

245
L. 48

Jan Lewiński.

Otwór świdrowy w Mińsku litewskim.

ODBITKA ZE SPRAWOZDAŃ Z POSIEDZEŃ TOWARZYSTWA NAUKOWEGO WARSZAWSKIEGO,
WYDZIAŁ NAUK MATEMATYCZNYCH I PRZYRODNICZYCH,
POSIEDZENIE Z DNIA 4 LUTEGO 1915 ROKU. ROK VIII. ZESZYT 2.

Le sondage profond de Mińsk (en Lithuanie).

Extrait de Comptes Rendus de la Société des Sciences de Varsovie.
1915, VIII Année. Fascicule 2.

**Koło Geografów
S. U. W.**

L. 48



WARSZAWA.

DRUKARNIA I LITOGRAFIA JANA COTTY, KAPUCYŃSKA 7.

1915.

84.1

Дозволено Военной Цензурой.
Варшава, Марта 3 дня 1915 года.

694.
~~694~~
L. 48

Jan Lewiński.

Otwór świdrowy w Mińsku litewskim.

ODBITKA ZE SPRAWOZDAŃ Z POSIEDZEŃ TOWARZYSTWA NAUKOWEGO WARSZAWSKIEGO,
WYDZIAŁ NAUK MATEMATYCZNYCH I PRZYRODNICZYCH,
POSIEDZENIE Z DNIA 4 LUTEGO 1915 ROKU, ROK VIII, ZESZYT 2.

Le sondage profond de Mińsk (en Lithuanie).

Extrait de Comptes Rendus de la Société des Sciences de Varsovie.
1915, VIII Année. Fascicule 2.

Koło Geografów
S. U. W.



WARSZAWA.

DRUKARNIA I LITOGRAFIA JANA COTTY, KAPUCYŃSKA 7.

1915.

CBGIOS, ul. Twarda 51/55
tel. 0 22 69-78-773



Wa5148147

<http://cin.org.pl>

Дозволено Военной Цензурой.
Варшава, Февраля 26 дня 1915 года.



17410

Jan Lewiński:

Otwór Świdrowy w Mińsku litewskim.

Komunikat zgłoszony d. 20 stycznia 1915 r.

Pod koniec r. 1913 Komisja Wodociągowo - Elektryczna Rady Miejskiej w Mińsku powierzyła mi badania geologiczne i hydrologiczne nad nowym otworem świdrowym, położonym w dolinie rz. Świsłoczy, i przeznaczonym dla zasilenia wodociągu miejskiego, który dotychczas korzystał z wód gruntowych, pochodzących z napływów rz. Świsłoczy i z górnej części leżących pod niemi utworów lodowcowych. Gdym d. 12/XI 1913 r. objął nadzór nad tym otworem, głębokość jego wynosiła już 65 m.; aż do tego czasu majster wiertniczy brał próby tylko wówczas, gdy dostrzegł sam zmianę skały.

Od tego czasu na moją propozycję próby zbierano codziennie; przy każdej przemianie gruntu próbę brano za pomocą łyżki, całe zaś wiercenie wykonywano za pomocą płuczki i codzienne próby kolejne pochodzą z wypłukanego materiału. Niestety jednak poczynając od 31 maja 1914, od głębokości 163,17 m, próby brane były znowuż tylko przy zmianie skały i wyłącznie z płuczki ¹⁾. Skutkiem tego poczynając od tej głę-

¹⁾ Od 0 do 65 m prób wzięto 14; od 65 do 162,25 m — 88 prób, od 162,26 m do 271,15 m — wzięto tylko 20 prób.

*

bokości, próby nie są dostatecznie dobrze reprezentowane; wytwarza to poważne trudności przy rozwiązywaniu niektórych szczegółowych zagadnień geologicznych i hydrologicznych.

Jednocześnie codziennie dokonywane były pomiary poziomu wody w rurach w celu oznaczenia ciśnienia wody w różnych poziomach wodonośnych, od chwili zaś, gdy pojawiła się woda samobijąca przy każdym pogłębieniu otworu mierzono wydajność studni.

Badania powyższe dały wyniki następujące:

A. Budowa geologiczna.

Otwór świdrowy w Mińsku przebił skały następujące:

Głębokość od powierzchni.

- 1) 0— 3,05 *m* Drobnny brunatny piasek ze szczątkami roślin i blaszkami miki 3,05 *m*
- 2) 3,05— 9,15 *m* Gruby żwir i drobne głaziki ze skał krystalicznych, z żółtego marglu i z brunatnego piaskowca 6,10 *m*
- 3) 9,15— 20,75 *m* Żółtawy piasek średniej grubości ziarna. Sporo kwarcu różowego, czarnego lidyty, kawałek rapakiwi 11,60 *m*
- 4) 20,75— 23,80 *m* Grubszy piasek ze żwirem z różowawego wapienia marglistego, z dyoryty, granitu, kwarcu i skałenia 3,05 *m*
- 5) 23,80— 24,40 *m* Gruby piasek ze żwirem i dużymi otoczkami z najrozmaitszych skał, z przewagą różnych wapieni i dolomitów 0,60 *m*
- 6) 24,40— 28,97 *m* Gruby piasek ze żwirem ze skał najrozmaitszych, zwłaszcza z płaskimi otoczkami z żółtego wapienia dolomitycznego, nieco porowatego 4,57 *m*
- 7) 28,97— 41,77 *m* Takież piasek, przeważają wszakże otoczki z wapienia ciemno-szarego ze śladami skamielin 12,80 *m*
- 8) 41,77— 53,07 *m* Drobnny piasek żółtawy 11,30 *m*

- | | | | |
|-----|-----------------|--|---------|
| 9) | 53,07— 59,78 m | Szaro-brunatny margiel zwałowy piaszczysty | 6,71 m |
| 10) | 59,78— 64,97 m | Drobny piasek ze żwirem z szarego i brunatnego wapienia, z czerwonego piaskowca, z żółtawego dolomitu i ze skał krystalicznych | 5,19 m |
| 11) | 64,97— 75,03 m | Drobny piasek biały | 10,06 m |
| 12) | 75,03—105,23 m | Szary margiel zwałowy z domieszką żwiru i z bardzo licznymi głazami | 25,20 m |
| 13) | 105,23—120,48 m | Żółto-brunatny margiel zwałowy z dość wielkimi głazami | 15,25 m |
| 14) | 120,48—120,78 m | Żółto-brunatny margiel zwałowy z bardzo znaczną domieszką piasku i żwiru | 0,30 m |
| 15) | 120,78—121,70 m | Dość gruby piasek ze żwirem | 0,92 m |
| 16) | 121,70—122,92 m | Piasek żwirowaty z głazami | 1,22 m |
| 17) | 122,92—123,22 m | Bardzo drobny piasek szarawy | 0,30 m |
| 18) | 123,22—124,44 m | Szary drobny piasek gliniasty | 1,22 m |
| 19) | 124,44—124,75 m | Szary dość gruby piasek ze żwirem | 0,31 m |
| 20) | 124,75—128,10 m | Szary margiel gliniasty z głazami | 3,35 m |
| 21) | 128,10—129,40 m | Żwir ze skał krystalicznych | 0,30 m |
| 22) | 128,80—129,92 m | Szary piasek średniej grubości ziarna | 1,52 m |
| 23) | 129,92—131,75 m | Ciemno-szara glina plastyczna z kawałkami lignitu | 1,83 m |
| 24) | 131,75—132,97 m | Biały piasek średniej grubości ziarna | 1,22 m |
| 25) | 132,97—134,50 m | Szara glina piaszczysta | 1,53 m |
| 26) | 134,50—143,96 m | Drobny szaro-zielony piasek gliniasty z prawie czarnymi ziarnkami glaukonitu | 9,86 m |
| 27) | 143,96—144,26 m | Gruby piasek kwarcowy z kawałkami lignitu | 0,30 m |
| 28) | 144,26—145,48 m | Błękitno-zielona glina plastyczna | 1,22 m |
| 29) | 145,48—147,92 m | Szara glina plastyczna | 2,44 m |
| 30) | 147,92—149,45 m | Błękitna glina marglowata | 1,53 m |
| 31) | 149,45—152,50 m | Twardy szarawy wapień marglowaty | 3,05 m |

32)	152,50—153,10 m	Czerwona glina, nieco marglowata	0,60 m
33)	153,10—157,07 m	Jasno-szary wapień marglowaty . . .	3,97 m
34)	157,07—161,04 m	Jasno-szara glina słabo marglowata	3,97 m
35)	161,04—163,17 m	Szary wapień dość twardy . . .	2,13 m
36)	163,17—164,40 m	Żółtawy zbity wapień marglowaty nieco dolomityczny	1,23 m
37)	164,40—170,80 m	Takiż wapień ze skupieniami pirytu	6,40 m
38)	170,80—176,30 m	Takiż wapień lecz z przewarstew- kami szarej gliny	5,50 m
39)	175,30—178,13 m	Błękitnawo - szary zbity wapień marglowaty z podrzędnymi war- stewkami gliny.	1,83 m
40)	178,13—182,70 m	Naprzemianległe gliny, szare mar- glowate, różowe i błękitne . . .	4,57 m
41)	182,70—190,00 m	Zbity piaskowiec z lepiszczem mar- glowatem, barwy ceglasto - czer- wonej, z zielonkawymi przewar- stewkami	7,30 m
42)	190,00—192,76 m	Szara glina marglowata	2,76 m
43)	192,76—207,40 m	Żółtawo-różowy dolomit ziarnisty, sypki z bardzo licznymi ziarna- mi piasku (Sandolomit)	14,64 m
44)	207,40—208,31 m	Szary margiel gliniasty	0,91 m
45)	208,31—214,72 m	Szary margiel piaszczysty	6,41 m
46)	214,72—219,90 m	Szary piaskowiec marglisty	5,18 m
47)	219,90—225,40 m	Piaskowiec arkazowy czerwono- brunatny	5,50 m
48)	225,40—231,50 m	Różowawy piaskowiec bardzo dro- bno-ziarnisty	6,10 m
49)	231,50—239,12 m	Czerwono-brunatny piaskowiec ze skalaniem, mika i z szaremi prze- warstewkami	7,62 m
50)	239,12—261,08 m	Czerwony i różowy piaskowiec arkozowy dość mięki z cienie- mi warstewkami twardszemi . . .	21,96 m
51)	261,08—265,65 m	Czerwono - brunatny piaskowiec, dość sypki, bardzo drobno-ziar- nisty	4,57 m

- 52) 265,65—271,15 *m* Jeszcze drobniejszy piaskowiec
czerwono-brunatny 5,50 *m*
53) 271,15—272,67 *m* Takież piaskowiec, nieco gliniasty 1,52 *m*
54) 272,67—273,89 *m* Bardzo drobno-ziarnisty piasko-
wiec żółtawy 1,22 *m*

W żadnej z warstw przewierconych nie zdołałem znaleźć ani większych ani mikroskopowych skamieniałości, pomimo tego, iż wszystkie próby, pochodzące z płuczki zostały przesłanowane i grubsze porcje osadu starannie zbadane pod lupą. Wobec tego wszystkie oznaczenia wieku są oparte na cechach petrograficznych, na położeniu batrologicznem i na porównaniu z opisanymi otworami świdrowymi z miejscowości sąsiednich.

Utwory alluwialne doliny rz. Świśloczy posiadają niezbyt znaczną miąższość, gdyż zaliczyć do nich możemy jedynie Nr. 1 przekroju, t. zn. drobny piasek gliniasty z blaszkami miki, zabarwiony na brunatno, skutkiem domieszki cząsteczek torfowych i zawierających szczątki roślin; leżące w jego spągu piaski i żwiry z głazami zaliczyć bowiem należy już do okresu dyluwialnego.

Utwory dyluwialne tedy zaczynają się już na głębokości 3,05 *m* i aż do 53,07 *m* składają się z piasków różnej grubości ziarna i ze żwirów z otoczkami i z głazami. Utwory te zaliczyć należy do okresu lodowcowego, ponieważ w pobliskim otworze świdrowym w ogrodzie gubernatorskim, seryę osadów analogicznych pokrywa potężna (10,60 *m*) warstwa marglu zwałowego, który tu zachował się, wówczas gdy przy stacyi wodociągowej uległ całkowitemu zniszczeniu.

Utwory dyluwialne są rozwinięte w Mińskim otworze świdrowym niezwykle potężnie, gdyż dochodzą one do 126,85 *m* grubości. Cała ta masa utworów, jakieśmy to zaznaczyli powyżej, pokryta z powierzchni przez margiel zwałowy, składa się przeważnie z piasków i żwirów poprzedzielanych przez trzy poziomy marglu zwałowego. Pierwsza warstwa marglu zalega na głębokości od 53,07 do 59,78 *m*, następnie na głębokości 75,03 *m* pojawia się druga jego warstwa, mierząca 45,75 *m* grubości, a oddzielona od pierwszej z górą piętnastu metrami drobnego piasku. Szereg piasków drobno- i grubo-ziarnistych (od 120,78 do 124,75 *m*) oddziela ten główny pokład marglu zwałowego od trzeciego, najniższego jego poziomu. Mianowicie margiel zwa-

łowy, nieco bardziej gliniasty, pojawia się na głębokości 124,75 *m* i sięga po 128,10 *m*. Cienka warstwa piasku i żwiru (od 128,10 *m* do 129,92 *m*) zakańcza u dołu seryę utworów lodowcowych.

Wszystkie trzy poziomy marglu zwałowego należą do jednego zlodowacenia, saskiego; główna warstwa utworów zwałowych, na 45 *m* gruba reprezentuje fazę główną tego zlodowacenia, wówczas gdy dolna i górna warstwy marglu zwałowego są rezultatami poszczególnych wahań nasuwającego się i cofającego się lodowca. Ta okoliczność, iż dość gruba (6,71 *m*) warstwa marglu zwałowego, występująca na głębokości 53,07 *m*, zgoła nie wpływa na pojawienie się odrębnego poziomu wodonośnego (jakeśmy to poniżej w zarysie hydrologicznym szczegółowo wywiedli), i że leżące pod nią piaski stanowią jedną całość hydrologiczną z piaskami, pokrywającymi tę warstwę marglu lodowcowego, dowodzi niezbicie, że rozprzestrzenienie tego marglu jest ograniczone i że istnieje połączenie bezpośrednie między piaskami w jego stropie i spągu.

Cała serya utworów lodowcowych zaczyna się cienką warstwą (1,52 *m*) piasków drobnoziarnistych, oddzielonych od najniższego poziomu marglu lodowcowego cienką, trzydziestocentymetrową warstewką żwiru. Utwory te zaliczyć należy do osadów fluwioglacyalnych nasuwającego się lodowca.

Szczególnie interesującą jest ogromna miąższość ogólna utworów dyluwialnych, tembardziej, iż otwór świdrowy leży w dolinie rz. Świsłoczy, nad którą dość wysoko wznosi się poziom okolicy, całkowicie pokrytej przez margiel lodowcowy lub pokrywające go piaski (Decksande).

Utwory dyluwialne nalegają bezpośrednio na niezbyt grube osady trzeciorzędowe (od 629,92 do 149,45 *m*), których pokłady najwyższe uległy prawdopodobnie zniszczeniu. Utwory trzeciorzędowe otworu świdrowego w Mińsku dzielą się wyraźnie na dwa piętra, górne bardziej piaszczyste i zawierające węgiel brunatny i dolne, cieńsze, gliniasto - marglowate. Górne piętro osadów trzeciorzędowych zaczyna się ciemno - szarą gliną z lignitem (od 129,92 do 131,75 *m*), głębiej zaś, do 144,26 *m*, występują piaski różnej grubości ziarna, przerwane tylko przez cienką (1,52 *m*) warstwę szarej gliny piaszczystej; główną masę piasku stanowi piasek glaukonitowy (od 134,50 do 143,96 *m*),

całe zaś dolne piętro utworów trzeciorzędowych zaczyna się cienką warstwą grubego piasku z kawałkami lignitu.

Dolny (od 144,26 do 149,75 *m*) oddział składa się wyłącznie z glin plastycznych, przeważnie błękitnawo-zielonych, w dolnej części nieco margłowatych, z podrzędną warstwą gliny szarej po środku.

Charakter stratygraficzny oddziału górnego jest najzupełniej zrozumiały; osady te są analogiczne do dolnooligocenijskich piasków glaukonitowych, niekiedy zawierających węgiel brunatny zaliczonych do piętra charkowskiego, a tak szeroko rozprzestrzenionych w Polsce, na Litwie, w Prusach wschodnich i na Polesiu.

Mniej pewnym jest oznaczenie wieku dolnego piętra utworów trzeciorzędowych, które wszakże można by zaliczyć do analogów piętra Kijowskiego, opierając się na ich wyglądzie zewnętrznym, barwie przeważnie błękitnej i domieszce marglu. Według Sokółowa utwory tegoż wieku zostały znalezione w Wilkomierzu; występowanie ich w Mińsku rozszerzało by dość znacznie ich zasięg.

Od głębokości 149,45 *m*, bezpośrednio pod utworami trzeciorzędowymi w Mińskim otworze świdrowym zaczyna się potężna serya osadów, złożonych ze zbitych wapieni dolomitycznych, z różnobarwnych margli, z licznymi mniej lub bardziej grubymi podrzędnymi warstewkami glin plastycznych, szarych lub pstrych, czerwonych i błękitnych. Serya ta sięga do głębokości 192,76 *m*, na której pojawia się szereg skał bardzo oryginalnych, mianowicie mniej lub bardziej sypkich różowawych piaskowców, spojonych lepiszczem dolomitycznym lub wapiennym. Zwłaszcza zaznaczyć należy skałę № 43, od 192,76 do 207,40 *m*, którą, niestety, posiadam tylko w próbach z płuczki, która zaś, o ile można wnosić, składa się z ziarnistego sypkiego dolomitu z domieszką ziarn kwarcu, i której najlepiej odpowiada nazwa „dolomitu piaszczystego“ (Sanddolomit Grewingka). W niektórych warstwach tej seryi ilość piasku kwarcowego wzrasta, i skała przechodzi w sypki piaskowiec dolomityczny. Cienka (0,91 *m*) warstwa szarej gliny marglistej oddziela te utwory od szarych margli piaszczystych (208,31 — 214,72 *m*), pod którymi leży ciemniejszy i brunatnawy drobnoziarnisty piaskowiec margłowaty.

Te piaskowce margłowate i dolomityczne oddzielają górną seryę dolomitów wapieni i margli od grubego szeregu (od 214,72

do 273,89 m) różnorodnych piaskowców arkozowych przeważnie czerwono brunatnych; piaskowce te składają się z drobnoziarnistego piasku z dość znaczną domieszką skalenia i blaszek łuszczycy, są słabo spojone lepiszczem żelazistym, a ku dołowi stają się coraz bardziej drobnoziarniste.

Wszystkie utwory powyższe muszą być zaliczone do systemu dewońskiego ze względu na skład petrograficzny, identyczny zwłaszcza z typem, rozwiniętym intensywnie na zachodzie, wzdłuż Dźwiny Zachodniej; serya wapieni, wapieni dolomitycznych i margli odpowiada przeważnie górnej części dewonu środkowego, serya zaś piaskowcowa — dolnemu piętru tegoż oddziału. Nawet, pojawienie się dolomitu piaszczystego i piaskowca dolomitycznego na pograniczu między obiema grupami w zupełności odpowiada schematowi dewonu nadbałtyckiego. Rzecz prosta, że wobec braku jakichkolwiek skamieniałości niepodobna zdecydować ostatecznie, czy wśród najwyższych poziomów seryi dolomityczno-wapiennej niema analogów dolnych części górnego oddziału dewonu, który w prowincjach Nadbałtyckich jest reprezentowany również przez dolomity z podrzędnymi glinami; za tem przypuszczeniem przemawia nawet znaczna grubość tych osadów w otworze świdrowym w Mińsku; osiągają tu one 70,5 m, wówczas gdy grubość maksymalna górnego mezodewonu w prowincjach Nadbałtyckich wynosi 53 m.

Oczywiście otwór świdrowy w Mińsku przeszedł tylko częściowo przez piętro piaskowcowe utworów dewońskich, gdyż przewiercono w nich tylko 52,75 m, wówczas gdy analogiczne utwory w Rydze dochodzą do 143 m; wprawdzie w Birżach grubość piaskowców jest już znacznie mniejsza, zaledwie 84 m, gdybyśmy jednak dla grubości piętra piaskowcowego w Mińsku przyjęli tę mniejszą cyfrę, to i tak pozostało by jeszcze przeszło 30 m piaskowców do przewiercenia.

Jednym z najciekawszych faktów geologicznych, stwierdzonych przez otwór świdrowy w Mińsku jest całkowity tutaj brak utworów kredowych, które zostały wykryte w dość znacznej miąższości w wierceniach na zachód i na południe od Mińska, i które stanowią podłoże trzeciorzędu w całym Polesiu Mińskim. Widocznie Mińsk leżał już po za geosynkliną, po której rozszerzało się ku wschodowi morze kredowe pomiędzy południowo-rosyjską płytą krystaliczną a obszarem dewońskim na północy. Jednak

utwory paleogenowe, które osadzały się w tej samej odmłodzonej geosynklinie, rozszerzyły nieco swój zasięg w porównaniu z kredą i pokryły utwory dewońskie Mińska przez osady prawdopodobnie lagunowego typu.

B. Warunki hydrologiczne.

Stałe pomiary i szczegółowe notowania poziomu wody w otworze świdrowym podczas wiercenia wraz z oznaczeniem budowy geologicznej pozwoliły zestawić ściśły obraz warunków wodonośności głękokich warstw w Mińsku.

Poziom wody w istniejących płytkich (do 45 m) studniach wodociągu w Mińsku ustala się na głębokości około 6,80 m od powierzchni gruntu, zgadzając się dość ściśle z poziomem rzeki Swistoczy. Rzecz prosta w nowej studni ustalił się ten sam poziom, i woda stała na nim aż do czasu, gdy zarurowano otwór do głębokości 75 m, t. zn. aż do grubej warstwy marglu zwałowego. Podczas działania pomp wodociągowych poziom ten oczywiście opadał. Wszystkie piaski drobno i gruboziarniste, które zalegają od samej powierzchni gruntu aż do tej głębokości, stanowią razem tylko jeden poziom wód gruntowych; poziom tego nie przerywa wcale warstwa marglu zwałowego, zalegająca na głębokości 53,07—59,78 m, chociaż margiel sam jest nieprzepuszczalny, i mógłby w razie szerszego rozprzestrzenienia izolować wody zalegające pod nim i wytwarzać odrębny poziom wodonośny. Wszakże pomiary dokonane przy głębokości otworu świdrowego, wynoszącej 73,80 m, wykazały, iż margiel lodowcowy zgoła takiego wpływu nie wywiera, ponieważ podścielające go piaski stanowią wraz z piaskami, które na marglu tym zalegają, jedną całość pod względem hydrologicznym; oczywiście przyczyna tego leżeć musi w lokalnym i ograniczonym terytoryalnie rozprzestrzenieniu powyższej warstwy marglu lodowcowego.

Gdy mianowicie na głębokości 73,8 m, zarurowano już powyższą warstwą marglu, a otwór świdrowy zatrzymał się w piaskach, pod marglem zalegających, poziom wody w otworze o godz. 4 min. 30 rano d. 21/XI 1913 r., gdy pompy wodociągowe były jeszcze nieczynne, stał około 1 m 80 cm poniżej poziomu gruntu, na tej samej głębokości, co i w pozostałych studniach wodociągowych, które nie dochodzą wcale do pokładu marglu zwałowego. Po puszczeniu w ruch pomp wodociągu w starych stu-

duiach poziom wody w nowym otworze zaczął opadać, i o godz. 9 min. 30 obniżył się do 2,44 *m* poniżej poziomu gruntu, o godz. 11 min. 30 — do 2,52 *m*; w tym czasie woda w nowym otworze stała o 2,86 *m* powyżej poziomu wody w sąsiedniej starej studni. Z danych powyższych wypływa, iż depressya poziomu wody, wywołana przez pompowanie w płytkich starych studniach, odbija się na poziomie wody pochodzącej z warstw o wiele głębszych; warstwy te tedy są oczywiście połączone w jeden poziom wodonośny; jednak dość znaczna depressya lokalna w starych studniach odbija się dość słabo na nowej studni, co ztąd zapewne wynika iż połączenie między poziomami wodonośnymi, z których studnie te czerpią wodę, jest utrudnione, widocznie skutkiem pojawienia się między niemi warstwy marglu zwałowego.

Udowodniliśmy tedy, iż wody, pojawiające się aż do głębokości 75 *m* należą wszystkie do jednego poziomu wodonośnego, wprawdzie bardzo obfitego, jak widać z nieznacznej depressyi pojawiającej się przy spompowywaniu ogromnych ilości wody dla wodociągu, lecz zawierającego wody, którym wiele zarzucić można co do składu chemicznego i własności sanitarnych.

Gdy zarurowano otwór aż do 75 *m*, t. j. aż do głównego pokładu marglu zwałowego, warunki wodonośności zmieniły się raptownie. Poziom wody w otworze świdrowym znacznie się obniżył; przy głębokości 79,30 *m* woda stała o 20,43 *m* poniżej poziomu gruntu, przy 82,05 *m* — o 16,15 *m*, przy 85,10 *m* — o 17,38 *m*, przy 85,70 *m* — o 11 *m*. Oczywiście margiel zwałowy stanowi skałę, przepuszczającą wodę aczkolwiek słabo, i skutkiem tego nie tworzy wprawdzie rzeczywistego poziomu wodonośnego, lecz jednak posiada własne, zmienne ciśnienie wody; wobec tego woda nalana w rury podczas roboty wsiąka w margiel zwałowy i zatrzymuje się na określonej wysokości. Od głębokości 87,53 *m* warunki ponownie ulegają zmianie; woda w rurach utrzymuje się na tym poziomie, do którego nalano ją poprzednio, już to nieco powyżej to znowu poniżej poziomu gruntu. Takie warunki trwają do głębokości 120,78 *m*, t. j. aż do końca całej grubej warstwy marglu zwałowego, którą wobec tego możemy uważać praktycznie za zupełnie wody nie przepuszczającą i dokładnie izolującą warstwy głębsze od górnych poziomów wodonośnych.

Utwory dolno-dyluwialne, zalegające pod potężną warstwą

marglu zwałowego od 120,78 do 129,92 *m*, składają się z szeregu naprzemianległych cienkowarstwowych piasków grubych i drobnoziarnistych, przedzielonych warstwą marglu zwałowego; skutkiem zmiennego składu i małej grubości nie mogą one stanowić poważnego poziomu wodonośnego; jednak zawierają one wodę pod ciśnieniem, artezyjską, której poziom wahał się od $+0,30$ do $-2,10$ *m* zależnie od składu poszczególnej warstwy. Zapas wody w tych warstwach jak również szybkość jej filtracji jest bardzo nieznaczna, tak iż nie posiadają one żadnej praktycznej wartości.

Następny niezależny poziom wodonośny znajduje się w drobnych piaskach glaukonitowych paleogenu, zalegających na głębokości od 134,50 do 143,96 *m*. Tu woda stoi prawie na poziomie gruntu, a spompowana przy pompowaniu próbnym powraca zwolna do pierwotnego poziomu, tak iż oczywiście dopływ wody jest nieznaczny. Pomiarów ilościowych nie dokonywano wobec widocznego ubóstwa tego poziomu.

Gliny błękitne, zaliczone przez nas do piętra Kijowskiego, oddzielają wody trzeciorzędowe od utworów dewońskich, które w całej swojej masie stanowią jeden potężny poziom wodonośny, zawierający olbrzymią ilość wody artezyjskiej, której dopływ i ciśnienie zależą jedynie od zdolności filtracyjnych każdej z warstw z osobna.

Gdy na głębokości 149,45 *m* wierzenie doszło do skał dewońskich, woda zaczęła się przelewać przez krawędź rur, na poziomie $+0,12$ *m*; w miarę pogłębiania otworu ciśnienie wzrastało, gdyż przy głębokości 163,50 *m* woda podnosiła się w rurach do 2,75 *m* nad poziomem gruntu; dopływ wody był wszakże bardzo nieznaczny. Przy pompowaniu i obniżeniu poziomu wody do 27,45 *m* poniżej poziomu gruntu, wydajność dochodziła do 4500 *l* na godzinę, przyczem pompa już od czasu do czasu chwytła powietrze. Przy głębokości 225,38 *m* poziom wody podniósł się do $+4,20$ *m*, zaś przy 271,13 *m* — do $+5,65$ *m*.

Jednocześnie, choć nierównomiernie wzrastała wydajność otworu; mierzono ilość wody, wypływającą z otworu w rurze o 61 *cm* nad powierzchnią gruntu. Przy głębokości otworu 202,20 *m* wylewało się 1562,5 *l* na godzinę, przy 205,57 *m* — 2500 *l* na godzinę, od 207,70 do 212,90 *m* — 3000 *l*, od 214,72 do 219,90 *m* — 3500 *l* na godzinę, tak iż wydajność otworu świdrowego była stosunkowo nieznaczna w granicach górnego, mar-

głowato-dolomitycznego oddziału osadów dewońskich. Wydajność zaczęła szybko wzrastać z chwilą, gdy wiercenie weszło w piaskowce: przy głębokości 223,87 *m* wylewało się 4500 *l* na godzinę; przy 232,70 *m* — już 7500 *l*, przy 235,75 *m* — 11,250 *l*, przy 239,75 *m* — 15000 *l*, przy 244,90 *m* — 19,687 *l*, wreszcie przy 255 *m* doszła do 26,250 *l* na godzinę. Przy pompowaniu i obniżeniu poziomu wody w otworze do — 2,13 *m* wydajność podniosła się do 30,000 *l*. Na tej wysokości zatrzymała się już wydajność otworu świdrowego, i już nie wzrosła pomimo tego, iż pogłębiono go do 272,67 *m*.

Z przytoczonych powyżej danych wynika niezbiecie, iż cała potężna serya utworów dewońskich stanowi jakgdyby jeden nadzwyczaj gruby poziom wodonośny artezyjski, w którym ciśnienie wody i jej dopływ zależą od zdolności filtracyjnej skał i wzrasta z głębokością zależnie od zmian charakteru petrograficznego skał. Dopływ, względnie nieznaczny w całym piętrze marglowo-dolomitycznym, wzrasta szybko w piaskowcach i na głębokości 255 *m* dochodzi do swego maksimum — do 26,250 *l* na godzinę. Dalsze pogłębianie otworu nie powiększyło jego wydajności; przyczyny tego zjawiska w tem szukać należy, iż poczynając od 261,08 *m* piaskowce stają się bardziej drobnoziarniste, a jeszcze głębiej pojawia się lepsze gliniaste. Główny tedy poziom wodonośny w Mińskim otworze świdrowym znajduje się na głębokości od 219,90 *m* do 255 *m*, warstwy zaś wyższe, jak również niższa część piaskowców dostarczają tylko bardzo nieznacznych ilości wody.

Oczywiście, na podstawie jednego otworu świdrowego nie podobna sądzić o kierunku ruchu dewońskich wód artezyjskich, wszakże znaczne ciśnienie wody wskazuje na to, że obszar infiltracyjny tych wód leży na dość znacznej wysokości nad poziomem morza; wychodnie zaś dewonu na poziomie wyższym, niż teren m. Mińska znajdujemy tylko ku północo wschodowi, w północnej części gub. Smoleńskiej i na wyżynie Wałdajskiej; te właśnie obszary zasilają Miński poziom wód artezyjskich.

Według analizy, wykonanej w Laboratorium Chemiczno-Bakteryologicznem Dr. W. Komockiego w Mińsku, woda artezyjska w Mińsku posiada skład następujący:

„Woda jest bezbarwna, przezroczysta, bez smaku i zapachu i bez widocznego osadu.

Odczyn — słabo alkaliczny (lakmus).

Alkaliczność: na 100 cm^3 zużyto 4,25 cm^3 $\frac{1}{10}$ N HCL.

Sucha reszta po wyparowaniu biała, 284 mg na litr.

Chloru 5 mg w litrze.

Kwasu siarkowego 5,6 mg w litrze.

Amoniak — brak.

Kwasu azotowego — brak.

Kwasu azotawego — brak.

Utleniające się substancje: 0,8 mg tlenu na litr.

Twardość ogólna 7,28° niem.

Twardość przejściowa 7,28° niem.

Twardość stała 0°.

Żelaza 0,1 mg w litrze.

Pozatem woda powyższa zawiera potas i sód w postaci węglanów w ilości 144,9 mg na litr.“

Według analizy powyższej woda z otworu świdrowego w Mińsku jest zupełnie dobra, lecz obecność 144,9 mg alkaliów, 5,6 mg kwasu siarkowego i 5 mg chloru na litr wskazuje, iż woda ta jest do pewnego stopnia mineralizowana, choć w stopniu zupełnie nieszkodliwym. Zjawisko mineralizacji nie jest wcale nieoczekiwane dla dewońskich wód Rosyi północnej, gdyż z warstw piaskowców dewońskich, jak również z poziomów wyższych, niejednokrotnie pochodzą źródła słone, jak np. w Starej Russie. Jednak choć niebezpieczeństwo otrzymania wody mineralizowanej w takim stopniu, któryby czynił ją nieprzydatną do użytku, szczęśliwie zostało ominięte dotychczas, możliwym jest jednak, iż w głębszych warstwach dewonu mogą być napotkane wody o większej mineralizacji.

Co się tyczy możności znalezienia głębszych poziomów wodonośnych, to, oczywiście, skoro otwór świdrowy przebił tylko część utworów dewońskich i pozostała jeszcze do przewiercenia dość znaczna ich masa, przeto znalezienie w głębszych warstwach dewonu nowych poziomów wodonośnych jest możliwe, mało jest atoli prawdopodobnem, aby poziomy te mogły być pod jakimkolwiek względem lepsze od już odsłoniętego, natomiast istnieje obawa, że nowy poziom wodonośny może być jeszcze silniej mineralizowany i zgoła nieprzydatny do użytku. Skąły zaś sylurskie, leżące pod utworami dewońskimi, stanowią prawdopodobnie nowy poziom wodonośny, w którym jednak ciśnienie jest z pewnością mniejsze, niż w dewońskim, zważyw-

szy, że utwory sylurskie nigdzie nie wznoszą się do tej wysokości, co dewońskie, i że obszar ich infiltracyjny jest skutkiem tego niżej położony. Poza tem wody z wapieni sylurskich, jak wogóle wody ze skał szczelinowatych, są zbyt zależne od przypadków struktury, a wydajność ich jest zależna od warunków lokalnych, których a priori przewidzieć niepodobna.

Z Pracowni Geologicznej Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie.

RÉSUMÉ.

J. Lewiński:

Le sondage profond de Mińsk (en Lithuanie).

Communication annoncée le 20, I, 1915.

La ville de Minsk (en Lithuanie) a executé un sondage profond destiné à la recherche d'eaux artésiennes suitables pour l'alimentation de la ville. Ce sondage situé dans la vallée de la riv. Swiśtocz, a traversé 3,05 *m* d'alluvions fluviales, représentées par des sables fins, contenant de la poussière tourbeuse et des débris vegetables. Les alluvions recouvrent une épaisse série de dépôts glaciaires, atteignant 126,85 *m* d'épaisseur. Depuis 3,05 *m* jusqu'à 53,07 *m* ces dépôts sont composés de sables et de graviers, qui doivent être rapportés à une période interglaciaire vu que dans des sondages voisins ils sont recouverts par des marnes à blocs, appartenant à la dernière glaciation; ces marnes ont été évidemment détruites dans la vallée de la Swiśtocz. A 53,07 *m* de profondeur apparaît une couche de marne à blocs de 6,71 *m* d'épaisseur et d'étendue restreinte; 15,25 *m* de sables fins la séparent d'une seconde couche de marne d'épaisseur très grande, notamment de 45,75 *m*. Des sables fins et grossiers (depuis 120,78 *m* jusqu'à 124,75 *m*) séparent de nouveau cette couche principale d'un troisième banc de marne à blocs, qui gît à la profondeur de 124,75 *m* à 128,10 *m*. Une couche mince (de 128,10 *m* à 129,92) de sable et de gravier termine la série glaciaire. Tous les trois bancs de marne à blocs repoussent à une seule période de glaciation — à la

période Saxonienne, dont la phase principale est représentée par la couche épaisse, les deux autres représentent des oscillations des phases du progrès et de la retraite de la glaciation.

Les dépôts quaternaires recouvrent directement des couches tertiaires d'épaisseur moindre (de 129,92 *m* à 149,45 *m*) dont la partie supérieure a été vraisemblablement détruite; ces dépôts consistent de deux parties; la division supérieure (de 129,92 *m* à 144,26 *m*), est composée principalement de sable glauconifère, de sable et d'argile gris avec débris de lignite, tandis que la division inférieure se compose principalement d'argiles bleues, quelque peu marneuses à la base. La division supérieure du terrain tertiaire correspond aux dépôts de l'oligocène inférieur, si largement répandu en Pologne, en Prusse et dans le Polesie sous forme de sables à glauconie et à lignite. La division inférieure semble être analogue aux dépôts de l'étage de Kijów (éocène supérieur) dont la limite septentrionale serait en ce cas sensiblement élargie.

A la profondeur de 149,45 *m*, immédiatement sous les dépôts tertiaires commence une série épaisse de dépôts, composés de calcaires dolomitiques, de marnes bigarrées avec des bancs subordonnés d'argile plastique grise ou bigarrée. Cette série est remplacée à la profondeur de 192,76 *m* par des roches très originales, notamment par des grès plus ou moins friables, à ciment dolomitique ou calcaire. Depuis 192,76 *m* jusqu'à 207,40 *m* apparaît une dolomie granuleuse friable avec de nombreux grains de quartz, qui répond à la „dolomie sablonneuse“ (Sanddolomit de Grewingk). Dans quelques couches la proportion du sable augmente considérablement et la roche prend l'aspect d'un grès dolomitique friable. A la base de ces couches apparaissent des marnes sablonneuses grises (208,31—214,72 *m*), qui reposent sur un grès brun marneux à grain très fin. Ces grès marneux ou dolomitiques séparent la série supérieure des grès rouge bruns, qui apparaissent depuis 214,72 jusqu'à 273,89 *m*. Ces grès se composent de sable fin avec beaucoup de felspath

et de mica, sont faiblement cimentés par un ciment ferrugineux, et leur grain devient de plus en plus fin vers la base.

Tous les dépôts décrits çï-dessus appartiennent au Dévonien, et sont presque identiques avec les dépôts dévoniens développés dans la partie occidentale du bassin de la Dvina, les calcaires, les calcaires dolomitiques et les marnés repondent à la partie supérieure du Mésodévonien, la série gréseuse, à la partie inférieure de cet étage. L'apparition de dolomie sablonneuse et de grès dolomitique à la limite de ces deux termes correspond entièrement au Dévonien des bords de la mer Baltique. Vu le manque total de fossiles il est impossible de trancher la question, si les parties les plus élevées de la série dolomitique et calcaire ne contiennent pas des analogues des parties inférieures du Supradévonien, qui est dans les provinces Baltiques également représenté par des dolomies avec des argiles subordonnées; cette supposition est soutenue par le fait que dans le forage de Mińsk la série calcaire et marneuse atteint 70,5 *m* d'épaisseur, tandis que l'épaisseur maximum de la partie supérieure du Mésodévonien aux bords de la Dvina ne dépasse pas 53 *m*.

Evidemment, le forage de Mińsk n'a pas traversé la série de grès dévoniens dans son épaisseur totale, puisque il ne'n a percé que 52,75 *m*, tandis que les dépôts analogues à Riga mesurent 143 *m*. et même à Birze, où ils sont beaucoup moins épais, ils mesurent 84 *m*.

L'un des faits les plus intéressants, constatés par le forage de Mińsk consiste dans le manque total de dépôts crétacés, découverts d'ailleurs dans de nombreux forages au sud et à l'ouest de Mińsk, et qui supportent le tertiaire dans tout le Polesie. Evidemment Mińsk était situé déjà hors du géosynclinal occupé par la mer crétacée qui se dessinait entre les élévations dévoniennes du nord et le plateau cristallin de la Russie méridionale. Les dépôts tertiaires occupent une région plus étendue et recouvrent à Mińsk directement les assises dévoniennes.

Du Laboratoire Géologique du Musée d'Industrie et d'Agriculture à Varsovie.



174 10