

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

**OBJAŚNIENIA  
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI  
1:50 000**

**Arkusz MALECHOWO (47)**



SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW  
NARODOWEGO FUNDUSZU  
OCHRONY ŚRODOWISKA  
I GOSPODARKI WODNEJ



MINISTERSTWO  
ŚRODOWISKA

Warszawa 2009

Autorzy: ŁUKASZ HABA\*, JÓZEF KOWALIK\*, ALEKSANDRA SZLAGOWSKA-SZCZĘŚNIAK\*,  
ANNA PASIECZNA\*\*, PAWEŁ KWECKO\*\*, HANNA TOMASSI-MORAWIEC\*\*,  
ANNA WĄSOWICZ\*\*\*, JERZY KRÓL\*\*\*

Główny koordynator MGŚP: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA\*\*

Redaktor regionalny planszy A: ALBIN ZDANOWSKI\*\*

Redaktor regionalny planszy B: ANNA GABRYŚ-GODLEWSKA\*\*

Redaktor tekstu: PRZEMYSŁAW KARCZ\*

\*– Przedsiębiorstwo Geologiczne sp. z o.o., ul. Hauke Bosaka 3A, 25-214 Kielce

\*\*– Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

\*\*\*– Przedsiębiorstwo Geologiczne PROXIMA SA, ul. Wierzbowa15, 50-056 Wrocław

ISBN .....

## Spis treści

|       |  |    |
|-------|--|----|
| I.    | Wstęp <i>Ł. Haba</i> .....   | 3  |
| II.   | Charakterystyka geograficzna i gospodarcza <i>Ł. Haba</i> .....              | 3  |
| III.  | Budowa geologiczna <i>Ł. Haba</i> .....                                      | 5  |
| IV.   | Złoża kopalin <i>Ł. Haba</i> .....   | 9  |
|       | 1. Kreda jeziorna .....  | 9  |
|       | 2. Piaski .....  | 11 |
|       | 3. Piaski szklarskie .....   | 12 |
| V.    | Górnictwo i przetwórstwo kopalin <i>Ł. Haba</i> .....                        | 13 |
| VI.   | Perspektywy i prognozy występowania kopalin <i>Ł. Haba</i> .....             | 14 |
| VII.  | Warunki wodne .....  | 17 |
|       | 1. Wody powierzchniowe <i>A. Szlagowska-Szczęśniak, Ł. Haba</i> .....        | 17 |
|       | 2. Wody podziemne <i>A. Szlagowska-Szczęśniak</i> .....                      | 19 |
| VIII. | Geochemia środowiska .....   | 21 |
|       | 1. Gleby <i>A. Pasieczna, P. Kwecko</i> .....                                | 21 |
|       | 2. Pierwiastki promieniotwórcze <i>H. Tomassi-Morawiec</i> .....             | 24 |
| IX.   | Składowanie odpadów <i>A. Wąsowicz, J. Król</i> .....                        | 26 |
| X.    | Warunki podłoża budowlanego <i>A. Szlagowska-Szczęśniak</i> .....            | 34 |
| XI.   | Ochrona przyrody i krajobrazu <i>A. Szlagowska-Szczęśniak, Ł. Haba</i> ..... | 34 |
| XII.  | Zabytki kultury <i>Ł. Haba</i> .....   | 41 |
| XIII. | Podsumowanie <i>Ł. Haba</i> .....  | 42 |
| XIV.  | Literatura .....   | 44 |

## I. Wstęp

Arkusz Malechowo (47) Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, wykonany został w Przedsiębiorstwie Geologicznym sp. z o. o. w Kielcach zgodnie z obowiązującą „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (Instrukcja ..., 2005). Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie współrzędnych 1942. Przy jej opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne zamieszczone na arkuszu Malechowo Mapy geologiczno – gospodarczej Polski (MGGP) w skali 1:50 000 wykonanej w roku 2003 w Zakładzie Geologii Stosowanej GEOSPEC – Katowice (Heliasz i in., 2003).

Mapa geośrodowiskowa zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (geochemia środowiska i składowanie odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

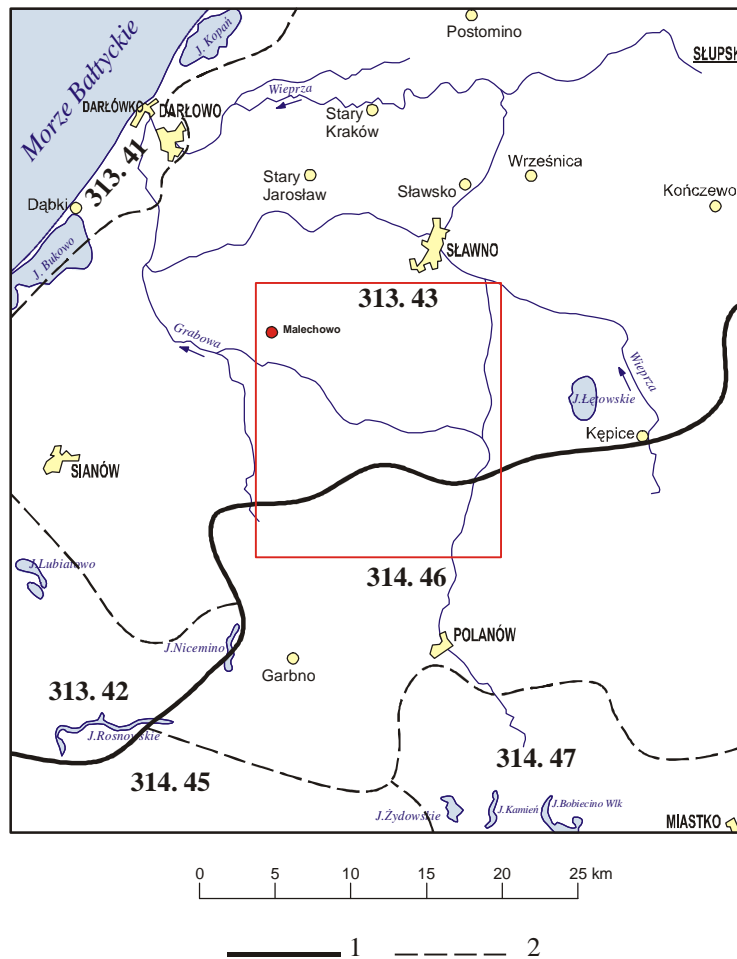
Materiały potrzebne do wykonania mapy zebrano w Urzędzie Wojewódzkim w Szczecinie (Delegatura w Koszalinie), Wojewódzkim Oddziale Służby Ochrony Zabytków w Szczecinie (Delegatura w Koszalinie), Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Szczecinie (Delegatura w Koszalinie), Urzędzie Powiatowego w Koszalinie, Sławnie i Słupsku, w urzędach gmin oraz u użytkowników złóż. Ponadto korzystano również z danych systemu MIDAS i Banku HYDRO oraz danych Centralnego Archiwum Geologicznego w Warszawie. Zebrane informacje uzupełniono i zweryfikowano podczas przeprowadzonego we wrześniu zwiadu terenowego.

Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach.

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Malechowo ograniczony jest południkami 16°30' i 16°45' długości geograficznej wschodniej i równoleżnikami 54°10' i 54°20' szerokości geograficznej północnej.

Przeważająca część arkusza znajduje się w województwie zachodniopomorskim i obejmuje położoną w centralnej części arkusza prawie całą gminę Malechowo, fragmenty gmin Darłowo i Słowno należące do powiatu sławieńskiego, oraz częściowo gminy Sianów i Polanów powiatu koszalińskiego. Południowo-wschodni fragment arkusza położony jest w województwie pomorskim w gminie Kępice należącej do powiatu słupskiego.



**Fig. 1. Położenie arkusza Melechowo na tle jednostek fizyczno-geograficznych wg J. Kondrackiego (2000)**

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski (31)  
 Podprowincja: Pobrzeża Południowobałtyckie (313)  
 Makroregion: Pobrzeże Koszalińskie (313.4)  
 Mezoregiony: Wybrzeże Słowińskie (313.41), Równina Białogardzka (313.42)  
 Równina Słupska (313.43),  
 Podprowincja: Pojezierza Południowobałtyckie (314)  
 Makroregion: Pojezierze Zachodniopomorskie (314.4)  
 Mezoregion: Pojezierze Drawskie (314.45), Wysoczyzna Polanowska (314.46)  
 Pojezierze Bytowskie (314.47)

Według fizyczno-geograficznego podziału Polski Kondrackiego (2002) obszar arkusza położony jest w obrębie dwóch podprowincji – Pobrzeża Południowobałtyckiego, makroregionu Pobrzeże Koszalińskie, region Równina Słupska (część północna) i Pojezierza Południowobałtyckiego, makroregion Pojezierze Zachodniopomorskie, region Wysoczyzna Polanowska (część południowa). Na obszarze omawianego arkusza Równina Słupska charakteryzuje się mało urozmaiconą powierzchnią, miejscami prawie płaską, rozciętą jedynie doliną rzeki Grabowej. Wzdłuż północnej granicy Wysoczyzny Polanowskiej przebiega ciąg moren czołowych powstałych w czasie recesji fazy pomorskiej.

Arkusz Malechowo leży w strefie klimatu morskiego z silnym wpływem klimatu kontynentalnego. Cechują go ciepłe lata (średnia temperatura lipca 16–17°C) i mroźne zimy (średnia temperatura lutego -4°C). Istotny wpływ na klimat ma ukształtowanie terenu. Łagodniejszy klimat jest w części północnej, a bardziej surowy w części południowej i południowo-wschodniej. Średnie roczne opady z wielolecia 1950–1994 wynoszą 830 mm. Pokrywa śnieżna zalega średnio 60–70 dni w roku.

Na terenie arkusza dominującymi dziedzinami gospodarki są rolnictwo, leśnictwo i turystyka. Północno-zachodnią część obszaru zajmują pola uprawne. Większość z nich należy do Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa. Gleby występujące na terenie arkusza to głównie gleby brunatne kwaśne i bielicowe oraz torfowe. Wierzchowiny i lekko faliste obszary morenowe pokrywają gleby autogeniczne. Największe ich powierzchnie zajmują gleby gliniaste. W obrębie obszarów leśnych znaczne powierzchnie zajmują gleby bielicowe. Natomiast w dolinie rzeki Grabowej i jej dopływów dużą część powierzchni zajmują gleby torfowe oraz mułowo – torfowe i murszowe. Na obrzeżach pradoliny Grabowej rozciągają się lasy mieszane oraz olsowe lasy bagienne zarządzane przez Nadleśnictwa Sławno (Obręb Żukowo) i Polanów.

Przez północno-zachodnią część arkusza przebiega droga krajowa ze Szczecina do Gdańska (projektowana droga szybkiego ruchu), a w części wschodniej znajduje się fragment drogi wojewódzkiej Sławno–Polanów–Bobolice. Przez teren gminy Malechowo przebiega sieć gazociągowa wysokiego ciśnienia.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną obszaru objętego arkuszem Malechowo przedstawiono na podstawie Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Koszalin (Butrymowicz i in., 1974a,b) oraz Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Malechowo (Polaczek, Otrąbek, 2006), wraz z objaśnieniami obu map (Butrymowicz i in. 1975; Polaczek, Otrąbek, 2005).

Pod względem geologicznym omawiany obszar leży w zasięgu trzech jednostek strukturalnych. Przeważającą część arkusza Malechowo obejmuje synklinorium pomorskie, charakteryzujące się silnymi zaburzeniami fałdowo-blokowymi podłoża przedpermskiego i fałdowymi w pokrywie permsko mezozoicznej, jak również bardzo znanym wzrostem miąższości utworów kredowych.

W północno-wschodniej części arkusza jednostka ta kontaktuje z wyniesieniem Łęby i syneklizą perybałtycką stanowiącymi brzeżną część platformy wschodnioeuropejskiej.

Z analizy głębokich otworów wiertniczych wykonanych w bezpośrednim sąsiedztwie arkusza Malechowo wynika, że w podłożu czwartorzędu występują osady: neogenu, paleogenu, kredy górnej, triasu, permu i syluru.

W granicach omawianego arkusza najstarsze osady należą do kredy górnej (mastrycht), których stropowy odcinek o miąższości od 4,5 m do 8,6 m nawiercono w 3 otworach. Są to: margle, margle piaszczyste i mułowce piaszczysto-glaukonitowe z wkładkami gez, opok oraz wapieni piaszczystych z czertami.

Paleogen reprezentowany jest przez osady eocenu o miąższość od 20,4 m do 27,7 m (piaski glaukonitowe z fosforytami, mułki, mułowce, ility i iłowce), oraz osady oligocenu o miąższości od 120,7 m do 141,9 m wykształcone jako: mułowce, mułki piaszczyste i piaski glaukonitowe. Przy zachodniej granicy obszaru arkusza w kopalnej dolinie Grabowej miąższość osadów oligocenu została zredukowana do kilku metrów.

Neogen reprezentują mioceńskie piaski kwarcowe, mułki i ility miejscami z węglem brunatnym. Maksymalna grubość tych utworów w granicach obszaru arkusza wynosi 40 m.

Utwory czwartorzędu (plejstocieńskie i holocieńskie) pokrywają całą powierzchnię obszaru arkusza Malechowo (fig. 2) i charakteryzują się bardzo zmienną miąższością wynikającą generalnie ze zróżnicowania morfologii podłoża podczwartorzędowego.

Najmniejsze miąższości (rzędu kilku metrów) pokrywa czwartorzędowa wykazuje w północno-zachodniej części obszaru arkusza w okolicy Sulechowa, a także w części północno-wschodniej, pomiędzy Ostrowcem i Kwasowem, gdzie największe miąższości osadów czwartorzędowych występują w kopalnej dolinie Grabowej, osiągając w niej 108,3 m.

Najstarszymi utworami czwartorzędowymi są utwory zlodowaceń południowopolskich reprezentowane przez trzy poziomy piasków i żwirów wodnolodowcowych oraz trzy poziomy glin zwałowych. Miąższość poszczególnych poziomów osadów wodnolodowcowych waha się od 0,6 do 52,5 m, a poziomów glin zwałowych od 0,5 do 20 m.

Zlodowacenia środkowopolskie reprezentowane są przez: piaski i żwiry wodnolodowcowe, gliny zwałowe jak również piaski, mułki i ility zastoiskowe zlodowacenia Odry oraz utwory wodnolodowcowe i zastoiskowe z glinami zwałowymi zlodowacenia Warty. Miąższość utworów wodnolodowcowych tych zlodowaceń waha się od 2,0 do 10,0 m, glin zwałowych od kilku do 37,5 m, a utworów zastoiskowych od 2,0 do ponad 70 m.

W interglacjale eemskim utwory zlodowaceń środkowopolskich i południowopolskich zostały rozcięte pradolinami rzecznyimi sięgającymi do utworów trzeciorzędowych. W dolinach tych akumulowały piaski i żwiry osiągające miąższość nawet 50 m.

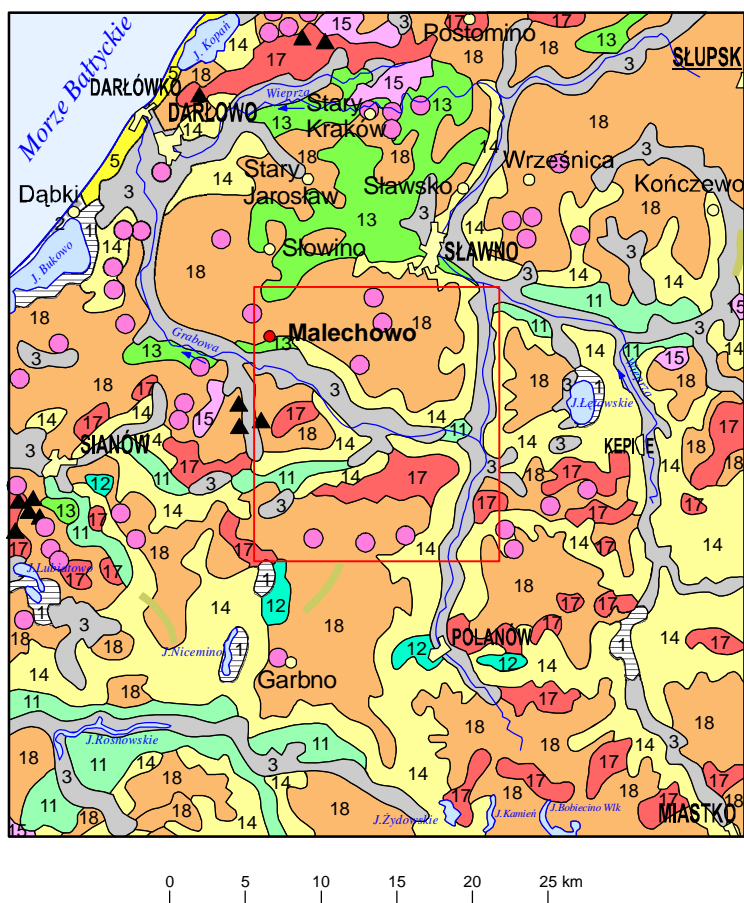
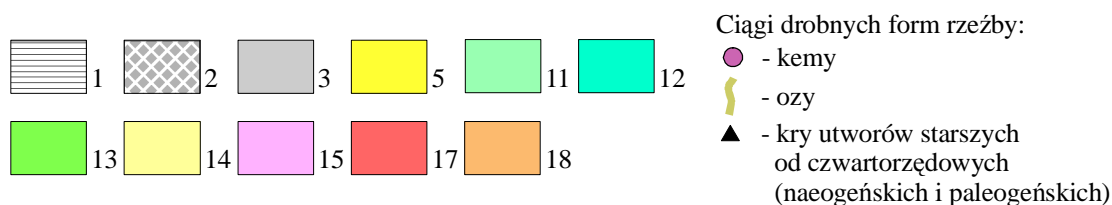


Fig. 2. Położenie arkusza Malechowo na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.), 2006



Czwartorzęd; holocen: 1. piaski, mułki, ropy i gytie jeziorne; 2. mułki, piaski i żwiry morskie  
 3. piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły, plejstocen: 5. piaski eoliczne, lokalnie w wydmach  
 11. piaski, żwiry i mułki rzeczne; 12. piaski i mułki jeziorne; 13. ropy, mułki i piaski zastoiskowe;  
 14. Piaski i żwiry sandrowe; 15. Piaski i mułki kemów; 17. Żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych;  
 18. Gliny zwałowe, ich zwierzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe

Złodowacenia północnopolskie na arkuszu Malechowo reprezentowane są przez utwory złodowacenia Wisły rozpoczynające się piaskami i żwirami wodnolodowcowymi stadiu górnego o miąższości od kilku do 10 m, zaznaczające się na powierzchni głównie wzdłuż doliny Grabowej i Rakówki. Dalej w profilu występują mułki i piaski zastoiskowe o łącznej miąższości około 10 m, oraz gliny zwałowe fazy pomorskiej występujące na znacznym obszarze arkusza bezpośrednio na powierzchni lub pod cienką pokrywą piasków lodowcowych, wodnolodowcowych lub mułków i piasków zastoiskowych.

Z wałem morenowym ciągnącym się od Borkowa poprzez Krąg i Buszyno do wschodniej granicy arkusza związane są piaski, żwiry i gliny zwałowe moren czołowych, o miąższości rzędu 30–40 m. Podczas deglacjacji lądolodu akumulowały piaski ze żwirami i mułki występujące w formie kemów o spłaszczonych lub kopulastych wierzchołkach. W obszarze arkusza Malechowo największe skupisko tego typu form znajduje się w okolicy Lejkowa, Witosławia i Sulechowa. Są to niewielkie wzgórza o wysokości nie przekraczającej 10–15 m. Znacznie większe formy występują na wschód od Jeziora Janiewickiego gdzie osiągają wysokość do 30 m przy długości 0,5 km.

W rynnowym odcinku doliny Grabowej występują piaski ze żwirami i mułki tarasów kemowych osiągające 2 – 5 m miąższości tworzące najwyższy poziom tarasowy w dolinie.

Na przedpolu moreny czołowej Krągu, w czasie recesyjnego postoju lądolodu w okresie fazy pomorskiej, powstały utwory piaszczysto-żwirowe stożka sandrowego o miąższości 20–30 m (tzw. osady wodnolodowcowe górne). Utwory te akumulowały również w formie tarasów w dawnych rynnach lodowcowych i pradolinach (dolina Grabowej, Rakówki oraz pradolina o przebiegu Zielenica–Borkowo–Sierakowo Słowieńskie). Większe płaskie przestrzenie budują osady wodnolodowcowe górne na północny wschód od Krągu oraz w okolicy Sowna.

Na osadach wodnolodowcowych górnych w obniżeniach terenu w rejonie Sierakowa i Ostrowca akumulowały piaski i mułki zastoiskowe o miąższości rzędu 2–3 m.

Na północ od Malechowa w recesyjnych zbiornikach zastoiskowych w obrębie wysoczyzny morenowej sedymentowały mułki i ropy zastoiskowe o miąższości nieprzekraczającej 4 m.

W dolinach Grabowej, Rakówki oraz w pradolinie o przebiegu Zielenica–Borkowo–Sierakowo Słowieńskie sedymentowały piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 3–6 m n.p. rzeki.

W misach jeziornych (wokół Jeziora Długiego i Jeziora Ostrowieckiego) sedymentowały: ropy, mułki i piaski jeziorne o miąższości około 2,0 m. Na powierzchni glin zwałowych stadiału górnego zlodowacenia Wisły (fazy pomorskiej) zalegają piaski pylaste, głązy i żwiry rezydualne powstałe w wyniku erozji tych glin. Największe powierzchnie tworzą w okolicy Sulechowa, gdzie prawie w całości pokrywają zbudowaną z glin zwałowych wysoczyznę.

Osady holocenijskie na obszarze arkusza Malechowo związane są głównie z dolinami rzecznyymi, obszarami starych zarośniętych jezior oraz zagłębieniami bezodpływowymi. W dolinie Grabowej i Rakówki (Ręknicy) utworzyły się cienki pokłady kredy jeziornej o miąższości od 0,5 do 2,0 m.

W późnym holocenie powstały piaski rzeczne tarasów zalewowych rzeki Grabowej (1,5–3,0 m n.p. rzeki) złożone z kilkumetrowej miąższości piasków z wkładkami żwirów. Lokalnie (na północ od Kragu) taras ten budują także mułki, ropy i mady rzeczne o miąższości ok. 2,0 m. Na obszarach starych jezior oraz w dolinach drobnych cieków sedymentowały namuły piaszczyste – humusowe z dużą domieszką substancji organicznej. Osady te wypełniają także bezodpływowe zagłębienia na wysoczyznach, dna dolin rzecznych, jak również spotykane są w obrębie równin sandrowych. Występują głównie w północnej części obszaru arkusza gdzie osiągają miąższość rzędu 2–3 m. Znaczne powierzchnie na obszarze arkusza Malechowo zajmują torfy, które prawie w 80% wypełniają doliny Grabowej i Rakówki. W mniejszych skupiskach torfy występują w zagłębieniach wytopiskowych na wysoczyznach (na północ od Grabowej) oraz w dnach rynien lodowcowych. Są to głównie torfy niskie o miąższości zmieniającej się w granicach od 0,5 do 5,0 m.

#### **IV. Złóża kopalin**

Na obszarze arkusza Malechowo udokumentowano 8 złóż surowców mineralnych Są to: 4 złoża kruszywa naturalnego, 2 złoża kredy jeziornej i 1 złożo piasków szklarskich. Złożo piasków czwartorzędowych „Święcianowo I” w związku z wyeksploatowaniem kopaliny zostało skreślone z „Bilansu złóż kopalin ...”.

Krótką charakterystykę złóż i stan ich zagospodarowania przedstawiono w tabeli nr 1.

##### **1. Kreda jeziorna**

W północno-wschodniej części arkusza w dolinie rzeki Rakówki udokumentowane zostało w kat. C<sub>1</sub> złożo kredy jeziornej i gytii wapiennej „Gwiazdowo-Kwasowo”. Złożo to obejmuje dwa pola: A i B (Juszczak, 1992). Kopalina towarzyszącą (występującą w nadkładzie złoża kredy) jest torf o miąższości 3,0 m w bloku A i 3,7 m w bloku B. Poniżej serii złożowej występują piaski. Powierzchnia poszczególnych pól wynosi A – 12,18 ha i B – 5,76 ha. Miąższość złoża kredy i współwystępującej gytii wynosi 1,9 do 6,2 m, średnio 4,4 m w obrębie bloku A i 3,5 do 6,0 m, średnio 4,4 m w obrębie bloku B. Zawartość CaO w kredzie sięga 45,8% w bloku A i 41,2% w bloku B. Wilgotność ogólna wynosi odpowiednio 53,9% i 59,0%, a odczyn środowiska pH – 7,6. Kopalina przeznaczona jest do stosowania w rolnictwie jako nawóz mineralny. Towarzyszące kredzie torfy cechują się stopniem rozkładu średnio 42,9%, popielnością średnio 21,0%, a pH wynosi od 5,7 do 7,5.

Tabela 1

### Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

| Numer złoże na mapie | Nazwa złoże             | Rodzaj kopaliny | Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego | Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t., tys. m <sup>3</sup> *) | Kategoria rozpoznania         | Stan zagospodarowania złoże | Wydobycie (tys. t.) | Zastosowanie kopaliny | Klasyfikacja złoże |           | Przyczyny konfliktowości złoże |  |
|----------------------|-------------------------|-----------------|---|---|-------------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|--|
|                      |                         |                 |   |   |                               |                             |                     |                       | Klasy 1-4          | Klasy A-C |                                |  |
| 1                    | 2                       | 3               | 4                                       | 5   | 6                             | 7                           | 8                   | 9                     | 10                 | 11        | 12                             |  |
|                      |                         |                 |   | Wg stanu na rok 2007 (Gientka i in., 2008)                    |                               |                             |                     |                       |                    |           |                                |  |
| 1                    | Gwiazdowo – Kwasowo     | kj              | Q                                       | 1 043,4   | C <sub>1</sub>                | N                           | -                   | Sr                    | 4                  | A         |                                |  |
| 2                    | Malechowo               | kj              | Q                                       | 336,4   | C <sub>2</sub>                | N                           | -                   | Sr                    | 4                  | A         |                                |  |
| 3                    | Święcianowo II          | p               | Q                                       | 304   | C <sub>1</sub>                | G                           | 23                  | Sb, Sd                | 4                  | A         |                                |  |
| 4                    | Święcianowo III (A i B) | p               | Q                                       | 719   | C <sub>1</sub>                | G                           | 7                   | Sb, Sd                | 4                  | A         |                                |  |
| 5                    | Sulechowo               | pk              | Tr                                      | 6427*   | C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> | N                           | -                   | Ssz                   | 2                  | A         |                                |  |
| 6                    | Komorowo                | p               | Q                                       | 7892  | C <sub>1</sub> (B)            | N                           | -                   | Sb, Sd                | 4                  | A         |                                |  |
| 7                    | Święcianowo IV          | p               | Q                                       | 598   | C <sub>1</sub>                | N                           | -                   | Sb, Sd                | 4                  | A         |                                |  |
|                      | Święcianowo I           | p               | Q                                       |   |                               | ZWB                         |                     |                       |                    |           |                                |  |

Objaśnienia:

Rubryka 3 p – piasek, pk – piaski szklarskie, kj – kreda jeziorna

Rubryka 4 Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd

Rubryka 6 kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, złoże zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C\*<sub>1</sub>

Rubryka 7 złoże: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – złoże wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 9 Sb – dla potrzeb budownictwa, Sd – dla drogownictwa, Skb – dla kruszyw budowlanych Sr – rolnicze, Ssz – szklarskie

Rubryka 10 złoże: 4 – powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne, 2 – rzadkie w skali całego kraju lub złoże skoncentrowane w określonym regionie

Rubryka 11 złoże: A – małokonfliktowe,

W dolinie rzeki Grabowej na południowy zachód od miejscowości Malechowo udokumentowane zostało w kat. C<sub>2</sub> złożo kredy jeziornej „Malechowo” (Górna, Gruszecki, 1993). Powierzchnia złoża wynosi 9,57 ha, a w nadkładzie o grubości 2,8 do 4,6 m występuje torf jako kopalina towarzysząca. Pod serią złożową kredy jeziornej o miąższości od 1,6 do 3,6 m występują: piaski, mułki, ility i gytie wapienne. Średnia zawartość CaO wynosi 44,5%, a wilgotność naturalna 68,7%. Kopalina może mieć zastosowanie jako nawóz w rolnictwie, podobnie jak torf, który nie spełnia wymogów jakościowych torfu ogrodniczego.

## 2. Piaski

Na północ od miejscowości Święcianowo udokumentowane zostały, Trzy złoża kruszywa naturalnego, których granice kontaktują ze sobą tworząc praktycznie jeden kompleks. Złoża te oznaczono numerami od II do IV, gdyż złożo Święcianowo I zostało w 2003 r. wykreślone z bilansu zasobów.

Złożo „Święcianowo II” udokumentowane zostało pod koniec lat osiemdziesiątych (Bałaj, 1988). W 2001 roku opracowany został dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kategorii C<sub>1</sub> (dawnej karty rejestracyjnej) złoża kruszywa naturalnego (Wolski, 2001a).

W dodatku tym poszerzone zostały granice złoża, a udokumentowana powierzchnia złoża wyniosła 1,68 ha. Miąższość złoża waha się od 16,8 do 29,7 m i wynosi średnio 23,3 m, a średnia miąższość nadkładu 0,3 m. Złożo to charakteryzuje się następującymi parametrami: udział frakcji poniżej 2,0 mm wynosi 96,9%, zawartość pyłów 4,0%. Piaski mogą być stosowane w budownictwie i drogownictwie. Złożo jest suche, poziom wodonośny występuje poniżej spągu serii złożowej.

Złożo piasków „Święcianowo III pole A i B” zostało udokumentowane w formie karty rejestracyjnej (Gumińska, 1994). Powierzchnia pola A wyniosła – 0,72 ha, a pola B – 0,32 ha. W opracowanym w 2001 roku dodatku nr 1 w kategorii C<sub>1</sub> (Wolski, 2001b) poszerzona została powierzchnia pola B o 0,74 ha. W roku 2003 opracowany został dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> (Wolski, 2003), w którym poszerzone zostały poziome i pionowe granice pola B. Powierzchnia złoża według niniejszego dodatku wzrosła o 2,09 ha i dla całego złoża pola A i B wynosi 3,78 ha. Złożo buduje kompleks piasków wodnolodowcowych o miąższości wahającej się od 16,8 do 29,7 m, średnio 23,8 m. Nadkład nad złożem jest niewielki od 0,3 do 2,9 m średnio 1,5 m. Punkt piaskowy (ziarna < 2mm) zawiera się w przedziale od 82,9 % do 96,4% i wynosi średnio 90,9%. Złożo jest suche. Wykonane badania laboratoryjne wykazały, że kruszywo może być wykorzystywane w drogownictwie i budownictwie.

W roku 2003 udokumentowane zostało w kat. C<sub>1</sub> kolejne w tym kompleksie złożo piasków „Święcianowo IV” (Gumińska, 2003). Powierzchnia złoża wynosi 2,65 ha, a udokumentowane zasoby 598 tys. t. Miąższość kopaliny wynosi średnio 11,7 m, a średnia miąższość nadkładu 0,4 m. Kruszywo występujące w tym złożu charakteryzuje się następującymi parametrami: udział frakcji poniżej 2,0 mm 95,6%, zawartość pyłów mineralnych 5,0%, a średnia gęstość nasypowa w stanie utrzęsionym 1,76 t/m<sup>3</sup>. Kopalina może być wykorzystywana na lokalne potrzeby budownictwa ogólnego, a także dla budownictwa drogowego.

Złożo piasku „Komorowo” zostało udokumentowane w kategorii C<sub>1</sub>, a jakość kopaliny w kat. B (Foltyńiewicz, 1992). Serię złożową stanowią czwartorzędowe piaski rozpoznane na powierzchni 41,40 ha. Miąższość złoża wynosi od 3,0 do 19,6 m, średnio 11,2 m. Nadkład o miąższości 0,2 do 4,8 m, średnio 1,5 m stanowi: gleba, piaski gliniaste i glina piaszczysta. Poniżej serii złożowej zalegają piaski zaglinione i glina piaszczysta. Zawartość ziaren o średnicy < 2 mm wynosi średnio 88,9%, pyłów średnio 3,9%. Piaski mogą być stosowane w drogownictwie i budownictwie. Poziom wodonośny występuje poniżej serii złożowej.

### 3. Piaski szklarskie

Złożo piasków szklarskich „Sulechowo” znajduje się w zachodniej części arkusza w rejonie miejscowości o tej samej nazwie co złożo. Trzeciorzędowe piaski szklarskie zostały w 1974 roku rozpoznane w kategorii C<sub>2</sub> (Poręba, 1974). W roku 1994 opracowano „Dokumentację geologiczną złoża mioceńskich piasków kwarcowych przydatnych dla przemysłu szklarskiego i odlewniczego w kat. C<sub>1</sub> Sulechowo” (Poręba, 1994). Nad serią złożową, w nadkładzie, oprócz gleby, glin, ilów i mułków występują jako kopaliny towarzyszące: piaski formierskie i żwirki filtracyjne. Złożo zostało udokumentowane w dwóch polach: pole I o powierzchni 28,70 ha i pole II o powierzchni 12,90 ha. Część złoża znajduje się poniżej poziomu wód gruntowych. Miąższość serii złożowej piasków szklarskich dla złoża bilansowego w polu I dla części suchej wynosi od 0,1 do 9,6 m, średnio 5,0 m, a dla części zawodnionej od 0,0 do 28,2 m, średnio 8,4 m. W polu II miąższość złoża w części suchej waha się od 0,9 do 13,2 m, średnio 5,5 m, a w części zawodnionej od 0,0 do 22,2 m, średnio 7,8 m. W granicach złoża wydzielone zostały też zasoby pozabilansowe o średniej miąższości w polu I równej 14,5 m, a w polu II 15,6 m. Piaski szklarskie zawierają pyły w ilości 3,9% w polu I i 3,4% w polu II. Z kolei ziaren powyżej 1,25 mm mają średnio 1,3% w polu I i 1,1% w polu II. W obydwu polach dominuje frakcja od 0,1 do 0,315 mm (odpowiednio 67,8% i 62,3%). Pod względem chemicznym dominującym składnikiem jest SiO<sub>2</sub>, której zawartość wynosi średnio

99,3% w polu I i 99,2% w polu II. Drobnymi domieszkami są:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$  i  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Poniżej złoże piasków szklarskich występują ility i mułki formacji burowęglowej.

Piaski formierskie występujące w nadkładzie złoże piasków szklarskich mają miąższość średnio 1,4 m w polu I i 2,3 m w polu II. Znacznie większą miąższość osiągają w pozabilansowej partii złoże piasków szklarskich, bo średnio 4,6 m w części suchej i 10,1 m w części zawodnionej pola I oraz 4,1 m w części suchej i 8,2 m w części zawodnionej pola II. Temperatura spiekania piasków formierskich zawiera się w przedziale 1350-1400<sup>0</sup>C. Żwirki filtracyjne występują wyłącznie w nadkładzie pozabilansowej partii złoże piasków szklarskich i osiągają średnią miąższość 5,4 m w polu I i 4,7 m w polu II.

Wszystkie złoże kruszywa naturalnego i złoże kredy jeziornej z punktu widzenia ich ochrony zostały zaliczone do klasy 4 – złóż pospolitych, a pod względem sozologicznym do klasy A – małokonfliktowych.

Złoże piasków szklarskich Sulechowo zakwalifikowano do klasy 2 – rzadkich w skali kraju, a z punktu ochrony środowiska do klasy A – złóż małokonfliktowych, bowiem jedynie część złoże położona jest na terenie występowania gleb chronionych i to niskich klas bonitacyjnych.

## **V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin**

Historia górnictwa na arkuszu Malechowo sięga lat przedwojennych, kiedy to prowadzona była eksploatacja płytko zalegających pokładów węgla brunatnego w rejonie wsi Sulechowo. Eksploatację zakończono w 1945 roku i nigdy więcej nie podjęto. Widoczne są jeszcze ślady prowadzenia tej eksploatacji.

W rejonie miejscowości Święcianowo prowadzona była eksploatacja piasku, czego śladem jest rozległe wyrobisko częściowo porośnięte rzadkim lasem. Eksploatację złoże piasku „Święcianowo I” rozpoczęto w latach 80. W połowie lat 90. eksploatacja złoże została zaniechana. W roku 2003 opracowany został Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej (Wolski, 2003), w którym wyliczony stan zasobów na dzień 31 grudnia 2002r., wynosi 0 t.

W miarę postępu eksploatacji dokumentowano, a następnie eksploatowano sąsiednie pola „Święcianowo II” i „Święcianowo III – pole A i B”. W roku 2003 udokumentowano kolejne złoże w tym rejonie „Święcianowo IV”.

W roku 2004 właściciel uzyskał koncesję na eksploatację złóż: „Święcianowo II” i „Święcianowo III – pole B”. Łączna powierzchnia obszaru górniczego wynosi 4,83 ha, a terenu górniczego 6,06 ha. Eksploatacja złoże „Święcianowo III – pole A” została zakończona w latach 90. a wyrobisko rekultywowane. Złoże „Święcianowo II i III pole B” eksploatowane

jest systemem odkrywkowym. Surowiec nie podlega przeróbce i bezpośrednio po wydobyciu wywożony jest z kopalni do odbiorców.

Pozostałe udokumentowane złoża na terenie arkusza nie są eksploatowane.

Na mapie zaznaczono cztery punkty wystąpienia piasków.

Pierwszy punkt położony jest na południowy zachód od miejscowości Malechowo. Jest to wyrobisko piasku o wymiarach 100 x 50 m i wysokości 3 m. W wyrobisku tym obecnie jest prowadzona niekoncesjonowana eksploatacja piasku na potrzeby miejscowej ludności.

Drugi punkt położony na północny zachód od Święcianowa obejmuje dwa duże (200x150x20 m i 150x70x18 m) wyrobiska położone po obu stronach lokalnej drogi. Widoczne są w nich ślady prowadzenia eksploatacji.

Dla punktów opisanych powyżej opracowano karty informacyjne.

Trzeci punkt położony jest w miejscowości Sulechowo niedaleko udokumentowanego złoża piasków szklarskich „Sulechowo”. Stokowe wyrobisko piasku o wymiarach ok. 40x15x5 m uległo w znacznej części samorekultywacji. Na jednej ze ścian widoczne są świeże ślady eksploatacji prowadzonej na lokalne potrzeby ludności.

Przy drodze krajowej nr 207, w odległości ok. 2 km na południe od miejscowości Ostrowiec znajduje się czwarty punkt, w którym prowadzona jest na niewielką skalę eksploatacja piasku. Obecnie większa część wyrobiska uległa samorekultywacji, choć widoczne są też miejscami świeże ślady wydobywania piasku na własne potrzeby przez miejscową ludność.

## **VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin**

Obszar objęty granicami arkusza Malechowo był terenem prowadzenia prac poszukiwawczych takich kopalin jak piaski, żwiry, kreda jeziorna czy torfy. Wiele z tych poszukiwań dały wyniki negatywne.

Prace poszukiwawcze za złożami kruszywa naturalnego prowadzono w północnej części arkusza w rejonie miejscowości Smardzewo (Jurys, 1991). Wiercenia wykonano w promieniu 3 km wokół miejscowości. Teren badań okazał się całkowicie negatywny, nawiercono głównie gliny piaszczyste czasami przykryte piaskami gliniastymi lub podścielone piaskami drobnoziarnistymi.

Kolejnym obszarem prowadzenia prac poszukiwawczych był rejon Malechowa, gdzie poszukiwaną kopalinę stanowiły piaski i żwiry (Kirschke, 1978). W wykonanych w tym rejonie 9 otworach nawiercono piaski drobnoziarniste często pylaste, w stropie niektórych otworów nawiercono warstwę gliny piaszczystej. Rejon ten uznano za negatywny.

Na północny zachód od udokumentowanych złóż Święcianowo prowadzone były prace geologiczne mające na celu rozpoznanie zasięgu eksploatowanej serii piaszczysto-żwirowej (Solczak, 1975). W profilach wykonanych otworów nawiercono piaski drobnoziarniste zaglinione o miąższości ok. 1,2 m, pod którymi występują gliny zwałowe. Tylko w jednym otworze nawiercono ok. 10 m miąższości warstwę piasku drobnoziarnistego. Ogólne wyniki wykonanych wierceń w tym rejonie okazały się negatywne i nie potwierdziły wystąpienia serii piaszczysto-żwirowej eksploatowanej na złożach Święcianowo. Podobny negatywny wynik uzyskano w rejonie Lejkowa (Foltynowicz, 1987), gdzie nawiercona seria piaszczysto-żwirowa wykształcona w formie nieregularnego gniazda miała niewielki zasięg.

Na wschód od miejscowości Sowno prowadzone były prace poszukiwawcze za złożami żwirowo-piaszczystymi (Piotrowski, 1995). Uzyskane wyniki nie spełniały wymogów kryterialnych, tylko w dwóch otworach nawiercono piasek ze żwirem.

Prowadzone w rejonie Borkowa, prace poszukiwawcze za złożami kruszywa naturalnego – żwirów, obejmowały wykonanie 13 otworów badawczych o głębokości od 6 do 9,0 m. W odwierconych otworach stwierdzono jedynie występowanie piasków drobnoziarnistych miejscami zaglinionych. Podobne wyniki uzyskano w rejonie Buszyno I i Buszyno II, gdzie nie nawiercono poszukiwanej warstwy piaszczysto-żwirowej (Melcher, 1987).

Prace poszukiwawcze dla zabezpieczenia bazy surowcowej dla budownictwa i drogownictwa prowadzone też były na północ od miejscowości Białęcino i w rejonie miejscowości Komorowo (Syunik, 1969). Obydwa obszary okazały się negatywne, gdyż w nawierconych otworach nawiercono piasek średnioziarnisty nieco zagliniony z niewielką domieszką żwiru.

Kolejnym rejonem badań utworów piaszczystych był rejon Bartolino–Niemica położony przy zachodniej granicy arkusza. Badaniami objęto zarówno mioceńskie piaski kwarcowe jak i zalegające na nich piaski czwartorzędowe (Abratowska, Poręba, 1979). Mioceńskie piaski kwarcowe badane były pod kątem ich przydatności dla przemysłu szklarskiego oraz pod kątem przydatności dla odlewnictwa. Wykonane badania wykazały, że piaski te nie spełniają wymagań jakościowych. Zalegające nad piaskami trzeciorzędowymi, piaski czwartorzędowe badane były pod kątem ich przydatności do produkcji cegły wapienno-piaskowej. Wykonane badania wykazały, że piaski te nie spełniają wymagań jakościowych kryteriów bilansowości.

Podstawą do prac poszukiwawczych za złożami piasków szklarskich w rejonie Malechowa i Paprot były wystąpienia piasków mioceńskich odsłaniających się w na wschód od Malechowa w dolinie potoku oraz w północnym brzegu doliny Grabowej w pobliżu miejscowości Paproty. Wykonane badania chemiczne i granulometryczne piasków z odwierconych otworów wykazały, że wymagania kryterialne spełniają piaski nawiercone w jednym otworze

w rejonie Paprot. Pozostałe otwory odwiercone na obydwu tych obszarach okazały się negatywne (Poreba, Bajorek, 1972).

Poszukiwania złóż kredy jeziornej prowadzone było w rejonie Polanowa. Teren badań obejmował kilka obszarów położonych w dolinie rzeki Grabowej, w gminie Polanów oraz wschodniej części gminy Malechowo (Górna, Ulatowski, 1986). W ramach prac poszukiwawczych wykonany został zwiad terenowy oraz wykonane zostały sondy. W granicach arkusza prace poszukiwawcze obejmowały rejon na południe od miejscowości Buszyno, na północ od miejscowości Krąg, oraz w rejonie miejscowości Nowy Żytnik i Drzeńsko–Zalesie. Tylko w jednym otworze odwierconym w rejonie Drzeńsko–Zalesie nawiercono około 1,0 m miąższości warstwę gytii o zawartości CaO 28,45%. W wielu otworach nawiercono niewielkiej miąższości torfy. Obszary te uznano za negatywne.

Zwiad geologiczny za złożami kredy jeziornej prowadzony był także pod koniec lat 80. w rejonie „Malechowskie Błota”, tj. na wschód od Malechówka, w dolinie rzeki Grabówka, na południe od miejscowości Paproty, oraz na północny wschód od miejscowości Lejkowo (rejon Świącianowo, Zielenica) (Górna, Ulatowski, 1989). Tylko w rejonie miejscowości Paproty w dwóch otworach nawiercono warstwę gytii i kredy jeziornej o miąższości 1,5–2,0 m, jednak ze względu na zbyt duży nadkład dochodzący do 3,5 m obszar ten uznano za nieperspektywiczny. Na pozostałych obszarach nie nawiercono utworów węglanowych.

Wystąpienia torfów oraz często im towarzyszącej kredy jeziornej i gytii wapiennej na terenie arkusza Malechowo związane są z dolinami rzecznyymi, strefami wokół jezior oraz mniejszymi obniżeniami wytopiskowymi na terenach wysoczyznowych. Szczególnie rozległe wystąpienia tych utworów związane są z dolinami Grabowej i Rakówki. Choć część z tych obszarów podlega ustawowej ochronie pozostałe partie mogą być traktowane jako obszary perspektywiczne. Prawie wszystkie wystąpienia torfów znane z arkusza Malechowo Szczegółowej mapy geologicznej Polski (Polaczek, Otrębek, 2006) są zawarte w opracowaniu autorstwa Ostrzyżka, Dembka (1996). Kilka z tych wystąpień, między innymi z okolic Nowego Żytnika we wschodniej partii arkusza spełnia aktualne kryteria bilansowości, jednak z uwagi na kryteria rolniczo-gospodarcze lub potrzeby chronienia terenów nie zostały zaliczone do potencjalnej bazy zasobowej (Ostrzyżek, Dembek 1996).

Na całym obszarze arkusza Malechowo na powierzchni terenu występują wyłącznie utwory czwartorzędowe. Doliny rzek i mniejszych cieków wypełniają utwory holoceni, natomiast większość terenu pokrywają osady plejstoceni związane ze zlodowaceniami północnopolskimi. Potencjalne złoża kruszywa naturalnego można wiązać z: piaskami rzecznyymi wyższych tarasów nadzalewowych, piaskami i żwirami wodnolodowcowymi, piaskami lodowcowymi, piaskami ze żwirami kemów oraz piaskami i żwirami budującymi wraz z gli-

nami i mułkami moreny czołowe. Rozpoznanie jakościowe wymienionych osadów jest niewielkie. Wiercenia studzienne charakteryzują się lakonicznymi opisami litologicznymi. Na podstawie danych zawartych w materiałach archiwalnych związanych z opracowaną niedawno Szczegółową mapą geologiczną Polski w skali 1:50 000, ark. Malechowo (Polaczek, Otrąbek 2006), rezultatów dotychczasowych prac poszukiwawczych oraz informacji z sąsiednich arkuszy można ocenić potencjał złożowy poszczególnych wydzieleni jedynie na poziomie perspektyw. Występujące bezpośrednio na powierzchni piaski i żwiry wodnolodowcowe obserwowane wzdłuż doliny Grabowej pomiędzy Sulechówkiem, a Lejkowem można uznać za perspektywiczne. Drugi obszar perspektywiczny piasków wyznaczono w rejonie pomiędzy miejscowościami Borkowo a Sowno. Kruszywo grube często związane jest z kemami, co wynika z obserwacji w eksploatowanych na sąsiednim arkuszu Korzybie złóż „Zagórki”. Kemy są stosunkowo nieliczne na obszarze arkusza Malechowo. Niewielkie formy tego typu występują na południe od miejscowości Sulechowo.

Na południe od miejscowości Ostrowiec wytypowano duży obszar perspektywiczny występowania piasków. W bezpośrednim sąsiedztwie tego obszaru przy drodze znajduje się odkrywka, gdzie od dawna była i nadal jest prowadzona eksploatacja piasku.

Wystąpienia mioceńskich piasków spełniających kryteria jakościowe dla piasków szklarskich oraz towarzyszących im piasków formierskich, żwirów filtracyjnych i węgla brunatnego w okolicy Sulechowa są rzadkim przykładem płytko zalegających utworów trzeciorzędowych. Na podstawie przeprowadzonych w rejonie Sławna (na sąsiednim arkuszu) prac geologiczno-poszukiwawczych (Bajorek, 1975), wyznaczono w północno-wschodniej części arkusza (rejon Kwasowa) obszar perspektywiczny występowania piasków kwarcowych, którego znaczna część leży na obszarze sąsiedniego arkusza Sławsko. Są to mioceńskie piaski drobno i średnioziarniste o miąższości od 19,0 do 31,7 m zalegające na mułkach brunatnych, węglisto-ilastych. Nadkład o miąższości wahającej się od 1,0 do 7,5 m stanowią piaski i gliny czwartorzędowe. Wykonana ocena jakościowa tych piasków wykazała, że mogą być one przydatne do przemysłu odlewniczego i szklarskiego.

## **VII. Warunki wodne**

### **1. Wody powierzchniowe**

Sieć hydrograficzną na obszarze arkusza Malechowo tworzy rzeka Grabowa (lewy dopływ Wieprzy w okolicach Darłówka) wraz z jej głównym prawobrzeżnym dopływem Rakówką. Górny odcinek Grabowej (do leśniczówki Janiewice) płynie w wąskiej, krętej dolinie

rozcinającej powierzchnię sandru, przyjmując liczne (głównie prawobrzeżne) dopływy. Pozostały odcinek Grabowej wraz z Rakówką ulokowany jest w szerokiej, płaskodennej pradolinie. Bagniste dno pradoliny jest pocięte licznymi rowami melioracyjnymi. W południowo-zachodnim fragmencie arkusza ulokowany jest górny odcinek rzeki Bielawy (lewobrzeżny dopływ Grabowej). Północno-wschodni fragment obszaru odwadniany jest na północ, bezpośrednio w kierunku Wieprzy, a pozostały obszar należy do zlewni Grabowej.

Wzdłuż południowej granicy arkusza przebiega wododział I rzędu (pomiędzy zlewnią Wieprzy i Parsęty).

Na wysoczyźnie polodowcowej i powierzchni sandrowej występują liczne kotlinki bezodpływowe zajęte przez małe (najczęściej do paru ha powierzchni) oczka wodne i jeziora. Niektóre z nich posiadają większe rozmiary i nazwy własne: Jezioro Ostrowieckie (47 ha), Jezioro Smardzewo (4 ha), Jezioro Czarne (5 ha), Jezioro Zamkowe (18 ha), Jezioro Długie (42 ha). W ostatnich latach nie prowadzono badania jakości wód w tych jeziorach (Stan środowiska..., 2007).

W dolinie rzeki Grabowej występują dwa znaczące źródła oraz dwa obszary źródliskowe.

Pierwsze źródło położone jest na wschód od Borkowa i 1300 m na południowy zachód od Drzeńska, na granicy z gminą Polanów – wydajność 2000 l/h. Źródło położone jest na dnie głębokiej, wąskiej doliny o przebiegu południkowym, na wysokości ok. 45 m n.p.m. W sąsiedztwie źródła (punktowego wypływu wody) są również młaki, na których występują charakterystyczne olsy. Głębokość doliny w tych okolicach dochodzi do 30 m, a zbocza silnie porozcinane są dolinkami. Zbocza i najbliższe okolice porośnięte są lasem mieszanym i sosnowym. Drugie źródło położone jest w dnie doliny, tuż na południe od wsi Zalesie na wysokości ok. 25 m n.p.m. Wydajność źródła to ok. 800 l/h – zasilanie jest zmienne w ciągu roku.

Na północny zachód od wsi Lejkowo położony jest obszar źródliskowy. Jest to rozległy kompleks źródlisk i wsięków wód podziemnych z pokładami martwicy wapiennej (trawertynów). Drugi obszar źródliskowy położony jest na północny zachód od wsi Nowy Żytnik, gdzie pokłady martwicy wapiennej wytrąciły się na powierzchni mchów.

W ramach monitoringu wód powierzchniowych w roku 2006 skontrolowano czystość, stan i przepływ wody na rzece Grabowej. Punkt monitoringu znajduje się w Malechowie przy moście (tuż poza zachodnią granicą arkusza). Według Raportu wody rzeki Grabowej w tym punkcie spełniają wymogami klasy III odpowiadającej wodom zadawalającej jakości. Wskaźnikami najczęściej obniżającymi jakość wód jest stan sanitarny wyrażony mianem Coli, co wiąże się z odprowadzaniem ścieków komunalnych, oraz zawartość związków fosforu i azotu, a także wskaźnik zanieczyszczeń organicznych (podłoże humusowe).

## 2. Wody podziemne

Arkusz Malechowo położony jest pomiędzy trzema czwartorzędowymi głównymi zbiornikami wód podziemnych (fig. 3). Bezpośrednio na zachód od granicy arkusza położony jest zbiornik międzymorenowy Sianowo [GZWP 104], na południu leży pradolinno-międzymorenowy zbiornik Mostowo [GZWP 119], a na południowym wschodzie – zbiornik międzymorenowy Polanowo [GZWP 118] (Kleczkowski, 1990).

Na obszarze arkusza występują dwa główne piętra wodonośne w utworach: czwartorzędowych i trzeciorzędowych (Marcinek, Zboralska, 2000).

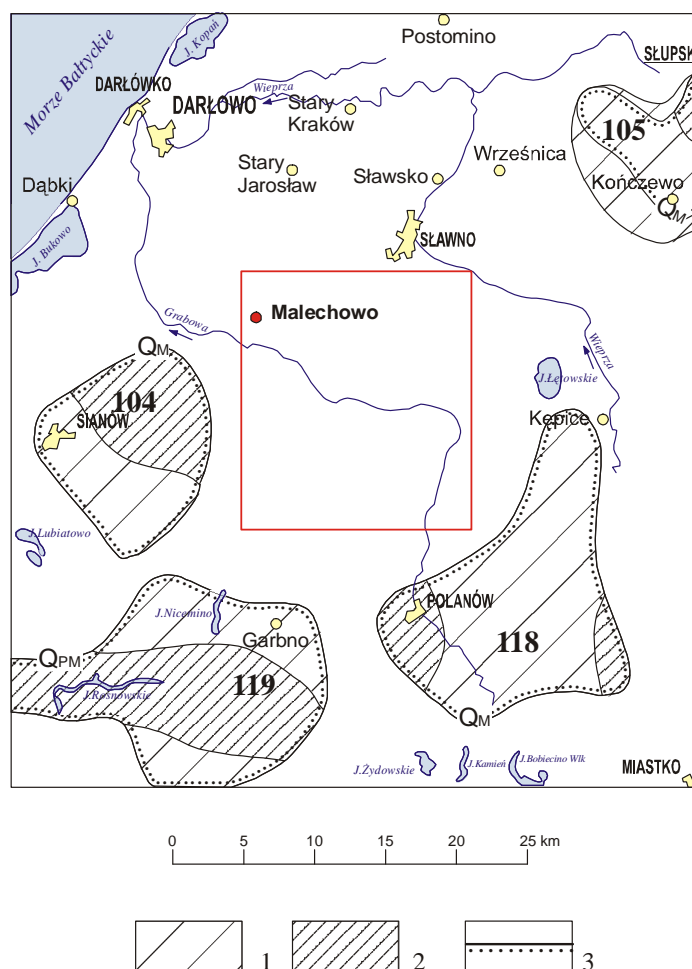
W piętrze czwartorzędowym można wyróżnić trzy (lokalnie cztery) poziomy wodonośne. Górny (przypowierzchniowy) poziom wodonośny, zasilany na drodze bezpośredniej infiltracji, ogranicza się do pradoliny Grabowej oraz dolin bocznych wypełnionych utworami piaszczysto-żwirowymi. Poziom ten nie posiada warstwy izolacyjnej i narażony jest na zanieczyszczenia wód powierzchniowych. Efektywna miąższość warstwy wodonośnej waha się w przedziale 5–25 m. Lustro wody omawianego poziomu ma charakter swobodny, układa się współkształtnie z powierzchnią terenu na głębokości od 1 do 3 m. Poziom ten eksploatowany jest jedynie w kilku studniach (m. in. w Białęcinnie).

Dolne, międzyglinowe poziomy wodonośne występują na różnych głębokościach (od kilkunastu do ponad 100 m). Warstwy wodonośne posiadają miąższość od kilku do ponad 40 m. Napięte zwierciadło powoduje niejednokrotnie samowypływy i stabilizuje się na bardzo różnych głębokościach. Największe rozprzestrzenienie mają międzyglinowe poziomy – środkowy i dolny. One też najczęściej ujmowane są do eksploatacji. Poziomy wgłębne zasilane są poprzez przepływ pomiędzy warstwami wodonośnymi w strefach kontaktów hydraulicznych (Marcinek, Zboralska, 2000).

Trzeciorzędowe piętro wodonośne praktycznie ogranicza się do piaszczystych przewarstwień w utworach miocenu i jest najczęściej w ciągłości hydraulicznej z dolnym poziomem czwartorzędowym. Generalnie wyróżnić można dwie warstwy wodonośne, każda o miąższości 10–20 m. Tworzą je zwykle piaski drobnoziarniste, pylaste, rzadziej średnio- i gruboziarniste. Warstwy izolowane posiadają na ogół małą wydajność efektywną ( $< 25 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Lustro wody jest pod ciśnieniem subartezyjskim, a w dolinie Grabowej – artezyjskim (Marcinek, Zboralska, 2000).

Na całym obszarze arkusza Malechowo istnieje 39 ujęć studziennych eksploatujących wody czwartorzędowego (29 ujęć) lub trzeciorzędowego (10 ujęć) piętra wodonośnego. Aktualnie czynnych jest 29 studni (Marcinek, Zboralska, 2000). Większość z nich posiada za-

twierdzone zasoby poniżej 25 m<sup>3</sup>/h. Ujęcia o wydajnościach  $\geq 25$  m<sup>3</sup>/h znajdują się w: Kwasowie, Malechowie, Paprotach, Karwicach, Sulechowie, Żegocinie, Ostrowcu, Białęcinie, Sierakowie Sławieńskim, Sierakówku, Krağu, Wielinie, Sowinku i Laskach (35,0 m<sup>3</sup>/h). Wszystkie wymienione ujęcia zasilają wodociągi wiejskie i zakłady rolne, jedynie ujęcie w Laskach zaopatruje wytwórnię wód mineralnych. Z uwagi na niewielki i rozproszony pobór wód nie wytworzyły się na obszarze arkusza rozległe leje depresyjne.



**Fig. 3. Położenie arkusza Malechowo na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (1990)**

- 1 - Obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 - Obszar najwyższej ochrony (ONO),  
3 - Granica GZWP w ośrodku porowym

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych:

- 104- Zbiornik międzymorenowy Sianowo, czwartorzęd (Q); 105 - Zbiornik międzymorenowy Słupsk, czwartorzęd (Q);  
118 - Zbiornik międzymorenowy Polanów, czwartorzęd (Q); 119 - Zbiornik (QPM) Mostowo, czwartorzęd (Q)

Na obszarze arkusza monitorowany jest jeden punkt pomiarowy jakości wód w głębinach w Malechowie. Pomiarzy wykonane w latach 1996 – 2000 wykazały klasę wysokiej jakości Ib. W ramach prac terenowych przy realizacji Szczegółowej mapy hydrogeologicznej (Marcinek,

Zboralska, 2000) pobrano do analizy 17 próbek wody, z których wynika, że wody pierwszego poziomu wodonośnego posiadają klasę Ib, a wody poziomów wglębnych klasę Ia. Wody te są zatem bardzo dobrej jakości. Aktualnie na tym obszarze nie jest prowadzony monitoring wód podziemnych (Stan środowiska, 2007).

## VIII. Geochemia środowiska

### 1. Gleby

#### Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 47 – Malechowo, umieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnej (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

#### Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995) – opróbowanie w siatce 5x5 km.

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe.

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowane z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temperaturze 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie ozna-

czenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 2

**Zawartość metali w glebach (w mg/kg)**

| Metale   | Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.) |                       |                       | Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 47–Malechowo<br>N=6   | Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 47–Malechowo<br>N=6 | Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup><br>N=6522 |
|--|--|-----------------------|-----------------------|---|--|---|
|  | Grupa A <sup>1)</sup>  | Grupa B <sup>2)</sup> | Grupa C <sup>3)</sup> | Frakcja ziarnowa <1 mm<br>Mineralizacja HCl (1:4)   |  |   |
|  |  |                       |                       | Głębokość (m p.p.t.)  |  |   |
|  |  | 0,0–0,3               | 0–2                   | Głębokość (m p.p.t.)<br>0,0–0,2   |  |   |
| As Arsen   | 20   | 20                    | 60                    | <5–11   | 5  | <5  |
| Ba Bar   | 200  | 200                   | 1000                  | 3–35  | 27   | 27  |
| Cr Chrom   | 50   | 150                   | 500                   | 1–8   | 6  | 4   |
| Zn Cynk  | 100  | 300                   | 1000                  | 10–129  | 62   | 29  |
| Cd Kadm  | 1  | 4                     | 15                    | <0,5–0,5  | <0,5   | <0,5  |
| Co Kobalt  | 20   | 20                    | 200                   | 3–4   | 3  | 2   |
| Cu Miedź   | 30   | 150                   | 600                   | 1–7   | 7  | 4   |
| Ni Nikiel  | 35   | 100                   | 300                   | 1–7   | 4  | 3   |
| Pb Ołów  | 50   | 100                   | 600                   | 5–37  | 17   | 12  |
| Hg Rtęć  | 0,5  | 2                     | 30                    | <0,05–0,07  | 0,07   | <0,05   |
| Ilość badanych próbek gleb z arkusza 47–Malechowo w poszczególnych grupach użytkowania                                 |  |                       |                       | <sup>1)</sup> grupa A<br>a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,<br>b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,<br><sup>2)</sup> grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,<br><sup>3)</sup> grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,<br><sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000<br>N – ilość próbek |  |   |
| As Arsen   | 6  |                       |                       |   |  |   |
| Ba Bar   | 6  |                       |                       |   |  |   |
| Cr Chrom   | 6  |                       |                       |   |  |   |
| Zn Cynk  | 5  | 1                     |                       |   |  |   |
| Cd Kadm  | 6  |                       |                       |   |  |   |
| Co Kobalt  | 6  |                       |                       |   |  |   |
| Cu Miedź   | 6  |                       |                       |   |  |   |
| Ni Nikiel  | 6  |                       |                       |   |  |   |
| Pb Ołów  | 6  |                       |                       |   |  |   |
| Hg Rtęć  | 6  |                       |                       |   |  |   |
| Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 47–Malechowo do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek) |  |                       |                       |   |  |   |
|  | 5  | 1                     |                       |   |  |   |

## Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km<sup>2</sup>) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna próbka – jedna informacja na 1 cm<sup>2</sup> mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

Lokalizację miejsc opróbowania (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grup A i B (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczenia gleb do grupy B, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała górną granicę wartości dopuszczalnej w grupie A.

## Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 2).

Przeciętne zawartości: arsenu, baru, kadmu, kobaltu i niklu w badanych glebach arkusza są zbliżone do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Większe wartości median wykazują: chrom, miedź, ołów i rtęć, a wzbogacenie w cynk jest dwukrotne w stosunku do wartości przeciętnych.

Pod względem zawartości metali 5 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie.

Do grupy B zaklasyfikowano próbkę gleby z punktu 6, z uwagi na wzbogacenie w cynk (129 ppm). Podwyższenie jego zawartości występuje przy drodze lokalnej (Bukowo–Bożenice) i prawdopodobnie pochodzi z emisji spalin i ścierania opon samochodowych.

Z uwagi na zbyt niską gęstość opróbowania dane prezentowane na mapie nie umożliwiają oceny zanieczyszczenia gleb z terenu całego arkusza. Pozwalają tylko na oszacowanie ich stanu w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu.

## 2. Pierwiastki promieniotwórcze

### Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993,1994).

Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

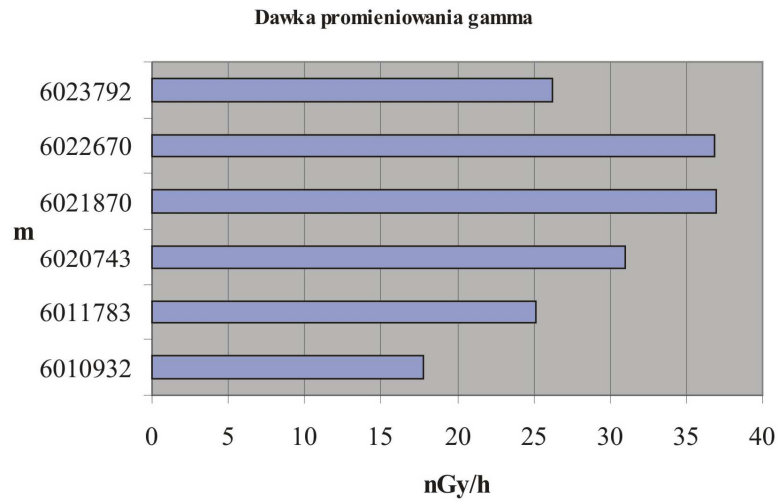
### Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

Prezentowane wyniki dawki promieniowania gamma obejmują sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

47W

PROFIL ZACHODNI



47E

PROFIL WSCHODNI

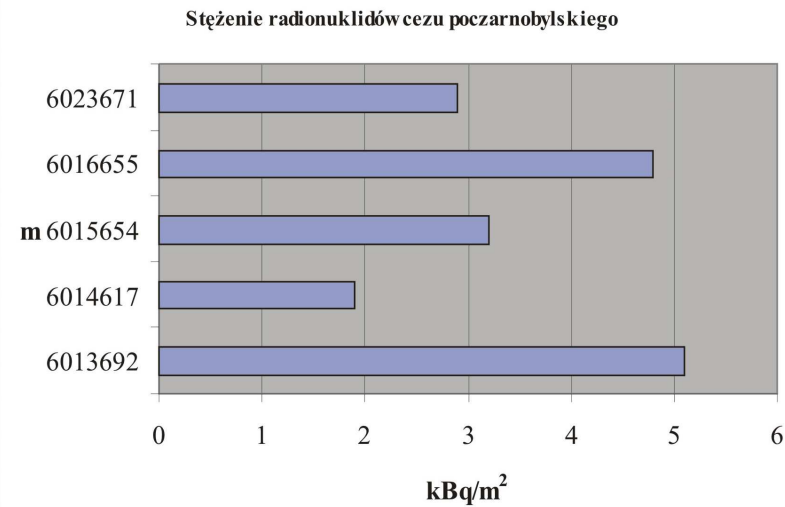
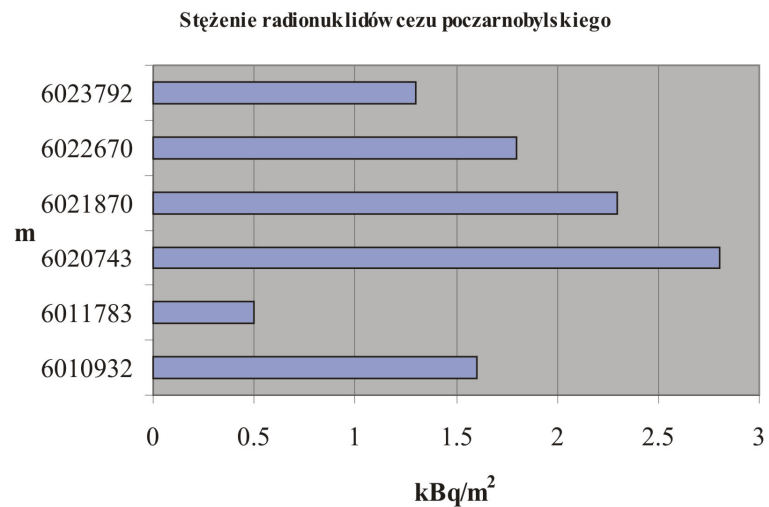
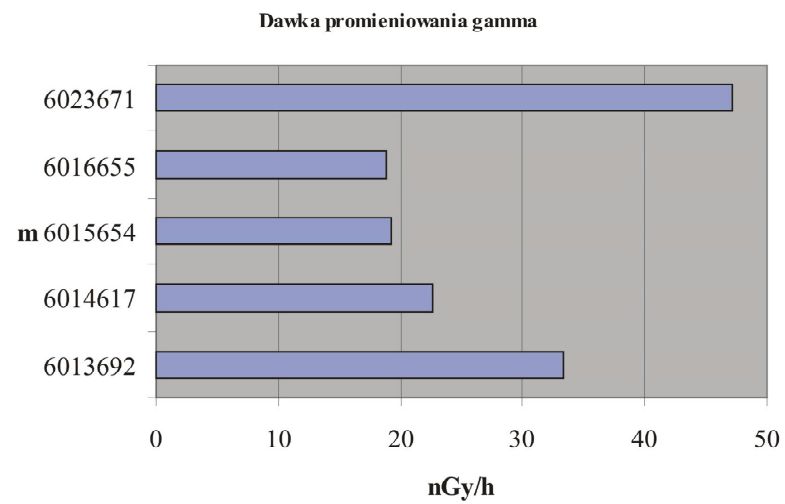


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Malechowo (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

## Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od około 17 nGy/h do około 37 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 25 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma zmieniają się od około 19 do około 48 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 30 nGy/h.

W obydwu profilach najwyższe wartości promieniowania gamma związane są z glinami zwałowymi. Piaszczysto-żwirowe utwory wodnolodowcowe i rzeczne charakteryzują się znacznie niższymi dawkami promieniowania (12-25 nGy/h).

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 0,5 do 2,8 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego wahają się od 1,9 do 5,1 kBq/m<sup>2</sup>.

## **IX. Składowanie odpadów**

### Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- 1) tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
- 2) tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLS);

- 3) tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża, a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 3).

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie w obrębie POLS:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 3;
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Tabela 3

### Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

| Rodzaj składowanych opadów                          | Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej |                                |                |
|---|---|--------------------------------|----------------|
|   | Miąższość [m]                                       | Współczynnik filtracji k [m/s] | Rodzaj gruntów |
| <b>N</b> – odpady niebezpieczne                     | $\geq 5$  | $\leq 1 \times 10^{-9}$        | Iły, iłolupki  |
| <b>K</b> – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne | 1-5   | $\leq 1 \times 10^{-9}$        |                |
| <b>O</b> – odpady obojętne                          | $\geq 1$  | $\leq 1 \times 10^{-7}$        | Gliny          |

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne dokumentują obecność warstwy izolacyjnej do głębokości 10 m. Otwory, zlokalizowane poza obszarami bezwzględnych wyłączeń, których profile wnoszą istotne informacje dotyczące wykształcenia warstwy izolacyjnej, zlokalizowano również na MGsP – plansza B.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Malechowo Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Marcinek, Zboralska, 2000). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropoge-

niczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

#### Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze arkusza Malechowo około 50% powierzchni obejmuje bezwzględny zakaz lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów. Wyłączeniem podlegają:

- obszary zwartej zabudowy w obrębie miejscowości gminnej: Malechowo oraz innych Ostrowiec, Sulechowo, Kwasowo, Smardzewo, Sierakowo Sławieńskie i Karwice;
- obszary mis jeziornych (Jezioro Ostrowieckie, Jezioro Długie) i ich stref krawędziowych oraz innych mniejszych zbiorników wodnych z otaczającym je pasem o szerokości 250 m;
- tereny bagienne i podmokłe, w tym łąki na glebach pochodzenia organicznego – głównie od Bartolina po Janiewice, pomiędzy Pomiłowem a okolicami Świerkawca) oraz powierzchnie rozległych erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie wciętych dolin rzek: Grabowa i Rakówka oraz innych mniejszych cieków wraz ze strefą o szerokości 250 m;
- tereny źródłiskowe występujące w okolicach Janiewic, na północny wschód od wsi Krąg oraz w pobliżu wsi Ugacie;
- obszary położone w obrębie zagłębi bezodpływowych wypełnionych w znacznym stopniu osadami organicznymi (torfy, namuły) i słabonośnymi (piaski, żwiry, mułki);
- kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, występujące głównie w zachodniej, centralnej i południowej części arkusza;
- tereny o nachyleniu powyżej 10° występujące w wielu miejscach na obszarze arkusza, zajęte przez tereny zalesione głównie na większych powierzchniach pomiędzy Sulechowem a Lejkowem, Świącianowem a Ostrowcem oraz w okolicach Drzeńska i Kręgu;
- tereny występowania pokryw deluwialnych (na południowy zachód od Domachowa) z uwagi na możliwość powstawania ruchów geodynamicznych (spłukiwanie, spęzwanie);
- tereny predysponowane do powstawania ruchów masowych ziemi występujących na znacznych obszarach, w skrajnych częściach wysoczyzn rozciętych doliną Grabowej i rejon Białęcina (Grabowski (red.), 2007);

- tereny znajdujące się w obrębie obszarów specjalnej ochrony siedlisk objętych programem Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000; „Dolina Grabowej”, „Janiewickie Bagno” oraz „Dolina Wieprzy i Studnicy”;
- rezerwat przyrody „Janiewickie Bagno”.

#### Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych.

Poza terenami bezwzględnie wyłączonymi lokalizacja składowisk jest dopuszczalna. Preferowane do tego celu są jednak obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (tabela 3).

W obrębie omawianego obszaru rolę naturalnej bariery izolacyjnej spełniają plejstoceny gliny zwałowe zlodowaceń Warty i Wisły. Wymienione utwory występują na powierzchni terenu głównie w północnej i południowej części arkusza. Stanowią one warstwę izolacyjną wyłącznie dla bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych.

Gliny zwałowe zlodowacenia warty na powierzchni występują na niewielkim obszarze krawędzi wysoczyznowej w rejonie Sulechowa. Ich wychodnie związane są z obniżeniami podłoża przedczwartorzędowego oraz jego elewacjami. Są to gliny brązowe i szare z otoczkami oraz głazami, a ich miąższość na obszarze arkusza wynosi od 6,0 do 37,5 m (Polaczek, Otrąbek, 2005, 2006).

Gliny zwałowe zlodowacenia Wisły występują na znacznym obszarze arkusza, bezpośrednio na powierzchni lub pod cienką pokrywą piasków lodowcowych lub wodnolodowcowych. Są to gliny brązowe, silnie piaszczyste, z niewielką frekwencją otoczków. Budują one rozległe powierzchnie wysoczyzn polodowcowych, a ich wychodnie, które stanowią warstwę izolacyjną dla składowisk odpadów obojętnych, zajmują duże i zwarte obszary między Malechowem a Kosierzewem na północy arkusza oraz Sownem a Rzyszczewkiem na południu. Charakteryzuje je miąższość od 5,0 do 30 m (Polaczek, Otrąbek, 2005). Jak wynika z analizy przekroju geologicznego oraz otworów znajdujących się w obszarze wydzielonych POLS, na południowy wschód od Buszyny, słabo skonsolidowane, silnie piaszczyste gliny zwałowe tego zlodowacenia leżą na glinach zlodowacenia warty, tworząc pakiet o miąższościach dochodzących do 60 metrów, natomiast w okolicach Ostrowca gliny te tworzą wspólnie pakiet o grubości 40 m. Miąższość naturalnej bariery izolacyjnej w tym rejonie znacznie przekracza kilkadziesiąt metrów, co stanowi bardzo dobre zabezpieczenie przed migracją zanieczyszczeń z powierzchni terenu.

Zmienne właściwości izolacyjne wyznaczono ze względu na przykrycie naturalnej bariery geologicznej utworami piaszczystymi o genezie lodowcowej i miąższości do 2,5 m (na niewielkich powierzchniach w okolicy Kwasowa) oraz utworami rezydualnymi – piaskami pyłowymi, głazami i żwirami o niewielkiej miąższości, głównie na kulminacjach lub krawędziach wysoczyzn (głównie pomiędzy Sulechowem a Domachowem). Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie wymagała usunięcia warstwy nadkładu piaszczystego na etapie prac przygotowawczych.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych znajdują się użytkowe poziomy wodonośne – czwartorzędowy oraz trzeciorzędowy (neogeńsko-paleogeński) (Marcinek, Zboralska, 2000). Poziom czwartorzędowy występuje w piaszczysto-żwirowych utworach wodnolodowcowych na wysoczyźnie, w rejonie pomiędzy Malechowem a Smardzewem, a także w rejonie Sowna, Bukowa i na południe od Buszyn. We wskazanych obszarach preferowanych pod składowiska jest on częściowo izolowany warstwą glin zwałowych lub mułków i ilów zastoiskowych o miąższości od kilku do kilkudziesięciu metrów. Zwierciadło wody ma charakter napięty i występuje w różnych przedziałach głębokościowych. Stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego jest w większości niski (rejon Żegocino-Kwasowo-Ostrowiec), gdzie warstwa wodonośna izolowana jest warstwą glin do 40 m oraz wysoki (rejon Bartolino-Sulechówko, Sowna, Sierakowa Sławieńskiego oraz pomiędzy Malechowem a Smardzewem), gdzie izolacja warstwy wodonośnej jest mniejsza od 10 m. Poziom trzeciorzędowy (neogeńsko-paleogeński) obejmuje obszary wydzielone pod składowiska odpadów obojętnych w rejonie Ostrowca. Warstwy wodonośne są dobrze izolowane seria glin morenowych o miąższości do 40 m, dlatego stopień zagrożenia poziomu wodonośnego jest niski.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejonu wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z ochrony złóż oraz zabudowy mieszkaniowej. Ograniczenia te nie mają charakteru bezwzględnych zakazów, lecz powinny być rozpatrywane indywidualnie w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, ochrony przyrody, konserwatorem zabytków oraz administracji geologicznej.

Ograniczenia warunkowe ze względu na ochronę złóż wyznaczono jedynie w zasięgu obszaru złoża „Sulechowo” Pole II na wschód od Sulechowa, natomiast ze względu na bliskość zabudowy, wokół miejscowości gminnej Malechowo. Pozostałe wyznaczone miejsca

pod lokalizację składowisk odpadów obojętnych nie posiadają warunkowych ograniczeń składowania odpadów.

Wyznaczone obszary POLS mają duże powierzchnie, co umożliwia wybór miejsca pod ewentualną budowę takiego obiektu jak składowisko odpadów w dogodnej odległości od zabudowań miejscowości i wsi.

#### Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych.

Na terenie arkusza w obrębie wychodni osadów zastoiskowych zlodowaceń północno-polskich Wisły wskazano dwa obszary spełniające wymogi lokalizowania składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych). Występują one na powierzchni opisywanego obszaru na północny zachód od Malechowa. Są to mułki i ropy ze zmiennym udziałem frakcji piaszczystej. Mułki często przechodzą w ropy, a ich miąższość wynosi z reguły 4,0 m.

Podobne osady tego samego wieku, występujące na północ od omawianych (arkusz 19-Sławsko) i eksploatowane w złożu „Zwycięstwo” w Pieńkowie zostały szczegółowo przebadane pod kątem przydatności jako naturalna bariera izolacyjna (Wysokiński, 2007). Jak wykazały badania, ropy te posiadają bardzo dobre właściwości izolacyjne – średni współczynnik filtracji  $3,9 \times 10^{-10}$  m/s, zawartość frakcji ropy ok. 60%, główny minerał ropy – smektyt, zawartość części organicznych mniejsza niż 1% oraz brak  $\text{CaCO}_3$ , dlatego poprzez analogię można uznać występujące tu utwory za odpowiednie dla lokalizacji składowisk odpadów komunalnych, a z uwagi na niewystarczające rozpoznanie na mapie rejonu zajęte przez omawiane serie zastoiskowe wskazano na mapie jako obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych.

Powyższe obszary znajdują się w rejonie występowania czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Zwierciadło wody ma charakter napięty. Warstwy wodonośne są dobrze izolowane miąższami pakietami utworów słaboprzepuszczalnych. Stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego jest niski (Marcinek, Zboralska, 2000).

Na obszarze spełniającym wymogi dla lokalizowania składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych) niewielki fragment posiada ograniczenie warunkowe ze względu na ochronę zabudowy miejscowości Malechowo.

W obszarze pozbawionym przypowierzchniowej warstwy izolacyjnej zaznaczono otwór wiertniczy dokumentujący płytkie występowanie ropy, spełniających wymogi bariery izolacyjnej dla odpadów komunalnych. W otworze tym zlokalizowanym w okolicy miejscowości

Komorowo na głębokości 7,0 m nawiercono ility czwartorzędowe o miąższości 2,0 m. Zwierciadło wody znajduje się na głębokości 50 m p.p.t. Analiza budowy geologicznej opisywanego rejonu na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej (Polaczek, Otrąbek, 2005, 2006) wykazuje, że mogą to być ility zastoiskowe zlodowacenia warty. Rejon ten może spełniać wymagania pod lokalizację składowiska odpadów komunalnych, ale przed przystąpieniem do prac w celu lokalizacji składowiska należy przeprowadzić szczegółowe badania geologiczne (mające na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej), hydrogeologiczne oraz geologiczno-inżynierskie, umożliwiające określenie jej cech izolacyjnych.

#### Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk odpadów.

Spośród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do składowania odpadów najkorzystniejsze są te, które znajdują się w północnej części opisywanego terenu, w rejonie Malechowa. Obszary te spełniają warunki do lokalizacji składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych) o zmiennych właściwościach izolacyjnych. Warstwę izolacyjną stanowią mułki i ility o miąższości 4,0 m o bardzo dobrych właściwościach izolacyjnych. Występujący na tym terenie czwartorzędowy poziom wodonośny charakteryzuje się niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych, a wyznaczone obszary POLS, w zasadzie nie posiadają ograniczeń warunkowych.

Korzystne obszary do lokalizacji składowisk odpadów występują na południe od Bożenic oraz na wschód od Bukowa od Buszyn. Obszary te spełniają warunki do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Wpływa na to bardzo duża miąższość kompleksu glin zwałowych osiagająca nawet do 60 m. Lokalnie są to gliny dwudzielne: młodsze piaszczyste podścielone skonsolidowanymi glinami zwałowymi zlodowacenia warty. Sprzyjające lokalizowaniu składowisk odpadów są również warunki hydrogeologiczne użytkowego poziomu wodonośnego, które charakteryzują się bardzo niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych. Dodatkowym atutem jest brak ograniczeń warunkowych dla wskazanych w tym rejonie POLS.

#### Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych.

Na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk wskazano także odpowiednimi symbolami wyrobiska po eksploatacji kopalni (kruszywa naturalnego), które z racji pozostawienia niezagospodarowanych nisz i zagłębień w morfologii terenu, mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów pod warunkiem stwo-

rzenia sztucznej bariery izolacyjnej. Przestrzenny zasięg tych wyrobisk może ulegać zmianom, stąd zaznaczono je na Planszy B wyłącznie w formie punktowych znaków graficznych.

Na obszarze omawianego arkusza występują trzy wyrobiska, które po odpowiednim przystosowaniu mogą stanowić nisze do składowania odpadów. W pobliżu miejscowości Małachowo oraz na południe od Ostrowca znajdują się odkrywki po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa naturalnego. Zlokalizowane są one na obszarach pozbawionych naturalnej izolacji, dlatego ewentualne wykorzystanie tych miejsc pod składowisko odpadów będzie wiązało się z wykonaniem sztucznych zabezpieczeń dna i skarp wyrobiska przy użyciu izolacji syntetycznych lub barier gruntowych. Na zachód od Żegocina znajduje się wyrobisko czynnej kopalni piasków. Przestrzenny zasięg tego wyrobiska może ulegać zmianom, co w efekcie przyczyni się do powiększenia potencjalnej powierzchni niszy do składowania odpadów.

Należy zaznaczyć, że wytypowane wyrobiska położone są w skrajnych częściach POLS-ów, w obrębie tarasów nadzalewowych doliny rzeki Grabowej. Dolina ta jest objęta ochroną w systemie Natura 2000 jako Obszar Specjalnej Ochrony Siedlisk. Z tego względu wyrobiska te nie stanowią zbyt odpowiednich miejsc dla lokalizacji obiektów uciążliwych dla środowiska naturalnego.

Wskazane na mapie wyrobiska posiadają ograniczenia warunkowe wynikające z ochrony przyrody i obiektów dziedzictwa kulturowego.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektować odpowiednie badania geologiczne i hydrogeologiczne.

Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje, więc zarówno wybrane aspekty odporności na środowisko jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

Zgodnie z Instrukcją (2005), na obszarze arkusza Malechowo wyznaczono dwa rodzaje obszarów – o warunkach korzystnych oraz niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Przy ich wyznaczaniu pominięto: obszary występowania złóż kopalin, jezior, przyrodnicze obszary chronione, tereny leśne i rolne o glebach w klasie I–IVa, łąki na glebach pochodzenia organicznego.

Warunki korzystne wyznaczono na obszarach występowania nieskonsolidowanych spolistych gruntów morenowych zlodowaceń północnopolskich – glin pylasto-piaszczystych i piasków gliniastych oraz gruntów piaszczystych – piasków i pospółek średnio zagęszczonych i zagęszczonych. Obszary te występują na wysoczyznach polodowcowych, z wodami gruntowymi na głębokości kilku – kilkunastu metrów (Malechowo, Smardzewo, Kwasowo, Kosierzewo, Ostrowiec).

Obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa występują w strefach płytkiego zalegania wód gruntowych (< 2 m p.p.t.), zajmując znaczne powierzchnie w strefach zagłębień bezodpływowych oraz na obszarach dolinnych. Występują tu zazwyczaj grunty organiczne – gytie i torfy oraz zawodnione piaski humusowe. Obszary niekorzystne dla budownictwa wyznaczono także w strefach kilku wąwozów zlokalizowanych w strefie północnej krawędzi pradoliny Grabowej koło Malechowa, Paprot i Żegocina, gdzie znaczne spadki powierzchni terenu (o nachyleniu >12%) mogą grozić rozwojem procesów geodynamicznych.

## **XI. Ochrona przyrody i krajobrazu**

Obszar arkusza Malechowo w ponad 30% zajmują lasy państwowe administrowane przez trzy nadleśnictwa: Sławno, Polanów i Karnieszewice, należące do Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Szczecinku. Są to głównie lasy mieszane i bory mieszane. Na obszarach bagiennych dominują olsy. Około 8% ogólnej powierzchni należy do kategorii lasów ochronnych. Siedliska leśne silnie ucierpiały w latach 1981-1983 od huraganowych wiatrów oraz uległy degradacji z powodu inwazji brudnicy mniszki. W związku z powyższym wystąpiła konieczność usunięcia i odnowienia drzewostanu na dużych powierzchniach.

Obszary użytkowane rolniczo skupiają się w północnej oraz południowo-zachodniej części arkusza. Przeważają gleby brunatne, bielcowe i pseudobielcowe, należące do niskich klas bonitacyjnych – III i IV. Łąki zajmują duże powierzchnie w dolinie Grabowej i Rakówki.

Na obszarze arkusza Malechowo znajdują się chronione i proponowane do ochrony obiekty przyrody i krajobrazu (Waloryzacja..., 2002, 2004, 2006). Wśród rozważanych pro-

pozycji znajduje się projekt utworzenia „Szczecinecko – Polanowskiego Parku Krajobrazowego” obejmującego wschodnią część arkusza (od Kwasowa poprzez Ostrowiec, Żegocin, Lejkowo, Borkowo po Bukowo). Celem projektu jest ochrona bogatego przyrodniczo i urozmaiconego krajobrazu młodoglacjalnego. Ten sam cel przyświecał idei propozycji utworzenia Obszaru Chronionego Krajobrazu „Dolina rzeki Grabowej”, który obejmowałby fragment doliny rzeki Grabowej od zachodnich granic gminy Malechowo po okolice Świącianowa i Lejkowa.

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody, stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej, użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych przedstawia tabela 4. Są to zarówno obiekty zatwierdzone jak też projektowane. Wśród zatwierdzonych jest jeden rezerwat, 10 pomników przyrody żywej i 20 użytków ekologicznych.

Tabela 4

**Wykaz rezerwatów, pomników przyrody, stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej, użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych**

| Nr obiektu na mapie | Forma ochrony | Miejscowość | Gmina     | Rok zatwierdzenia | Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)                          |
|---------------------|---------------|-------------|-----------|-------------------|---|
|                     |               |             | Powiat    |                   |   |
| 1                   | 2             | 3           | 4         | 5                 | 6   |
| 1                   | R             | Smardzewo   | Sławno    | *                 | <b>Fn</b> – „Smardzewskie bagno” (10,35)                    |
|                     |               |             | Sławno    |                   |   |
| 2                   | R             | Dubowo      | Sławno    | *                 | <b>Fn</b> – „Dubowskie bagno” (22,2)                        |
|                     |               |             | Sławno    |                   |   |
| 3                   | R             | Ostrowiec   | Malechowo | 1962              | <b>Fl</b> – „Janiewickie bagno” (162,0)                     |
|                     |               |             | Sławno    |                   |   |
| 4                   | P             | Karwice     | Malechowo | 1996              | <b>Pż</b> – 3 buki zwyczajne i 2 lipy drobnolistne          |
|                     |               |             | Sławno    |                   |   |
| 5                   | P             | Karwice     | Malechowo | 1996              | <b>Pż</b> – klon zwyczajny                                  |
|                     |               |             | Sławno    |                   |   |
| 6                   | P             | Kwasowo     | Sławno    | 1996              | <b>Pż</b> – aleja drzew pomnikowych (20 lip drobnolistnych) |
|                     |               |             | Sławno    |                   |   |
| 7                   | P             | Kosierzewo  | Malechowo | 1996              | <b>Pż</b> – 3 lipy drobnolistne i kasztanowiec zwyczajny    |
|                     |               |             | Sławno    |                   |   |
| 8                   | P             | Ostrowiec   | Malechowo | 1996              | <b>Pż</b> – aleja drzew pomnikowych (42 lip drobnolistnych) |
|                     |               |             | Sławno    |                   |   |
| 9                   | P             | Sulechówko  | Malechowo | 1996              | <b>Pż</b> – 2 jesiony wyniośle, 2 kasztanowce zwyczajne     |
|                     |               |             | Sławno    |                   |   |
| 10                  | P             | Podgórki    | Malechowo | 1996              | <b>Pż</b> – 9 dębów szypułkowych, 3 lipy                    |
|                     |               |             | Sławno    |                   |   |
| 11                  | P             | Ostrowiec   | Malechowo | 1996              | <b>Pż</b> – aleja drzew pomnikowych (40 buków zwyczajnych)  |
|                     |               |             | Sławno    |                   |   |
| 12                  | P             | Laski       | Malechowo | 1996              | <b>Pż</b> – aleja drzew pomnikowych (50 buków zwyczajnych)  |
|                     |               |             | Sławno    |                   |   |
| 13                  | P             | Krąg        | Polanów   | 1971              | <b>Pż</b> – dąb szypułkowy                                  |
|                     |               |             | Koszalin  |                   |   |
| 14                  | S             | Lejkowo     | Malechowo | *                 | <b>Ż</b> – obszar źródliskowy <sup>1</sup>                  |
|                     |               |             | Sławno    |                   |   |

| 1  | 2 | 3                      | 4                   | 5    | 6  |
|----|---|------------------------|---------------------|------|--|
| 15 | S | Białęcino              | Malechowo<br>Sławno | *    | Ź – obszar źródłkowy <sup>1</sup>            |
| 16 | U | Nadl. Sławno<br>Żukowo | Malechowo<br>Sławno | *    | Karwickie jeziorko (27,75 ha)                |
| 17 | U | Nadl. Sławno<br>Żukowo | Malechowo<br>Sławno | 1996 | Torfowisko (32,97 ha)                        |
| 18 | U | Leśnictwo Lejkowo      | Malechowo<br>Sławno | 1996 | Torfowisko (1,85 ha)                         |
| 19 | U | Leśnictwo Lejkowo      | Malechowo<br>Sławno | 1996 | Jeziorko dystroficzne (2,06 ha)              |
| 20 | U | Leśnictwo Kusice       | Malechowo<br>Sławno | 1996 | Jeziorko śródleśne (2,84 ha)                 |
| 21 | U | Leśnictwo Kusice       | Malechowo<br>Sławno | 1996 | Torfowisko (1,83 ha)                         |
| 22 | U | Leśnictwo Kusice       | Malechowo<br>Sławno | 1996 | Jeziorko dystroficzne (2,31 ha)              |
| 23 | U | Leśnictwo Kusice       | Malechowo<br>Sławno | 1996 | Torfowisko (2,16 ha)                         |
| 24 | U | Leśnictwo Siecimim     | Malechowo<br>Sławno | 1996 | Torfowisko (3,66 ha)                         |
| 25 | U | Leśnictwo Lejkowo      | Malechowo<br>Sławno | 1996 | Jeziorko dystroficzne (5,03 ha)              |
| 26 | U | Leśnictwo Lejkowo      | Malechowo<br>Sławno | 1996 | Torfowisko (2,26 ha)                         |
| 27 | U | Leśnictwo Lejkowo      | Malechowo<br>Sławno | 1996 | Kompleks terenów podmokłych<br>(1,77 ha)     |
| 28 | U | Leśnictwo Lejkowo      | Malechowo<br>Sławno | 1996 | Kompleks terenów podmokłych<br>(0,80 ha)     |
| 29 | U | Leśnictwo Lejkowo      | Malechowo<br>Sławno | 1996 | Kompleks terenów podmokłych<br>(2,30 ha)     |
| 30 | U | Leśnictwo<br>Kusice    | Sianów<br>Koszalin  | 1996 | Roślinność przy korycie Bielawy<br>(5,84 ha) |
| 31 | U | Krytno                 | Polanów<br>Koszalin | 1996 | Torfowisko Krytno I<br>(3,14 ha)             |
| 32 | U | Krytno                 | Polanów<br>Koszalin | 1996 | Torfowisko Krytno VII<br>(1,63 ha)           |
| 33 | U | Leśnictwo Polanów      | Polanów<br>Koszalin | 1996 | Torfowisko Długi Mszar<br>(1,78 ha)          |
| 34 | U | Leśnictwo Polanów      | Polanów<br>Koszalin | 1996 | Łąka Nad Grabową<br>(3,10 ha)                |
| 35 | U | Leśnictwo Polanów      | Polanów<br>Koszalin | 1996 | Bagno nad Bukową I<br>(0,97 ha)              |
| 36 | U | Leśnictwo Polanów      | Polanów<br>Koszalin | 1996 | Bagno nad Bukową II<br>(1,80 ha)             |

Rubryka 2: **R** – rezerwat, **P** – pomnik przyrody, **U** – użytek ekologiczny, **S** – stanowisko dokumentacyjne, **Z** – zespół przyrodniczo-krajobrazowy;

Rubryka 5: \* – obiekt projektowany przez służby ochrony przyrody;

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **Fn** – faunistyczny, **Fl** – florystyczny;

rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej;

rodzaj obiektu: **Ź** – źródło;

Rezerwat florystyczny – „Janiewickie Bagno” obejmuje fragment boru bagiennego na torfowisku przejściowym, ze stanowiskiem reliktywnej maliny moroszki oraz innych typów roślinności bagiennej (Przyroda ..., 2006). W gminie Sławno projektowane jest utworzenie

2 rezerwatów na terenach występowania torfowisk oraz charakterystycznej dla nich fauny i flory.

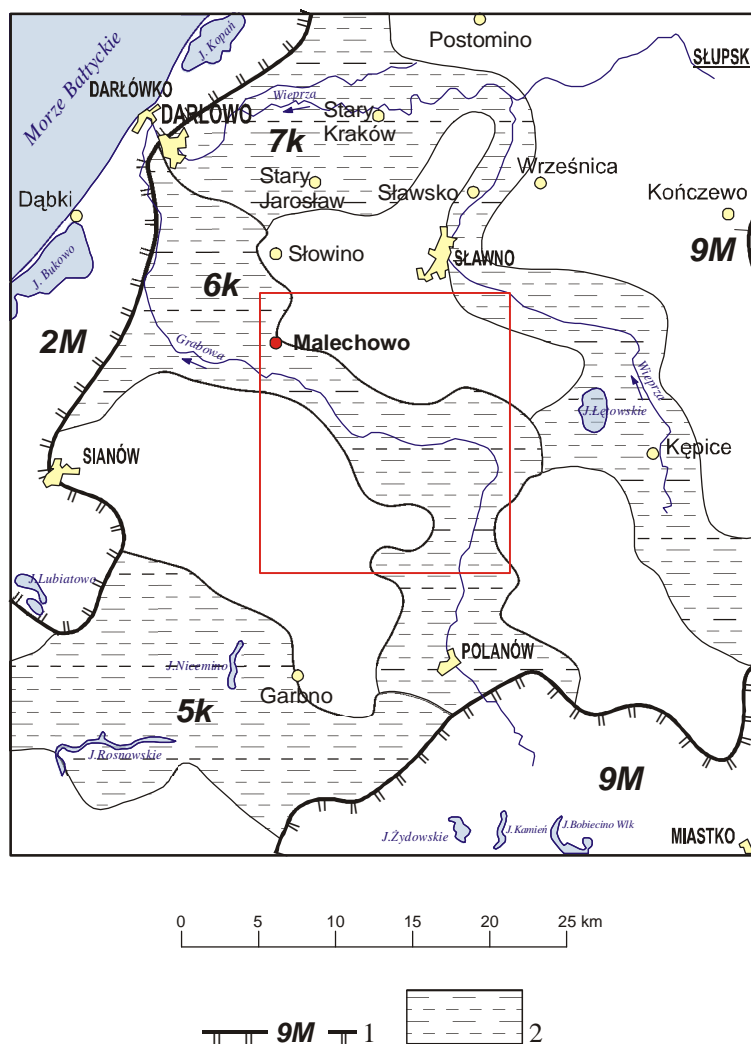
Wśród pomników przyrody przeważają lipy i dęby, często występujące w alejach (Kwasowo, Ostrowiec). Proponuje się utworzenie 2 stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej obejmujących rozległy kompleks źródlisk i wysięków wód podziemnych na powierzchni, w których widoczne są pokłady martwicy wapiennej (Waloryzacja..., 2002).

Chronione użytki ekologiczne obejmują obszary torfowiskowe i jeziorne. Przedmiotem i celem ochrony tych obszarów jest zachowanie miejsc podnoszących różnorodność biologiczną krajobrazu. Na obszarze arkusza Malechowo proponowane jest utworzenie 1 nowego użytku ekologicznego – „Karwickie Jezioro”, natomiast zatwierdzonych jest 20 użytków.

Na terenie gminy Sianów proponowane jest utworzenie zespołu przyrodniczo-krajobrazowego, w którym przedmiotem ochrony byłaby dolina rzeki Bielawy (Waloryzacja..., 2004). Przedmiotem ochrony jest malowniczy krajobraz doliny Bielawy (rynną subglacjalnej) oraz liczne dolinki denudacyjne na zboczach doliny i pradoliny z bogatą roślinnością. Ponadto proponuje się utworzenie zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Dolina Ręknicy” położonego na obszarze gminy Sławno i częściowo na terenie gminy Malechowo (Waloryzacja..., 2006). Przedmiotem ochrony jest zachowanie w formie niezmienionej rynną subglacjalnej z mozaiką osadów jeziornych (różnego rodzaju gytii) i torfowiskowo-bagiennych na jej dnie oraz stromych zboczy wysoczyzny morenowej – pagórkowatej i falistej, porożcinanych licznymi dolinkami denudacyjnymi i erozyjno-denudacyjnymi oraz zahamowanie degradacji torfowisk na dnie doliny.

Na obszarze arkusza istnieje kilkanaście parków podworskich (Karwice, Kwasowo, Smardzewo, Kosierzewo, Żegocino, Ostrowiec, Sulechówko, Podgórki, Borkowo, Krąg, Laški, Bożenice, Komorowo, Sowno, Domachowo, Krytno, Bukowo i Ryszczewko) umieszczonych w gminnych rejestrach obiektów chronionych.

Położenie arkusza na tle mapy systemów ECONET (Liro, 1995) ilustruje figura 5. Przez obszar arkusza przebiegają korytarze ekologiczne o znaczeniu krajowym: korytarz Grabowej oraz w północno-wschodnim rogu arkusza, korytarz Wieprzy, które łączą obszary węzłowe o znaczeniu międzynarodowym Wybrzeże Bałtyku z Pojezierzem Kaszubskim.



**Fig. 5. Położenie arkusza Malechowo na tle systemu ECINET (Liro, 1998)**

- 1 – obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym i jego numer i nazwa: 2M – Wybrzeża Bałtyku, 9M – Pojezierza Kaszubskiego
- 2 – międzynarodowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 5k – Radwi, 7k – Grabowej, 7K – Wieprzy
- 3 – obszar miasta
- 4 – rzeki i jeziora

Europejska Sieć Ekologiczna NATURA 2000 to sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczania tych obszarów jest ochrona cennych, pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej. W skład sieci NATURA 2000 wchodzi: obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady 79/409/EWG w sprawie ochrony dzikich ptaków tzw. „Ptasiej” (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków NATURA 2000) oraz specjalne obszary siedlisk (SOO) wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrody oraz dzikiej fauny i flory, tzw. „Siedliskowej”. Zgodnie z systemem Natura 2000 na obszarze arkusza znajdują się obszary specjalnej ochrony siedlisk: Dolina Wieprzy i Studnicy, Janiewickie Bagno i Dolina Grabowej (tabela 5).

## Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

| Lp. | Typ obszaru | Kod obszaru | Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie | Położenie centralnego punktu na mapie |                  | Powierzchnia obszaru (ha) | Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza |                    |                         |                           |
|-----|-------------|-------------|--|---------------------------------------|------------------|---------------------------|---|--------------------|-------------------------|---------------------------|
|     |             |             |  | Długość geogr.                        | Szerokość geogr. |                           | Kod NUTS  | Województwo        | Powiat                  | Gmina                     |
| 1   | 2           | 3           | 4  | 5                                     | 6                | 7                         | 8   | 9                  | 10                      | 11                        |
| 1   | B           | PLH 220038  | Dolina Wieprzy i Studnicy (S)              | E 16°53'30"                           | N 54°12'2"       | 14 349,03                 | PLOG2   | zachodniopomorskie | sławieński              | Sławno                    |
| 2   | B           | PLH 320008  | Janiewickie Bagno (S)                      | E 16°43'31"                           | N 54°15'52"      | 162,2                     | PLOG2   | zachodniopomorskie | sławieński              | Sławno                    |
| 3   | E           | PLH 320003  | Dolina Grabowej (S)                        | E 16°41'46"                           | N 54°9'6"        | 8 255,34                  | PLOG2   | zachodniopomorskie | sławieński, koszaliński | Malechowo, Sławno Polanów |
|     |             |             |  |                                       |                  |                           | PLOB2   | pomorskie          | słupski                 | Kępice                    |

39

Rubryka 2: B – wydzielenie SOO (Specjalne Obszary Ochrony) bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000, E – SOO, który graniczy z innym obszarem Natura 2000 – OSO lub SOO, ale się z nim nie przecina.

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie S – obszar specjalnej ochrony siedlisk

Dolina Wieprzy i Studnicy to obszar obejmujący część dolin rzek Wieprzy i Studnicy, od źródeł koło Wałdowa i miastka, aż po miejscowość Staniewice koło Sławna, wraz z dużymi fragmentami zlewni tych rzek, w tym terenami źródłiskowymi. Obszar ten obejmuje tylko niewielki fragment w północno-wschodniej części arkusza.

Dolina Wieprzy i Studnicy obejmuje 21 typów siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Rady 92/43/EWG, a szczególnie ważna jest dla zachowania jezior lobeliowych i dystroficznych zbiorników wodnych. Ponadto do walorów przyrodniczych należy: podgórski charakter rzek przymorskich, jedna z większych koncentracji źródeł na Pomorzu, kompleksy leśne w Pradolinie Pomorskiej oraz lasy łąkowe o podgórskim charakterze. Są tam również bardzo ważne siedliska dla fauny: wydry, kumaka nizinnego i traszki grzebieniastej.

Janiewickie Bagno to obszar obejmujący torfowisko kopułowe typu bałtyckiego na południowym skraju zasięgu tego typu torfowisk w Europie, unikatowo położone na styku dwóch głęboko wciętych dolin rzek Reknicy (Rakówki) i Grabowej (kopuła tworzy lokalny wododział), w strefie kontaktu moreny dennej i sandru. Janiewickie Bagno jest jednym z kilku najlepiej zachowanych w Polsce torfowisk kopułowych. stwierdzono tu występowanie czterech rodzajów siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Zagrożeniami dla tego obszaru jest osuszenie i spowodowane tym przemiany siedlisk.

Ochroną Natura 2000 objęta jest również dolina rzeki Grabowej, od obszaru źródłiskowego, aż po pradolinę i jej południowy skraj w okolicy Sulechówka. Obszar źródłiskowy położony jest w dobrze zachowanej, półnaturalnej mozaice torfowisk, wilgotnych i świeżych łąk, jezior i oczek śródpolnych oraz lasów (z dużym udziałem grądów i buczyn); dalej rzeka płynie doliną przez krajobraz morenowy o bardzo urozmaiconej rzeźbie. Na zboczach doliny rzeki Grabowej i w jej bezpośrednim sąsiedztwie są dobrze wykształcone płaty buczyn (z udziałem starodrzewu) jak również w dnie doliny (przy rzece) płaty grądów oraz wilgotne łąki. Bardzo dobrze zachowana jest boczna dolina Wielenki, również porośnięta buczynami i grądami, głęboko wcięta w niemal „górski” krajobraz. Bardzo intensywne są tu zjawiska źródłiskowe – doskonale wykształcone i bardzo liczne są źródła, torfowiska źródłiskowe i mechowiskowe, łąki z licznymi populacjami storczyków, wykształcone na wysiękach wód źródłiskowych; na krawędzi pradoliny, w północnej części obszaru, występują również źródliska z trawertynami. Rzeka, zachowana w stanie zbliżonym do naturalnego, ma charakter pstrągowy. Dolina Grabowej to obszar o bardzo wysokiej różnorodności siedlisk. Szczególnie cenne są dobrze zachowane siedliska leśne oraz torfowiskowe.

## XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Malechowo istnieje kilkadziesiąt stanowisk archeologicznych z okresów: kultury wielbarskiej, pomorskiej, lużyckiej, wpływów rzymskich, wczesnego średniowiecza i średniowiecza. W ramach Archeologicznego Zdjęcia Polski (2002) dokonano szczegółowej inwentaryzacji i rejestracji znanych i przypuszczalnych stanowisk archeologicznych na omawianym obszarze. Stanowiska te objęte są ochroną konserwatorską. Na mapie zaznaczono te stanowiska, które posiadają w karcie ewidencyjnej wpis „duża wartość poznawcza”. Do najciekawszych należy grobowiec megalityczny i dolmen w Borkowie z III tysiąclecia p.n.e. (kultura pucharów lejkowatych). Grobowiec megalityczny w Borkowie stanowi jedyny do tej pory zachowany obiekt tego typu w Europie (Powiat sławieński..., 2000). W rejestrze zabytków chronionych figuruje wczesnośredniowieczne grodzisko na półwyspie Jeziora Ostrowieckiego, dawne miejsce warowne Słowian Pomorskich oraz późnośredniowieczne grodzisko nizinne w Krągu nad Jeziorem Zamkowym.

Najcenniejszymi obiektami kultury materialnej wpisanymi do rejestru zabytków są kościoły, pałace i parki pałacowe. Do najstarszych zabytków sakralnych należą: gotycki kościółek św. Józefa z XVI wieku w Karwicach, gotycki kościół Podwyższenia Krzyża Św. z XV wieku w Ostrowcu oraz późnogotycki kościół z XV wieku w Sierakowie Sławieńskim. Nieco młodsze są kościoły w Malechowie, Kwasowie, Komorowie, Podgórkach i Sownie. W ewidencji zabytków znajdują się ponadto cmentarze w Kwasowie, Sierakowie, Sownie i Bukownie. Z zabytków architektury świeckiej na uwagę zasługuje renesansowy zespół zamkowo-parkowy z XV wieku w Krągu. W pałacowym parku zachowała się XVI-wieczna kaplica zamkowa z grobowcami rodziny Podewilsów. Nad rowem łączącym fosę grodziska z jeziorem ustawiono zwodzony mostek z XVII wieku (przeniesiony z Darłówka). W Ostrowcu zachował się pałac barokowy z XVI/XVII wieku. Pałacyk z końca XIX wieku, znajduje się we wsi Podgórk.

Na rzece Grabowa w Buszynie i Nowym Żytniku zlokalizowane są zabytkowe elektrownie wodne. Elektrownia w Nowym Żytniku jest nadal czynna, a jej turbiny zostały wyprodukowane w 1913 roku. Z okresem II wojny światowej związane są pomniki w: Karwicach, Paprotach, Ostrowcu i Laskach.

### XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Malechowo położony jest w głównie granicach województwa zachodniopomorskiego, tylko niewielki południowo-wschodni fragment terenu należy do województwa pomorskiego.

Teren arkusza jest stosunkowo słabo zagospodarowany. Występują niewielkie wsie i przysiółki, których mieszkańcy byli w przeszłości związani głównie z Państwowymi Gospodarstwami Rolnymi.

Gleby występujące na terenie gminy Malechowo podzielić można na dwie grupy: gleby brunatne kwaśne i bielicowe, oraz gleby torfowe. Żyzne gleby gliniaste podlegające ochronie (klasy I–IVa) występują głównie w północnej części arkusza tworząc zwarte kompleksy w okolicach Malechowa, Smardzewa, Ostrowca i Kwasowa. Mniejsze skupisko tych gleb występuje w rejonie Sierakowa Sławińskiego i Domachowa. Natomiast w dolinie rzeki Grabowej i Rakówki występują gleby torfowe.

Ponad 30% powierzchni arkusza zajmują lasy mieszane porastające piaszczystą powierzchnię sandrową oraz olsowe lasy bagienne związane z dolinami Grabowej i Rakówki. Lasy te miejscami tworzą duże zwarte kompleksy.

Na obszarze objętym arkuszem udokumentowano siedem złóż. Są to cztery złoża kruszywa naturalnego (złoża „Święcianowo” – II”, III (A i B), IV i złożo „Komorowo”), dwa złoża kredy jeziornej („Malechowo” i „Gwiazdowo – Kwasowo”) oraz jedno złożo piasków szklarskich („Sulechowo”). Aktualnie na podstawie koncesji prowadzona jest eksploatacja kruszywa naturalnego ze złóż „Święcianowo” – II i III (A i B).

W dolinie Grabowej zostało udokumentowane złożo kredy jeziornej wraz z towarzyszącymi torfami (Malechowo), a w dolinie Rakówki podobne pod względem geologicznym złożo Gwiazdowo-Kwasowo. Złoża te nie są one eksploatowane.

Piaski eksploatowane w rejonie Święcianowa mają genezę wodnolodowcową. Występują na powierzchni wzdłuż brzegów doliny Grabowej i Rakówki. Są one potencjalną bazą zasobową w zakresie kruszywa. Perspektywy złożowe w zakresie kruszywa można także wiązać ze strefą marginalnych moren czołowych w południowej i centralnej partii arkusza. Pewne zasoby drobnego kruszywa piaszczystego znajdują się także w niewielkich pagórkach kemo-wych występujących w równoleżnikowym pasie przebiegającym w centrum arkusza.

Z kolei w dolinie Grabowej i dolinie Rakówki na znacznych obszarach występują na powierzchni torfy. Jest wysoce prawdopodobne, że lokalnie może im towarzyszyć także kreda

jeziorna i gytia wapienna. Ograniczeniem dla poszukiwań złożowych w dolinie Rakówki jest rezerwat florystyczny „Jasienieckie Bagna”, który znajduje się w okolicach Nowego Żytnika.

Na obszarze arkusza Malechowo znajduje się duża ilość chronionych obiektów przyrodniczych, zarówno już zatwierdzonych jak też proponowanych.

W ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 ochroną objęta została Dolina Grabowej i Janiewickie Bagno. W północno-wschodnim rogu arkusza biegnie też granica obszaru objętego ochroną Natura 2000 – Dolina Wieprzy i Studnicy. Wszystkie z wymienionych obszarów obejmują ochroną różnorodne siedliska, leśno-torfowiskowe, oraz źródłiskowe.

Teren arkusza Malechowo jest stosunkowo ubogi w obiekty zabytkowe. Na uwagę zasługują grobowiec megalityczny i dolmen w Borkowie pochodzące z III tysiąclecia p.n.e. z okresu kultury pucharów lejkowatych.

W granicach arkusza Malechowo wyznaczono obszary predysponowane do lokalizowania składowisk innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne) i obojętnych.

Rejony wydzielone do składowania odpadów komunalnych występują na niewielkich obszarach w rejonie Malechowa, gdzie na powierzchni występują czwartorzędowe ropy i mułki zastoiskowe.

Jako preferowane do składowania odpadów obojętnych wskazano rejony w jego północnej i południowej części arkusza. Na powierzchni występują tu gliny zwałowe zlodowaceń środkowo- i północnopolskich.

Najkorzystniejszych warunków dla składowania odpadów komunalnych należy spodziewać się na północy, w rejonie Malechowa, gdzie występują obszary występowania ropy i mułków wytypowane pod składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne) charakteryzujące się niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych, natomiast dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych są to obszary w rejonie Ostrowca oraz na południe od Buszyn, gdzie miąższość kompleksu glin zwałowych dochodzi do kilkudziesięciu metrów, a użytkowe poziomy wodonośne charakteryzują się niskim oraz bardzo niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych.

Warunkowe ograniczenia lokalizacji składowisk występują w północno-zachodniej części arkusza i wynikają one z ochrony zabudowy mieszkalnej oraz złóż kopalin.

Lokalizacja składowisk odpadów na preferowanych obszarach powinna być poprzedzona szczegółowymi badaniami geologiczno-inżynierskimi i hydrogeologicznymi, które pozwolą na dokładne rozpoznanie parametrów określających właściwości izolacyjne glin i ropy, ich

miaższości, rozprzestrzenienie, jak i potencjalną możliwość skażenia wód poziomu użytkowego przez składowisko.

#### **XIV. Literatura**

- ABRATOWSKA B., POREBA B., 1979 – Orzeczenie geologiczne z wykonanych prac geologiczno-poszukiwawczych przeprowadzonych dla ustalenia zasobów złoża mioceńskich piasków kwarcowych w kat. C<sub>2</sub> w miejscowości Bartolino–Niemice. Centr. Arch. Geol. Warszawa
- BAJOREK J., 1975 – Aneks ze sprawozdaniem do projektu prac geologiczno-poszukiwawczych za mioceńskim piaskiem kwarcowym na potrzeby przemysłu szklarskiego i odlewnictwa w rejonie Sławna. PG Kraków
- BAŁAJ G., 1988 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Święcianowo II”. Centr. Arch. Geol. w Warszawie
- BUTRYMOWICZ M., MAKSIĄK S., UNIEJEWSKA M., 1974a – Mapa geologiczna Polski, 1:200 000, ark. Koszalin, A – mapa utworów powierzchniowych. Wyd.. Geol., Warszawa
- BUTRYMOWICZ M., MAKSIĄK S., UNIEJEWSKA M., 1974b – Mapa geologiczna Polski, 1:200 000, ark. Koszalin, B – mapa bez utworów czwartorzędowych. Wyd.. Geol., Warszawa
- BUTRYMOWICZ M., MAKSIĄK S., UNIEJEWSKA M., 1975 – Objąsnienia do Mapy geologicznej Polski, ark. Koszalin. Wyd.. Geol., Warszawa
- FOLTYNIEWICZ W., 1987 – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożami kruszywa naturalnego na obszarze Rejonu Dróg Publicznych w Koszalinie, Przed. Geol. we Wrocławiu
- FOLTYNIEWICZ W., 1992 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B złoża kruszywa naturalnego „Komorowo”. Centr. Arch. Geol. w Warszawie
- GIENTKA M., MALON A., DYLAŁ J., (red.) – 2008- Bilans zasobów kopaliny i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31. XII. 2007r PIG , Warszawa
- GÓRNA B., ULATOWSKI S., 1986 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego z poszukiwania i poszukiwaniu złóż kredy jeziornej w rejonie „Polanowa” Centr. Arch. Geol. Warszawa
- GÓRNA B., ULATOWSKI S., 1989 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za kredą jeziorną w rejonie „Malechowskie Błota” Przed. Geol. we Wrocławiu

- GÓRNA B., GRUSZECKI J., 1993 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>2</sub> złoża kredy jeziornej „Malechowo”. Centr. Arch. Geol. w Warszawie
- GRABOWSKI D (red.), 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie zachodniopomorskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GUMIŃSKA A., 1994 – Karta rejestracyjna eksploatacji lokalnych złóż kruszywa naturalnego Święcianowo III A i Święcianowo III B woj. Koszalińskie. Archiwum ZUW Oddział Zamiejscowy w Koszalinie
- GUMIŃSKA A., 2003 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego Święcianowo IV, Pracownia Geologiczna Anna Gumińska, Koszalin
- HELIOSZ Z., CHYBIORZ R., LEWANDOWSKI J., 2003 – Objąsnienia do mapy geologiczno-gospodarczej Polski 1: 50 000 ark. Malechowo (47). PIG Warszawa
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol. Warszawa
- JURYS L., 1991 – Sprawozdanie z wstepnych prac poszukiwawczych /zwiadowczych/zlož kruszywa naturalnego w okolicach Sławna, Słupska i Lęborka. Centr. Arch. Geol. Warszawa
- JUSZCZAK E., 1992 – Dokumentacja geologiczna złoża kredy jeziornej w kat. C<sub>1</sub> Gwiazdowo –Kwasowo. Centr. Arch. Geol. w Warszawie
- KIRSCHKE J., 1978 – Sprawozdanie negatywne z wierceń za złożem kruszywa naturalnego w wybranych rejonach woj. koszalińskiego. Dyrekcja Okręgowa Dróg Publicznych Koszalin.
- KLECZKOWSKI A. S., 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000. Wyd. IHiGI, AGH, Kraków
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa
- LIRO A. (red.), 1995 – Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET-POLSKA. Wydaw. Fundacji IUCN Poland, Warszawa
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., 2006 – Mapa geologiczna Polski Państw. Inst. Geol. Warszawa
- MARCINEK U., ZBORALSKA E., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Malechowo (47). Państw. Inst. Geol., Warszawa

- MELCHER G., 1987 – Sprawozdanie z prac geologiczno – poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego na obszarze gmin: Polanów, Danowo i Malechowo woj. koszalińskie. Archiwum ZUW Oddział Zamiejscowy w Koszalinie
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce. Instytut Melioracji i Upraw Zielonych, Falenty
- PIOTROWSKI A., 1995 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego żwirowo – piaszczystego w odległości ok. 30 km od Kwidzyna Gm. Sianów (rejon Sowno). PIG Oddział Pomorski Szczecin
- POLACZEK R., OTRĄBEK L., 2005 – Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Malechowo, Centr. Arch. Geol. w Warszawie
- POLACZEK R., OTRĄBEK L., 2006 –Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Malechowo, Centr. Arch. Geol. w Warszawie
- PORĘBA E., BAJOREK 1972 – Sprawozdanie z badań geologiczno – poszukiwawczych za piaskami szklarskimi w woj. koszalińskim
- PORĘBA E., 1974 – Dokumentacja geologiczna złoża mioceńskich piasków kwarcowych przydatnych dla przemysłu szklarskiego „Sulechowo” w kat. C<sub>2</sub>. Centr. Arch. Geol. w Warszawie
- PORĘBA E., 1994 – Dokumentacja geologiczna złoża mioceńskich piasków kwarcowych przydatnych dla przemysłu szklarskiego i odlewniczego w kat. C<sub>1</sub> Sulechowo. Centr. Arch. Geol. w Warszawie
- POWIAT sławieński, 2000 – Wydział Promocji Starostwa Powiatowego w Sławnie, Wydawn. „MDR-Plus”, Bydgoszcz
- PRZYRODA Pomorza Zachodniego (praca zbiorowa), 2002 – Oficyna IN PLUS, Szczecin
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165, poz. 1359 z dnia 4 października 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dziennik Ustaw nr 61, poz. 549 z dnia 10 kwietnia 2003 r.,.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. Dziennik Ustaw nr 229 poz. 2313 z dnia 21 października 2004 r.)

- SOLCZAK E., 1975 – Sprawozdanie z wykonanych wierceń poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego w rejonie miejscowości Żydowo, Święcianowo, Ratajki, Maśłowice, Łejkowo, Wrześnica, Sieciemin i Wietrzno. CUG Warszawa
- STAN środowiska w województwie zachodniopomorskim w 2006 r. WiOŚ w Szczecinie 2007 r.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993, – Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1: 750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski. Część II: Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce; Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SYRNIK S., 1969 – Sprawozdanie /negatywne/ z badań geologiczno – zwiadowczych wykonanych w powiecie „Sławno” Przed. Geol. w Krakowie
- USTAWA o odpadach. z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dziennik Ustaw nr 62, poz. 628 z dnia 5 marca 2007 r.
- WALORYZACJA przyrodnicza Gminy Malechowo, 2002 – Biuro Konserwacji Przyrody, Szczecin
- WALORYZACJA przyrodnicza Gminy Sianów, 2004 – Biuro Konserwacji Przyrody, Szczecin
- WALORYZACJA przyrodnicza Gminy Sławno, 2006 – Biuro Konserwacji Przyrody, Szczecin
- WOLSKI J., 2001a – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kategorii C<sub>1</sub> dawnej Karty rejestracyjnej złoża kruszywa naturalnego „Święcianowo II” w Święcianowie. Archiwum ZUW Oddział Zamiejscowy w Koszalinie
- WOLSKI J., 2001b – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kategorii C<sub>1</sub> dawnej Karty rejestracyjnej złoża kruszywa naturalnego „Święcianowo III” w Święcianowie. Arch. ZUW Oddział Zamiejscowy w Koszalin
- WOLSKI J., 2003 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego ŚWIĘCIANOWO III w kategorii C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Warszawa
- WYSOKIŃSKI L., (red.) 2007 – Zasady oceny przydatności gruntów spoistych Polski do budowy mineralnych barier izolacyjnych. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

ARCHEOLOGICZNE zdjęcia Polski [AZP] w skali 1:25 000, 2002 – Archiwum Wojewódzkiego Oddziału Służby Ochrony Zabytków, Delegatura w Koszalinie