

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

---

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz STERDYŃ (455)**



MINISTERSTWO  
ŚRODOWISKA

Warszawa 2010

Autorzy: Piotr Wierzbanowski \*, P. Kwecko\*\*, H. Tomassi–Morawiec\*\*,  
J. Król\*\*\*, S. Maruńczak\*\*\*, M. Woźniak\*\*\*

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska–Maykowska\*\*

Redaktor regionalny planszy A: Katarzyna Strzezińska\*\*

Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś–Godlewska \*\*

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska\*\*

\*Katowickie Przedsiębiorstwo Geologiczne sp. z o.o., Al. W. Korfantego 125a, 40–156 Katowice

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

\*\*\* Przedsiębiorstwo Geologiczne PROXIMA SA, ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław

## Spis treści

I. Wstęp ( <i>P. Wierzbowski</i> ) .....	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>P. Wierzbowski</i> ) .....	4
III. Budowa geologiczna ( <i>P. Wierzbowski</i> ) .....	6
IV. Złoża kopalin ( <i>P. Wierzbowski</i> ).....	9
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>P. Wierzbowski</i> ) .....	10
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>P. Wierzbowski</i> ).....	10
VII. Warunki wodne ( <i>P. Wierzbowski</i> ).....	12
1. Wody powierzchniowe .....	12
2. Wody podziemne .....	13
VIII. Geochemia środowiska .....	15
1. Gleby ( <i>P. Kwecko</i> ).....	15
2. Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>H. Tomassi - Morawiec</i> ).....	17
IX. Składowanie odpadów ( <i>M. Woźniak, S. Maruńczak, J. Król</i> ).....	20
X. Warunki podłoża budowlanego ( <i>P. Wierzbowski</i> ).....	27
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>P. Wierzbowski</i> ) .....	29
XII. Zabytki kultury ( <i>P. Wierzbowski</i> ) .....	32
XIII. Podsumowanie ( <i>P. Wierzbowski, M. Woźniak, S. Maruńczak, J. Król</i> ).....	35
XIV. Literatura ( <i>P. Wierzbowski</i> ).....	37

## I. Wstęp

Arkusze Sterdyni Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000 zostały wykonane w Katowickim Przedsiębiorstwie Geologicznym w Katowicach (plansza A) oraz w Przedsiębiorstwie Geologicznym PROXIMA SA we Wrocławiu i Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie (plansza B) zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski” (Instrukcja ..., 2005) w latach 2009-10. Przy opracowywaniu niniejszego arkusza wykorzystane zostały archiwalne materiały wykonane w 2004 roku przez SEGI-AT sp. z o.o. „Mapy geologiczno-gospodarczej Polski arkusz Sterdyni w skali 1: 50 000” (Krzak, 2004).

Mapa jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopalni oraz gospodarki złóż kopalni na tle wybranych elementów: górnictwa i przetwórstwa kopalni, hydrogeologii, geologii inżynierskiej, ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury.

Dane i oceny geośrodowiskowe zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku przyrodniczym, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym poszczególnych jednostek administracji państwowej. Wskazane na mapie naturalne warunki izolacyjności podłoża są wskazówką nie tylko dla bezpiecznego składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów, zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi, lub mogących pogarszać stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych są użyteczne do wskazywania optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych.

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje zawarte na mapie mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawione na mapach informacje środowiskowe mogą stanowić pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska.

Materiały niezbędne do opracowania arkusza zebrano w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Wydziale Ochrony Środowiska Mazowieckiego Urzędu Marszałkowskiego w Warszawie, Wydziale Ochrony Środowi-

ska Podlaskiego Urzędu Marszałkowskiego w Białymstoku, Instytucie Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Wojewódzkich Inspektoratach Ochrony Środowiska w Warszawie i Białymstoku, Państwowej Służbie Ochrony Zabytków w Warszawie i Białymstoku, Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Warszawie i Białymstoku oraz w starostwach powiatowych i urzędach gmin. Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym w sierpniu i wrześniu 2009 roku.

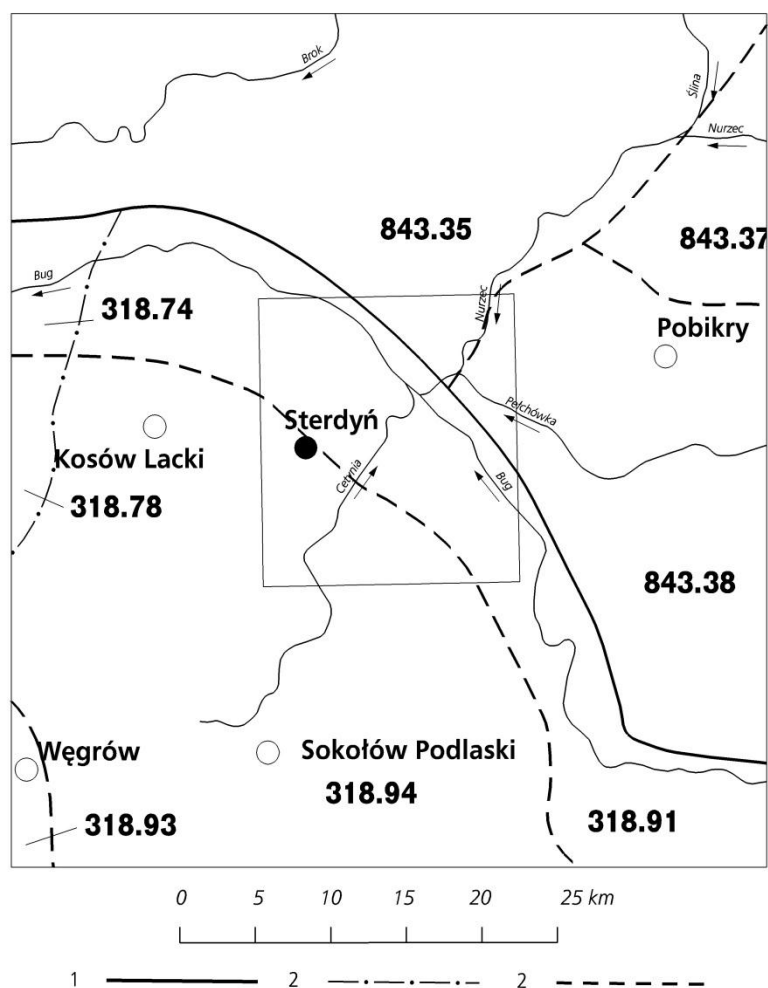
## **II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza**

W układzie współrzędnych geograficznych obszar arkusza Sterdyń zawiera się pomiędzy 22°15' a 22°30' długości geograficznej wschodniej oraz 52°30' a 52°40' szerokości geograficznej północnej.

W układzie administracyjnym obszar arkusza leży w granicach województw mazowieckiego i podlaskiego. Województwo mazowieckie obejmuje gminy: Ceranów, Sterdyń, Sabnie i Jabłonna Lacka z powiatu sokołowskiego oraz Nur i Boguty Pianki z powiatu ostrowskiego, natomiast do województwa podlaskiego należą gminy: Ciechanowiec z powiatu wysokomazowieckiego oraz Perlejewo z powiatu siemiatyckiego. W północno-wschodniej części arkusza znajduje się fragment liczącego 4,9 tys. mieszkańców Ciechanowca.

Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną omawiany obszar leży na granicy dwóch prowincji geograficznych Niżu Środkowoeuropejskiego i Niżu Wschodniobałtycko-Białoruskiego. Północno-wschodnia część obszaru należy do mezoregionów: Wysoczyzny Wysokomazowieckiej i Wysoczyzny Drohiczyńskiej, makroregionu Niziny Południowopodlaskiej i podprowincji Wysoczyzn Podlasko-Białoruskich, a pozostała część należy do mezoregionów: Podlaski Przełom Bugu i Wysoczyzna Siedlecka, należących do makroregionu Niziny Południowopolskiej i podprowincji Nizin Środkowopolskich. (fig. 1) (Kondracki, 2002).

Podlaski Przełom Bugu przecina centralną część arkusza z północnego-zachodu na południowy wschód. Krajobraz tworzy tu dolina Bugu, którego bieg jest kręty, a miejscami meandrowy. Na szerokości od 1,5 do 4 km przecina on polodowcowe wyżyny, zagłębiając się w nie na głębokość od 30 do 60 m. Na zboczach doliny zaznaczają się listwy zrównań tarasowych, a dno doliny zajmuje szeroki taras zalewowy. Piaszczysty taras nadzalewowy wznosi się od 4 do 8 m nad zwierciadło rzeki.



**Fig. 1. Położenie arkusza Sterdyń na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)**

1 – granica prowincji, 2 – granica makroregionów, 3 – granica mezoregionów

Prowincja:	Niż Środkowoeuropejski
Podprowincja:	Niziny Środkowopolskie
Makroregion:	Nizina Środkowomazowiecka
Mezoregiony:	318.74 – Dolina Dolnego Bugu, 318.78 – Równina Wołomińska
Makroregion:	Nizina Południowopodlaska
Mezoregiony:	318.91 – Podlaski Przełom Bugu, 318.93 – Obniżenie Węgrowskie, 318.94 – Wysoczyzna Siedlecka
Prowincja:	Niż Wschodniobałtycko - Białoruski
Podprowincja:	Wysoczyzny Podlasko - Białoruskie
Makroregion:	Nizina Południowopodlaska
Mezoregiony:	843.35 – Wysoczyzna Wysokomazowiecka, 843.37 – Równina Bielska, 843.38 – Wysoczyzna Drohiczyńska

W południowo-zachodniej części arkusza rozpościera się Wysoczyzna Siedlecka. Leży ona w strefie moren czołowych zlodowacenia warciańskiego i jego faz recesyjnych, rozciętych przez dopływy Bugu. Na glinach morenowych i gliniastych piaskach występują gleby brunatnoziemne i płowe zajęte przez pola uprawne i płąty lasu. Wysoczyzna wznosi się na wysokość 130 do 140 m n.p.m.

Niewielki fragment Wysoczyzny Drohiczyńskiej położony jest w północno-wschodniej części arkusza. Charakteryzuje się ona urozmaiconym ukształtowaniem powierzchni. Budują je zwirowe pagórki i pola sandrowe porośnięte lasem. Największe wzniesienia na opisywanym obszarze wahają się w granicach 130 m n.p.m.

Na północny zachód od Wysoczyzny Drohiczyńskiej znajduje się Wysoczyzna Wysokomazowiecka. Jej powierzchnię tworzą zdenudowane pagórki zwirowe o wysokości do 130 m n.p.m.

Obszar arkusza Sterdyń położony jest w mazowiecko-podlaskim regionie klimatycznym. Region ten charakteryzuje się wpływem ostrego klimatu kontynentalnego, wyrażającym się dużymi rocznymi amplitudami temperatury powietrza, krótką wiosną, stosunkowo długim i ciepłym latem oraz długą i chłodną zimą. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,2 °C. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec ze średnią temperaturą 18 °C, najzimniejszym zaś styczeń ze średnią temperaturą rzędu – 4,5 °C. Okres bezprzymrozkowy trwa około 165 dni, a okres wegetacyjny 200 - 210 dn. Pokrywa śnieżna utrzymuje się od 90 do 110 dni. Średnia roczna wielkość opadów atmosferycznych jest niska i wynosi około 500 do 550 mm. Najniższe opady notuje się w okresie od stycznia do kwietnia, maksimum przypada na lipiec (Kondracki, 1988).

Gospodarka omawianego terenu oparta jest niemal wyłącznie na rolnictwie. Dominują tu indywidualne gospodarstwa rolne o średniej wielkości do 10 ha. Przeważającym typem rolnictwa są uprawy zbóż (pszenica, żyto) oraz ziemniaków, a także hodowla trzody chlewnej i bydła mlecznego. Rolnictwu sprzyja występowanie gleb kompleksu pszennego dobrego, kompleksu żytniego bardzo dobrego i dobrego. Pod względem typologicznym przeważają gleby bielcowe i pseudobielcowe oraz sporadycznie gleby brunatne na glinach morenowych. W obrębie łąk na glebach organicznego pochodzenia występują w przewadze gleby torfowe i murszowo-torfowe. Niewielką powierzchnię zajmują gleby mułowo-torfowe i torfowo-mułowe. Większe gospodarstwa rolne takie jak np.: stawy rybne w Łazowie, Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna „Nowe Życie” oraz Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska w Sterdyni są nieliczne.

Gęstość zaludnienia na obszarze arkusza Sterdyń jest mała i wynosi około 40 mieszkańców/km<sup>2</sup>. Przeważają małe wioski liczące 0,1 do 0,4 tys. mieszkańców. Gminy posiadają w zdecydowanej większości sieć wodociągową i telefoniczną, mankamentem jest natomiast słaby stopień kanalizacji. Przez rozważany teren od Sokołowa Podlaskiego do Łomży przebiega droga krajowa (nr 680), brak jest linii kolejowych. Istnieje natomiast rozwinięta sieć lokalnych dróg gminnych.

### III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru objętego arkuszem Sterdyń przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 arkusz Sterdyń wraz z objaśnieniami (Wrotek, 1997, 2002).

Obszar arkusza Sterdyń znajduje się na południowym skłonie wyniesienia mazursko-suwalskiego, opadającego ku obniżeniu podlaskiemu. Obie te jednostki są częścią większej struktury - platformy wschodnioeuropejskiej. Stratygrafia dotyczy głównie osadów czwartorzędowych, a w mniejszym stopniu trzeciorzędowych.

Obecność najstarszych osadów trzeciorzędowych – paleogenu na rozważanym terenie jest przypuszczalna. Znane są one z otworów kartograficznych na obszarach sąsiednich arkuszy (Wrotek, 1993).

Osady paleoceńskie to przede wszystkim piaski glaukonitowe, występujące w północno-zachodniej części arkusza bezpośrednio pod utworami czwartorzędowymi. Eocen górny budują osady wykształcone w postaci mułków i piasków z węglem brunatnym, a także miejscami piasków glaukonitowych. Osady oligocenu dolnego reprezentują ropy, mułki i piaski z węglem brunatnym oraz miejscami piaski glaukonitowe. Utwory te występują prawdopodobnie na całym omawianym obszarze. Osady miocenu tworzą wielocykliczne osady piaszczysto-ilaste z pokładami węgla brunatnego. Mio-pliocen reprezentowany jest przez ropy i mułki występujące bezpośrednio w podłożu czwartorzędu.

Wykształcenie starszych utworów czwartorzędowych (plejstoceniowych) na obszarze arkusza uwarunkowane jest rzeźbą ich podłoża. W obrębie tych osadów spotkać można ropy, mułki i piaski trzeciorzędowe występujące w formie kier. W miejscach, gdzie osady podczwartorzędowe występują płytko zachowały się osady pochodzące z preglacjału – mułki i piaski jeziorno-rzeczne o miąższości kilku metrów. W północno-zachodniej części arkusza, koło Pustelnika i w rejonie Kozarzy na północnym wschodzie, zostały zachowane gliny zwałowe zlodowacenia najstarszego (nieznanej miąższości) oraz zlodowaceń południowopolskich (nidy i sanu) o miąższości dochodzącej do 20 m. W czasie recesji lądolodu zlodowacenia Sanu (interglacjału ferdynandowskiego) nastąpiła przede wszystkim akumulacja piasków i żwirów rzecznych z wkładkami mułków i torfów o miąższości około 8 m. Lądolód zlodowacenia wilgi pokrył cały omawiany obszar. Poziom glin zwałowych tego zlodowacenia zachował się w północno-zachodniej części omawianego terenu. Miąższość tych osadów osiąga 13 m. Poza glinami zwałowymi na rozpatrywanym obszarze występują również wodnolodowcowe piaski i żwiry z wkładkami mułków o miąższości dochodzącej do 15 m. Osady interglacjału wiel-

kiego reprezentowane są głównie przez rzeczno–jeziorne piaski i mułki z wkładkami torfów o miąższości dochodzącej do 14 m. Występują one w rejonie: Zaskowia, Paulinowa i Wymysłów. Osady zlodowaceń środkowopolskich występują na całym omawianym obszarze. Osady zlodowacenia odry to przede wszystkim ropy, mułki i piaski zastoiskowe z rejonu Pułstelnika o miąższości 2 m, gliny zwałowe z rejonu Zaskowa o miąższości 3,5 m oraz wodnolodowcowe piaski i żwirzy z wkładkami mułków o miąższości sięgającej 23 m z okolic Stelągów. Utwory pochodzące z interglacjału lubelskiego występują na terenie arkusza tylko lokalnie w okolicach Zaskowa. Generalnie są to jeziorne mułki i piaski o miąższości dochodzącej do 15 m. Osady zlodowacenia warty reprezentuje miąższa seria glin zwałowych. Występują one powszechnie na opisywanym terenie, budując powierzchnię wysoczyzn morenowych po obu stronach Bugu (fig. 2), gliny zawierają liczne wkładki piasków i żwirów wodnolodowcowych. Osady te charakteryzują się dużą miąższością, osiagając maksymalnie 40 m. Ze zlodowaceniem tym związane są również niskie, zdenudowane pagórki moren czołowych z okolic: Dzieżb, Czortek, Kobylej, Tworkowic i Murawskich. Zbudowane są one z piasków, żwirów, głązów i glin zwałowych o maksymalnej miąższości 5,3 m. W rejonie Tworkowic i Kobylej zdeponowane zostały osady wytopiskowe – piaski, mułki i gliny o miąższości od 1 do 25 m. Osady reprezentujące interglacjał eemski na obszarze arkusza Sterdyń wykształcone są pod postacią rzecznych piasków z rozproszonym detrytusem roślinnym oraz jako osady jeziorne, głównie torfy, namuły, ropy i piaski. Stwierdzone zostały one w Kiełpińcu, gdzie osiagają miąższość 10 m. W czasie zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenie wisły) kształtowała się dzisiejsza dolina: Bugu, Cetyni, Buczynki i Nurca. Powstały tarasy nadzalewowe tych dolin zbudowane z piasków i żwirów rzecznych o miąższościach od 2 m w dolinie Cetyni i do 25 m w dolinie Bugu. Na omawianym terenie szeroko rozprzestrzenione są także utwory facji powodziowej – mułki i piaski (mady) rzeczne o miąższości 1 do 5 m, a także namuły piaszczyste i torfiaste o maksymalnej miąższości do 3 m. Czwartorzęd nierozdzielony budują piaski i gliny pyłowate eluwalne z okolic Kramkowa, Dzieżb, Tworkowa, Łazowa, Stasina, piaski i gliny deluwalne ze stref krawędziowych z okolic Seroczyna, Dziecioł i Koloni Wiejskiej oraz piaski i żwirzy stożków napływowych. Miąższość tych utworów nie przekracza kilku metrów.

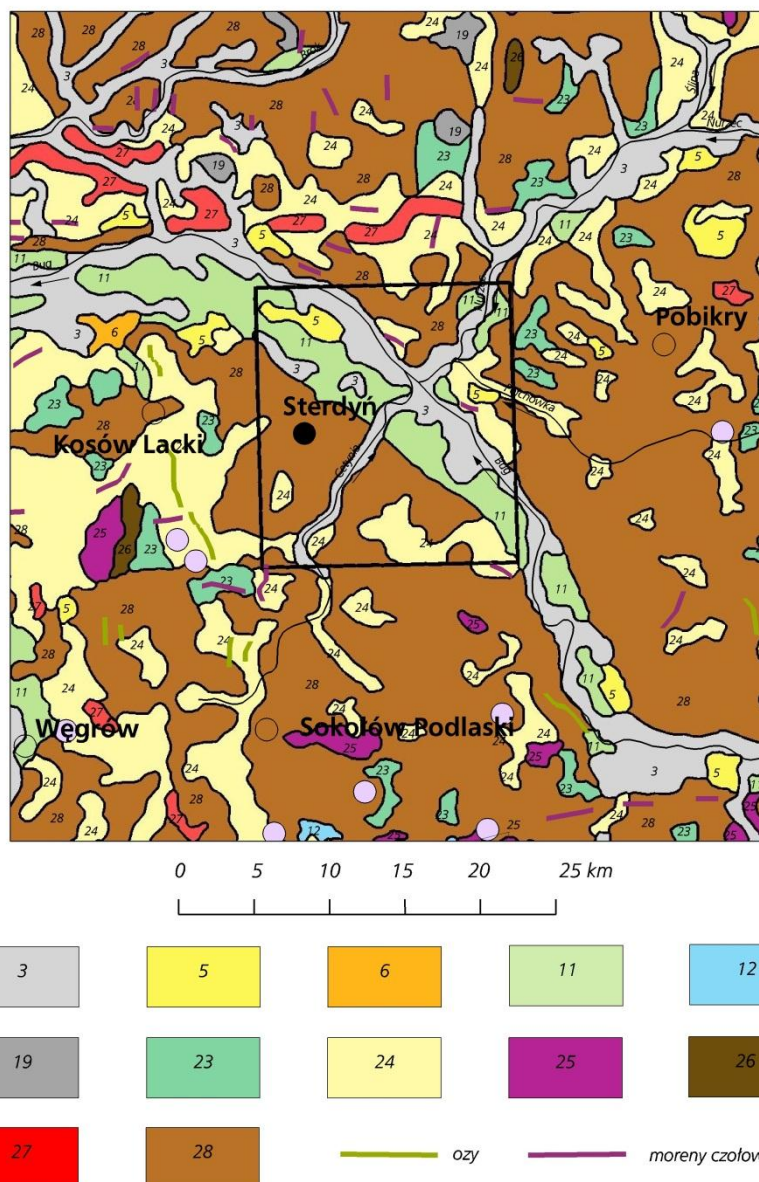


Fig. 2. Położenie arkusza Sterdyn na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1: 500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.) (2006), numeracja wydziałów zgodna z ww mapą

Czwartorzęd	holocen		3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły
Czwartorzęd	plejstocen	nirozdzielony	5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, 6 – piaski i żwiry stożków napływowych
Czwartorzęd	plejstocen	zlodowacenie północnopolskie	11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 12 – piaski i mułki jeziorne
Czwartorzęd	plejstocen	interglacjał eemski	19 – torfy, gytie, kreda jeziorna, ily, mułki oraz piaski, żwiry i mułki rzeczno-jeziorne
Czwartorzęd	plejstocen	zlodowacenia środkowopolskie	23– ily, mułki i piaski zastoiskowe, 24 – piaski i żwiry sandrowe, 25 – piaski i mułki kemów, 26 – piaski, żwiry i mułki ozów, 27 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe

Na powierzchniach piaszczystych uformowały się pola piasków eolicznych przewianych, a w ich otoczeniu w pobliżu Białobrzegów, Krzemienia i Dziezb występują piaski wydymowe o maksymalnej miąższości dochodzącej do 23 m. Na początku holocenu nastąpił rozwój

akumulacji piasków i żwirów rzecznych tarasów zalewowych. Ich miąższość osiąga około 10 m w Krzemieniu i 15 m w rejonie Przewozu Nurskiego. W rejonie Osady, Kiełpińca i Kamieńczyka występują osady powodziowe – mułki piaszczyste i pyłowate o miąższości kilku metrów. W niektórych zagłębieniach bezodpływowych i starorzeczach doliny Bugu osadziły się mady namuły oraz torfy o miąższości do 3 m.

#### **IV. Złóża kopalin**

Na obszarze arkusza Sterdyń nie udokumentowano żadnych złóż kopalin (Wołkowicz, 2009).

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

W przeszłości na obszarze arkusza Sterdyń eksploatowano piaski i żwiry lodowcowe, wodnolodowcowe oraz rzeczne, a także piaski eoliczne na potrzeby lokalne. Wydobycie było prowadzone dorywczo i bez wymaganych dokumentów. Wyrobiska zakładano w małych, zdenudowanych pagórkach morenowych w okolicy Toczysków i Tworkowic. Piaski i żwiry eksploatowano na południe od Wojtkowic Starych, aluwia rzeczne – koło Kiełpińca, a piaski eoliczne były przedmiotem wydobycia w okolicach Kozarzy. Wyrobiska poeksploatacyjne są obecnie częściowo zarośnięte, niekiedy zawodnione. Niestety część wyrobisk wykorzystywana jest do nielegalnego składowania odpadów, a część eksploatowanych jest na niewielką skalę bez wymaganych pozwoleń. Są to punkty w: Tworkowicach, Wojtkowicach Starych, Wojtkowicach Glinnych i Toczyskach Średnich.

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

Na obszarze arkusza Sterdyń istnieją wyjątkowo nisko udokumentowania złóż. Na północ od Dzieciołów Dalszych i w rejonie Białobrzegów wyznaczono dwa obszary perspektywiczne piasków rzecznych, które są położone na terenie parku krajobrazowego. Seria okruchowa występuje pod 0,2 m warstwą gleby, a jej miąższość wynosi odpowiednio 13 do 30 m w rejonie Dzieciołów i 7,1 do 26 m w rejonie Białobrzegów. Seria złożowa została przewiercona. Punkt piaskowy zmienia się od 60 do 94 %. Poziom wodonośny został nawiercony na głębokości od 1,0 do 2,4 m (Piwocka, 1979).

W południowo-wschodniej części arkusza, w celu udokumentowania złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego wykonano 23 otwory badawcze do głębokości 6 do 10 m. Jedynie w dwóch z nich stwierdzono występowanie pospółek nie mających jednak charakteru złożowego. Poziom wodonośny znajduje się na głębokości 1 do 3,8 m. Badań jakościowych nie

przeprowadzono. Ze względu na punktowe wystąpienie kopaliny oraz zmienną miąższość obszar uznano za negatywny (Kaczorek, 1967).

W północnej części arkusza w pobliżu miejscowości Kozarze na podstawie płytkich sond ręcznych i badań makroskopowych stwierdzono występowanie piasków zawierających znaczną domieszkę pyłów. Tworzą one jedynie formy soczewkowe w glinach zwałowych. Ze względu na słabą jakość kopaliny i niewielkie rozprzestrzenienie obszar uznano za negatywny (Skwarczyńska, 1967).

Na południowy wschód od Dzierzb prowadzono prace poszukiwawcze za złożami piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej. W przypowierzchniowej strefie, pod 0,2 m warstwą gleby, stwierdzono występowanie średnio- i drobnoziarnistych piasków rzecznych z pojedynczymi ziarnami żwirów o miąższości od 1,5 do 5,0 m. Seria surowcowa została rozpoznana do głębokości 7,0 m. Są to jednak piaski silnie zaglinione z licznymi wkładkami gliny. Poziom wody gruntowej znajduje się tu na głębokości 4,8 do 6 m. Badania jakościowe kopaliny nie zostały przeprowadzone. Ze względu na małą miąższość i silne zaglinienie surowca obszar uznano za negatywny (Gradys, 1973b).

W północno-wschodniej części omawianego arkusza prowadzono badania pod kątem udokumentowania złóż surowców ilastych do produkcji glinoporytu. Wykonano szereg odwiertów do głębokości 15,9 m, w których pod 0,2 m warstwą gleby stwierdzono występowanie utworów zastoiskowych (iłów i mułków) o miąższości 0,7 do 4,6 m z licznymi wkładkami piasków i glin. Badania jakościowe wykazały wysokie zamarglenie sięgające 19,56% oraz wysoką zawartość ziarn frakcji żwirowej wynoszącą powyżej 2 %. Ustabilizowane zwierciadło wody znajduje się na głębokości 1,6 do 3,5 m. Ze względu na słabą jakość nawierconej kopaliny oba obszary uznano za negatywne (Gradys, 1972, Gradys, 1973a).

W pobliżu Koloni Ceranowa i Paulinowa prowadzono badania pod kątem udokumentowania złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej. Wykonano tu szereg szurfów o głębokości 3 do 5 m, gdzie stwierdzono występowanie gliny zwałowej z dużą ilością substancji wapnistej (margla). Miąższość gliny wynosi 1 do 3m. Poziom wodonośny znajduje się na głębokości 3 do 5 m. Badań jakościowych surowca nie przeprowadzono. Ze względu na słabą jakość występujących tu glin zwałowych (duża ilość margla) oraz niewielką miąższość obszary te uznano za negatywne (Uberna, 1953).

Obszar arkusza Sterdyń ma znikome perspektywy powiększenia bazy zasobowej w zakresie surowców mineralnych. Gospodarka lokalna nie może się rozwijać w oparciu o eksploatację kopalin. Gminy, zwłaszcza Sterdyń, zmuszone są nieraz do kosztownego importu surowców mineralnych z sąsiednich, czasami odległych obszarów.

## VII. Warunki wodne

### 1. Wody powierzchniowe

Pod względem hydrograficznym obszar arkusza Sterdyń znajduje się w obrębie zlewni Bugu. Odwadniany jest głównie przez Bug oraz jego dopływy: Cetynię, Czarną Strugę oraz Nurzec z Pelchówką i Mieścichówką. W dolinie Bugu występują łąki i tereny podmokłe odwadniane siecią rowów melioracyjnych.

Bug jest rzeką nieuregulowaną, co powoduje, że zarówno szerokość koryta jak i głębokość są znacznie zróżnicowane. Zmienny jest również nurt rzeki, występują liczne rozlewiska i płycizny. Rzeką charakteryzuje się śnieżno–deszczowym ustrojem zasilania i dwoma wysokimi stanami wód: na wiosnę (co związane jest z zasilaniem śnieżnym – roztopowym) oraz w miesiącach czerwiec i lipiec ( w związku z letnim maksimum opadów atmosferycznych). Proces roztopowy rozpoczyna się wcześniej na obszarze źródłowym niż w biegu środkowym i ujściowym, wpływając niekorzystnie na bilans wodny jej użytkowników. Największe wylewy Bugu występują w kwietniu i maju. Okresy najniższego stanu wód występują we wrześniu. Ocena stanu jednolitej części rzeki Bug ( na odcinku od granicy RP w Niemirowie do ujścia) wykonana w 2008 roku w całej Polsce przez IMGW (Ośrodek Monitoringu Jakości Wód w Katowicach) zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. (Rozporządzenie..., 2008) określa stan ogólny wód tej rzeki jako zły, a potencjał ekologiczny jako słaby (Ludwikowski, 2008)(Bok, 2008).

Rzeką Cetynia jest lewostronnym dopływem Bugu. Rzeką jest uregulowana na prawie całej długości. Cetynia jest jedną z najbardziej zanieczyszczonych rzek w zlewni Bugu o czym świadczą raporty WIOŚ z przed 2004 roku. Głównym źródłem jej zanieczyszczeń są ścieki komunalne odprowadzane z pobliskiego Sokołowa Podlaskiego. Obecnie monitoringu zanieczyszczeń na rzece nie prowadzi się.

Rzeką Nurzec jest prawostronnym dopływem Bugu i należy do rzek typowo nizinnych, przepływających przez tereny bagienne i podmokłe. Czystość Nurca badana jest w punkcie monitoringowym w Tworkowicach. Wody zaliczono do IV klasy niezadawalającej jakości (Ludwikowski, 2008).

W obrębie arkusza Sterdyń największym zbiornikiem wód stojących są stawy rybne w Łazowie zaopatrywane w wodę z rzeki Cetyni. Powierzchnia stawów wynosi około 87 ha.

We wsi Lebidzie funkcjonuje mechaniczno–biologiczna oczyszczalnia ścieków. Odbiorcą wody z oczyszczalni jest rzeczka Buczynka. Mała oczyszczalnia gminna znajduje się także we wsi Sabnie.

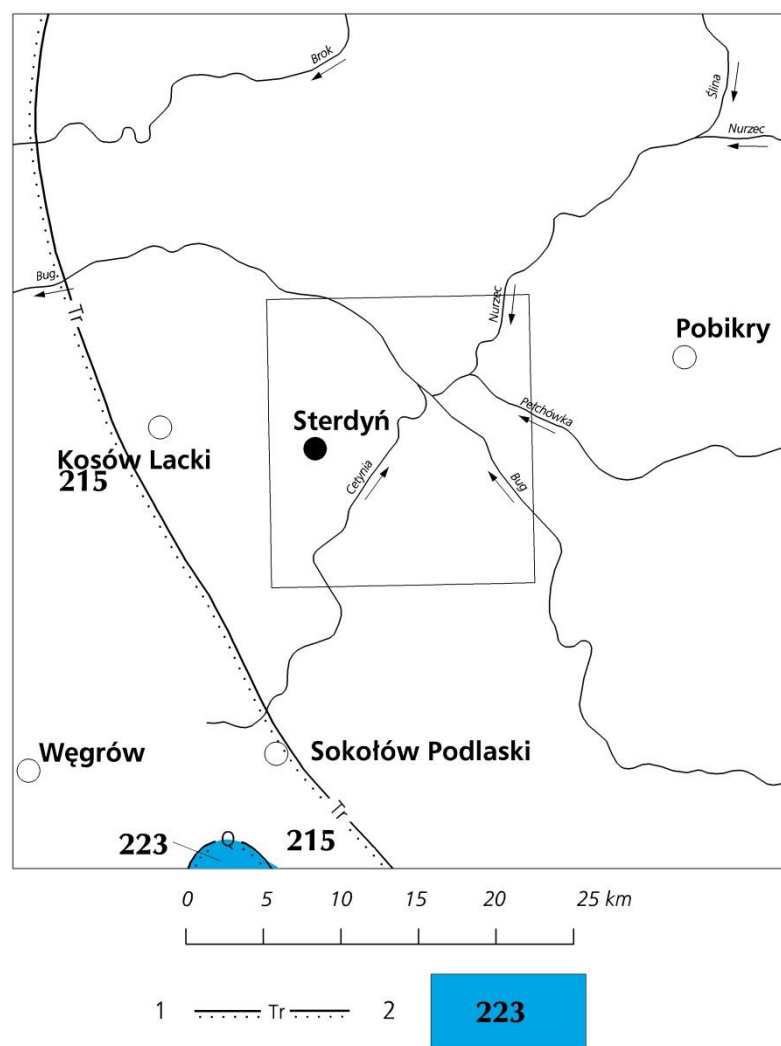
## 2. Wody podziemne

Warunki hydrogeologiczne obszaru arkusza Sterdyń przedstawiono na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 wraz z objaśnieniami (Hulboj, 2004a, b).

Według podziału hydrogeologicznego Polski teren arkusza Sterdyń leży w obrębie regionu I – mazowieckiego należącego do makroregionu północnowschodniego. Położony jest w pobliżu trzeciorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych o nazwie „subniecka warszawska” oraz czwartorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych rzeki „Górny Liwiec” (fig. 3) (Kleczkowski, 1990). Występują tu dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe i trzeciorzędowe.

Na terenie arkusza powszechnie występuje poziom związany z piaskami wodnolodowcowymi zlodowaceń środkowopolskich i południowopolskich, piaskami rzeczno-jeziornymi interglacjału wielkiego oraz piaskami rzecznyymi zlodowaceń północnopolskich. Wykształcony jest on przeważnie w postaci słabo wysortowanych piasków różnoziarnistych. Na większej części arkusza miąższość głównego poziomu użytkowego waha się od 10 do 20 m, zmniejszając się do 5-10 m w rejonie Kiełpińca. Największe miąższości (od 20 do 40 m) występują na północy i południowym zachodzie arkusza. Zwierciadło wody ma charakter napięty, jedynie w dolinie Nurca i niektórych rejonach doliny Bugu, gdzie brak jest utworów izolujących warstwę wodonośną od powierzchni, ma ono charakter swobodny. Zasilanie czwartorzędowego poziomu użytkowego odbywa się poprzez infiltracje opadów, w mniejszym stopniu przez strefy bezpośredniej łączności warstw wodonośnych i dopływ lateralny.

Wody poziomu wodonośnego w utworach czwartorzędowych są średnio twarde lub twarde i należą do typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ . Cechuje je ponadto niska mineralizacja wynosząca przeważnie 200 do 340  $\text{mg/dm}^3$ . W północnej części arkusza jakość wód jest dobra – klasa IIa, a na pozostałej średnia – IIb (Hulboj, 2004a, b). Zawartości żelaza w wodzie są niewielkie (0,2-2,0  $\text{mg/cm}^3$ ), przekraczając poziom 2  $\text{mg/cm}^3$  jedynie w południowej części arkusza. Na całym obszarze zaobserwowano dość znaczne zawartości manganu rzędu 0,05-0,3  $\text{mg/cm}^3$ . Przewodność hydrauliczna studni waha się od 100 do 1000  $\text{m}^2/\text{dobę}$ , a wydajności potencjalne studni zmieniają się od 30 do 120  $\text{m}^3/\text{h}$ .



**Fig. 3. Położenie arkusza Sterdyń na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:50 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)**

1 – granica GZWP w ośrodku porowym, 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO), Numer, nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 215 – Subniecka warszawska, Tr - trzeciorzęd, 223 – Zbiornik międzymorenowy rzeki górny Liwiec, Q – czwartorzęd

W strefie dolin Bugu i Nurca wody podziemne narażone są, z uwagi na brak warstw izolujących, na zanieczyszczenia i stan ich czystości pod względem chemicznym i bakteriologicznym jest pogorszony. Wody zalegające głębiej, izolowane mięszymi kompleksami glin zwałowych, są dobrej jakości i stopień zagrożenia ich czystości jest niski.

Piętro trzeciorzędowe nie zostało rozpoznane hydrogeologicznie na terenie arkusza, a w jego pobliżu – jedynie w dwóch studniach w Ciechanowcu. Piętro wodonośne związane jest z osadami piaszczystymi miocenu i oligocenu o miąższości około 30 m, a wody cechują się na tyle podwyższonymi zawartościami związków manganu i żelaza, że wymagają uzdatnienia do celów pitnych. Z rozpoznania na sąsiednim arkuszu Czyżewo wynika, że piętro

trzeciorzędowe charakteryzuje się przewodnością hydrauliczną  $< 100 \text{ m}^2/\text{dobę}$  i wydajnością potencjalną studni  $< 30 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Wody poziomu czwartorzędowego są powszechnie ujmowane do celów komunalnych i przemysłowych w granicach arkusza Sterdyń. Do największych należą ujęcia komunalne w: Kurowicach, Sterdyni, Łazowie i Orłowskich oraz przemysłowe RSP „Nowe Życie” w Sterdyni. Oprócz nich, liczne są ujęcia studzienne o wydajnościach  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  i mniejszych w: Sterdyni, Paulinowie, Dzieżbach Włociańskich, Kozarzach, Zembrowie i Kiełpińcu.

## 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 (Rozporządzenie..., 2002). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 455 – Sterdyń, umieszczono w tabeli 1. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (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). Próbkę 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 o wymiarach oczka 2 mm.

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowalne z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temperaturze  $90^\circ\text{C}$ , 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 1

**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 455 – Sterdyń N=8	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 455 – Sterdyń N=8	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup> N=6522
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4) Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2		
		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3      0–2,0				
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	16-69	32	27
Cr Chrom	50	150	500	2-7	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	14-59	23	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1-2	1	2
Cu Miedź	30	150	600	1-6	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	1-6	3	3
Pb Ołów	50	100	600	5-12	8	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,11	0,06	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 455 – Sterdyń w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> grupa A		
As Arsen	8			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	8			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,		
Cr Chrom	8			<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,		
Zn Cynk	8			<sup>3)</sup> grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	8			<sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	8			N – ilość próbek		
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rtęć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 455 – Sterdyń do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	8					

## 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 pobierania próbek (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy A zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.

## 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 1).

Przeciętne zawartości: arsenu, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu i ołowiu w badanych glebach arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższe wartości median wykazują jedynie zawartości baru i rtęci.

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 poczynobylskiego 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 pozwala 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.

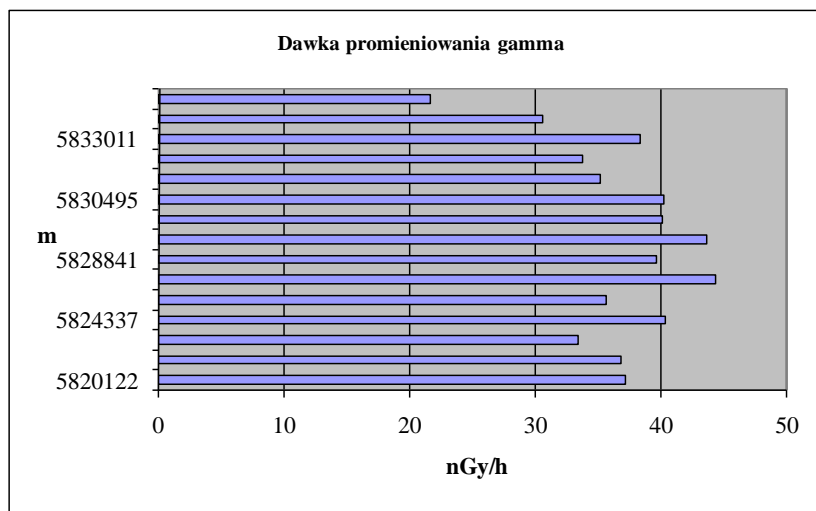
Prezentowane wyniki dawki promieniowania gamma obejmują sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

## Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 21,7 nGy/h do 50,4 nGy/h. Średnia wartość wynosi 35,4 nGy/h i jest zbliżona do średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma wahają się w zakresie od 23,7 do 40,5 nGy/h i średnio wynoszą 30,7 nGy/h. Wzdłuż większej części profilu zachodniego dominują gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego oraz ich eluwia charakteryzujące się podwyższonymi wartościami promieniowania gamma - od ok. 30 nGy/h do ok. 50 nGy/h. Niższe dawki promieniowania (ok. 20-25 nGy/h) zarejestrowane na północnym krańcu profilu pomiarowego są związane z plejstoceniowymi i holoceniowymi osadami rzecznyymi (piaski i żwiry) doliny Bugu. Także w profilu wschodnim najwyższymi wartościami promieniowania gamma (ok. 35-40 nGy/h) cechują się gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego oraz ich eluwia. Najniższe dawki promieniowania (ok. 25 nGy/h) są związane z nagromadzeniami piasków eolicznych, a wartości pośrednie (ok. 30 nGy/h) – z plejstoceniowymi i holoceniowymi osadami rzecznyymi (piaski i żwiry). Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są generalnie bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od 1,1 do 19,2 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego – od 2,3 do 10,3 kBq/m<sup>2</sup>. Lokalnie podwyższone stężenia cezu (rzędu 10-19 kBq/m<sup>2</sup>) są związane z niezbyt intensywną anomalią występującą na Wysoczyźnie Siedleckiej i nie stwarzają żadnego zagrożenia radiologicznego dla ludności.

455W

PROFIL ZACHODNI



455E

PROFIL WSCHODNI

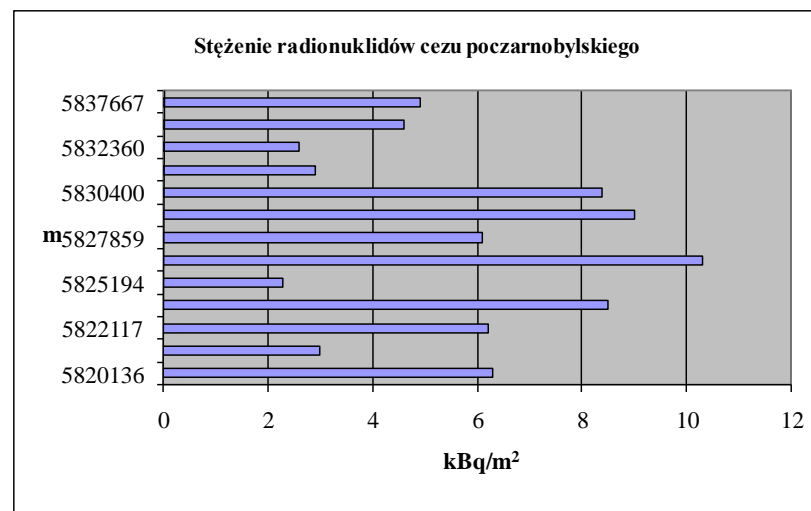
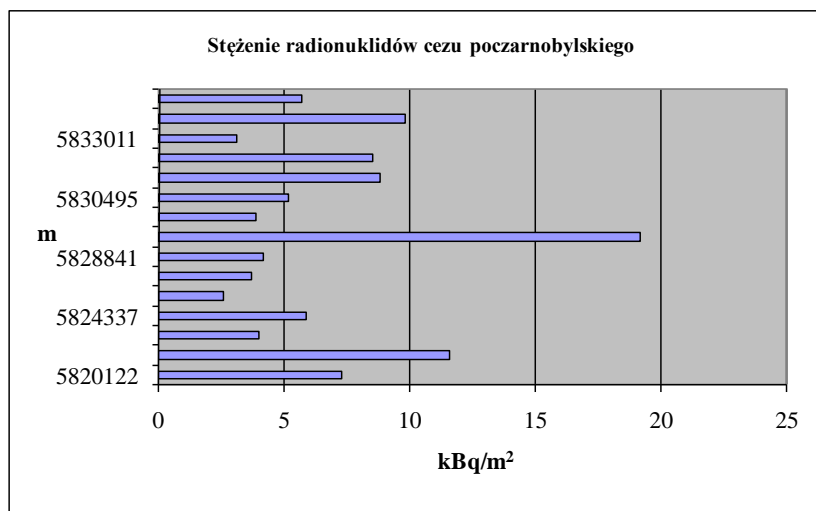
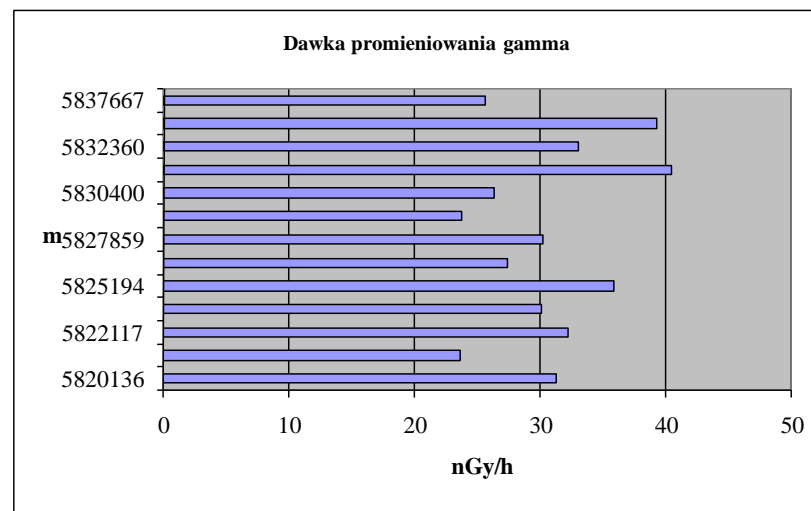


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze Sterdyni (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

## 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” (Ustawa ..., 2001) 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 (Rozporządzenie ..., 2003). W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej 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 nie posiadające 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 2).

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 2;
- 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).

**Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów**

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miaższość (m)	Współczynnik filtracji $k$ (m/s)	Rodzaj gruntów
<b>N</b> – odpady niebezpieczne	$\geq 5$	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, łałupki
<b>K</b> – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
<b>O</b> – odpady obojętne	$\geq 1$	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne dokumentują obecność warstwy izolacyjnej do głębokości 10 m.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Sterdyń Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Hulboj, 2004a, b). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznacza się 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 antropogeniczne 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.

Informacje zaprezentowane na tej planszy zawierają elementy wiedzy o środowisku, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko przy projektowaniu składowisk odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska lub mogących pogorszyć jego stan.

## Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na terenie arkusza Sterdyń bezwzględny wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary występowania osadów holoceniowych: namulów piaszczystych (występujących w niektórych obniżeniach wytopiskowych i dolinach mniejszych cieków), piasków humusowych, namulów, namulów torfiastych i torfów (wypełniających obniżenia dna dolin i zagłębienia okresowo przepływowe oraz starorzecza), piasków i żwirów rzecznych tarasów zalewowych 1,9 - 2,1 m n.p. rzeki Bugu, a także Nurca, Cetyni, Buczynki i innych mniejszych cieków oraz mułków piaszczystych i pyłowych (mad) rzecznych (występujących w rejonie Osady, Kiełpińca, Kamieńczyka, często na piaskach tarasów zalewowych oraz nadzalewowych Bugu, Nurca oraz w dolinie Cetyni);
- obszary występowania piasków i glin deluwialnych (w obrębie krawędzi i stref krawędziowych, w okolicach Seroczyna, Dziecioł i Kolonii Wiskiej);
- tereny występowania chronionych łąk na glebach pochodzenia organicznego, zlokalizowanych głównie w centralnej części obszaru arkusza, a także w rejonie Hołowienki i Tchorzniczy Włociańskiej (na południu), w okolicy Natolina i Dąbrówki oraz Zaskowa i Tworkowic (na północy);
- tereny podmokłe w obrębie doliny Bugu oraz występujące wzdłuż dolin cieków i w obszarach porośniętych lasami;
- doliny rzek: Bugu, Cetyni, Czarnej Strugi oraz Nurca z Pełchówką i Mieścichówką, a także licznych drobnych cieków;
- tereny o nachyleniu powyżej 10° stanowiące jednocześnie obszary podatne na zjawiska geodynamiczne (ruchy masowe i osuwiska) występujące w północnej części obszaru arkusza i obejmujące strefę Kolonia Nur-Kossaki-Mysłibory oraz okolice Zaskowa (Grabowski, (red.), 2007a, b);
- obszary zwartej zabudowy mieszkaniowej miejscowości Sterdyń, Nur, Sabnie (będących siedzibami gmin) oraz miejscowości: Dziecioły Bliższe, Dzierzby Włociańskie, Dzierzby Szlacheckie, Paderewek, Zembrów i Kurowice;
- tereny chronionego środowiska przyrodniczego w granicach obszarów sieci NATURA 2000: ptasiej - PLB 140001 „Dolina Dolnego Bugu” oraz siedliskowej - PLH 140011 „Ostoja Nadbużańska”;

- teren leśnego rezerwatu przyrody „Sterdyń” występującego w północno-zachodniej części terenu mapy;
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, obejmujące około 25% terenu mapy;
- obszar płytkiego występowania pierwszego głównego użytkowego poziomu wodonośnego w dolinie Nurca i dolinie Bugu.

Zwierciadło wody na tym obszarze występuje na głębokości 3 - 4 metrów w utworach zlodowacenia wisły reprezentowanych przez piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 2,0-9,0 m n.p. rzeki. Ze względu na brak izolacji od powierzchni terenu wody te narażone są na wpływ zanieczyszczeń antropogenicznych. Dla obszaru tego określono wysoki stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego.

Obszary bezwzględnie wyłączone zajmują ponad 60% waloryzowanego terenu. Zaznaczyć należy, że granice części wydzieleń, z uwagi na ich niewielkie powierzchnie zostały zgeneralizowane i weszły w obręb wyłączeń bezwzględnych, bądź w obręb określonego typu potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk.

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

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują około 40% powierzchni arkusza Sterdyń (głównie w jego części północno-wschodniej i południowo-zachodniej) i występują na obszarze wysoczyzn morenowych.

Do lokalizacji składowisk odpadów preferowane są obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (tabela 2). Wskazane na mapie rejony POLS wydzielono na podstawie obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Sterdyń Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Wrotek 1997; 2002). Podkreślić należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w objaśnieniach do SMGP i profilach otworów archiwalnych jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy.

W obrębie omawianego terenu cechy izolacyjne spełniające warunki dla bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wykazują gliny zwałowe nierozdzielone stadiu dolnego zlodowacenia warty (zlodowacenia środkowopolskie), zawierające wkładki piasków i żwirów wodnolodowcowych. Omawiane gliny odsłaniają się na powierzchni terenu na obszarach wysoczyzn morenowych po obu stronach doliny Bugu, tworząc pakiet gruntów słabo

przepuszczalnych. Pod względem litologicznym gliny zwałowe są wykształcone bardzo różnorodnie. W stropie (do głębokości 4,0 m) w znacznym stopniu są one rozmyte i odwapnione, natomiast od spągu do głębokości 19,0 m – pyłowato-ilaste, a wyżej piaszczyste. Posiadają dużo żwirów i otoczków. Na ogół gliny podścielone są piaskami i żwirami wodnolodowcowymi, o zmiennej miąższości. Analiza archiwalnych otworów wiertniczych oraz przekroju geologicznego (Wrotek, 1997; 2002) wskazuje, że gliny zwałowe charakteryzują się dużą miąższością, osiągając maksymalnie do około 40 m na południowym zachodzie (w rejonie Hołowienek). Na zachodzie w okolicach Paulinowa gliny zwałowe osiągają miąższość 36 m, natomiast w okolicach miejscowości Stelągi oraz na południowy zachód od Chądźnia - 30 m. Między dolinami Bugu i Nurca wyróżniono dwa poziomy glin zwałowych (dolne i górne) stadiału dolnego zlodowacenia warty, przedzielonych osadami wodnolodowcowymi. Na powierzchni odsłania się ich górny poziom osiągając na północnym wschodzie obszaru arkusza miąższości od 12 m (w Ołowskich) do 22 m (w okolicy Zaszkowa).

Miąższość glin zwałowych występujących w granicach wyznaczonych POLS jest wystarczająca i zgodna z wymaganiami dla utworzenia składowisk odpadów obojętnych.

Obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych wyznaczono w południowo-zachodniej i północno-wschodniej części arkusza. W tych obszarach gliny zlodowacenia warty przykryte są cienką (1,5-2,3 m) warstwą utworów eluwalnych. Miąższość występujących tu glin wynosi od kilkunastu do około 36 m. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie wymagała usunięcia warstwy przepuszczalnej oraz wykonania badań geologicznych na etapie prac przygotowawczych w celu potwierdzenia występowania glin zwałowych i określenia ich właściwości jako naturalnej bariery geologicznej.

Obszary przypowierzchniowego występowania piaszczysto-żwirowych osadów wodnolodowcowych, lodowcowych oraz osadów wytopiskowych, moren czołowych i martwego lodu stadiału dolnego zlodowacenia warty określono jako pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej. Lokalizacja składowiska na tych terenach wiąże się z koniecznością wykonania sztucznej bariery izolacyjnej jego dna i skarp.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych występuje czwartorzędowe piętro wodonośne związane z piaskami wodnolodowcowymi zlodowaceń środkowopolskich (odry), które na północnym wschodzie i południowym zachodzie występuje na głębokości od 15 do 40 m pod nakładem utworów słabo przepuszczalnych. Z tego względu piętro to ma dobrą izolację od powierzchni terenu. Wody piętra czwartorzędowego, w obrębie obszarów POLS, charakteryzują się niskim stopniem zagrożenia na zanieczyszcze-

nia (brak ognisk zanieczyszczeń). Jedynie na niewielkim obszarze w okolicy Sterdynia wskazano średni stopień zagrożenia ze względu na istniejącą tutaj biologiczną oczyszczalnię ścieków oraz magazyny paliw płynnych.

Należy podkreślić, że w przypadku omawianego rejonu każdorazowa lokalizacja składowiska odpadów wymagać będzie przeprowadzenia szczegółowych badań: geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej), hydrogeologicznych oraz geologiczno-inżynierskich. W przypadku stwierdzenia zaburzeń glacitektonicznych, możliwych w strefach występowania moren czołowych, jak również niektórych obszarach wysoczyznowych, budowa składowiska odpadów będzie wymagała wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejonu wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie przyrody oraz ze względu na bliskość zwartej zabudowy.

Warunkowe ograniczenie z uwagi na ochronę przyrody (oznaczone indeksem „p”) dotyczy terenów obejmujących obszar i otulinę Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego (w centrum) oraz na wschód od niego dwóch obszarów chronionego krajobrazu: „Nadbużańskiego” i „Doliny Bugu i Nurca”.

Warunkowe ograniczenie oznaczone indeksem „b” obejmuje strefę w odległości do 1 km od zwartej zabudowy miejscowości Sterdyń, Nur i Sabnie, będących siedzibami gminy.

Lokalizacja składowisk w obrębie rejonów posiadających powyższe ograniczenia powinna być rozpatrywana w sposób zindywidualizowany, w ramach oceny jego oddziaływania na środowisko, a w dalszej procedurze - w ustaleniach z jednostkami administracji lokalnej, odpowiednimi służbami ochrony przyrody i nadzoru budowlanego oraz gospodarki wodnej.

#### Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na terenie arkusza Sterdyń nie wyznaczono rejonów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne), ponieważ w przypowierzchniowej strefie nie występuje tutaj wymagana dla tego typu składowisk warstwa gruntów spoistych o współczynniku filtracji  $\leq 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$  i miąższości większej od 1 m. Budowa na tym terenie takiego składowiska będzie wiązała się z koniecznością wykonania sztucznych przesłon izolacyjnych.

Miejsca dla składowiska odpadów komunalnych można poszukiwać w rejonie miejscowości Myślubory, gdzie na głębokości 8 i 10 m w dwóch otworach wiertniczych stwierdzono obecności osadów ilastych o miąższości 6 i 11 m, przykrytych pyłami ilastymi i gliną. Na obszarze tym występuje niski stopień zagrożenia głównego poziomu wodonośnego. Otwory te zostały naniesione na mapę.

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

Spśród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do składowania odpadów obojętnych najkorzystniejsze wydają się obszary zlokalizowane w południowo-zachodnim narożu arkusza Sterdyń, gdzie występują gliny zwałowe stadiału dolnego zlodowacenia warty o miąższościach dochodzących do około 40 m (okolice Hołowienek). Duże miąższości (30 - 36 m) osiągają gliny zwałowe w części zachodniej (rejon: Chądzyna, Stelągów i Paulinowa). Występujący na tych terenach czwartorzędowy użytkowy poziom wodonośny charakteryzuje się głównie niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych.

Na północnym wschodzie obszaru arkusza odsłania się górny poziom glin zwałowych stadiału dolnego zlodowacenia warty osiągając także dość znaczne miąższości od 12 m (w Ołowskich) do 22 m (w okolicy Zaszkowa).

Wyznaczone obszary POLS, z wyjątkiem obszarów w południowo-zachodnim i północno-wschodnim narożu arkusza, a także w okolicach Kolonii Ceranów na zachodzie oraz w rejonie Kramkowa Lipskiego na północy, posiadają ograniczenia warunkowe.

#### Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk występuje jedna odkrywka po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa naturalnego, która z racji na pozostawienie niezagospodarowanej niszy i zagłębienia w morfologii terenu mogłaby być w przyszłości rozpatrywana jako potencjalne miejsce składowania odpadów. Wyrobisko piasków i żwirów zlokalizowane jest we wschodniej części obszaru arkusza, w rejonie Tworkowic. Znajduje się ono na obszarze pozbawionym naturalnej warstwy izolacyjnej, stąd ewentualne wykorzystanie tego miejsca pod składowisko odpadów będzie wiązało się z wykonaniem sztucznych zabezpieczeń dna i skarp wyrobiska przy użyciu izolacji syntetycznych lub barier gruntowych. Wyrobisko to posiada ograniczenie warunkowe wynikające z jego położenia w strefie do 1 km od rozproszonej zabudowy wiejskiej Tworkowic.

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 projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych.

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 środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

Warunki podłoża budowlanego na terenie arkusza Sterdyń zostały przedstawione w sposób zgeneralizowany, uwzględniający w znacznym stopniu skalę mapy.

Podstawą wydzielenia obszarów o korzystnych lub niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich była Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000 wraz z objaśnieniami (Wrotek, 1997, 2002) oraz Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 wraz z objaśnieniami (Hulboj, 2004a, b).

Ocenę podłoża budowlanego przedstawiono z pominięciem: terenów leśnych, obszarów występowania gleb chronionych (klasy I–IVa), łąk na glebach pochodzenia organicznego, obszaru Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego oraz terenów międzywala, czyli łącznie z oceny wyłączono około 15 % powierzchni omawianego arkusza.

Na waloryzowanych obszarach grunty o warunkach korzystnych, sprzyjających budownictwu, występują w mniejszości. Należą do nich rejony o gruntach spoistych: zwartych, półzwartych i twardeplastycznych oraz gruntach sypkich średniozagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość zwierciadła wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t. Grunty te występują przede wszystkim w południowo-wschodniej części omawianego obszaru, w pobliżu Dzierzb i Kolonii Wieska oraz w północnej, północno-wschodniej i wschodniej części – okolice Tworkowic, Kossaków, Myśliborów, Obrytych i Kobyli oraz

częściowo w okolicach Kurowic i Kolonii Hołowienki. Generalnie są to wysoczyzny morenowe, a na zachód od Krzemienia – tarasy nadzalewowe o wysokości 6-9 m nad poziom rzeki. Morfologia wysoczyzn jest płaska lub lekko falista o deniwelacjach nie przekraczających 20 m. Dominują tu utwory pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego. Grunty pochodzenia lodowcowego wykształcone są jako utwory zwałowe dolnego stadia zlodowacenia warty i reprezentowane są przez gliny zwałowe nierozdzielone skonsolidowane, i młodsze – małoskonsolidowane półzwarte i twardoplastyczne z wkładkami piasków i żwirów wodnolodowcowych oraz przez piaski, żwiry i otoczaki lodowcowe. Utwory wodnolodowcowe i lodowcowe dolnego i środkowego stadia zlodowacenia Warty to piaski i żwiry, dobrze i średnio zagęszczone. Do utworów sprzyjających budownictwu należą ponadto piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych. Są to piaski, średnio zagęszczone, miejscami z laminami frakcji żwirowej. Utwory te związane są ze zlodowaceniem wisły.

Na obszarze arkusza Sterdyń zdecydowanie przeważają rejonu o warunkach geologiczno-inżynierskich utrudniających budownictwo. Są to obszary występowania gruntów słabonośnych, do których należą grunty organiczne, grunty spoiste plastyczne, a nawet miękkoplastyczne; utrudnienia budowlane występują także na gruntach niespoistych w stanie luźnym. Niekorzystne warunki geologiczno-inżynierskie związane są ze wszystkimi terenami, na których zwierciadło wód gruntowych występuje płycej niż 2 m od powierzchni terenu, bądź występują wody agresywne. Wydzieleniem tym objęte są ponadto tereny podmokłe i zabagnione, zalewane podczas powodzi oraz objęte ruchami masowymi. Na obszarze arkusza niekorzystne dla zabudowy są tarasy dolin rzecznych: Bugu, Nurca, Cetyni, Buczynki i innych mniejszych cieków. Budują je przede wszystkim piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych o wysokości 1,9–2,1 m n.p. rzeki. Bardzo często utwory te występują razem z mułkami piaszczystymi i pyłowatymi (madami). W obrębie całego omawianego arkusza, w niektórych obniżeniach wytopiskowych i dolinach mniejszych cieków stwierdzono namuły piaszczyste. Grunty te cechują się obniżoną nośnością i mogą powodować zwiększone osiadania. Tereny te są ponadto zagrożone powodzią, zwłaszcza w dolinie nieuregulowanego Bugu. W innych obniżeniach lub zagłębieniach, okresowo przepływowych, spodziewać się można również piasków humusowych i namułów, oraz gruntów organicznych: namułów torfiastych i torfów. Szczególnie duże torfowiska stwierdzono w rejonie Osady-Krzemień. Na badanym terenie zaznaczają się także obszary, gdzie zwierciadło wody gruntowej występuje płycej niż 2 m, występują tam lokalne podmokłości. Należą tu rejonu w otoczeniu Kolonii Wieska, Stelagów, Kolonii Dzięcioły i Zembrowa.

Do obszarów utrudniających budownictwo należą również pola piasków eolicznych, przewianych miejscami uformowanych na powierzchniach piaszczystych. W ich otoczeniu występują także piaski eoliczne w wydmach. Zwarte obszary akumulacji eolicznej zlokalizowane są na północ od Kobylej i w okolicach Kąt.

W obrębie rozważanego terenu występują złożone warunki gruntowe. Znajdują się tu grunty niejednorodne, zmienne litologicznie, w przewadze słabonośne i o płytko zalegającym zwierciadle wód gruntowym. Niekorzystne zjawiska geodynamiczne mogą występować w północnej części arkusza w okolicach miejscowości Kossaki (Grabowski (red.), 2007a, 2007b). Zabudowa terenów podmokłych i o płytkim zaleganiu wód gruntowych jest możliwa, lecz bardziej kosztowna i ograniczona do niskogabarytowych i lekkich obiektów.

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

Na obszarze arkusza Sterdyń dominuje krajobraz peryglacialny z ubogą rzeźbą, równinny i monotony. Jedynie w okolicy doliny Bugu, pośród niewielkich wzgórz morenowych deniwelacje terenu są wyraźne i osiągają kulminacje we wsiach Wojtkowice Glinna i Wojtkowice Dady oraz pomiędzy doliną Nurca a wsią Kozarze. Atrakcyjna krajobrazowo jest dolina Bugu z licznymi mieliznami, zakolami i wysokimi brzegami. Znaczna część obszaru arkusza porośnięta jest lasami i łąkami przy dużym udziale urodzajnych gleb. Północno-zachodnią i centralną część arkusza obejmuje Nadbużański Park Krajobrazowy, a tereny położone na wschód od granic parku i jego otuliny należą do dwóch, rozdzielonych rzeką Bug obszarów: Obszaru Chronionego Krajobrazu Dolina Bugu i Nurca oraz Nadbużańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Park wraz z otuliną zajmuje około 50% powierzchni arkusza. Jego całkowita powierzchnia wynosi 74 136 ha. W obrębie parku, ustanowionego w 1993 roku, ochronie podlegają walory przyrodnicze: dolina rzeki Bug, pozostałości dawnych puszczy, liczne gatunki flory (widłaki, wierzba śniada, lepnica dwudzielna, skalnica trójpalczasta, lucerna kolczastostrąkowa i wiele innych) oraz fauny, szczególnie ptaków (batalion, kulik wielki, kulon, orlik krzykliwy, trzmiełojad, kobuz, krogulec, dubelt, orzechówka, gągoł, pustułka) z innych zwierząt: łoś, jeleń, dzik, sarna, bóbr, wydra, żółw błotny, gniewosz płamisty, zaskroniec, żmija zygzakowata, padalec i jaszczurki. Cennymi obiektami są ponadto malownicze krajobrazowo budowle ludowe: wiatraki i młyny, stodoły i zabytkowa architektura sakralna (Król, 1992). Projektuje się powiększenie parku krajobrazowego kosztem Nadbużańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Bugu i Nurca został utworzony w 1982 roku na powierzchni 2 921 ha, by zachować różnorodność biologiczną siedlisk przyrodniczych występujących w dolinach Bugu i Nurca. Obszar ten charakteryzuje się krajobrazem o dużym stopniu naturalności, z dobrze zachowanymi, cennymi walorami przyrodniczymi i kulturowymi.

Nadbużański Obszar Chronionego Krajobrazu utworzony został w 1986 roku. Jego aktualna powierzchnia wynosi 37 453 ha. Obejmuje on tereny wyróżniające się pod względem walorów krajobrazowych i przyrodniczych lewobrzeżnej doliny Bugu.

W obszarze arkusza Sterdyń położony jest jeden rezerwat. Rezerwat leśny „Sterdyń” zajmujący powierzchnię 11,91 ha, położony w gminie Ceranów, został utworzony w roku 1979 celem ochrony wielogatunkowego, żyznego grądu z wieloma chronionymi i rzadkimi gatunkami roślin. Najlepiej zachowany i najstarszy drzewostan – 130-letnia dąbrowa z domieszką lipy i grabu – znajduje się w północno-wschodniej części rezerwatu. Największą rzadkością florystyczną rezerwatu „Sterdyń” jest parzydło leśne – gatunek górski, bardzo rzadki na terenie nizinnym. Projektowane jest utworzenie rezerwatu leśnego „Adolfów”.

Zatwierdzono 12 pomników przyrody żywej tworzących aleje i grupy drzew oraz pojedyncze drzewa. W Dzierzbach Włociańskich znajduje się pomnik przyrody nieożywionej - głaz narzutowy. Ustanowione 6 użytków ekologicznych to bagna i bagna śródleśne (tabela 3). W zachodniej części arkusza znajduje się kilka głazów narzutowych nie będących pod ochroną konserwatora przyrody.

Tabela 3

**Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych**

Numer obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Adolfów	Ceranów	*	L – „Adolfów” około 60
			sokołowski		

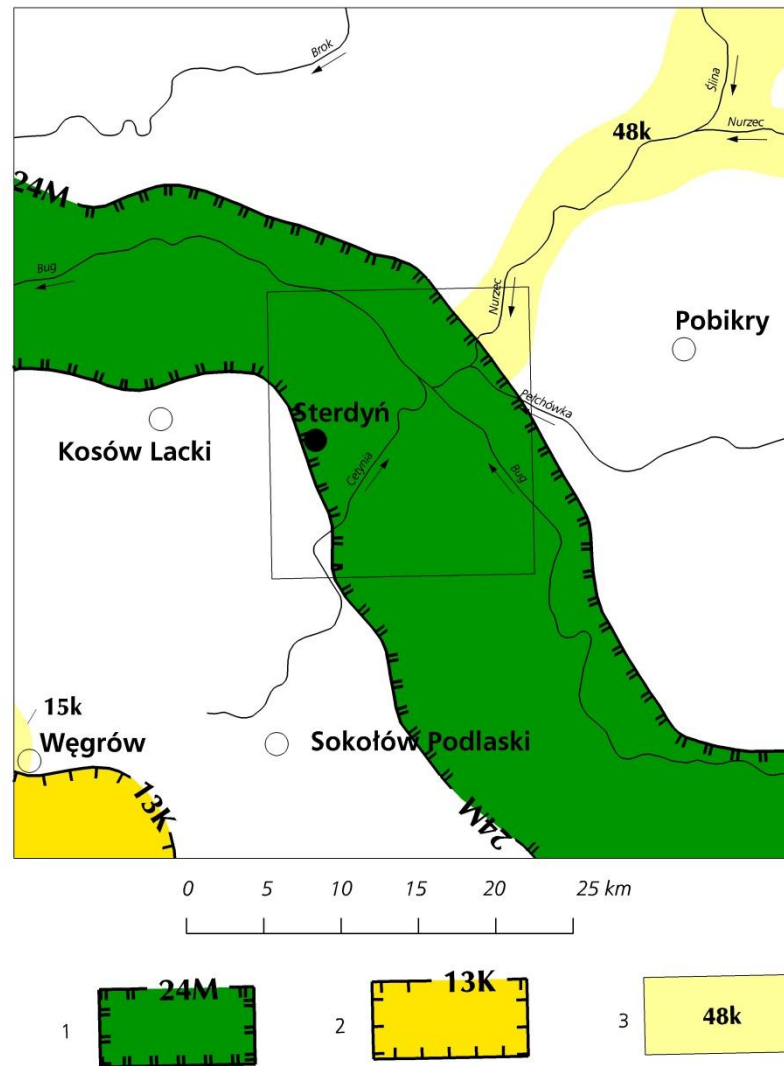
1	2	3	4	5	6
2	R	Sterdyń – gajówka Majdan	Ceranów sokołowski	1978	L - „Sterdyń” 11,91
3	P	Ceranów	Ceranów sokołowski	1985	Pż – aleja drzew pomnikowych lipa drobnolistna (436 szt.), jesion wyniosły, grusza pospolita, wierzba biała, klon pospolity, olsza czarna, jabłoń dzika, klon jesionolistny
4	P	Kiełpiniec	Sterdyń sokołowski	2001	Pż – aleja drzew pomnikowych lipa drobnolistna (35 szt.)
5	P	Holendernia	Sterdyń sokołowski	1984	Pż – sosna wejmutka
6	P	Sterdyń	Sterdyń sokołowski	1972	Pż – lipa drobnolistna
7	P	Sterdyń	Sterdyń sokołowski		Pż – aleja drzew pomnikowych lipa drobnolistna (73 szt.), jesion wyniosły, grusza pospolita, wierzba biała
8	P	Seroczyn	Sterdyń sokołowski	1976	Pż – klon pospolity, lipa drobnolistna
9	P	Łazów	Sterdyń sokołowski	2001	Pż – kasztanowiec biały
10	P	Łazówek	Sterdyń sokołowski	2001	Pż – lipa drobnolistna
11	P	Dzieżby Włosciańskie	Jabłonna Lacka sokołowski	1998	Pn – G (granit)
12	P	Tchórznicza Włosciańska	Sabnie sokołowski	1984	Pż – sosna pospolita
13	P	Toczyński	Jabłonna Lacka sokołowski	1998	Pż – aleja drzew pomnikowych lipa drobnolistna (12 szt.), robinia akacjowa (8 szt.), kasztanowiec biały (3 szt.), klon pospolity (5 szt.), jesion wyniosły, wiąz szypułkowy, grab pospolity, wierzba iwa
14	P	Toczyński	Jabłonna Lacka sokołowski	1998	Pż – aleja drzew pomnikowych wierzba biała (38 szt.), olsza czarna (3 szt.)
15	P	Krzemień	Jabłonna Lacka sokołowski	1985	Pż – dąb szypułkowy
16	U	Ceranów	Ceranów sokołowski	2005	bagno śródlądowe 1,04
17	U	Lebiedzie	Sterdyń sokołowski	2005	bagno śródlądowe 0,25
18	U	Wieśka	Jabłonna Lacka sokołowski	2005	bagno 1,66
19	U	Kurowice	Sabnie sokołowski	2005	bagno śródlądowe 0,36
20	U	Kurowice	Sabnie sokołowski	2005	bagno śródlądowe 0,88
21	U	Krzemień	Jabłonna Lacka sokołowski	2005	bagno śródlądowe 0,26

Rubryka 2 R – rezerwat przyrody, P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

Rubryka 5 \* - obiekt projektowany

Rubryka 6 rodzaj rezerwatu: L - leśny, rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn – nieożywionej, rodzaj obiektu: G – głaz narzutowy

W koncepcji sieci ekologicznej ECONET (Liro red., 1998) teren arkusza ma ważne znaczenie międzynarodowe. W jego obrębie leży obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym Dolina Dolnego Bugu (fig. 5) w znacznej części pradolinny, z nie uregulowaną rzeką i bardzo rozległymi terenami zalewowych łąk i torfowisk dolinnych.



**Fig. 5. Położenie arkusza Sterdyń na tle systemu Econet (Liro red., 1998)**

1 – obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 24M – Dolina Dolnego Bugu, 2 – obszar węzłowy o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 13K – Siedlecki, 3 – korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 45k – Liwca, 48k – Nurca

Zachowały się tu liczne fragmenty roślinności o charakterze naturalnym i półnaturalnym. Dominujące siedliska to: łągi i grądy, bór mieszany, ols, bór wilgotny i bagienny oraz dąbrowy. Stwierdzono tu występowanie 8 gatunków roślin wymagających ochrony w skali międzynarodowej tj.: brzoza niska, podejźrzon rutolistny, goryczka błotna, jeziorza giętka i morska, kukuczka kapturkowata, starodub łąkowy, sasanka otwarta. Wiele

gatunków flory zaliczono do ginących (4 gatunki) i zagrożonych wyginięciem (10 gatunków) np: buławik czerwony, mieczyk błotny, żmijowiec czerwony, fiołek torfowy, goździk pyszny, kosaciec syberyjski, nerecznica grzebieniasta, groszek błotny i in. Wśród fauny na uwagę zasługują liczne ostoje ptaków.

Na terenie arkusza znajduje się obszar specjalnej ochrony ptaków sieci Natura 2000 - Dolina Dolnego Bugu (PLB 140001) oraz specjalny obszar ochrony siedlisk – Ostoja Nadbużańska (PLH 140011) (tabela 4) (Rozporządzenie..., 2007). Obszary obejmują odcinek doliny Bugu, którą pokrywają suche, ekstensywnie użytkowane pastwiska. Obszary bagienne są usytuowane głównie przy ujściach rzek, dopływów Bugu oraz wokół pozostałych fragmentów dawnych koryt rzecznych. Koryto Bugu jest w większości niezmienione przez człowieka, pozostały tu liczne, piaszczyste wyspy. Ogromna różnorodność siedlisk przyrodniczych pociąga za sobą bogactwo gatunkowe roślin i zwierząt.

## **XII. Zabytki kultury**

Na obszarze arkusza Sterdyń zlokalizowanych jest kilka stanowisk archeologicznych. W Łazowie i Kurowicach wydzielono strefy ścisłej ochrony konserwatorskiej stanowisk archeologicznych. Są to w przewadze stare grodziska, wzgórza zamkowe z ruinami (Kolonia Sabnie, Kurowice) oraz ślady wczesnośredniowiecznych osad (Nur). Liczne grodziska we wsi Krzemień, leżącej przy wschodniej granicy arkusza, to efekt jej lokalizacji przy sławnym szlaku handlowym prowadzącym do Kurlandii, Moskwy i Wilna. Sama wieś, będąca niegdyś własnością rodu Kiszków, pochodzi z XI-XV wieku. W Wiesce odkryto ślady wpływów rzymskich. Znaleziono tam krzemienne odłupki, ceramikę i złote monety. We wsi Krzemień-Zagacie istnieje do dziś kamienna grobla przeprowadzająca przez Bug.

Najwcześniejsze zapiski o Sterdyni pochodzą z 1446 roku. Wymieniona jest ona w spisie parafii łuckiej, archidiakonu brzeskiego w dziale podlaskim. Sterdyń posiadała prawa wsi targowej, a w latach 1737-1769 prawa miejskie. Potwierdzeniem statusu miejskiego jest zachowany do czasów obecnych w centrum Sterdyni rozległy, prostokątny plac - rynek ze skwerem. Na wzniesieniu znajduje się dawny okazały zespół pałacowo-parkowy złożony z pałacu oraz dwóch oficyn połączonych z korpusem głównym odcinkami muru z bramkami. To dawna ( XVII - XVIII w.) rezydencja barokowa rozbudowana i przekształcona w początkach XIX w według projektu Jakuba Kubickiego dla Stanisława Ossolińskiego. Z zachowanych obiektów pozostały: pałac, fragmenty muru, oficyna, rządówka, lamus, spichlerz, stodoła, gorzelnia i park pałacowy. Obecnie w zespole pałacowo-parkowym prowadzona jest działalność hotelarska.

## Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne terenu			
				Długość geograficzna	Szerokość geograficzna		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB 140001	Dolina Dolnego Bugu P	E 22 33 56	N 52 25 28	74309,92	PL072 PL0A1 PL031 PL073 PL0A2	mazowieckie,  podlaskie	Sokołowski  ostrowski, wysokomazowiecki siemiatycki	Ceranów, Sterdyń Jabłonna Lacka  Nur, Ciechanowiec,  Perlejewo
2	K	PLH 140011	Ostoja Nadbużańska S	E 22 32 47	N 52 25 35	46036,74	PL072 PL0A1 PL031 PL073 PL0A2	mazowieckie  , podlaskie	sokołowski,  ostrowski, wysokomazowiecki  siemiatycki	Ceranów, Sterdyń, Jabłonna Lacka  Nur,  Ciechanowiec  Perlejewo

Rubryka 2:

J – obszar specjalnej ochrony (OSO), częściowo przecinający się ze specjalnymi obszarami ochrony (SOO),

Rubryka 4:

K – specjalny obszar ochrony (SOO), częściowo przecinający się z obszarami specjalnej ochrony (OSO)

Rubryka 8:

P – obszar specjalnej ochrony ptaków, S – specjalny obszar ochrony siedlisk

Nazwa regionu: PL072 – ostrołęcko – siedlecki, PL0A1 – białostocko – suwalski, PL031 – białkopodlaski, PL073 – warszawski, PL0A2 - łomżyński

W Sterdyni warto zobaczyć piękny, późnobarokowy kościół parafialny pod wezwaniem św. Anny z interesującym wnętrzem wzniesiony w latach 1779-1783. W niedalekiej odległości w miejscowości Seroczyn znajduje się drewniany zespół cerkiewny o konstrukcji zrębowej z połowy XVIII w. Uzupełnieniem zabytku jest drewniana, czworoboczna dzwonnica z połowy XIX w. W Zembrowie znajduje się neogotycki kościół pod wezwaniem Najświętszego Zbawiciela z początków XX wieku.

Kolejnymi obiektami zabytkowymi są zespoły dworskie w Łazowie i Kurowicach. Pierwszy z nich reprezentowany jest przez ruiny dworu oraz budynki gospodarcze: czworak, rybakówkę, oborę, spichlerz, stodołę. Podobne obiekty, lecz w lepszym stanie zachowania znajdują się w Kurowicach. Oba zespoły wkomponowane są w parki podworskie, przy czym zachodnia część parku w Kurowicach jest kompletnie zniszczona.

Wieś Krzemień była w roku 1812 świadkiem przemarszu wojsk Napoleona Bonaparte w kierunku Moskwy i ich tragicznego odwrotu. Oddziały armii napoleońskiej zostały po przeprawie Bugu zaskoczone przez Kozaków i zmasakrowane. Szacuje się, że na krzemieńskim cmentarzu, w lasku zwanym „Mogilki”, spoczywają szczątki około 5 000 francuskich i polskich żołnierzy.

### **XIII. Podsumowanie**

Obszar arkusza Sterdyń Mapy georodowiskowej Polski obejmuje od północnego wschodu fragmenty dwóch wysoczyzn: Wysokomazowieckiej i Drohiczyńskiej. Centralną część zajmuje dolina Bugu, a część południowo-zachodnią - Wysoczyzna Siedlecka. Jest to region o słabo przekształconym środowisku przyrodniczym, w zdecydowanej przewadze użytkowany rolniczo. Występują tu zwarte i rozległe kompleksy gruntów rolnych wysokich klas bonitacyjnych, chronionych do rolniczego użytkowania. Dominują średniej wielkości, indywidualne gospodarstwa rolne z uprawą zbóż i ziemniaków oraz hodowlą bydła i trzody chlewnej. Obszary leśne zajmują większe połacie, zwłaszcza w obrębie Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego. Na pozostałym obszarze kompleksy leśne są rozproszone. Znaczne tereny arkusza objęte są prawnymi formami ochrony przyrody. Najważniejszym jest Nadbużański Park Krajobrazowy oraz dwa obszary chronionego krajobrazu: Nadbużański oraz Doliny Bugu i Nurca, rezerwat leśny „Sterdyń” oraz projektowany rezerwat „Adolfów”. Dolina Bugu to obszar specjalnej ochrony ptaków sieci Natura 2000 - Dolina Dolnego Bugu oraz specjalny obszar ochrony siedlisk – Ostoja Nadbużańska.

Obszar arkusza Sterdyń jest ubogi w wystąpienia kopalin, nie udokumentowano tutaj żadnych złóż. Poszukiwania złóż piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej, surowców

ilastych do produkcji glinoporytu oraz surowców ilastych ceramiki budowlanej dały negatywne wyniki. Wyznaczono dwa obszary perspektywiczne dla piasku.

Stan jakości wód powierzchniowych w zlewni rzeki Bug jest zły. Zarówno wody Bugu jak i monitorowanych dopływów nie odpowiadają normom pod względem czystości i jakości. Jedynie rzeka Nurzec cechuje się IV klasą jakości. Czwartorzędowe wody podziemne, za wyjątkiem strefy przypowierzchniowej, cechują się średnią zasobnością i dobrą jakością. Są one ujmowane licznymi studniami i stanowią główne źródło zaopatrzenia ludności w wodę.

W granicach arkusza Sterdyni wyznaczono obszary predysponowane do bezpośredniego lokalizowania składowisk odpadów obojętnych.

Wymogi przewidziane dla projektowania składowisk odpadów obojętnych spełniają gliny zwałowe stadiału dolnego zlodowacenia warty, występujące na powierzchni terenu na obszarach wysoczyzn morenowych po obu stronach doliny Bugu.

Najkorzystniejsze warunki dla składowania odpadów tego typu występują w południowo-zachodnim narożu arkusza, gdzie występują gliny zwałowe o miąższościach dochodzących do około 40 m (okolice Hołowienek), natomiast w części zachodniej miąższości tych glin osiągają wartość od 30 do 36 m (rejon: Chądzynia, Stelągów i Paulinowa). Znaczne miąższości glin zwałowych stwierdzono także na północnym wschodzie obszaru arkusza w okolicy Zaszkowa (22 m) oraz Ołowskich (12 m).

Występujący na tych terenach czwartorzędowy użytkowy poziom wodonośny charakteryzuje się głównie niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych.

Wyznaczone obszary POLS, z wyjątkiem obszarów w południowo-zachodnim i północno-wschodnim narożu arkusza, a także w okolicach Kolonii Ceranów na zachodzie oraz w rejonie Kramkowa Lipskiego na północy, posiadają ograniczenia warunkowe.

Obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów wymagają jednak dokładniejszego rozpoznania, w celu określenia zasięgu, miąższości i cech izolacyjnych naturalnej bariery geologicznej.

Warunkowe ograniczenia lokalizacji składowisk wynikają z bliskości zwartej zabudowy (okolice Sterdyni, Nura, Sabnia) oraz ochrony przyrody (rejon: Sterdyni, Paderewek, Dzierzb Włociańskich, Dzierzb Szlacheckich, Zaszkowa).

Na arkuszu zlokalizowano jedno wyrobisko kruszywa naturalnego, które mogłoby być w przyszłości rozpatrywane jako potencjalne miejsce składowania odpadów. Posiada ono ograniczenie warunkowe wynikające z jego położenia w strefie do 1 km od rozproszonej zabudowy wiejskiej.

W obrębie arkusza Sterdyń warunki korzystne dla budownictwa ograniczają się do kilku rejonów w pobliżu miejscowości: Kossaki, Dzieżby, Krzemień i Sterdyń. Warunki niekorzystne związane są przede wszystkim z dolinami rzek: Bugu, Cetyni, Nurca, Pełchówki i Mieścichówki.

Poważnym problemem gmin jest brak kanalizacji sanitarnej. Długość sieci jest niewystarczająca. Wszystkie gminy dążą do poprawy stanu środowiska przez rozbudowę sieci kanalizacyjnej, oczyszczalni ścieków i wysypisk odpadów, co znajduje odbicie w planach gospodarki odpadami.

Ze względu na znaczny areał żyznych gleb teren powinien być intensywniej użytkowany rolniczo i służyć rolnictwu ekologicznemu. Położenie arkusza w obszarze charakteryzującym się niskim stopniem urbanizacji i uprzemysłowienia, zachowanymi licznymi walorami środowiska naturalnego, znacznym udziałem zatrudnienia w gospodarce rolnej i leśnej, nieznacznym potencjałem przemysłowym upoważniają do przyjęcia założenia, że jedną z głównych szans rozwoju regionu jest racjonalne wykorzystanie zasobów naturalnych, zwłaszcza walorów estetycznych krajobrazu w rejonach nadbużańskich oraz rozwój nieuciążliwych dla środowiska gałęzi gospodarki jak: turystyki i agroturystyki. Potrzebne jest zatem, powiększenie oferty turystyczno-sportowej, zwiększenie dostępności komunikacyjnej dotychczas mało znanych terenów poprzez rozwój niezbędnej infrastruktury komunikacyjnej i telekomunikacyjnej oraz odpowiednia promocja regionu.

#### **XIV. Literatura**

- BOK G. (red.), 2008 - Informacje o stanie środowiska na obszarze województwa podlaskiego w 2007 roku, 2008. WIOŚ, Białystok.
- GRABOWSKI D. (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł., 2007a – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), KRZYWICKI T., CZARNOGÓRSKA M., FRANKIEWICZ A., 2007b – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie podlaskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRADYS A., 1972 - Program badań poszukiwawczych za złożami surowca ilastego do produkcji glinoporytu w rejonie Ciechanowca wraz ze sprawozdaniem z prac zwiadowczych w powiecie Siemiatycze. Arch. Przeds. Geol., Warszawa.

- GRADYS A., 1973a – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych za złożami surowca ilastego do produkcji kruszywa lekkiego – glinoporytu przeprowadzonych w rejonie miejscowości Ciechanowiec. Państw. Centr. Arch. Geol. Inst. Geol., Warszawa.
- GRADYS A., 1973b - Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż piasków do produkcji cegły wapienno–piaskowej przeprowadzonych na terenie powiatu Sokołów Podlaski. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HULBOJ A., 2004a - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Sterdyń (455). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HULBOJ A., 2004b - Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Sterdyń (455). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000, 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KACZOREK M., 1967 – Sprawozdanie z prac geologiczno–poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego przeprowadzonych na terenie powiatu Sokołów Podlaski. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 1988 – Geografia fizyczna Polski. Wydanie VI. PWN, Warszawa.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN. Warszawa.
- KRÓL B. (red.), 1992 – Dokumentacja Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego. Zakł. Usług Bad.-Plan. Warszawa - Siedlce.
- KRZAK M., 2004 – Mapa geologiczno – gospodarcza Polski w skali 1 : 50 000 arkusz Sterdyń wraz z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania Krajowej Sieci Ekologicznej, ECONET-Polska. Wyd. Fundacji IUCN-Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LUDWIKOWSKI A. (red.), 2008 – Raport Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie. Stan środowiska w województwie mazowieckim w 2007 roku. Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K.(red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PIWOCKA K., 1979 – Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych dla określenia warunków występowania serii piaszczysto–żwirowej w Dolinie Bugu na odcinku Kania Polska – Mielnik województwa: ostrołęckie, siedleckie, łomżyńskie, białostockie i bialsko – podlaskie, Archiwum Podlaskiego Urzędu Marszałkowskiego, Białystok.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359.
- Rozporządzenie** 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. Dziennik Ustaw 03.61.549.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 5 września 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków NATURA 2000. Dziennik Ustaw z dnia 5 września 2007 r. Nr 179, poz. 1275.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych. Dziennik Ustaw z dnia 20 sierpnia 2008 r. Nr 162, poz. 180.
- SKWARCZYŃSKA Z., 1967 - Sprawozdanie z prac zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego przeprowadzonych na obszarze powiatu Wysokie Mazowieckie. Arch. Przeds. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężenia cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. II. Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- UBERNA T., 1953 – Sprawozdanie z prac zwiadowczo – inwentaryzacyjnych przeprowadzonych w poszukiwaniu surowca dla ceramiki budowlanej na terenie północnej części powiatu Sokołów Podlaski. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 (tekst jednolity, z późniejszymi zmianami. Dziennik Ustaw z 2003 r., nr 39, poz.251.
- WOŁKOWICZ S., 2009 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce. Stan na 31.12.2009. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WROTEK K., 1993 – Szczegółowa Mapa geologiczna Polski arkusz Kosów Lacki w skali 1: 50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

WROTEK K., 1997 – Szczegółowa Mapa geologiczna Polski arkusz Sterdyń w skali 1: 50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

WROTEK K, 2002 – Objasnienia do Szczegółowej Mapy geologicznej Polski arkusz Sterdyń. Państw. Inst. Geol., Warszawa.