 1950 - 1951 przedstawia ryc.1. Najwyższy stan wody miał miejsce w pierwszej dekadzie lutego 1950 r. i wynosił 296 cm. W tym samym czasie stacja opadowa w Iwanowicach nie zanotowała większych opadów. Wysokie i nieregularne stany wody w pierwszej dekadzie stycznia oraz w pierwszej i drugiej dekadzie lutego 1950 r. spowodowane zostały roztopami. W r. 1951 wiosenne wahania stanów wody miały większy związek z opadami. Najniższe stany wody obserwowano jesienią 1950 r. /najniższy stan - 112 cm/. Porównując wykres wahań stanów wody i opadów można stwierdzić podnoszenie się stanu wody rzeki w dwa dni po opadach.

Pokrywa lodowa w Zesławicach pojawia się w styczniu i grubość jej dochodzi do 25 cm. Pokrywa jest na ogół krótkotrwała, tworzy się w ciągu jednej zimy nieraz dwa a nawet trzy razy /23/.

Moduł dorzecza Dłubni jest mały i wynosi

$$\frac{A}{L} = \frac{274}{51} = 5,4 \text{ km}^2/\text{km} \text{ x/}.$$

Pierwszym większym dopływem Dłubni jest Minóżka. Nazwa pochodzi od wsi Minoga, przez którą przepływa. Źródło Minóżki znajduje się na wysokości 325 m npm, a ujście na wysokości 266 m npm; różnica wysokości między źródłem a ujściem wynosi 59 m. Przy długości rzeki 9,2 km, średni spadek wynosi 6,4 ‰. Współczynnik rozwinięcia Minóżki wynosi 1,1.

Dawniej źródło Minóżki było prawdopodobnie położone dalej w kierunku zachodnim. Świadczy o tym dobrze wykształcone suche koryto ciągnące się powyżej i dobrze zachowana misa - ślad dawnego źródła. Przepływ w rzece zwiększa się dzięki licznym źródłom korytowym. Rzeka, prawie na całej swojej długości, zachowuje kierunek południowo-wschodni.

x/ Moduł dorzecza, czyli stosunek powierzchni /A/ do długości rzeki /L/.

Opuściwszy Zamłynie przyjmuje jedyny prawoboczny dopływ ze Stoków i Rzeplina. Dolina Minóžki rozszerza się przy ujściu. Od źródeł do Zamłynia brzegi jej nie są zarośnięte.

Drugi z kolei większy dopływ głównej rzeki to Baranówka, zwana też potokiem Luborzyckim. Nazwy potoku pochodzą od nazw wsi, przez które przepływa.

Źródło Baranówki znajduje się na wysokości 264 m npm, a ujście na wysokości 213 m npm; różnica wysokości między źródłem a ujściem wynosi 51 m. Przy długości rzeki 14,9 km, średni spadek wynosi 3,4 ‰. Współczynnik rozwinięcia Baranówki wynosi 1,1.

Źródło Baranówki znajduje się w Sieborowicach. W odległości kilkudziesięciu metrów od źródła potok przepływa przez staw. Bieg rzeki zmienia się, początkowo płynie w kierunku wschodnim, by po zatoczeniu półkola ujść do Dłubni z północnego wschodu. Baranówka otrzymuje dwa dopływy lewobrzeżne i cztery prawobrzeżne. Koło wsi Baranówka znajdują się łąki zmeliorowane. Brzegi Baranówki na całej swej długości porośnięte są wierzbami.

Ze zbiorników powierzchniowych występują na badanym terenie wyłącznie nieliczne małe stawki. Na wzmiankę zasługują dwa stawy w Masłomiące, na dnie których biją źródła. Woda z tych stawów odpływa do Dłubni. Przez staw w Sieborowicach przepływa Baranówka. Największe stawy znajdowały się niegdyś w Mogile. Stawy te są już dzisiaj osuszone; ich dna zamieniono na pastwiska.

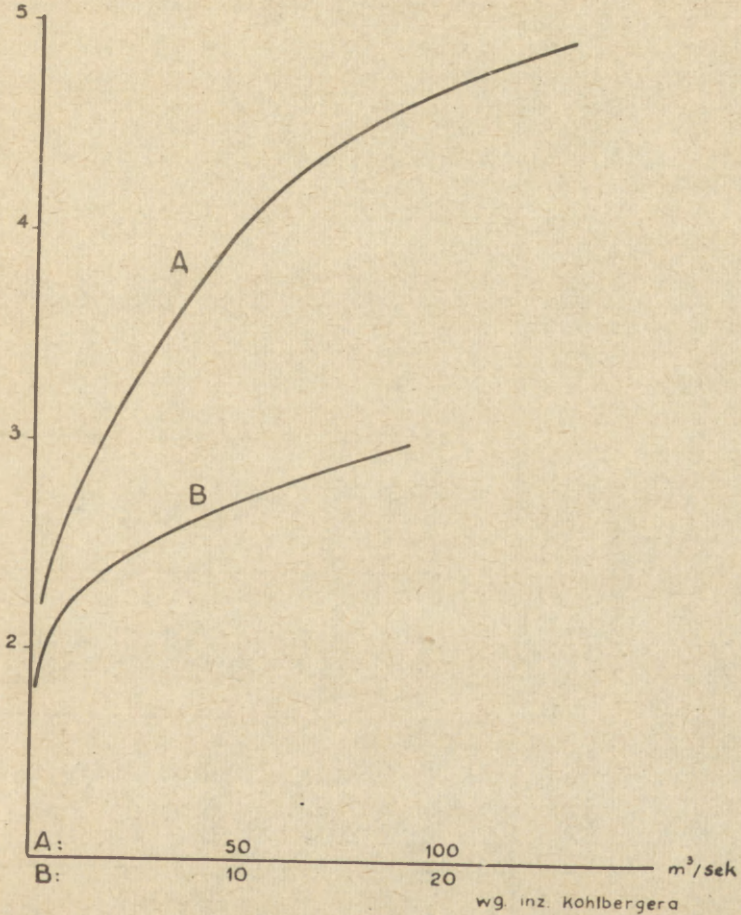
O d p ł y w

Wielkość odpływu została obliczona z krzywej konsumpcyjnej opracowanej przez Kohlbergera /6/ ryc.5. Poniższe zestawienie /tablica 3/ ilustruje jak kształtował się w dziesięcioleciu 1947 - 1956 wskaźnik opadu, wskaźnik odpływu, roczny odpływ, średni przepływ i odpływ jednostkowy.

KRZYWA OBJĘTOŚCI PRZEPŁYWU

1946 - 1949 r.

WODOSKAZ ZE SŁAWICE



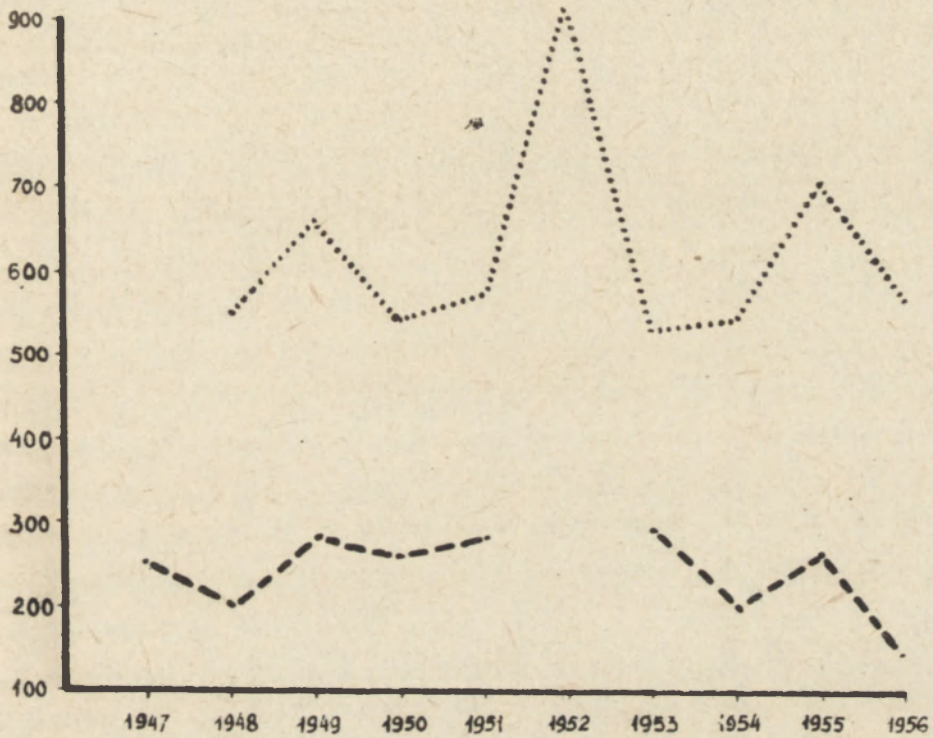
Ryc. 5

Tablica 3.

Odpływ na rzece Dłubni w latach 1947 - 1956

Rok	Wskaźnik opadu H w mm	Wskaźnik odpływu h w mm	Współ- czynnik odpływu C	Roczny odpływ M w m ³	Średni przepływ Q w m ³ /sek	Odpływ jed- nostkowy q w l/sek/ km ²
1947		257		74 666 880	2,3	8,4
1948	550,0	205	0,37	56 367 360	1,7	6,2
1949	662,8	283	0,42	77 656 320	2,4	8,7
1950	544,3	265	0,48	72 666 080	2,3	8,4
1951	569,9	278	0,48	76 345 280	2,3	8,4
1952	910,3	-	-	obser.niepełne	-	-
1953	530,6	290	0,54	80 040 990	2,5	9,1
1954	537,2	146	0,27	40 176 000	1,2	4,7
1955	711,2	263	0,36	72 230 400	2,3	8,4
1956	567,9	137	0,24	37 739 520	1,2	4,7
średnio	620,4	238	0,38	65 280 000	2,07	7,5

WYKRES WSKAŹNIKA OPADU I ODPLYWU



..... Wskaźnik opadu
----- Wskaźnik odpływu

Ryc. 6

Ilość wody odpływającej z dorzecza Dżubni w oiągu roku waha się w granicach 40 - 80 milj. m³. Największy odpływ w okresie 1947 - 1956 zanotowano w roku 1953, a najmniejszy w roku 1954. Na tle tego zestawienia rok 1950. a szczególnie 1951 r. /okres badań terenowych/ charakteryzują się dużym odpływem.

W poszczególnych latach wskaźnik opadu i odpływu nie zawsze kształtował się proporcjonalnie ryc.6. W roku 1952 mamy wyjątkowo obfite opady, wynoszące 910,3 mm /ze względu na niepełny materiał obserwacyjny stanów wody, nie można było obliczyć norm hydrologicznych/. W roku 1953 mimo małej ilości opadów /najmniejszy wskaźnik w ciągu 10-lecia/ odpływ jest największy, wskutek czego współczynnik odpływu = 0,54 jest wyjątkowo wysoki. Świadczy to o dużej retencyjności dorzecza, o zmagazynowaniu wody opadowej na okres 1 roku. Dopiero w rok po obfitych opadach zwiększa się odpływ. Natomiast w roku 1954, kiedy opady były równie ubogie, jak w roku poprzednim, wskaźnik odpływu kształtuje się już bardzo nisko /0,27/. Wody gruntowe w niewielkim stopniu uzupełnione wodą pochodzącą z opadów słabo zasilały potoki. Dopiero w 1955 roku, który odznaczał się większymi opadami /711,2 mm/ zwiększył się również odpływ /263 mm/. Jednakże w omawianym roku woda opadowa tylko w niewielkim stopniu została zmagazynowana, ponieważ w następnym, 1956 roku, wskaźnik odpływu kształtuje się znowu bardzo nisko /137 mm/ to jest o 100 mm mniej niż wynosi średnia dla 10-lecia /238 mm/. Mniejsza retencja w roku 1955 została niewątpliwie spowodowana charakterem opadów /deszcze o większym nasileniu/ wskutek czego woda opadowa niedostatecznie zasiliła podłoże. Długotrwałe deszcze, o małym nasileniu, zasilają w dużym stopniu zbiorniki wód podziemnych, natomiast woda z gwałtownych ulew szybko spływa, czemu sprzyja ukształtowanie terenu /parowy, wąwozy/ i tylko nieznacznie zasila zbiorniki podziemne.

Ciekawie kształtuje się w okresie 10-lecia współczynnik odpływu. W latach 1949 - 1953 jest wyższy od średniej, natomiast w latach 1954 - 1956 jest niższy niż średnia. Odpływ jednostkowy kształtuje się proporcjonalnie do odpływu. Średnio wynosi $7,5 \text{ l/sek/km}^2$. Dębski /15/ podaje dla Dłubni odpływ jednostkowy - $6,1 \text{ l/sek/km}^2$.

Z zestawionych obliczeń wynika, że retencja zlewni jest stosunkowo duża. Uszczelnione wapienie i margle są zdolne do gromadzenia dużej ilości wody opadowej, a spękanie i wskutek tego przepuszczalne lessy, ułatwiają wsiąkanie.

U w a g i k o ń c o w e

Dorzecze Dłubni pod względem hydrograficznym można podzielić na dwa regiony, a granicę przeprowadzić wzdłuż linii Michałowice - Sadowie.

Region północny, zbudowany głównie z potrzaskanych wapieni i margli, przykrytych płaszczem lessu, odznacza się rzadką siecią stałych strug i gęstą siecią strug okresowych. Taka sieć rzeczna jest typowa dla obszarów krasowych. Wody okresowe, płynące po każdym większym deszczu powodują natychmiastowe podniesienie się stanu wody Dłubni, co uwidocznione jest na wykresie stanów wody. Wody okresowe powodują też erozję lessów. Wapienie i margle stanowią zasobny, głęboko zalegający zbiornik wód gruntowych, czego dowodem jest występowanie skalnych źródeł o dużej i mało zmiennej wydajności i stałej temperaturze zbliżonej do średniej rocznej temperatury powietrza. Tego rodzaju źródła są typowe dla zbiorników w skałach uszczelinionych.

Region południowy budują głównie słabo przepuszczalne utwory mioceńskie toteż charakteryzuje się on łagodniejszą rzeźbą. Mała przepuszczalność podłoża predysponuje gęstszą sieć rzeczna natomiast cieków okresowych

jest o wiele mniej niż w regionie północnym. Źródła zasilane są głównie przez mało zasobny zbiornik mioceński. Świadczy o tym duża ilość źródeł - młak o zmiennej wydajności i temperaturze zależnej od aktualnych warunków atmosferycznych. W przeciwieństwie do obszaru północnego zlewnia Baranówki i dolna część zlewni Dłubni odznacza się małą retencją.

L i t e r a t u r a

1. Der Freistaat Krakau bis zum Jahre 1845 - Krakau 1846.
2. Doktorowicz - Hrebnicki S., Różycki S. - Przeglądowa mapa geologiczna 1:300 000 ark. Kraków.
3. Dynowska I. - Problematyka wycieczki hydrograficznej w dorzecze górnej Dłubni - Rocznik Nauk.- Dydak. z.4 nauki geograf.-biologiczne WSP w Krakowie, Kraków 1955.
4. Flis J. - Szkic fizyczno-geograficzny niecki Nidziańskiej - Czasopismo Geograficzne t.XXVII, z.2, Wrocław 1956.
5. Gilewska S. - Rozwój geomorfologiczny wschodniej części wyżyny Miechowskiej - Prace Geograficzne PAN Nr 13, Warszawa 1958.
6. Kajetanowicz Z. - Operat hydrologiczny rzeki Dłubni - /rękopis/, Kraków 1950.
7. Klimaszewski M. - Podział morfologiczny południowej Polski - Czasopismo Geograficzne t.XVII, z.3-4, Wrocław 1939/46.
8. Książkiewicz M., Samsonowicz J. - Zarys geologii Polski - Warszawa 1953.
9. Kurowski - Karte von der Woywodschaft Krakau - 1797.
10. Lencewicz S. - Geografia fizyczna Polski. Oprac. i uzupełnił J.Kondracki - Warszawa 1955.
11. Lencewicz S. - O utworach czwartorzędowych w północnej części Krakowskiego - Spr.Komisji Fizjogr.A.U. t.48 - Kraków 1914.

12. Malicki A. - Spękania kredy w górnym dorzeczu Nidy - Roczn.Uniw.M.Curie-Skłodowskiej w Lublinie dz.B.T. II, Lublin 1947.
13. Marczykiewicz - Hydrografia miasta Krakowa i okręgu - Kraków 1847.
14. Medwecka M., Heynar W. - Gęstość sieci wodnej na wyżynie Małopolskiej - Prace Inst.Geogr.U.J. z.7, Kraków 1926.
15. Pardé M. - Rzeki /przypisami opatrzył K.Dębski/ - Warszawa 1957.
16. Siemiradzki J. - Geologia ziem polskich t.II - Lwów 1909.
17. Słownik Geograficzny Królestwa Polskiego i Litwy.
18. Strzemiński M.- Gleby województwa krakowskiego - Przegl.Geograf. t.XXVI, z.4, Warszawa 1954.
19. Wiszniewski W. - Atlas opadów atmosferycznych w Polsce 1891 - 1930 - PIHM. Warszawa 1953.
20. Wolnik R. - Morfologia dorzecza Dłubni od źródeł do ujścia Luborzyckiego potoku - praca magisterska.
21. Zaręczny S. - Mapa geologiczna okolic Krakowa i Chrzanowa - Kraków 1953.

M a t e r i a ł y

22. Dane opadowe ze stacji PIHM za lata 1948 - 1956.
23. Materiały do bilansu wodnego Polski z.9, Prace PIHM - Warszawa 1951.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die hydrographische Bearbeitung des Flussgebietes der Dłubnia habe ich auf Grundlage der Felduntersuchung im Sommer 1951 ausgeführt. Das Flussgebiet der Dłubnia umfasst einen Raum von 274 km²; die Dłubnia ist ein linker Nebenfluss der Weichsel und entwässert den östlichen Teil der Hochebene von Krakau und den westlichen Teil der Hochebene von Miechów. Sie nimmt 3 grössere rechte und einen linken Nebenfluss auf.

Im nord-östlichen Teil des Flussgebietes der Dłubnia liegen Jurakalke und im mittleren Teil Kreidemergel. Diese Gesteine sind zerklüftet und deswegen können sie als Grundwasserleiter angesehen werden. Der südliche Teil hat Sande und undurchlässige Miozäntone. Von den Quartärgesteinen grössere Bedeutung hat Löss, der infolge zahlreicher kleiner Klüfte durchlässig ist. Die Alluvien, die sich in den Talböden befinden, sind tonartig und undurchlässig.

Die nach dem Osten gesenkte Hochebene ist durch ein dichtes im Löss ausgebildetes Talnetz von Schluchten und Dellen und durch tiefe mit Löss ausgelegte Täler durchschnitten. Das Flussgebiet der Baranówka wird durch eine mildere Bodengestaltung und ein ärmeres Flussnetz gekennzeichnet.

Das behandelte Gebiet ist verhältnismässig spärlich bewaldet /8,5%/. Die Wiesen breiten sich ausschliesslich längs der Flüsse aus /3,0%/. Die grösste Oberfläche nimmt Ackerland ein.

Das Flussgebiet von Dłubnia hat 4 Niederschlagsstellen: Trzyciąż, Skała, Iwanowice und Krzesławice. Die Jahresniederschlagsmenge stellt die Tab. 1 dar und für das ganze Flussgebiet Tab. 2. Aus den Diagrammen 1 und 2 ist ersichtlich, dass die Monate vor der Terrainuntersuchung ziemlich reich an Niederschlag waren.

Im Flussgebiet der Dźubnia unterscheide ich 3 Grundwasserleiter:

1. Grundwasserleiter in den Kalk - und Mergelgesteinen
 2. Grundwasserleiter in den Alluvien
 3. Grundwasserleiter in den Miozängesteinen
- Auf die Eigenschaft der Gewässer, die sich im Grundwasserleiter befinden, kann man auf Grund der Quellenanalyse /Ergiebigkeit der Quellen, Temperatur des Wassers, Charakter des Gesteins aus welchem die Quelle hervortritt/ schliessen.

1. Aus dem Grundwasserleiter in den Kalk - und Mergelgesteinen fliessen Spaltenquellen hervor. Sie treten hauptsächlich im nördlichen Teil des Gebietes auf. Diese Quellen zeichnen sich durch verhältnismässig grosse und beständige Ergiebigkeit und eine Temperatur von ungefähr 8°C aus. Im nördlichen und mittleren Teil des Dźubniatales befinden sich einige Stauquellen beim Zusammentreffen von Kalken und Mergel mit Alluvialsedimente. Achtenswert ist die Quellenreihe längs des Mińózkaflussbettes.

2. Aus den Flussalluvien treten wenig ergiebige Quellen hervor. Ihre Ergiebigkeit und Temperatur wechselt in Abhängigkeit von den jeweiligen Wetterverhältnissen /im Sommer $11 - 15^{\circ}\text{C}$ /. Häufig wird der Ausfluss durch Sickerwasser /"młaka"/ gebildet.

3. Der Miozängrundwasserleiter ist weniger ergiebig. Meistens treten hier Sickerwasser hervor, die sich durch unbeständige Ergiebigkeit und Temperatur des Wassers kennzeichnen.

Für das ganze Flussgebiet kommt durchschnittlich eine Quelle auf $1,72 \text{ km}^2$.

Die Dźubnia hat ein spärliches Flussnetz / $0,38 \text{ km}/\text{km}^2$ /. Neben beständigen Bächen gibt es periodisch und epizodisch fliessende Bäche. Die Betten der perio-

disch fliessenden Bäche sind gut ausgebildet. Das Verhältnis der beständigen Bäche zu den periodischen beträgt 1:1,8.

Die Dłubnia ist der Hauptfluss des besprochenen Gebiets.

Die Quelle befindet sich	417 m ü.d.M.
die Mündung befindet sich	198 m ü.d.M.
die Länge der Dłubnia beträgt	51 km
Flussgefälle	4,3 ‰
Flusslaufentwicklung	1,2

An der Dłubnia befindet sich ein Pegel in Zesławice. Die Amplitude der Wasserstandsschwankung reicht bis zu 2,5 m; die meisten Jahresmaximen beobachtet man während der Schneeschmelze. Überschwemmungen, die alle paar Jahre auftreten, verursachen keine grössere Schäden. Den Verlauf der Wasserstandsschwankungen und die Höhe der Tagesniederschläge in der Zeit 1950 - 1951 stellt Diagramm 1 dar. Die Eisdecke erscheint in Zesławice im Januar und ihre Dicke reicht bis zu 25 cm. Die Eisdecke hält sich verhältnismässig nur kurze Zeit.

Die Abflusshöhe wurde aus der Durchflussmengenlinie berechnet (Diagramm 5). Tabelle 3 zeigt wie sich innerhalb von 10 Jahren die Niederschlags - und Abflusshöhe, Abflussfaktor, durchschnittliche Abflussmenge und Abflussspende gestaltet. Die Niederschlags - und Abflusshöhe in den einzelnen Jahren war nicht immer proportional. Im Jahre 1952 haben wir aussergewöhnlich grosse Niederschläge zu verzeichnen. In das Jahr 1953 fällt trotz der geringen Niederschläge der höchste Abfluss und der Abflussfaktor gestaltet sich aussergewöhnlich hoch. Dies zeugt von einer grossen Bodenspeicherung für eine Zeitdauer von einem Jahr. Zerklüftete Kalke und Mergel können eine grosse Menge Niederschlagswasser speichern. Der Abflussfaktor in den Jahren 1949 - 1953 ist grösser als der Durchschnitt, in den folgenden Jahren ist er kleiner.

Das Flussgebiet der Dłubnia kann man in 2 hydrographische Regionen einteilen mit der Grenze Michałowice - Sadówie. Die nördliche Region gestalten zerklüftete Kalke und Mergel, die mit Löss bedeckt sind. Dieser Teil zeichnet sich durch eine spärliche Flussdichte permanenter Flüsse und eine grosse Dichte periodischer Bäche aus. Kalke und Mergel sind ein reicher Grundwasserleiter, was die ergiebigen permanenten Quellen beweisen, deren Ergiebigkeit und Temperatur des Wassers nur sehr kleinen Schwankungen unterliegen. Die südliche Region bilden hauptsächlich wenig durchlässige Miozän-sedimente, die eine grössere Flussdichte verursachen. Seltener dagegen sind hier periodisch fliessende Bäche. Eine grosse Zahl der Sickerwasser - Quellen, deren Ergiebigkeit und Temperatur grossen Schwankungen unterliegen deutet auf einen armen Grundwasserleiter und auf eine kleine Bodenspeicherung hin.

**WYKAZ ZESZYTÓW
PRZEGLĄDU ZAGRANICZNEJ LITERATURY GEOGRAFICZNEJ**
za ostatnie lata*)

1 9 5 6

- 1 **Materiały I Kongresu Geografów Węgierskich**, zbiór 3 artykułów, s. 88, zł 5,—
- 2 **Zagadnienia geografii transportu**, zbiór 8 artykułów, s. 135, zł 7,—
- 3 **Zagadnienia geografii rolnictwa**, zbiór 10 artykułów, s. 165, zł 8,—
- 4 **Zagadnienia geografii rolnictwa, cz. II**, zbiór 6 artykułów, s. 131, zł 7,—

1 9 5 7

- 1 **Teoretyczne zagadnienia geografii. Geografia regionalna: część I**, zbiór 4 artykułów, s. 132, zł 7,—
- 2 **J. KOSTROWICKI — XVIII Międzynarodowy Kongres Geografów w Rio de Janeiro**, s. 228, zł 10,—
- 3/4 **Teoretyczne zagadnienia geografii. Geografia regionalna: część II**, zbiór 5 artykułów, s. 224, zł 10,—

1 9 5 8

- 1 **L. KOSIŃSKI — Zagadnienia geografii zaludnienia i osadnictwa**, 5 artykułów, s. 158, zł 10,—

WYDAWNICTWA BIBLIOGRAFICZNE IG PAN)**

- S. LESZCZYCKI, B. WINID — **Bibliografia Geografii Polski 1945—1951**, 1956, s. 219, zł 29,—
- S. LESZCZYCKI, J. PIASECKA, H. TUSZYŃSKA-REKAWKOWA, B. WINID — **Bibliografia Geografii Polski 1952—1953, 1957**, s. 99, zł 24,—
- S. LESZCZYCKI, H. TUSZYŃSKA-REKAWKOWA, B. WINID — **Bibliografia Geografii Polski 1954, 1957**, s. 67, zł 15,—
- Red. J. KOBENDZINA — **Polska Bibliografia Analityczna. Geografia. Poz. 1—168, 1956**, s. 88, zł 13,50
- Red. J. KOBENDZINA — **Polska Bibliografia Analityczna. Geografia. Poz. 169—468, 1956**, s. 105, zł 16,—
- Red. J. KOBENDZINA — **Polska Bibliografia Analityczna. Geografia. Poz. 469—876 (w druku)**.
- Z. KACZOROWSKA — **Zestaw zagranicznych czasopism i wydawnictw serjowanych z zakresu nauk o Ziemi, znajdujących się w bibliotekach polskich, 1957**, s. 400, zł 100,—

*) do nabycia w Dziale Wydawnictw Instytutu Geografii PAN,
Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30, pokój 12,

***) do nabycia w księgarniach Demu Książki

PRACE GEOGRAFICZNE IG PAN*)

- 1 J. FLIS — Kras gipsowy Niecki Nidziańskiej, 1954, s. 73, zł 10,—
- 2 W. WALCZAK — Pradolina Nysy i plejstocenne zmiany hydrograficzne na przedpolu Sudetów Wschodnich. 1954, s. 51, zł 8,—
- 3 A. KRZYMOWSKA — Franciszek Szwarzenberg-Czerny Profesor Geografii Uniwersytetu Jagiellońskiego (1847—1917), 1954, s. 69, zł 9,50
- 4 J. PASZYŃSKI — Opady atmosferyczne dorzecza Odry i ich związek z hipsometrią i zalesieniem. 1955, s. 90, zł 16,50
- 5 M. KIEŁCZEWSKA-ZALESKA — O powstaniu i przeobrażaniu kształtów wsi Pomorza Gdańskiego; M. BISKUP — Osady na prawie Polskim na Pomorzu Gdańskim w pierwszej połowie XV w. 1956, s. 224, zł 31,45
- 6 M. OKOŁOWICZ — Geomorfologia okolic środkowej Wilii. 1956, s. 68, zł 10,—
- 7 A. JAHN — Wyżyna Lubelska. Rzeźba i czwartorzęd. 1956, s. 460, zł 52,40
- 8 M. FLESZAR — Studia z dziejów geografii ekonomicznej w Polsce od połowy XVIII w. do r. 1848. 1956, s. 105, zł 20,—
- 9 PRACA ZBIOROWA — Studia geograficzne nad aktywizacją małych miast. 1957, s. 525, zł 72,—
- 10 A. WERWICKI — Białostocki okręg przemysłu włókienniczego do 1945 r. 1957, s. 164, zł 32,—
- 11 L. STARKEL — Rozwój morfologiczny progów Pogórza Karpackiego między Dębicą a Trzcianą. 1957, s. 200 + 54 ilustr., zł 40,—
- 12 B. OLSZEWICZ — Geografia polska w okresie Odrodzenia. 1957, s. 62, zł 15,50
- 13 S. GILEWSKA — Rozwój morfologiczny wschodniej części Wyżyny Miechowskiej. 1958, s. 90 + 17 ilustr., zł 25,—
- 14 J. STASZEWSKI — Vertical Distribution of World Population. 1957. s. 116 + 1 tabl. nlb., zł 40,—

*) Do nabycia w księgarniach „Domu Książki”.