

STANOWISKO OSADÓW ŚRODKOWOWAŁDAJSKICH W KARELI I JEGO ZNACZENIE PALEOGEOGRAFICZNE

Dimitr Małachowski¹, Adolf Szponar² & Elena Spiridonowa¹

¹*Geograficzeskij Fakultet Uniwersiteta, ul. Newska Nabiereżnaja 719 Sankt Petersburg, Rosja*

²*Instytut Geograficzny Uniwersytetu Wrocławskiego, pl. Uniwersytecki 1, 51-137 Wrocław, Polska*

Małachowski, D., Szponar, A. & Spiridonowa, E., 1993. Stanowisko osadów środkowowałdajskich w Karelii i jego znaczenie paleogeograficzne. Finding of Middle Valday sediments in Karelia and its palaeogeographic significance. (In Polish, English summary). *Ann. Soc. Geol. Polon.*, 63: 153 – 166.

Abstract: The sub-Quaternary surface on the Karelian Isthmus displays differentiated relief and it is covered with glacial series of various age, beginning from the Dneper Glaciation. The series of Valday sediments includes peat attributed on the grounds of radiocarbon dating to the Middle Valday Megainterstadial. The paper presents chronostratigraphy of the Middle Valday sediments.

Key Words: glacial sediments, palaeogeography, chronostratigraphy, Quaternary, Karelia

Manuscript received 14 April 1993, accepted 6 October 1993

Abstrakt: Badania paleogeograficzne Przewężenia Karelskiego wykazały obecność zróżnicowanej powierzchni podczwartorzędowej oraz różnowiekowych serii glacialnych począwszy od zlodowacenia dniewrowskiego. W serii wałdajskiej stwierdzono występowanie torfów, których datowanie bezwzględne wskazuje na ich przynależność do megainterstadialu środkowowałdajskiego. W pracy przedstawiono chronostratygrafię stanowisk środkowowałdajskich.

WSTĘP

W zlodowaceniu wałdajskim na obszarze wschodniej Europy wydzieliła się wczesno- i późnowałdajskie stadiały, które przedzieliła środkowowałdajski okres interstadialny określany jako megainterstadial. Obejmuje on kilka etapów ociepleń i przedzielających je ochłodzeń.

Na podstawie datowań szczątków roślinnych metodą ¹⁴C określono czas trwania megainterstadialu środkowowałdajskiego od 58 000 do 25 000 B.P. (Arslanow 1975), natomiast według skali geochronologicznej opartej na badaniach osadów oceanicznych odpowiadający mu okres od 58 000 do 27 000 B.P. (Woillard & Mook 1982).

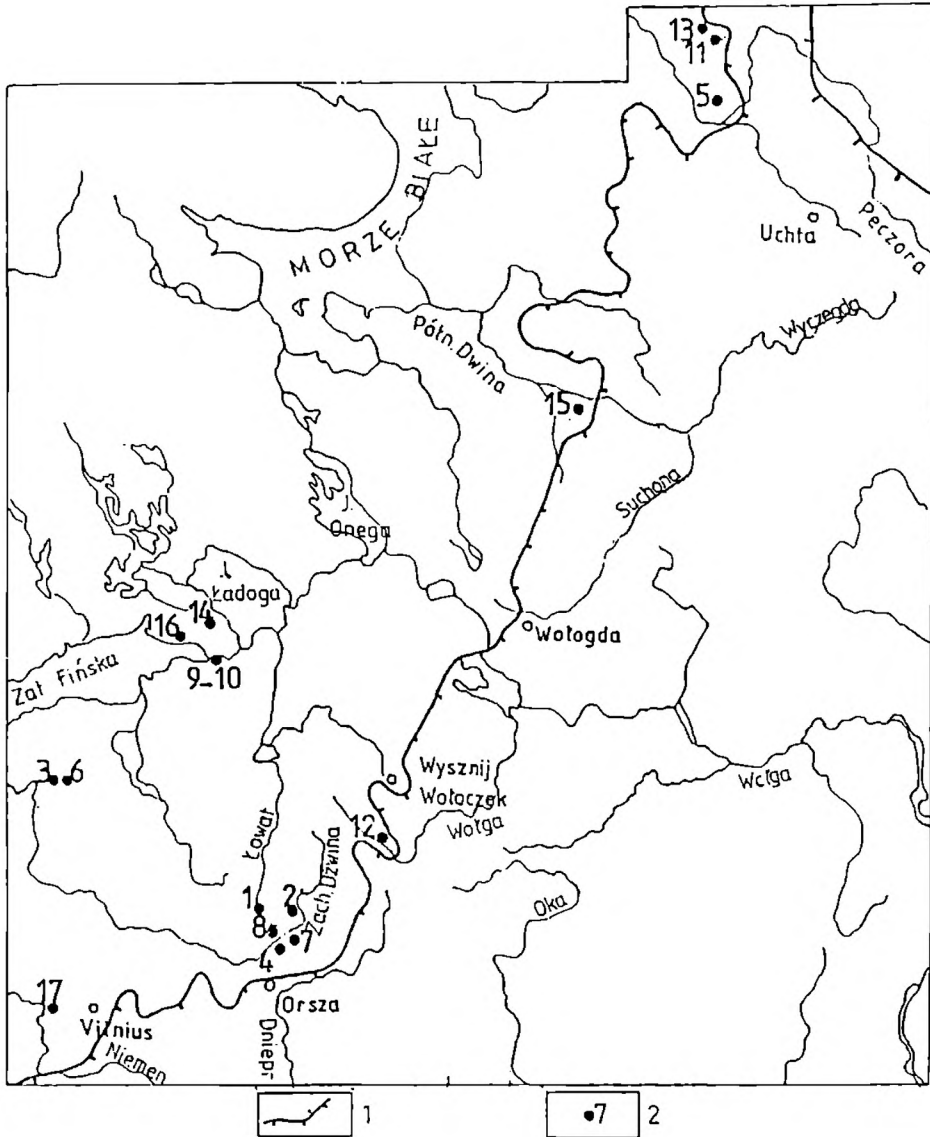


Fig. 1 Rozmieszczenie wybranych stanowisk środkowowaldajskich. 1 – zasięg maksymalny zlodowacenia waldajskiego, 2 – numer stanowiska wg Tabeli 1

Fig. 1 Location of selected localities with Middle Valday Glaciation sediments. 1 – maximum extent of the Valday Glaciation, 2 – number of locality according to Table 1

Obecnie w Europie wschodniej przebadano wszechstronnie ponad trzydzieści stanowisk z osadami środkowowaldajskimi. Rozmieszczone są one na dużym obszarze, od zachodniej Białorusi po obszar przeduralski oraz od Morza Barentsa do Abchazji (Tab. 1, Fig. 1).

Tabela (Table) 1

Datowanie ^{14}C materiału organicznego z osadów środkowowaldajskich wybranych stanowisk
(według Arslanowa, 1987)

^{14}C dating of organic material from the Middle Valday sediments at selected localities
(after Arslanov, 1987)

Nr profilu i położenie Number of section and location		Materiał Material	Nr laboratoryjny (LU - Uniwersytet Leningra- dzki) Laboratory number of sample (Lu - Leningrad University)	Wiek w la- tach B.P. Age in years BP
1	Dunajewo, basen rzeki Lowati Dunaevo, basin of the Lovati river	torf, gł. 6,4 m peat, depth 6.4 m	LU-28C	25 440 ± 270
2	Borisowa Gora, w pobliżu m. Suraż Borisova Gora, near Surazh	detrytus roślinny plant debris	LU-105	28 170 ± 750
3	Lejaszieme, rz. Gauja, po- ziom górny Leyascheniye, river Gauya, upper horizon	detrytus roślinny plant debris	LU-159	32 260 ± 730
4	Michalinowo, Wysoczyzna Witebska, 8 km na SW od m. Liozno Mikhalinovo, Vitebsk Hig- hland, 8 km SW of Liozno	detrytus roślinny plant debris	LU-1149A	33 100 ± 850
5	Sozwa, śr. bieg rz. Sozwy Sozva, middle course of the Sozva river	torf peat	LU-513A	33 520 ± 470
6	Lejaszieme, rz. Gauja, po- ziom dolny Leyascheniye, river Gauya, lower horizon	detrytus roślinny plant debris	LU-311	34 500 ± 790
7	Szapurowo, k. miasta Suraż Shapurovo, near Surazh	torf peat	LU-92A	36 400 ± 800
8	Swoboda, k. miasta Suraż, na rz. Kasple, 1,5 km poniżej m. Suraż Svoboda, near Surazh on the river Kasple, 1.5 km below Surazh	torf peat	LU-98	37 960 ± 1000

Nr profilu i położenie Number of section and location		Materiał Material	Nr laboratoryjny (LU - Uniwersytet Leningradzki) Laboratory number of sample (Lu - Leningrad University)	Wiek w latach B.P. Age in years BP
9	Grażdański Prospekt, Sankt Petersburg Grazhdanskiy Prospekt, Sankt Petersburg	torf peat	LU-63	39 000 ± 800
10	Grażdański Prospekt, Sankt Petersburg Grazhdanskiy Prospekt, Sankt Petersburg	torf peat	LU-22	40 380 ± 800
11	Szapkina II, rz. Szapkina, 98 km od ujścia Shapkina II, river Shapkina, 98 km from its mouth	torf peat	LU-550	40 650 ± 790
12	Kileszino, k. miasta Selizharowo, 4km na N od osady Selizharowo Kileshino, near town Selizharovo, 4 km N of settlement Selizharovo	drewno wood	LU-632	41 810 ± 600
13	Szapkina I, nad rz. Szapkina 163 km od ujścia Shapkina I, on the river Shapkina, 163 km from its mouth	torf peat	LU-519	42 660 ± 970
14	Waskelowo, Przewężenie Karelskie Vaskelovo, Karelian Isthmus	torf peat	LU-596	43 300 ± 780
15	Jamiż, basen rz. Półn. Dwiny 18 km od ujścia rz. Jamiż Yamiz, basin of the Northern Dvina river, 18 km from its mouth	torf peat	LU-1206	45 210 ± 1430
16	Czarna Reczka, Przewężenie Karelskie Charna Rechka, Karelian Isthmus	torf, gł. 28,8 m peat, depth 28.8 m	LU-673	45 770 ± 1160
17	Rakaj k. Kowna Rakay near Kovno	drewno wood	LU-1438	52 000 ± 1690

CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ

Prezentowany profil, dla którego przyjęto nazwę Czarna Reczka, posiada wyjątkowe znaczenie paleogeograficzne, leży bowiem w Karelii w zasięgu najmłodszych etapów zlodowacenia wałdajskiego. Został on przewiercony na południowo-zachodnim wybrzeżu Przewężenia Karelskiego w rejonie osady Molodioznaja na zachód od ujścia Czarnej Reczki w odległości 1700 m, w pobliżu górnej krawędzi 10-metrowej terasy litorynowej. Obszar Przewężenia Karelskiego i przylegająca do niego Nizina Newska charakteryzują się zróżnicowaną, poligeniczną rzeźbą podłoża podczwartorzędowego i zmienną miąższością osadów czwartorzędowych (Fig. 2).

Z uwagi na wymienione cechy wydzielono obszary:

1. Północna Karelia z płytko występującym krystalicznym podłożem, ukażującym się w wielu miejscach na powierzchni, posiada w zasadzie rzeźbę podczwartorzędową wieku przedwałdajskiego. Płaszczyzna osadów wałdajskich, na ogół cienki w obniżeniach, wyraźnie wzrasta na kulminacjach wzniesień.

2. Obszar środkowej i południowej części Przewężenia Karelskiego, zbudowany ze skał proterozoicznych, charakteryzuje się zróżnicowaną i poligeniczną rzeźbą podczwartorzędową. Czas jej powstania na podstawie przykrywających ją osadów należy odnieść do okresu sprzed zlodowaceń dniewrowskiego i moskiewskiego. W północnej części omawianego obszaru stwierdzono maksymalną miąższość osadów plejstoceniowych. W rejonie Priozierska wypełniają one przegłębienie, które osiąga 160 m p.p.m. W środkowej części omawianego obszaru badaniami geofizycznymi i wierceniami stwierdzono występowanie elewacji podłoża podczwartorzędowego oraz przedzielających je obniżen o głębokości do 60 m (Fig.3). Wypełniają je gliny zwałowe zlodowaceń dniewrowskiego i moskiewskiego.

Na tym obszarze stwierdzono występowanie osadów morskich interglacjalu mgińskiego (eemskiego), które przykrywają utwory zlodowacenia wałdajskiego o różnej genezie i miąższości. Przeważają utwory zastoiskowe o znacznym rozprzestrzenieniu. Osadziły się one w rozległym zbiorniku powstałym na starszych osadach plejstoceniowych. Zbiornik ten powstał w czasie między oscylacjami pierwszego nasunięcia lądolodu wałdajskiego (vd₁). Osady zastoiska przykrywa glina zwałowa z drugiej oscylacji pierwszego nasunięcia.

Dzisiejszą rzeźbę tego odcinka budują głównie osady i formy pochodzące z recesji późnowałdajskiego nasunięcia lądolodu (vd₃). W większości przypadków są to formy pochodzące z aeralnej deglacjacji tego obszaru.

3. Południowa część omawianego obszaru leży w zasięgu Niziny Newskiej i Wysoczyzny Pawłowskiej i charakteryzuje się znacznym urozmaiceniem powierzchni podczwartorzędowej przykrytej osadami wałdajskimi. Na Nizinie Newskiej na podłożu podczwartorzędowym zbudowanym ze skał cokambru leżą glina zwałowa i utwory zastoiskowe zlodowacenia moskiewskiego, a na

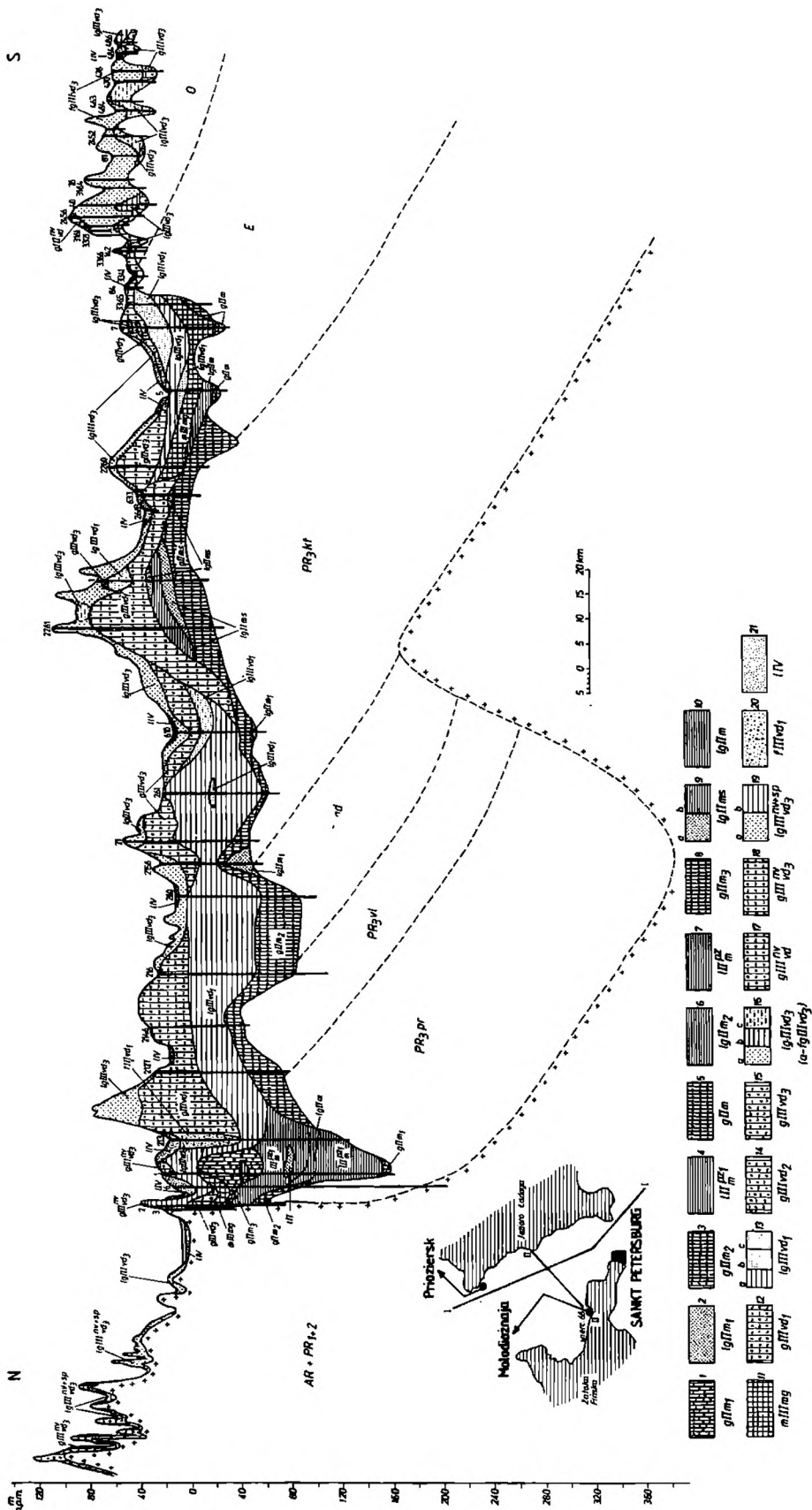


Fig. 2 Przekrój geologiczny podłużny (I) przez Przeźwężenie Karelskie. Podłoże czwartorzędowe: AR-PR₁₊₂ – grupa archaiczna i dolnoproterozoiczna, PR₁ – granity i granity migmatytowe, PR₂ – granity rapakiwi; górny proterozoik: seria priozerska PR_{3pr} – piaskowce czerwone, seria wotyńska PR_{3vl} – zlepienie, piaskowce, bazalty, tufy i tufity, horyzont kotliński PR_{3kt} – ility z przewarstwieniami piaskowców i mutowców; E – kambry dolny i środkowy: piaski i piaskowce, piaskowce z przewarstwieniami ility i mutów; O – ordowik: dolny - wapienie i dolomity, środkowy - piaskowce z przewarstwieniami ility, łupki ogniotwale, wapienice, dolomity, piaskowce. Plejstocen: zlodowacenie moskiewskie — I – gliny zwałowe gII_{m1}, 2 – osady limnoglacialne lgII_{m1}, 3 – gliny zwałowe gII_{m2}, 4 – osady limniczne III_{m^{pz}}, 5 – gliny zwałowe nierozdzielone gII_m, 6 – osady limnoglacialne lgII_{m2}, 7 – osady limniczne III_{m^{pz}}, 8 – gliny zwałowe gII_{m3}, 9 – osady limnoglacialne lgII_{m3} (a – piaski, b – ility i mulki), 10 – osady limnoglacialne nierozdzielone gII_m. Interglacjał mgiński — II – osady morskie mII_{ing}. Zlodowacenie wałdajskie — 12 – gliny zwałowe gIII_{vd1}, 13 – osady limnoglacialne lgIII_{vd1} (a – ility, b – piaski drobnoziarniste z mulkiem, c – mulki), 14 – gliny zwałowe gIII_{vd2}, 15 – gliny zwałowe gIII_{vd3}, 16 – osady limnoglacialne lgIII_{vd3} (a – piaski fluwialne, b – utwory zastoiiskowe, c – ility piaszczyste), 17 – gliny zwałowe fazy newskiej gIII_{vd3nv}, 18 – gliny zwałowe o nieokreślonym wieku gIII_{vd3}, 19 – osady limnoglacialne lgIII_{vd3nv+sp} (a – piaski, b – mulki i ility), 20 – osady rzeczne fIII₃; Holocen – osady limniczne i rzeczne II_V

Fig. 2 Longitudinal geological cross-section through the Karelian Isthmus. Sub-Quaternary basement: AR-PR₁₊₂ – Archaic and Proterozoic rocks, PR₁ – granites and migmatitic granites, PR₂ – rapakiwi granites; Upper Proterozoic: Priozerskaya Series (red sandstones), PR_{3vl} – Volhynian Series (conglomerates, sandstones, basalts, tuffs and tuffites), PR_{3kt} – Kotliński Horizon (clays with intercalations of sandstones and mudstones), E – Lower and Middle Cambrian (sandstones with intercalations of clays and muds; O – Lower (limestones and dolomites) and Middle Ordovician (sandstones with intercalations of clays and firestones, limestones, dolomites, sandstones). Pleistocene: I-10 – Moscow Glaciation: 1 – till, 2 – limnoglacial sediments, 3 – till, 4 – limnoglacial sediments, 5 – undivided till, 6 – limnoglacial sediments, 7 – limnic sediments, 8 – till, 9 – limnoglacial sediments (a – sands, b – clays and muds), 10 – undivided limnoglacial sediments; II – Mgin' Interglacial, marine sediments; 12-19 – Valday Glaciation: 12 – till, 13 – limnoglacial sediments (a – clays, b – fine-grained sands with muds, c – muds), 14 and 15 – till, 16 – limnoglacial sediments (a – alluvial sands, b – ice-dammed lake sediments, c – sandy clays), 17 – till of Neva Phase, 18 – till of unknown age, 19 – limnoglacial sediments (a – sands, b – muds and clays), 20 – alluvial sediments; 21 – Holocene, limnic and alluvial sediments

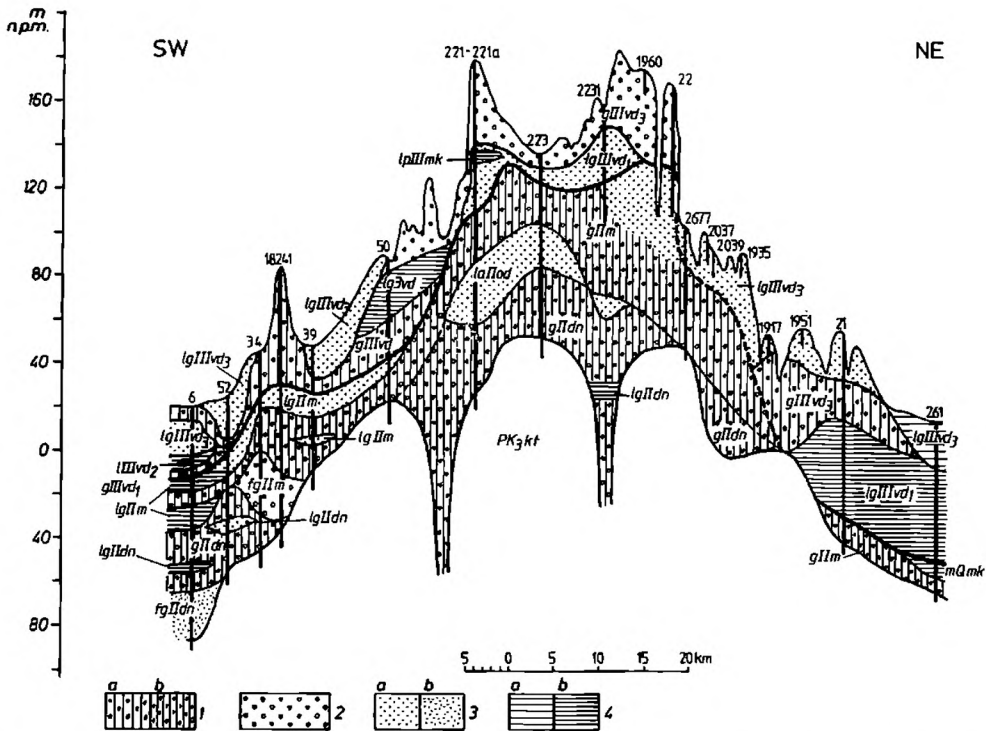


Fig. 3 Przekrój geologiczny poprzeczny (II) przez Przewężenie Karelskie. 1 – gliny zwalowe: *a* – waldajskie, *b* – moskiewskie i dniewrowskie, 2 – żwiry, otoczaki i glaziki, 3 – piaski: *a* – limnoglacialne, *b* – fluwioglacialne, 4 – utwory limniczne: *a* – ily, mulki jeziorne i limnoglacialne waldajskie, *b* – ily, mulki limnoglacialne przedwaldajskie. Zlodowacenie dniewrowskie: *fglldn* – osady fluwioglacialne, *glldn* – osady glacialne, *lglldn* – osady limnoglacialne; zlodowacenie moskiewskie: *lgllm* – osady limnoglacialne, *fgllm* – osady fluwioglacialne, *gllm* – osady glacialne; zlodowacenie waldajskie: *glllvd₁* – osady glacialne, *lllvd₂* – osady limniczne, *lglllvd₃* – osady limnoglacialne

Fig. 3 Transverse geological cross-section (II) through the Karelian Isthmus. 1 – till (*a* – Valdai Glaciation, *b* – Moscow and Dneper Glaciation), 2 – gravels, pebbles and cobbles, 3 – sands (*a* – limnoglacial, *b* – fluvioglacial), 4 – limnic sediments (*a* – clays, lacustrine and limnoglacial muds of Valdai Glaciation, *b* – pre-Valdai limnoglacial clays and muds). Dneper Glaciation: *fglldn* – fluvioglacial sediments, *glldn* – glacial sediments, *lglldn* – limnoglacial sediments; Moscow Glaciation: *lgllm* – limnoglacial sediments, *fgllm* – fluvioglacial sediments, *gllm* – glacial sediments; Valdai Glaciation: *glllvd₁* – glacial sediments, *lglllvd₃* – limnoglacial sediments

nich morskie osady interglacjalnego mgińskiego. W podłożu Wysoczyzny Pałowskiej występują warstwy ordowiku zapadające izoklinalnie ku południowemu wschodowi. Ich wschodnie budują charakterystyczny stopień morfologiczny zwany glintem. W rzeźbie powierzchni podczwartorzędowej występują liczne, ale niezbyt głębokie rozcięcia. W omawianym odcinku brak starszych utworów, co świadczy o silnej denudacji i erozji w okresach poprzedzających zlodowacenie waldajskie. Rzeźbę współczesną obszaru wysoczyzny budują zespoły wzgórz kemowych fazy newskiej.

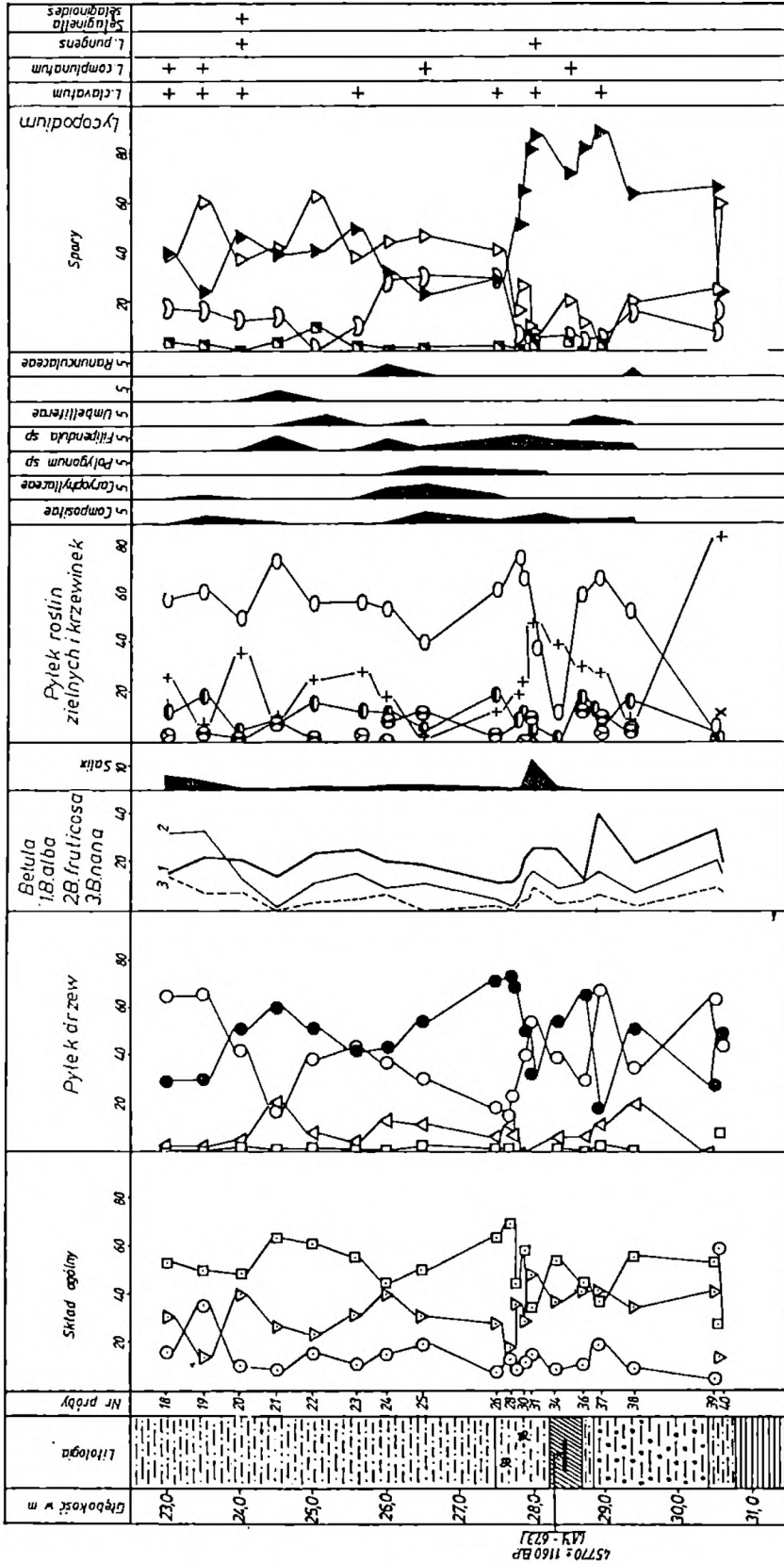
Organiczne osady środkowowałdajskie stwierdzono w miejscowości Molożnaja, w wierceniu nr 66 (Czarna Reczka), założonym na wysokości 19,13 m n.p.m. (Fig.2).

Opis wiercenia

0,00 - 0,30 m	piasek drobnoziarnisty, jednorodny, żółtobrązowy
0,30 - 7,00 gQ ₃ vd ₃	piasek gliniasty szary i ciemnoszary, w spągu ilasty, z wtrąceniami żwirów i pojedynczych głazów oraz otoczków średnioobtoczonych
7,00 - 21,60 Ig ₃ vd ₃	piasek drobnoziarnisty gliniasty szary z przewarstwieniami piasku średnioziarnistego. Na głębokości 17,5 - 17,6 m występują wkładki łu
21,60 - 22,50 IgQ ₃ vd ₂	piasek średnio- i różnoziarnisty słabo obtoczony, gliniasty z glazami
22,50 - 27,50 IQ ₃ vd ₂	mulek ilasty cienkouwarstwiony, szary
27,50 - 28,90 IQ ₃ vd ₂	mulek drobnoziarnisty szary, z wtrąceniami organicznymi (makrocząstki łądyg). W przedziale 28,3 - 28,8 m występuje torf zbity, barwy szarobrązowej
28,90 - 30,50 gQ ₃ vd ₁	piasek gliniasty, zbity z dużym udziałem piasku różnoziarnistego i żwiru
30,50 - 30,70 IgQ ₂ m	mulek szary, zbity, o muszlowym przełamie. Przejście do następnej warstwy stopniowe
30,70 - 39,00 IgQ ₂ m	ił warwowy, w stropie szary, w spągu brązowy. Miąższość warstewek od 1,5 do 2,0 cm
39,00 - 44,80 gQ ₂ m	piasek gliniasty w spągu ciemnobrunatny, zwięzły z przewarstwieniami piasku drobnoziarnistego, pojedynczych żwirów i otoczków
44,80 - 45,10 gQ ₂ m	glina zwalowa zbity ze żwirami i glazami
45,10 - 55,00 gQ ₂ dn	glina zwalowa ze żwirami i pojedynczymi otoczkami, we fragmentach przerosty mulków laminowanych. Cały poziom wykazuje silne deformacje (wygięcia warstw, powierzchnie ślizgu, mikrouskokki). W środkowej części upady warstw wynoszą 15 - 40°
55,00 - 67,80 gQ ₂ dn	piasek gliniasty brązowoszary z przewarstwieniami słabo obtoczonego żwiru, pojedynczymi otoczkami i glazami
67,80 - 72,70 IQ ₂ dn	ił zwięzły typu warwowego z przewarstwieniami mulków, brązowy. W ich stropie i spągu występują piaski ze żwirem i obtoczonymi glazami, szare o miąższości do 10 cm
72,70 - 82,00 gQ ₂ dn	piasek gliniasty zbity, szary z dużym udziałem żwiru, drobnych otoczków i glazów
82,00 - 90,00	brak rdzenia
90,00 - 101,50 IgQ ₂ dn	piasek drobno- i średnioziarnisty, silnie gliniasty, w stropie z pojedynczymi glazami

WIEK OSADÓW I PODZIAŁ ŚRODKOWEGO WAŁDAJU

Analiza palinologiczna torfu z głębokości 27,5 - 28,9 m wykazała obecność zespołu lasotundry z udziałem sosny, brzozy oraz świerka i olchy (Fig.4). Wydatowanie torfu na 45 770 ± 1160 B.P. dowodzi, że badane osady powstały



- I
- II
- III
- IV
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22

Litologia	Nr próby	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0-22	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

Fig. 4 Diagram pyłkowy warstw z głębokości 23.0 - 30.5 m z rdzenia wiercenia 66 Molodioznaja (stanowisko Czerna Reczka). I. Litologia: 1 - mułek, 2 - torf, 3 - piasek gliniasty z domieszką piasku różnoziarnistego i żwiru, 4 - il warwowy, 5 - makroszczątki roślinne; II. Skład ogólny: 6 - suma (100%) ziarn pyłku drzew, 7 - suma ziarn pyłku roślin zielnych i krzewinek, 8 - suma roślin zarodnikowych; III. Ziarna pyłku drzew: 9 - Betula, 10 - Pinus, 11 - Picea, 12 - Alnus; IV. Ziarna pyłku roślin zielnych i krzewinek: 13 - Cyperaceae, 14 - Artemisia, 15 - Gramineae, 16 - Ericaceae, 17 - inne zielne, 18 - Chenopodiaceae; V. Rośliny zarodnikowe: 19 - Sphagnales, 20 - Bryales, 21 - Polypodiaceae, 22 - Lycopodiaceae

Fig. 4 Pollen diagram of layers from the depth interval 23.0 - 30.5 m in the core of borehole 66 Molodioznaya (locality Czerna Rechka). I. Lithology: 1 - mud, 2 - peat, 3 - clayey sand with admixture of unsorted sand and gravel, 4 - varved clay, 5 - plant macrodebris; II. General composition: 6 - total arboreaceous pollen content, 7 - total pollen of herbaceous plants and 8 - total of cryptogamic plants; III. Arboreaceous pollen grains: 9 - Betula, 10 - Pinus, 11 - Picea, 12 - Alnus; IV. Pollen grains of herbaceous and shrubs: 13 - Cyperaceae, 14 - Artemisia, 15 - Graminae, 16 - Ericaceae, 17 - other herbaceous, 18 - Chenopodiaceae; V. Cryptogamic plants: 19 - Sphagnales, 20 - Bryales, 21 - Polypodiaceae, 22 - Lycopodiaceae

w czasie ocieplenia środkowowałdajskiego. Jest to zgodne ze zmianami klimatycznymi stwierdzonymi na Syberii (Arslanow 1987) oraz w Europie zachodniej, a także ze skalami geochronologicznymi opartymi na badaniach osadów oceanicznych.

Pierwsze datowania osadów wieku środkowowałdajskiego w Europie wschodniej pochodzą z Grażdzańkiego Prospektu w Sankt Petersburgu (Arslanow 1975, Arslanow *et al.*, 1981). Wczesno-wałdajskie osady stwierdzono w pobliżu Krasnaja Gorka położonym nad Dnieprem w rejonie homelskim. Wiek występującego tu torfu wynosi od 45 000 do 46 000 B.P. Najstarsze środkowowałdajskie osady z makroszczątkami drzew zostały stwierdzone w Rakaj koło Kowna, wydatowano je na 52 000 ± 1690 B.P. Palinologicznie dokumentują one występowanie roślinności tundrowej (Gajgalaš *et al.*, 1985). Późniejsze badania przyniosły nowe odkrycia stanowisk z utworami organicznymi tego wieku (Arslanow 1987). Dla obszaru północnowschodniej części Równiny Rosyjskiej (basen Północnej Dwiny, Wyczegdy i Peczory) Arslanow *et al.* (1980) wydzielają okres ciepły w przedziale czasowym 48000 - 45000 B.P., następujące po nim ochłodzenie od 45 000 do 42 000 B.P. oraz krótkotrwałe ocieplenie między 42 500 a 38 000 B.P., w którym nastąpiło wkroczenie lasów.

Wcześniejsze dane (Arslanow 1975, 1987; Arslanow *et al.*, 1980, 1981) były podstawą rozdzielenia interstadiu środkowowałdajskiego na:

- interstadią krasnogorski (rakajski) 58 000 - 45 000 B.P.
- ochłodzenie szapkińskie 45 000 - 42 500 B.P.
- ocieplenie Grażdński Prospekt 42 500 - 36 000 B.P.
- ochłodzenie lejescziemskie 36 000 - 32 000 B.P.
- ocieplenie dunajewskie 32 000 - 25 000 B.P.

W okresie ochłodzenia lejescziemskiego na Litwie, w północno-wschodniej Białorusi (Michalinowo), a także w basenie dolnej Peczory (Sazwo) panowała tundra trawiasta (Arslanow *et al.*, 1980). Ochłodzenie to jest skorelowane w Europie zachodniej z okresem między Denekamp a Hengelo. W czasie dunajewskiego ocieplenia północno-zachodnich i północno-wschodnich rejonach Równiny Rosyjskiej panowały lasy brzoźowo-sosnowe i świerkowo-sosnowe (Spiridonowa *et al.*, 1981).

Okres środkowowaldajski charakteryzował się klimatem na przemian arktycznym i subpolarnym. Silne ochłodzenie rejestrowane w fazie początkowej spowodowało powstanie pustyni polarnej, po której następowały po sobie trzy interstadialne ocieplenia o dość wilgotnym klimacie subarktycznym (Spiridonowa, 1981). W Europie zachodniej przyjmuje się dla ich odpowiedników następujące przedziały czasowe: Moershoofd około 50 000 B.P., Hengelo około 42 000 B.P. i Denekamp około 30 000 B.P. (Woillard & Mook 1982). Z badań przeprowadzonych w Holandii wynika, że klimatyczne optimum środkowowürmskie przypada na interstadią Hengelo, w którym rozwinęła się roślinność krzewiasto-tundrowa z *Salix* sp. i *Betula nana* (Vijmstra 1974).

W Polsce interstadią środkowovistuliański rozpoznał na obszarze dolnej Wisły E. Drozdowski i od miejsca występowania nazwał interstadią grudziądzkim (Drozdowski 1980, 1986).

PODSUMOWANIE

Przedstawione materiały dokumentują zachowanie się w obniżeniach powierzchni podczwartorzędowej osadów starszych zlodowaceń oraz morskich osadów interglacjalu mgińskiego (eemskiego) szczegółowo opisanych przez Znamieńską i Czremisową (1974).

Datowanie torfu ze stanowiska Czarna Reczka na $45\ 770 \pm 1160$ oraz dane palinologiczne wskazujące na występowanie lasotundry są podstawą zaliczenia badanych osadów do dolnego ogniwa megainterstadią środkowowaldajskiego.

Obecność torfu w profilu Molodiożnaja określa poziom występowania jezior w okresie środkowowaldajskim. Z uwagi na ruchy glaciostatyczne ma on duże znaczenie paleogeograficzne, m.in. dla wyjaśnienia transgresji morskiej. Problemem tym na obszarze między Zatoką Fińską a Jeziorem Ładoga zajmował się Serebriannyj (1978).

Jeziorne i bagienne osady środkowowaldajskie wykształcone jako ility, ility z przewarstwieniami torfu oraz piaski ilaste i piaski potwierdza profil z Gra-

zdańskiego Prospektu. Dane te sugerują, że w czasie środkowego wałdaju morze nie wkraczało na Nizinę Newską i Przewężenie Karelskie.

Poza opisanymi powyżej znane są również osady jeziorne i jeziornobłotne, a także aluwialne z innych ciepłych okresów zlodowacenia wałdajskiego. Taką genezę posiadają: wczesnowałdajskie osady tosnienskie (Brörup) występujące na wysokości 6 m n.p.m. w odkrywce nr 8 koło Iwanowskich Porohów na Newie, późnolodowcowe z profilu Torelowo (Bölling) o rzędnej 22 m n.p.m., a także torfy z Ust Mosniewa (Allöred) zalegające na wysokości 12 m n.p.m. (Małachowski *et al.*, 1976; Małachowski & Spiridonowa 1981).

Przedstawione stanowisko jest paleogeograficznie istotne zarówno z uwagi na podział środkowego wałdaju, jak też zasięg transgresji morskich w tej części Europy.

LITERATURA CYTOWANA – REFERENCES

- Arslanow, Ch. A., 1975. Radiouglerodnaja geochronologia werchnego pleistocena ewropejskoj czasti SSSR (Lednikowaja i periglacialna zony). *Biull. Komisji po Izucz. Czetwiert. Perioda*, 43: 3 – 25. Moskwa.
- Arslanow, Ch. A., Ławrow, A. S. & Ljabow, W. W. *et al.*, 1980. Radiouglerodnaja geochronologija i paleogeografia sredniewałdajskiego interwału i posledniego lednikowego pokrowa na sewero-wostokie Russkoj rawniny. *Geochronologija Czetwierticznego Perioda*. Moskwa, Izd. Nauka, pp. 68 – 81.
- Arslanow, Ch. A., Breslaw, E. A., Zarrina, E. P., Znamienskaja, O. M., Krasnow, J. J., Małachowski, D. B. & Spiridonowa, E. A., 1981. Klimatostratygrafija i chronologija srednego wałdaja sewero-zapada i centra Russkoj rawniny, red. Weliczko, A. A., Faustowa, M. A., In: *Pleistocenyje Oledenienje Wostocnoewropejskoj rawniny*, Izd. Nauka, Moskwa, pp. 12 – 27.
- Arslanow, Ch. A., 1987. *Radiouglerod: Geochimija i geochronologija*. Izd. Leningradzkiego Uniwersiteta, 295 p.
- Drozdowski, E., 1980. Chronostratygraphy of the Vistulian Glaciation on the Lower Vistula River. *Quatr. Stud. in Poland*, 2: 13 – 20.
- Drozdowski, E., 1986. Stratygrafia i geneza osadów zlodowacenia vistulian w północnej części Dolnego Powiśla. *Prace Geogr. IGiPZ PAN*, 146, Warszawa, 90 p.
- Gajgalas, A. I., Arslanow, Ch. A. & Banis, J. J., 1985. Nowyje danne radiouglerodnego datowania poznego pleistocena i archeologiczeskich pamiatnikow na teritorii Litowskoj SSR. *Tezisy Dokladow Wsiesojuznoj Konferencji Geochronologia Czetwierticznego Perioda*. Moskwa, pp. 36 – 36.
- Małachowski, D. B., Spiridonowa, E. A. & Arslanow, Ch. A., i in., 1976. Nowyje danne o pozdnie-lednikowych otłożeniach sewero-zapada Russkoj rawniny. In: *Sewero-zapad Ewropejskoj Czasti SSSR*, wyp.10, Izd. Leningradzkiego Uniwersiteta, pp. 40 – 50.
- Małachowski, D. B. & Spiridonowa, E. A., 1981. O niżnie wałdajskich otłożeniach i nickotorych woprosach paleogeografii posledniego oledenienija sewero-zapada Russkoj rawniny. *Geologija Pleistocena Sewero-zapada SSSR*, Apatity, pp. 62 – 71.
- Serebriannyj, L. R., 1978. *Dinamika Pokrownogo Oledenienija i Glacioewstazja w Pozneczetwerticzenoje Wremia*. Izd. Nauka. Moskwa, 27 p.
- Spiridonowa, E. A., Arslanow, Ch. A. & Małachowski, D. B. *et al.*, 1981. Razriez pleistocenyowych otłożenii posiolka Seliżarowo “wierchniaja Wolga”. In: *Palinologija Pleistocena i Golocena*. Leningrad, pp. 32 – 45.
- Woiiliard, G. M. & Mook, W.G., 1982. Carbon-14 Dates at Grande Pile: Correlation of Land and Sea Chronologies. *Science*, 215, No 4529, pp. 159 – 161.

- Vijmstra, T. A. & Hammen, van der T., 1974. The Last Interglacial-Glacial cycle: state of affairs of correlation between data obtained from the ocean. *Geol. en Mijnb.*, 53: 386 – 392.
- Znamienskaja, O. M., Czeremisowa, J. A., 1974. Rozwicie basejnow wostocznoj czasti Finskogo zaliwa w pozndne i posleednikowoje wremia. *Baltica* 5: 91 – 104.

Summary

FINDING OF MIDDLE VALDAY SEDIMENTS IN KARELIA AND ITS PALAEOGEOGRAPHIC SIGNIFICANCE

D. Małachowski, A. Szponar & E. Spiridonowa

The sub-Quaternary surface in Karelia has a marked relief, with depressions up to 160 m near Priozersk. South of the Neva Lowland the sub-Quaternary relief is more gentle, and the depressions are up to 40 m deep. No deep erosional forms have been found in North Karelia, and the crystalline basement crops out in many places. The oldest sediments filling valley-like erosional forms are of Dneper age (Figs 2 and 3).

Several sequences of glacial sediments of various age, including the Valdai ones, have been distinguished in the studied Charna Rechka section near the settlement Molodyozhnaya. Radiocarbon dating of peat between moraines support its Middle Valdai age ($45,770 \pm 1,160$ BP; Fig. 4).

The first dates of the Middle Valdai sediments were presented by A. Arslanov (1975, 1987; Table 1, Fig. 1). Later obtained dates provided base for the division of the Middle Valdai Megainterstadial into the Krasnogorsk (Rakay) Interstadial (58,000 - 45,000 BP), Shapki Cooling (45,000 - 42,500 BP), Grazhdanskiy Prospekt Warming (42,500 - 36,000 BP), Leyeschemsk Cooling (36,000 - 32,000 BP) and Dunayevsk Warming (32,000 - 25,000 BP) (Arslanov, 1987). The three interstadial warm periods are correlated with the Moeshoofd (ca. 50,000 BP), Hengelo (ca. 42,000 BP) and Denekamp (ca. 30,000 BP).

The presented data do not provide evidence of Middle Valdai marine transgressions in Karelia or Neva Lowland.