BOHDAN SZCZEPKOWSKI

WSTĘPNE WYNIKI I PERSPEKTYWY POSZUKIWAŃ ZŁÓŻ KRUSZYWA W WOJ. OLSZTYŃSKIM

WOJEWÓDZTWO olsztyńskie położone w strefie najmłodszych utworów polodowcowych zlodowacenia bałtyckiego, pokryte jest grubym płaszczem czwartorzędu osiągającym największe miąższości w Polsce (przeciętnie 150 m, a miejscami ponad 200 do 300 m).

Wśród szeregu kopalin czwartorzędu mających znaczenie gospodarcze, ostatnio niemal pierwszoplanowe staje się kruszywo. Związane jest to ściśle z szybkim wzrostem zapotrzebowania na kruszywo przez budownictwo. Kruszywo występujące w naturalnych warunkach zawiera wszystkie frakcje uziarnienia okruchów skalnych w postaci piasku, żwiru lub ich mieszaniny czyli pospółki. Ponadto w złożach występują także rozmaite domieszki pyłów, wkładek glin i mułków, spotyka się nieraz pokaźnych rozmiarów głazy. Złoża, które mają najmniejszą zawartość piasku oraz innych domieszek są najbardziej cenne i poszukiwane.

Powierzchniowe utwory czwartorzędowe w woj. olsztyńskim kryją w sobie duże możliwości występowania złóż kruszywa. Dotychczas nie prowadzono tu poszukiwań złóż kruszywa w sposób bardziej szczegółowy i na większą skalę. Brak było również choćby ogólnego planu poszukiwań złóż odznaczających się możliwie najlepszą jakością, przy jednoczesnych dużych zasobach i stosunkowo dogodnym położeniu komunikacyjnym. Złoża, które zostały udokumentowane napotkano na ogół przypadkowo, często też nie osiągano takich wyników, jakich oczekiwano.

W 1958 r. dokonano próby określenia łącznych zasobów kruszywa w woj. olsztyńskim, oceniając je na ok. 70 mln m³. Szacunek ten obejmował podliczenie orientacyjnych zasobów dla większości złóż, jakie były znane na podstawie istniejących wyrobisk i opracowań dokumentacyjnych. Stąd obecnie uważa się, że wielkość tych łącznych zasobów jest zaniżona i możliwości w tym zakresie są znacznie większe, biorąc pod uwagę złoża jeszcze nierozpoznane, znajdujące się pod nadkładem. Ze znanych ponad 500 większych wyrobisk eksploatacyjnych kruszywa, większość jest jedynie okresowo czynna lub zarzucona a tylko kilkadziesiąt jest eksploatowanych czynnie przez jednostki gospodarcze wojewódzkie i pozawojewódzkie. Tylko nieliczne spośród nich były rozpoznane wierceniami geologicznymi.

Stan udokumentowania geologicznego złóż kruszywa do 1962 r. według danych Oddziału Geologicznego Wydz. Budownictwa, Urbanistyki i Architektury Prez. Woj. Rady Narodowej w Olsztynie przedstawiał się następująco:

Miejscowość	Powiat	Rodzaj udokumentowania	Rok	Zasoby bilansowe i pozabilansowe
Nielbark-Dębno	nowomiejski	kat. C_2	1953	1 736 410 m³
Grajewo	giżycki	„ C_1	1956	354 385 „
„Jez. Mazurs. 2"	„	„ B	1956	45 1235 „
Gutkowo	olsztyński	karta rejestr.	1956	468 242 „
Ryn n/jez. Ruminek	giżycki	kat. C_1	1960	884 000 „
Kruklanki	węgorzewski	karta rejestr.	1957	109 818 „
				4 004 090 m³*)

*) Na dzień 1.I.1961 r. stan zasobów udokumentowanych wynosił 1 092 000 m³ bil. i 683 000 m³ pozabil. Orzeczeń opinii i innych form dokumentacji było zarejestrowanych 51 o zasobach 1 270 000 m³.

Większość z tych zasobów, udokumentowanych zwłaszcza w latach 1953—1956, została już wyeksploatowana. Oprócz wymienionych w tabeli było również opracowanych szereg innych różnych form dokumentacyjnych jak opinie, orzeczenia, wstępne wyniki wierceń itp. Przeprowadzane w latach 1954—1957 i 1960—1961 wiercenia rozpoznawcze w różnych rejonach województwa dawały wyniki częściowo pozytywne (złoża o małych zasobach lub rozproszonych) i negatywne. Tak więc woj. olsztyńskie posiadając możliwości, co do istnienia większych złóż kruszywa miało znikomo geologicznie udokumentowane złoża kruszywa, niewspółmiernie do reszty kraju z braku jednolitego i bardziej długoplanowego planu poszukiwań w tym obszarze.

Charakteryzując ogólnie sposób występowania i formy napotykanych złóż kruszywa omawianego województwa można podzielić je na trzy podstawowe typy:

1. Typ czołowo-morenowy (akumulacji lodowcowej częściowo wodno-lodowcowej). Złoża tego typu zawierają soczewy żwiru wśród pospółki i piasku, przewarstwień lub wkładek mułku, glin i iłów, licznych głazów narzutowych różnych rozmiarów. Charakterystyczna jest przy tym bezładność materiału, ziarna żwiru często są zwietrzałe, posiadają otoczki lub lepiszcza z tlenków żelaza powodujące rdzawe zabarwienie kruszywa, stosunkowo duże jest również zapylenie. Jest to typ złóż najbardziej zmienny o zasobach drobnych, rozproszonych, trudnych do rozpoznania i udokumentowania. Duża ilość obecnie eksploatowanych złóż w woj. olsztyńskim należy do tego typu, powszechnie występujących i stosunkowo łatwych do rozpoczęcia eksploatacji. Zasoby mają rozmiary od kilkudziesięciu do kilkuset tysiecy metrów sześciennych w postaci nieregularnych gniazd rozrzuconych we wzgórzach lub innych formach terenowych na dość znacznej przestrzeni (np. rejon Bukwałdu i Dercu pow. olsztyński, Kanigowa pow. nidzicki, Nowych Gut pow. piski i in.).

2. Typ wodnolodowcowy (zandrowy i innych form akumulacji wodno-lodowcowej). Złoża występują w formie bardziej regularnej, niekiedy na większych przestrzeniach. Materiał jest wysegregowany, stosunkowo czysty. Oprócz warstw żwiru są na przemian warstwy pospółek i piasków, rzadziej mułków. Można napotkać złoża bardziej żwirowe lub bardziej piaszczyste. Teren występowania złóż jest albo równy, albo pochyły, falisty, a nawet pagórkowaty. Stanowi czasem otoczenie brzegów jezior rynnowych lub ich przegłębień-śladów po dawnych rynnach, fragmentów tarasów jeziornych i innych związanych z nimi form. Mogą to być złoża ozów pojawiających się na powierzchni, a także zagrzebanych pod niewielkim nadkładem, niewidocznych w sposób wyraźny na powierzchni, wreszcie części stożków zandrowych, szczególnie w partiach przy czołowych morenach, w ich początkach u wylotów dawnych tzw. bram lodowcowych. Złoża tego typu niejednokrotnie występują pod mniejszym lub większym nadkładem piaszczystym lub gliniastym, zasoby mogą być rzędu od kilkuset do miliona metrów sześciennych lub więcej (np. Kruklanki i Jeziorowskie pow. węgorzewski, Grzybiny i Gralewo pow. działdowski, Bramka pow. morąski, Bęsia pow. biskupiecki i in.).

3. Typ tarasowy-rzeczny (akumulacji wodnej). Złoża występują tu w związku ze starszymi tarasami rzek, strumieni lub ich formami dolinnymi, nieraz w oddaleniu od obecnego koryta rzeki. Niekiedy mamy do czynienia z fragmentami, szczątkami starszych tarasów znajdujących się nawet pod nadkładem całkowicie lub częściowo. Geneza tych złóż jest ściśle związana z działalnością rzeki, przemieszczaniem się jej koryta

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ PRÓBEK KRUSZYWA POBRANYCH Z RÓŻNYCH MIEJSCOWOŚCI WOJ. OLSZTYŃSKIEGO

Miejscowość	Powiat	Marka	Ziarna % słabe zwietrz.	Ziarna % igiełk. płaskie	Zaw. pyłów %	Punkt piask. 0–2 mm	Uziarnienie % 2—10	Uziarnienie % 10—20	Uziarnienie % 20—40	Uziarnienie % 40
Biesówko	biskupicki	bezklas.*	8,8	3,0	1,8	60,9	22,0	8,6	8,5	—
Adamowo	„	„	6,0	6,6	2,4	58,3	25,2	8,5	8,0	—
Wysoka	działdowski	„	3,2	3,4	2,0	52,6	30,8	9,4	7,2	
Turza Wielka	„	250	2,8	8,6	1,8	16,0	29,8	22,0	23,3	8,9
Rybno	„	bezklas.*	3,2	8,0	2,6	69,3	16,0	5,2	6,3	3,2
Myślęta	„	170	4,4	5,2	1,8	38,5	36,9	16,1	8,5	—
Przełęk	„	250	6,0	6,4	1,6	31,1	34,5	14,6	14,4	5,4
Prioma	„	110	2,4	14,0	1,4	43,6	33,2	12,1	7,4	4,5
Rumian 1	„	bezklas.*	5,4	3,8	1,6	55,2	24,3	8,8	9,2	2,5
Rumian 2	„	250	5,6	3,8	2,0	29,0	23,8	22,2	21,7	3,3
Mrągowo	mrągowski	bezklas.*	4,2	5,6	1,4	64,0	17,9	5,7	6,6	5,8
Kanigowo	nidzicki	110	4,4	11,4	2,6	45,0	31,4	11,2	7,9	4,5
Piątki 1	„	110	8,8	17,6	2,4	44,9	26,4	14,8	14,0	2,9
Piątki 2	„	bezklas.*	3,6	10,4	2,2	48,1	27,1	9,0	8,5	7,3
Gaj k. Nidzicy	„	250	6,6	13,8	2,8	18,5	40,0	17,1	17,4	7,0
Kurzętnik	nowomiejski	250	5,2	9,9	1,2	30,7	53,3	13,7	2,3	—
Wałdyki	„	250	5,1	—	3,0	23,6	42,8	16,6	12,4	4,7
Bukwałd	olsztyński	bezklas.*	9,2	3,8	2,0	62,6	20,2	8,8	8,4	—
Gamerki Wlk.	„	„	2,8	4,6	2,0	63,1	17,9	8,8	4,2	6,0
Łęgajny	„	„	3,6	5,6	2,0	66,0	20,0	6,5	6,8	0,7
Nowe Guty	piski	110	1,2	3,0	1,8	45,0	21,1	9,1	13,2	11,6
Kruklanki 1	węgorzewski	170	5,4	8,2	2,0	39,3	28,0	13,5	13,7	4,5
Kruklanki 2	„	250	4,0	5,8	1,8	33,8	30,2	16,9	19,1	—
Wg normy PN-53 B-06714 „pospółka"		250	do 10,0	do 30,0	do 3,0	35,0		65,0		

* Po odsianiu piasku wg orzeczeń jakości — marka „250".

w dość długim okresie, z historią całej doliny. Najczęściej są to złoża dobrej jakości o zmiennym i różnorodnym warstwowaniu frakcji, o dość regularnym wykształceniu. Zasoby mogą być różne, zależnie od tego, czy mamy do czynienia z fragmentem tarasu, czy z jego regularnym występowaniem na większej przestrzeni terenu, rzędu kilkuset tysięcy metrów sześciennych do miliona i więcej (np. Jagoty nad rzeką Elmą pow. lidzbarski, rej. Nowego Miasta Lubawskiego — dolina Drwęcy pow. nowomiejski i in.).

W celu lepszej orientacji odnośnie do jakości kruszywa, przedstawiono niżej zestawienie wyników badań próbek kruszywa pobranych zgodnie z normą PN 61 B-06720 i wykonanych przez Zakład Żelbetnictwa Politechniki Gdańskiej w 1962 r. dla złóż z 23 wyrobisk eksploatacyjnych z różnych miejscowości woj. olsztyńskiego (tab.).

Kruszywo w złożach woj. olsztyńskiego stanowi w zasadzie pospółka osiągając w niektórych złożach zawartość piasku do ok. 70%. Z zestawienia wyników badań jakości z ubiegłych lat, jak i obserwacji terenowych wynika, że średni punkt piaskowy w złożach woj. olsztyńskiego należy przyjąć ok. 50%. Dla większości z tych złóż analizy wykazały, że po odsianiu piasku pozostały materiał jest dobrej jakości, zawartość ziarn słabych i zwietrzałych, igiełkowatych i płaskich oraz pyłu na ogół jest w granicach dopuszczalnych przez normę. Udział poszczególnych frakcji w uziarnieniu powyżej 2 mm przedstawia się następująco: największy procent stanowi frakcja 2—10 mm, frakcje 10—20 mm oraz 20—40 mm mają udział procentowy zbliżony, co widoczne jest wyraźnie w zestawieniu. Szereg analiz jakościowych przeprowadzonych dla poszczególnych przewarstwień żwirowych i pospółkowych w złożach różnych rejonów województwa, wykazuje następujący udział procentowy podstawowych składników petrograficznych

	w przedziale	najczęściej
ziarna kwarcu		5—10% i 25—30%
„ skał magmowych i metamorficznych	20—60%	30—36% i ok. 50%
„ osadowych	2—60%	30% i 35—40%

Przeciętnie ziarn skał krystalicznych w masie żwiru i pospółki jest od 30 do 80%, najczęściej 60—70%. Spośród skał osadowych stanowiących resztę tej masy, przeważającym składnikiem są wapienie. Opierając się na danych z rejonu Dzierzgonia (strefy pogranicza woj. gdańskiego i olsztyńskiego — pow. sztumski i morąski) analiza petrograficzna okruchów skał w kruszywie wykazuje, że zawierają one skalenie, różne odmiany ziarn kwarcu od przezroczystych do zabarwionych. Wśród skał magmowych występują granity, porfiry, dioryty, gabra, noryty, bazalty i diabazy; metamorficznych — gnejsy, łupki mikowe, a także ułamki marmurów i kwarcyty; osadowych — wapienie, krzemienie, piaskowce i gezy. Ogólnie ok. 30% stanowiły skały magmowe, wapienie — 30%, piaskowce — 12%, kwarcyty — 12%, gezy — 14% i inne 2%. W poszczególnych rejonach województwa powyższy udział kształtuje się dość różnorodnie, szczególnie jeśli chodzi o okruchy skał innych niż krystaliczne i wapienie.

Zawartości skał wapiennych w złożach kruszywa należy poświęcić nieco więcej uwagi. Wapienie występujące w złożach kruszywa są różnych typów i rozmaitego pochodzenia. Rozróżniamy wśród nich wapienie paleozoiczne i mezozoiczne, płytowe, skaliste z krzemieniami, zbite z przekrystalizowanym kalcytem, margle, wapienie rafowe i inne zawierające liczne skamieniałości. W wielu wyrobiskach kruszywa obserwuje się nagromadzenia głazów wapiennych, wyeliminowanych ze złoża w trakcie eksploatacji (np. Gutkowo koło Olsztyna). W związku z powyższym, wśród ziarn żwiru można często napotkać szczątki i ułamki licznych skamieniałości, jak: korale, gąbki, liliowce, głowonogi paleozoiczne i mezozoiczne (belemnity kredowe), odciski i ośródki ramienionogów i in.

Badania nad wapieniami prowadził na przełomie XIX i XX w. były Instytut Geologiczny z Królewca (Tornquist, Nötling, Pompecki). Dość pospolite są wapienie kambryjskie ze Szwecji, 7 rodzajów wapieni dolnosylurskich (ordowickich) głównie estońskich, 6 rodzajów wapieni górnosylurskich z wyspy Gotland oraz inne pochodzące ze Skandynawii i z północnej Estonii. Pospolitość występowania wapieni w złożach kruszywa woj. olsztyńskiego może nasuwać przypuszczenia o ujemnym wpływie tego składnika na jakość żwiru. Wyniki badań wskazujące jednak na dobrą jakość żwiru po odsianiu piasku pozwalają sądzić, że większość wapieni stanowią wapienie skaliste i zbite, a więc twarde nie obniżające stopnia wytrzymałości kruszywa.

W związku z nasileniem potrzeb w zakresie udokumentowania zasobnych złóż kruszywa naturalnego na terenie woj. olsztyńskiego, począwszy od 1961 r.

Oddział Geologiczny PWRN z Olsztyna przygotował do rozpoznania wiertniczego kilkanaście rejonów, które wskazywały na istnienie możliwości występowania złóż kruszywa. Z pierwszych sześciu, natrafiono na większe złoże w Grzybinach pow. działdowski o dotychczas stwierdzonych zasobach wynoszących ok. 5 mln m^3 niewyczerpujących jeszcze całości złoża. Ponadto przeprowadzano wiercenia rozpoznawcze w Jagotach nad rzeką Elmą, na miejscu byłej eksploatacji niemieckiej (pow. lidzbarski), w Kruklankach i Jeziorowskich (pow. węgorzewski), w Nielbarku, Lipowcu i Kurzętniku (pow. nowomiejski), Starym Dzierzgoniu (pow. morąski) i jeszcze w kilku miejscowościach. W wyniku tego rozpoznania opracowano w większości karty rejestracyjne. Roboty poszukiwawcze z ramienia Zjedn. Przem. Kruszyw i Surowców Mineralnych z Warszawy prowadzone w kilku miejscowościach przyniosły udokumentowanie złoża kruszywa w Komornikach w ilości 3 250 000 m^3 zasobów bilansowych w kat. C_1 (pow. działdowski). Na podstawie wyników uzyskanych w latach 1961—1962, uwzględniając dotychczasowy sposób opracowywania rejonów perspektywicznych, polegający na analizie wszelkich dostępnych materiałów archiwalnych, wyników wierceń niemieckich i polskich, analizie stosunków geomorfologicznych i geologicznych, a następnie ustalaniu kolejności robót i rozmieszczaniu wierceń badawczych w terenie — Oddział Geologiczny przygotował następne rejony do poszukiwań, służąc pomocą Wojewódzkiej Komisji Porozumienia Terenowo-Branżowego d/s Kruszywa. W części z tych rejonów rozpoczęło rozpoznanie Przedsiębiorstwo Geologiczne z Warszawy, prowadzące również poszukiwania we własnym zakresie (np. w okolicach Gródek pow. działdowski, Roman, Trelkowa i Kiejkut pow. szczytnowski).

Na terenie woj. olsztyńskiego jest szereg śladów zmechanizowanej eksploatacji kruszywa prowadzonej przez Niemców, a także kruszarni głazów narzutowych. Zgodnie z informacjami starszych badaczy niemieckich istnieją możliwości występowania złóż na dnie Wielkich Jezior Mazurskich, bądź u ich brzegów. Kruszywo eksploatowano już we wschodniej części dna jez. Niegocin koło Giżycka. Zagadnienie to wymaga jednak jeszcze badań szczegółowych.

Z punktu widzenia perspektyw występowania większych złóż kruszywa na szczególną uwagę zasługują następujące strefy:

1. Grzybin — Gralewa położona u wylotu „bramy" okolic Dąbrówna (jezioro Wielka i Mała Dąbrowa), między potężnie wykształconymi pasami moren czołowych należących do I ciągu moren według J. Kondrackiego. Wstępna analiza utworów geologicznych występujących na powierzchni, jak i w otworach wiertniczych wskazuje na zmienną i skomplikowaną budowę. Istnieje jednak przypuszczenie, na które zdaje się wskazywać złoże w Grzybinach oraz prawdopodobne w Gralewie, że na przedpolu wału moren, szczególnie od strony północno-zachodniej ku „bramie" Dąbrówna występuje stożek fluwioglacjalny, częściowo zmodyfikowany przestrzennie i w formie, a częściowo zagrzebany głębiej, miejscami nakryty lub przylegający do kompleksów płatów glin oraz utworów piaszczysto-gliniastych. Powyższe przypuszczenie doprowadziło m.in. do odkrycia większego złoża w Grzybinach. Obecnie wykonane wyrobisko eksploatacyjne wskazuje na fluwioglacjalny charakter serii złożowej.

Ogólnie można stwierdzić, że część wschodnia pow. działdowskiego jest perspektywiczna, na co wskazuje wyżej opisana strefa, występowanie wzgórz ozowych, złoże w Komornikach, przypuszczenia o występowaniu złoża w Rywoczynach oraz liczne wyrobiska eksploatacyjne.

Podobnych sytuacji jak w przypadku strefy Grzybin—Gralewa można doszukiwać się więcej np. na SW od Morąga, na NE od Szczytna, a lokalnie w drobniejszych formach w pow. mrągowskim i innych miejscowościach.

2. Doliny Drwęcy w okolicach Nowego Miasta Lubawskiego. Według R. Galona zasobny w odpowiednie kruszywo jest szczególnie najstarszy (górny) taras Drwęcy, którego fragment występuje w okolicy Nielbarka i Kurzętnika. Poszukiwaniem kruszywa powinien być objęty również taras środkowy, zbadany jeszcze w stosunkowo małym stopniu, co ma znaczenie w przypadku woj. olsztyńskiego, gdyż najstarszy taras wykształcony jest najpełniej po stronie bydgoskiej. Co do perspektywiczności strefy po stronie olsztyńskiej zdania są podzielone. Rozstrzygnięcie tego problemu uniemożliwia jeszcze niedostateczny stopień rozpoznania geologicznego. Z dotychczasowych obserwacji w wyrobiskach tej strefy, jak również uwzględniając ostatnie wyniki wierceń, można przypuszczać, iż miejscami taras Drwęcy lub jego fragmenty zasobne w kruszywo mogą być nakryte utworami czołowo-morenowymi lub innymi pozorując u góry typ złóż wykształconych niekorzystnie, spoczywających na złożach typu rzecznego (Pacółtowo, otoczenie Nowego Miasta). Lokalnie mogą występować formy stożków napływowych również przyczyniających się do niezbyt jasnego obrazu występujących tu stosunków geologicznych (rej. Lipowca, Kurzętnika od strony zachodniej itp.). Strefa powyższa wymaga systematycznie i metodycznie prowadzonych badań geologicznych.

Z innych złóż związanych z dolinami rzecznymi, a wymagającymi szczegółowego rozpoznania są złoża z okolic Jagot i Koniewa (dolina Elmy dopływu Łyny), Jeży na S od Pisza (dolina Pisy), okolic Stachów i Borek oraz Baranowa koło Wielbarka (doliny Wałpuszy i Orzyca, pow. szczytnowski). Co do tych ostatnich są przypuszczenia o możliwości występowania rozległych złóż pod niewielkim nadkładem i niewielkiej miąższości przy jednocześnie stosunkowo dobrej jakości kruszywa.

3. Kruklanki—Jeziorowskich, mimo już istniejącego w pewnym zakresie rozpoznania wiertniczego jeszcze nienależycie zbadanej. Według J. Kondrackiego poziom występowania złóż jest poziomem starszego tarasu jeziornego łączącego jez. Kruklińskie z jez. Gołdapiwo i otaczającym te ostatnie. Poziom ten jest wciśnięty między kompleksy wzgórz czołowo-morenowych VI ciągu J. Kondrackiego, zbudowany z utworów żwirowo-piaszczystych pochodzenia fluwioglacjalnego. Strefa Kruklanek pod względem zasobów kruszywa występujących bezpośrednio i pod nadkładem, kryje w sobie duże możliwości.

4. Starego Dzierzgonia — Starego Miasta jest zupełnie innego typu. Napotkane zasobne złoże w Starym Mieście oraz znane złoża Miniet (po stronie gdańskiej, pow. sztumski) wskazują na perspektywiczność tej strefy zbudowanej lokalnie z utworów piaszczysto-żwirowych glacjalnych i fluwioglacjalnych, odpowiadającej zapleczu III ciągu moren czołowych i następnym. Wymaga ona jeszcze szczegółowych badań geologiczno-rozpoznawczych. Pod koniec 1963 r. w wyniku wiertniczego zwiadu geologicznego kierowanego m.in. przez autora niniejszego artykułu, a prowadzonego przez Przeds. Geologiczne z Krakowa — uzyskano szereg pozytywnych informacji np. z rejonu Prusinowa i Nawiad pow. Mrągowo oraz rozpoznano złoże kruszywa w Łęgajnach koło Olsztyna. Natrafiono w rejonie Giław — Ruska (pogranicze pow. Olsztyn i Szczytno) na duże złoże kruszywa, którego zasoby można ocenić wstępnie jako przekraczające kilka milionów metrów sześciennych.

Powyższy przegląd nie wyczerpuje oczywiście całości zagadnienia. Uwzględniając przypuszczalny obszar zalegania złóż, ich typy, orientacyjną miąższość z dostępnych obecnie danych archiwalnych i przesłanek geomorfologicznych, licząc się zarówno z uzyskiwaniem wyników negatywnych, jak i pozytywnych in plus, wśród wytypowanych do geologicznego rozpoznania 37 rejonów, według prognostycznego szacunku łączne zasoby kruszywa mogą wynosić kilkadziesiąt milionów metrów sześciennych. Bliższe rozpoznanie stref perspektywicznych, wyszukanie nowych rejonów powiększą zapewne znacznie i te sugerowane zasoby. Bardzo potrzebną, mogącą oddać duże usługi przy poszukiwaniu złóż kruszywa byłaby szczegółowa mapa geomorfologiczna tego obszaru.

LITERATURA

1. Dębowski B. — Stan rozpoznania i udokumentowania złóż kruszywa naturalnego w Polsce. Biul. Techn. Zj. Prz. KiSM Warszawa, 1961.
2. Gajewski Z. — Perspektywy rozwoju bazy surowcowej kruszywa w obrębie doliny Drwęcy i terenów do niej przyległych. Przegl. geol. 1958, nr 10.
3. Galon R. — Morfologia doliny Drwęcy. Bad. Geogr. n. Polską Pn. Zach. z. 6—7, Poznań 1929.
4. Klebs R. — Über das Vorkommen nutzbarer Gesteins und Erdarten im Gebiet das masurischen Sohiffahrtskanal. Königsberg, 1895.
5. Kondracki J. — Uwagi o ewolucji morfologicznej Pojezierza Mazurskiego. Z badań czwartorzędu w Polsce. Biul. PIG 65, 1952.
6. Mager F. — Ostpreussen. Die natürlichen Grundlagen seiner Wirtschaft eine Quelle deutscher Kraft. G. I. Weröff. Königsberg 1922.
7. Nötling F. R. — Die cambrischen und silurischen Geschiebe der Prowinzen Ostpreussen und Westpreussen. Pr. Geol. L—A. Jb. Berlin 1882.

SUMMARY

In the Olsztyn region there are great possibilities of finding the considerable amounts of natural crushed stone in deposits related to the Pleistocene formations and forms, in particular to those of the youngest Baltic glaciation. The crushed stone here is represented by mixed rock material containing various quantities of sand reaching even up to 70 per cent. The resources documented in the years 1950—1960 amounted approximately 4 millions m^3, however, much of them are already dug out.

Here, three fundamental types of crushed stone may be distinguished: frontal-morainic, fluvio-glacial, and terrace-fluviatile. A discovery of considerable deposits in 1961—1962 at Grzybiny and Komorniki (Działdowo district) is worthy of stress, here. On the analysis of drill materials and on geomorphology, 37 regions have been prepared for geological reconnaissance. The prospectings carried out at the end of 1963 gave positive results and lead to a discovery of new large deposit near Giławy-Rusko, at the boundary of the Olsztyn and Szczytno districts.

The total resources of crushed stone in all the regions considered amount, according to the preliminary calculations, some tens millions of m^3; a closer reconnaissance may, however, considerably increase the resources so far calculated.

РЕЗЮМЕ

В Ольштынском воеводстве имеются большие возможности разведания крупных запасов естественного строительного сырья, связанных с породами плейстоцена, особенно с самым молодым балтийским оледенением. Это сырье представлено гравием с различным содержанием песка, даже до 70%. Запасы, разведанные за период 1950—60, достигли величины 4 млн куб. м, причем до настоящего времени большинство запасов уже выработано.

Различаются три основных вида сырья: фронтально-моренное, флювиогляциальное и террасовое. В 1961—1962 г. были открыты крупные месторождения в Гжибинах и Коморниках (Дзялдовский район). На основании изучения буровых материалов и геоморфологии к геологической разведке подготовлено 37 районов. Проводящиеся в конце 1963 года поиски увенчались успехом, в том числе было открыто крупное месторождение в районе Гилавы — Руско.

Общие запасы во всех районах по предварительным подсчетам достигают нескольких десятков куб. м., а во время разведки запасы могут быть значительно увеличены.