

**STUDIA SOCIETATIS SCIENTIARUM TORUNENSIS**  
**TORUN-POLONIA**  
Nr 1 **SUPPLEMENTUM V** 1953

**ZYGMUNT CHURSKI**

**JEZIORO MUKRZ I JEGO OKOLICE**  
**POD WZGLĘDEM HYDROGRAFICZNYM**  
**I GEOMORFOLOGICZNYM**

**THE HYDROGRAPHIC AND GEOMORPHOLOGICAL**  
**ASPECTS OF LAKE MUKRZ AND ITS SURROUNDINGS**

**TORUŃ 1953**  
**NAKŁADEM TOWARZYSTWA NAUKOWEGO W TORUNIU**

ZYGMUNT CHURSKI

**Jezioro Mukrz i jego okolice pod względem hydrograficznym i geomorfologicznym****The hydrographic and geomorphological aspects of Lake Mukrz and its surroundings**

Praca zgłoszona przez czł. R. Galona na posiedzeniu Wydziału III w dniu 14 VI 1951 r.

**WSTĘP**

Niniejsze opracowanie pozostaje w związku z przygotowaniem monografii fizjograficznej dotyczącej rezerwatu cisowego w Wierzchlesie w Borach Tucholskich i stanowi pierwszy odrębny dział tej monografii.

Poniższa praca obejmuje opis jeziora Mukrz pod względem hydrograficznym, przede wszystkim batymetrię jeziora, a następnie opis geomorfologiczny najbliższych okolic jeziora ze szczególnym uwzględnieniem terenu, na którym znajduje się rezerwat cisowy.

**1. Opis jeziora Mukrz**

Zarys linii brzegowej jeziora Mukrz ustalono przy pomocy stolika topograficznego. Od strony rezerwatu, gdzie dostęp i widoczność tyczek pomiarowych była słaba, zarys brzegu jeziora ustalono sposobem wcięć. W czasie dokonywania pomiarów linii brzegowej jeziora zwracano uwagę na charakter morfologiczny brzegów i strefy przybrzeżnej, określając równocześnie stopień zarastania jeziora.

Na podstawie sporządzonego planu jeziora obliczono następujące dane:

długość jeziora	1205 m
szerokość "	605 "
długość linii brzegowej	4000 "
powierzchnia jeziora	486250 m <sup>2</sup>

Rozwój linii brzegowej, obliczony ze stosunku długości linii brzegowej do obwodu koła o powierzchni równej powierzchni jeziora, wynosi 1,6.

Z powyższych danych wynika, że linia brzegowa jest bardzo rozwinięta. Szczególnie rozczłonkowana jest wschodnia część jeziora, która właściwie składa się z trzech dużych zatok (tabl. 1). Najbardziej wydłużona jest zatoka środkowa, pozostałe są bardziej zaokrąglone. W zachodniej części jezioro posiada kształt owalny.

Według mapy topograficznej poziom jeziora wynosi 103 m n.p.m. Dla ustalenia średniego poziomu zwierciadła wody umieszczono w czasie pomiaru na brzegu jeziora wodowskaz oraz

kilka reperów. Powyższy wodowskaz może być w każdej chwili zaniwelowany celem ustalenia właściwej rzędnej nad poziom morza oraz obserwowania wahań stanu wody w jeziorze. W czasie badań (sierpień 1950 r.) z powodu braku opadów wahań poziomu wody były minimalne.

Pomiarów batymetrycznych dokonywano z łodzi rybackiej za pomocą sondy metalowej wagi 1 kg, wzdłuż cechowanej stalowej liny, którą rozciągano na poprzednio zaplanowanych profilach pomiarowych. Profile te wyznaczano w poprzek jeziora w odległości średnio co 80 m, natomiast sondaż w pasie do 20 m od brzegu przeprowadzano w odstępach 2-metrowych, dalej 20-metrowych.

Wobec tego, że jezioro jest bardzo płytkie, ustalono izobaty co 0,5 m, aby dać dokładniejszy obraz misy jeziornej. Ogółem wykonano 450 sondowań. Wynikiem badań batymetrycznych jest plan batymetryczny podany na szkicu (tablica 1).

Jak wynika z planu, największa głębia, wynosząca 5,25 m, znajduje się w środku jeziora. Przedłużeniem tej najgłębszej części jeziora są dwa płytsze czterometrowe baseny, ciągnące się w kierunku północno-wschodnim. Ta najgłębsza strefa dna jeziernego wpływa nie tylko na przebieg linii brzegowej jeziora, ale również na konfigurację terenu nadjeziernego. W środku wschodniej części jeziora stwierdzono małą płyciznę. Na ogół jezioro jest bardzo płytkie. Pojemność obliczona wzorem Simpsona wynosi  $728750 \text{ m}^3$  średnia głębokość 1,4 m.

## 2. Kilka uwag o utworach na dnie jeziora

Stwierdzono, że dno jeziora jest przeważnie zamulone. Jednak tam, gdzie występuje roślinność, warstwa mułu jest cienka albo w ogóle pojawia się czysty piasek, szczególnie w pobliżu brzegów jeziora, z wyjątkiem tych miejsc, gdzie do jeziora przylega teren podmokły. W środkowej zatoce we wschodniej części jeziora miąższość mułu przekracza 4 m, przy czym głębokość jeziora dochodzi w tym miejscu najwyżej do 2 m. Również w zachodniej części jeziora żerdź długości 5 m lekko wchodzi w muł, nie sięgając twardego gruntu. Najsilniej zamulona jest środkowa część jeziora, podobnie jak i najbardziej wydłużona wschodnia zatoka.

Oprócz mułu i piasków często można spotkać w jeziorze nagromadzenia gładów. Występowanie ich zanotowano tylko w miejscach płytszych, gdzie widać je nad powierzchnią zwierciadła wody. Głazy te o średnicy przeciętnie 1 m spoczywają na dnie piaszczystym. Największe nagromadzenie gładów znajduje się w środku wschodniej części jeziora. Ponieważ dno w tym miejscu jest bardzo płytkie i piaszczyste, występuje tu obficie roślinność, sprawiająca z daleka wrażenie wyspy. Poza tym większą ilość gładów zanotowano na brzegach jeziora. Szkic morfologiczno-hydrograficzny podaje ich rozmieszczenie. Prawdopodobnie głazy te są pozostałościami rozmytej moreny dennej lub bryły lodowej — ongiś je wiążącej — po której wytopieniu powstało jezioro. W sąsiedztwie gładów znajdował się również materiał drobniejszy, jak żwiry z gładzikami i piaski, lecz został on rozniesiony przez fale, których wysokość w czasie silniejszych wiatrów dochodzi do kilkudziesięciu cm.

## 3. Opis morfologiczny brzegów jeziora

Brzegi jeziora Mukrz są zależne od ukształtowania terenu przyległego. Niektóre odcinki mają charakter klifowy, inne natomiast płaski. Najbardziej urozmaicony jest brzeg północny. Na zachodnim jego odcinku występuje lekki klif o bardzo małym nachyleniu. Brzeg tego rodzaju możemy uważać za formę pośrednią między brzegiem płaskim i klifem.

W środkowej części w odległości 4 m od jeziora występuje klif.

Jest on obecnie bardzo zniszczony. Podstawa jego leży znacznie powyżej zwierciadła jeziora, z czego wynika, że poziom wody był dawniej wyższy. Dalej na wschód brzeg jest płaski. Występuje tu typowa plaża o szerokości kilku metrów. Na południowy wschód od wsi Mukrz woda podmywając przylegającą w tym miejscu do jeziora wydumą utworzyła klif o bardzo wyraźnych zarysach. W czasie niskich stanów wody między jeziorem i klifem pojawia się plaża.

Na pozostałym odcinku północnego brzegu w pasie przybrzeżnym znajdują się torfowiska nasycone wodą, które przedstawiają się jako łąki. Wznoszą się one nie wyżej niż 30 cm, nad zwierciadłem wody i są trudne do przebycia. Łąki te otaczają również północno-wschodnią zatokę i najbardziej wysuniętą na

wschód zatokę środkową. Linia brzegowa w tej części jeziora zmienia się w zależności od poziomu wody.

Na wschodnim brzegu jeziora między wspomnianymi wyżej zatokami zauważono klif zaznaczający się raczej poniżej poziomu wody. Został on utworzony przez podcięcie brzegu płaskiego, spowodowane silniejszymi uderzeniami fal powstającymi na skutek wiatrów zachodnich. Niektóre odcinki chroni od dalszego podmywania pas trzciny, rosnących tu obficie.

Brzeg półwyspu między wschodnią i południowo-wschodnią zatoką posiada charakter klifowy. Klif ten dochodzi od południowej strony półwyspu do 5 m wysokości. W pobliżu zabudowań należących do wsi Cisiny brzeg co prawda nie jest klifowy, ale posiada wyraźny stok. Jedyne w pobliżu rezerwatu występuje brzeg płaski o nieznacznej wysokości nad poziomem jeziora. Zaznacza się on również wąskim pasem wzdłuż południowej linii brzegowej jeziora. Ten płaski brzeg jest właściwie zdeformowaną plażą, która na skutek dużej ilości nagromadzonych i gnijących liści zatraciła charakter plaży i na pozór można by określić ten teren przybrzeżny jako podmokły.

Wyraźna krawędź południowego brzegu jeziora zaznacza się w odległości około 8 m od obecnej linii brzegowej, przy czym we wschodniej części jest ona bardziej płaska, natomiast w zachodniej części rezerwatu występuje klif o wysokości od 3—8 m. Na zachód od rezerwatu, wspomniany przedtem wąski pas plaży przechodzi w płaskie tereny podmokłe (torfowiska nasycone wodą), które otaczają pozostały odcinek południowego brzegu jeziora oraz brzeg zachodni.

Biorąc pod uwagę nakreślony ogólny obraz morfologiczny brzegów jeziernych, wypada stwierdzić, że jezioro Mukrz przedstawia typ jeziora zanikającego. Świadczą o tym: szeroki pas zarastania oraz występowanie klifów jeziernych w odległości co najmniej kilku metrów od obecnej linii brzegowej jeziora. O zasięgu pierwotnego jeziora będzie mowa w rozdziale następnym.

#### 4. Morfologia terenu

W okolicy jeziora Mukrz można wyróżnić trzy poziomy nadjeziernie o małej różnicy wysokości oraz powierzchnię zandrową tu i ówdzie zdenudowaną.

P i e r w s z y poziom stanowią wspomniane już przy omawianiu linii brzegowej torfowiska nasycone wodą, które przedstawiają się jako łąki podmokłe. Wznoszą się one najwyżej do 50 cm nad obecny poziom jeziora. Pierwszy poziom jest wynikiem obecnego zarastania jeziora i w czasie wysokich stanów wody jest zalewany.

Dalsze obramowanie jeziora stanowi rozległy płaski teren zbudowany przeważnie z torfów. W miejscach wyższych występują piaski jeziernie. Teren ten ciągnie się na przestrzeni kilku km w kierunku południowo-wschodnim od jeziora Mukrz i sięga aż po jezioro Ostrowite, którego głębokość wynosi około 30 m. W czasie wysokiego stanu wody, który występuje najczęściej wczesną wiosną, miejsca niższe mimo gęstej sieci rowów odwadniających nasiąkają wodą. Obecnie znajduje się tu szereg sztucznych zagłębień po wybranym torfie. Obszar ten wznosi się od 0,5 m do 1,5 m nad jeziorem i stanowi d r u g i poziom nadjezierny, przedstawiający się jako obszar łąkowy (tablica I).

Na terenie drugiego poziomu daje się zauważyć szereg płaskich wzniesień. Są one zbudowane z piasków jeziernych częściowo już przewianych. Spotkać tu można również gładziki. Piaski te tworzą powierzchnię, którą określono jako t r z e c i poziom nadjezierny, wznoszący się najwyżej do 2 m nad powierzchnią jeziora. Są to tereny wykorzystane po większej części pod uprawę. Na jednym z takich wzniesień znajduje się wschodnia część rezerwatu cisowego.

Oprócz wyżej opisanych piaszczystych wzniesień na terenie łąk określonych jako drugi poziom nadjezierny, zanotowano drobne wyniosłości zbudowane z gliny morenowej. Jedną z nich tworzy półwysep między wschodnią i południowo-wschodnią zatoką jeziora, drugą natomiast jako płat gliny morenowej znaleziono na zachód od jeziora Mukrz. Pagórki te wznoszą się do 4 m nad poziomem jeziora.

Obramowanie powyższych poziomów nadjeziernych stanowi p o w i e r z c h n i a z a n d r o w a należąca do wielkiego zandru Brdy. Zandr w okolicy jeziora Mukrz przedstawia się jako teren falisty urozmaicony pagórkami najczęściej wydmowymi i wznosi się od 5 do 8 m nad poziomem jeziora. Spod zandru wзира niekiedy glina morenowa, którą widać często w wykopach drogowych. Występują tu również drobne zagłębienia po martwym lodzie. Większość

z nich została połączona rowami odwadniającymi i obecnie pozbawiona jest wody. Obszar zandrowy, jako rolniczo nieopłacalny, jest pokryty lasem szpilkowym.

Poza zwartym obszarem zandrowym stwierdzono na rozpatrywanym obszarze „wyspy” zandrowe w postaci niewielkich wzniesień, odcinających się wyraźnie od swego tła, tj. od drugiego poziomu nadjeziernego. Na jednej z takich „wysp” zandrowych mieści się zachodnia część rezerwatu cisowego. Jest ona położona na południe od jeziora Mukrz w odległości kilku metrów od linii brzegowej. Na „wyspie” tej można wyróżnić wyraźne trzy wzniesienia, z których dwa, oddzielone od siebie rowem odwadniającym, położone są nad brzegiem jeziora, natomiast trzecie oddalone jest bardziej na południe (rys. 1). W zasadzie stanowią one jedną całość o wysokości od 4 do 8 m nad poziomem jeziora. Na południe od rezerwatu znajduje się drugie wzniesienie zandrowe o bardzo wydłużonym kształcie. Wysokość jego nie przekracza 2 m nad poziomem łąk.

Bardzo ciekawą formę spotkano na południowym wschodzie rozpatrywanego obszaru w odległości 1 km od jeziora Mukrz. Jest to wzniesienie występujące tylko częściowo na załączonym szkicu; zbudowane od południowego wschodu z gliny morenowej, w części środkowej z piasków fluwioglacjalnych, natomiast od strony północno-zachodniej z piasków wydmych. Po rozpatrzeniu tej formy na szerszym tle okazało się, że powyższe wzniesienie w swej części gliniastej stanowi przedłużenie sąsiedniego obszaru moreny dennej występującej w pobliżu jeziora Ostrowite, a w części jest ono resztką zandru przekształconego w wydmy.

Z powyższego opisu morfologicznego wynika, że jezioro Mukrz jest nie tylko jeziorem zanikającym w stosunku do swej obecnej powierzchni, ale także szczątkiem wielkiego jeziora, które w okresie polodowcowym obejmowało łącznie jeziora Ostrowite, Błędzimskie i Mukrz (rys. 2). Siadem dawniejszego zasięgu tego wielkiego jeziora są rozległe poziomy nadjezierne, które, jak wskazano, ciągną się na przestrzeni kilku km, łącząc wspomniane powyżej jeziora. Było to jezioro płytkie, zandrowe, usiane szeregiem wysp morenowych i zandrowych, które obecnie występują jako płaskie wzniesienia na tle poziomów pojeziernych.

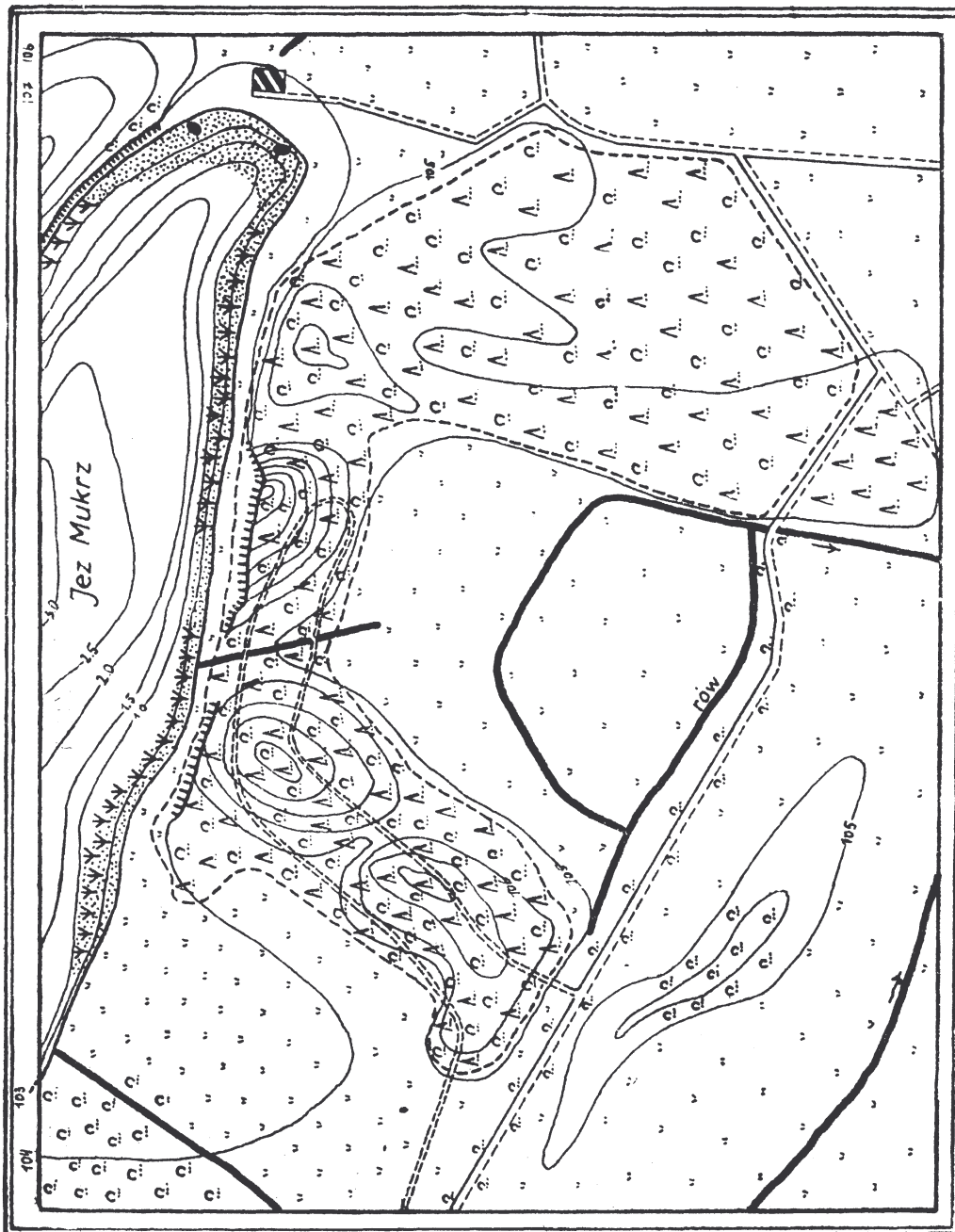
Obecnie jeziora Ostrowite i Błędzimskie stanowią odrębną całość oddzieloną od niecki jeziora Mukrz „wyspą” morenową.

Niecka jeziora Mukrz powstała niewątpliwie po wytopieniu się bryły martwego lodu, która w tym miejscu zalegała. W bryle tej tkwiły głazy i inne utwory morenowe, które po wytopieniu się lodu opadły na dno. Powierzchnia lodu mogła być przykryta fragmentami utworów fluwioglacjalnych, stąd piaszczyste wzniesienia na tle poziomów nadjeziernych. Płytkość jeziora sprzyjała rozwojowi wszelkich roślin wodnych, w rezultacie czego jezioro zarosło. Przyczyniło się do tego również obniżenie poziomu jeziora spowodowane odpływem wód rzeczką Mukrz. Najgłębsza część pierwotnego jeziora, tj. obecne jezioro Mukrz, zanika również w szybkim tempie na skutek odwodnienia terenu nadjeziernego.

## 5. Uwagi o odwodnieniu terenu

Cały rozpatrywany powyżej obszar łąk jest pocięty szeregiem rowów, które odprowadzają nadmierną ilość wody na zewnątrz. Część z nich powiązana jest z jeziorem Mukrz, inne natomiast połączone są z Jeziorem Błędzimskim. Ogólnie odpływ wód powierzchniowych odbywa się w kierunku wschodnim i południowo-wschodnim. Jeden z rowów, który łączy się z jeziorem Mukrz od południowego zachodu, jest jednocześnie połączony z innym rowem, odprowadzającym wodę do Jeziora Błędzimskiego. Dzięki temu rów ten jest w pewnym stopniu regulatorem poziomu wody w jeziorze Mukrz, przy czym woda w pewnych okresach wpływa do jeziora, w innych natomiast wypływa.

Główny odpływ wód z jeziora Mukrz odbywa się rzeczką tej samej nazwy, która wypływa ze wschodniej zatoki jeziora i łączy się z rowem odwadniającym jezioro Ostrowite. Rzeczka ta tworzy liczne drobne zakola. Obecnie na terenie drugiego poziomu nadjeziernego koryto jej zostało sztucznie pogłębione. Południowo-wschodnia część łąk (okolice Cisin) odwadniana jest za pomocą mniejszych rowów, które odprowadzają wodę do Jeziora Błędzimskiego. Dzięki powyżej opisanym rowom tereny nadjezierne stały się bardziej użyteczne i stanowią dzisiaj w tej okolicy podstawę dla hodowli bydła. Rowy te odgrywają również pewną rolę w procesie zanikania jeziora.



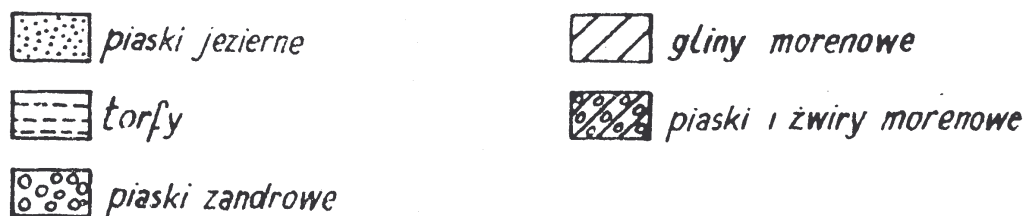
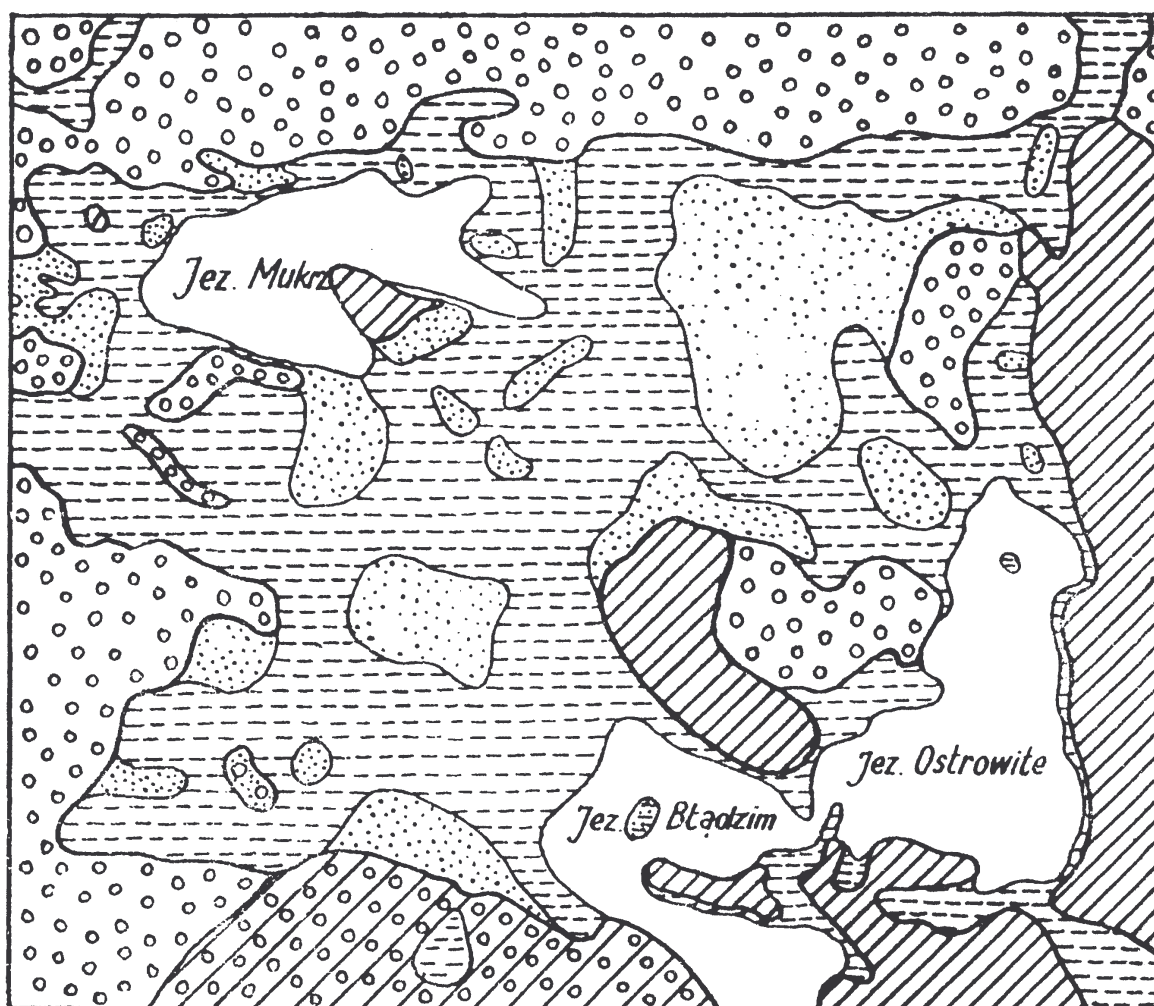
Warstwice co 1,0 m Izobaty co 0,5 m  
 Rys. 1. Szkic rezerwatu cisowego 1 : 5000 Fig. 1. Topographical sketch of the yew reserve 1 : 5000

Otóż wody wpływające do zachodniej części jeziora i wypływające z jego wschodniej części powodują zapewne nieznaczne prądy, a tym samym zwiększają proces zamulania.

Z powyższego układu hydrograficznego wynika, że jezioro Mukrz jest jeziorem przepływowym. Stwierdzenie to jest ważne choćby z tego względu, że za pomocą niewielkich tam w każdej chwili można spiętrzyć wodę w jeziorze lub też przez pogłębienie odpływu obniżyć obecny jej stan. Obliczono, że w wypadku podniesienia poziomu wody w jeziorze o 40 cm objętość powiększy się o 203100 m<sup>3</sup>, przy czym woda zaleje tylko strefę łąk podmokłych, tj. pierwszy poziom nadjezierny o pow. 1 ha.

Powyższe uwagi mają znaczenie dla ewentualnych zmian poziomu wody w jeziorze, związanego z jednej strony ściśle z poziomem wód gruntowych, a z drugiej strony z odpływem wód rowami, a szczególnie rzeczką Mukrz, jeżeli zmiany tego rodzaju byłyby wymagane dla rozwoju biologicznego rezerwatu cisowego. Zagadnienie to wykracza jednak poza ramy niniejszych uwag.

Należy podkreślić, że powyższe opracowanie jest tylko częścią prac limnologicznych nad jeziorem Mukrz. Niewątpliwie dalsze wnioski odnośnie warunków fizjograficznych rezerwatu cisowego będzie można uzyskać przez badanie termiki jeziora, zjawisk parowania, lodowych i innych czynników decydujących o bilansie wodnym jeziora Mukrz.



Rys. 2. Szkic geologiczny okolic jeziora Mukrz, Ostrowite i Błędzim. (Częściowo wg Przeglądowej Mapy Geologicznej Polski 1 : 300 000 ark. Bydgoszcz)

Fig. 2. Geological map of the neighbourhood of the lakes Mukrz, Ostrowite and Błędzim. (Partly based on the Przeglądowa Mapa Geologiczna Polski 1 : 300 000 ark. Bydgoszcz — General Geological Map of Poland, Sheet Bydgoszcz, Geological Survey of Poland, Warszawa 1951).

## SUMMARY

The present work is related to a physiographic monograph, in preparation, concerning the Wierzchlas yew reserve, situated in the Tuchola Forests (Bory Tucholskie) on the Mukrz Lake. It includes the bathymetry of that lake, and a geomorphological description of the territories immediately adjacent.

The lake has been found to possess the following dimensions:

length .....	1,205 m	max. depth .....	5.25 m
width .....	605 m	aver. depth .....	1.40 m
circumference .....	4,000 m	degree of differentia-	
area.....	486,250 m <sup>2</sup>	tion of shoreline .....	1.60
volume .....	728,750 m <sup>3</sup>	level .....	103.00 m. a. s. 1.

The greatest depth has been found to be in the middle of the lake.

For the most part the lake is silty, sand occurs only in the parts situated near the shore. There have also been found in numerous places accumulations of stones, particularly on the shores and on the shoal situated in the eastern portion of the lake.

As regards the morphology of the shore, the following data have been discovered: plain, swampy shore (peat-marshes saturated with water), sandy beach, plain shore, cliffs of varying height.

The morphology of the territories immediately adjacent to the lake is as follows: swampy meadows (peat-marshes saturated with water) constitute the closest bordering of the lake, forming the lowest terrace, of about 0.5 m above water level. Next comes the second terrace, consisting of extensive areas of meadowland reaching a height up to 1.5 m above water level. Within that area, are to be found a number of plain elevations, which constitute the highest level above the lake. There are also some elevations made up of fluvioglacial sand or morainic clay, which reach a height up to 4 m above the lake.

The above mentioned terraces are bordered by an outwash fan appearing in the form of an undulating area with some small hills (mostly dune) and closed depressions. From underneath the outwash fan, there shows through here and there some morainic clay which is also often unearthed in road-making.

The yew preserve occurs partly on the highest terrace (the eastern part of the preserve), and partly on the outwash fan elevation (the western part of the preserve).

Lake Mukrz represents the receding type of lake. This is witnessed by a wide belt of overgrowth and the presence of cliffs at a distance of at least several metres from the present shoreline. Not only is the lake a receding one in relation to its own present area, but also it forms a relic of a great lake which, during the post-glacial age, enclosed within its boundaries the Ostrowite, Bładzim, and Mukrz lakes. (See fig. 2) We see the vestiges of the extent of that former great lake in the wide terraces which spread over several kilometres and link together the three above-mentioned lakes. This former lake had been a shallow, outwash fan one, scattered over with a number of moraine and outwash islands, now appearing in the form of elevations rising out of the post-lake terraces. The present Ostrowite and Bładzim lakes constitute a separate unit, divided off from the basin of Lake Mukrz by a moraine "island".

The basin of Lake Mukrz originated undoubtedly after a block of dead ice, lying on that territory, had melted away. Stuck in the block there were rocks and other moraine deposits, which sunk down on the bottom after the melting of the ice. The ice surface may have been covered with fragments of fluvioglacial deposits, and hence the sandy elevations on the terraces. The shallowness of the lake favoured the growth of all kinds of water plants, and as a result of that the lake became overgrown. This was enhanced by the lowering of the water level, caused by the flowing-off of the waters by the Mukrz rivulet. The deepest portion of the original lake, i. e. the present Lake Mukrz, is also speedily receding, owing to melioration works carried out on the territory adjacent to the lake.

The whole of the discussed area of meadows is cut up by a series of drainage ditches, owing to which Lake Mukrz is not a closed-in one but allows free passage of the waters. The main channel through which the waters are being led away is the rivulet Mukrz, which controls the water level in the lake (see tab. I).