

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz WARSZAWA WSCHÓD (524)



Warszawa 2010

Autorzy: Ewa Krogulec*, Jan Wierchowicz*, Paweł Kwecko**, Izabela Bojakowska**
Hanna Tomassi-Morawiec**, Krystyna Wojciechowska***

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska**

Plansza A - Redaktor regionalny: Albin Zdanowski**

Plansza B - Redaktor regionalny: Joanna Szyborską-Kaszycka **

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska**

*Segi-AT, ul. Baletowa 30, Warszawa

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

***Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL SA, ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

ISBN.....

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2010

Spis treści

I.	Wstęp (<i>E. Krogulec</i>)	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>E. Krogulec</i>)	4
III.	Budowa geologiczna (<i>E. Krogulec</i>)	7
IV.	Złoża kopalin (<i>J. Wierchowiec</i>)	12
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>J. Wierchowiec</i>)	17
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>J. Wierchowiec</i>)	19
VII.	Warunki wodne (<i>E. Krogulec</i>)	20
	1. Wody powierzchniowe	20
	2. Wody podziemne	22
VIII.	Geochemia środowiska	25
	1. Gleby (<i>P. Kwecko</i>)	25
	2. Osady (<i>I. Bojakowska</i>)	28
	3. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	32
IX.	Składowanie odpadów (<i>K. Wojciechowska</i>)	34
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>E. Krogulec</i>)	38
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>E. Krogulec</i>)	39
XII.	Zabytki kultury (<i>E. Krogulec</i>)	50
XIII.	Podsumowanie (<i>E. Krogulec, J. Wierchowiec</i>)	63
XIV.	Literatura	64

I. Wstęp

Arkusze Warszawa Wschód Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000 wykonany został w firmie SEGI-AT Sp. z o.o. w Warszawie, zgodnie z Instrukcją (2005) (Plansza A) oraz w Państwowym Instytucie Geologicznym i Przedsiębiorstwie Geologicznym POLGEOL w Warszawie (plansza B). na zlecenie Ministerstwa Środowiska.. Przy opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne arkusza Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (Biernat i in., 1997).

Mapa geośrodowiskowa składa się z dwóch Plansz: plansza A zawiera zaktualizowaną treść Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, a plansza B zawiera warstwę informacyjną „Zagrożenia powierzchni ziemi”, opisującą tematykę geochemii środowiska i warunki do składowania odpadów.

Plansza A zawiera dane zgrupowane w następujących warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo, wody powierzchniowe i podziemne, warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody 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 pogorszać stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych są użyteczne do wskazywania optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych.

Mapa geośrodowiskowa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej, zajmującej 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 wykorzystane w pracach studialnych przy opracowaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe mogą być pomocne przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Dla opracowania mapy zebrano i wykorzystano materiały pochodzące z: Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Warszawie, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie, Generalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Warszawie, Państwowej Służby Ochrony Zabytków Oddział Wojewódzki w Warszawie, Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Ministerstwa Środowiska w Warszawie oraz urzędów powiatowych i gminnych zlokalizowanych na obszarze arkusza Warszawa Wschód.

Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geośrodowiskowej Polski (MGŚP). Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Arkusz Warszawa Wschód Mapy geośrodowiskowej Polski arkusz Warszawa Wschód ograniczają współrzędne 21°00' i 21°15' długości geograficznej wschodniej oraz 52°10' i 52°20' szerokości geograficznej północnej.

Obszar arkusza, zgodnie z podziałem administracyjnym kraju, należy do województwa mazowieckiego. Zachodnia, centralna i południowa część arkusza obejmuje teren miasta Warszawy, pozostały obszar arkusza znajduje się w granicach powiatu wołomińskiego. Niewielki fragment obszaru należy do powiatu otwockiego (Zagórze k/ Radości) i mińskiego (na wschód od alei Piłsudskiego w Sulejówku).

Zgodnie z regionalizacją fizyczno – geograficzną (Kondracki, 2002) arkusz Warszawa Wschód jest położony w obrębie prowincji Niż Środkowoeuropejski, podprowincji Niziny Środkowopolskie, makroregionu Nizina Środkowomazowiecka, w granicach czterech mezoregionów: od północnego-zachodu - Kotliny Warszawskiej, od północnego-wschodu – Równiny Wołomińskiej, od południa – Doliny Środkowej Wisły i od południowego-zachodu – Równiny Warszawskiej (fig. 1).

W granicach arkusza wyodrębniają się dwie główne jednostki geomorfologiczne: wysoczyzna polodowcowa oraz dolina Wisły.

Najwyżej położony obszar arkusza znajduje się w śródmieściu lewobrzeżnej Warszawy - kulminacja na wysokości 114,4 m n.p.m. (rejon ulicy Filtrowej). Wyniesiony obszar obniża się łagodnie na południe, północ i wschód od krawędzi doliny Wisły. Wysoczyzna polodowcowa (częściowo zdenudowana) występuje na rozległej powierzchni w obrębie Warszawy oraz w południowo-wschodniej i wschodniej części arkusza. Powierzchnia wysoczy-

zny nadbudowana jest przez formy pochodzenia wodnolodowcowego: równiny sandrowe (w rejonie Aleksandrowa, Starej Miłosnej i Grabcza), równiny wodnolodowcowe (na terenie północnej części warszawskiego śródmieścia), pagórki akumulacji szczelinowej (w rejonie Aleksandrowa) i kemy (w rejonie Zbójnej Góry, na zachód od Radości, w rejonie Starej Miłosnej) oraz formy pochodzenia eolicznego. Wydmy, przeważnie paraboliczne o wysokości względnej około 10 m, wykształciły się na osadach wodnolodowcowych i występują na wschód od Starej Miłosnej (Sarnacka, 1980).

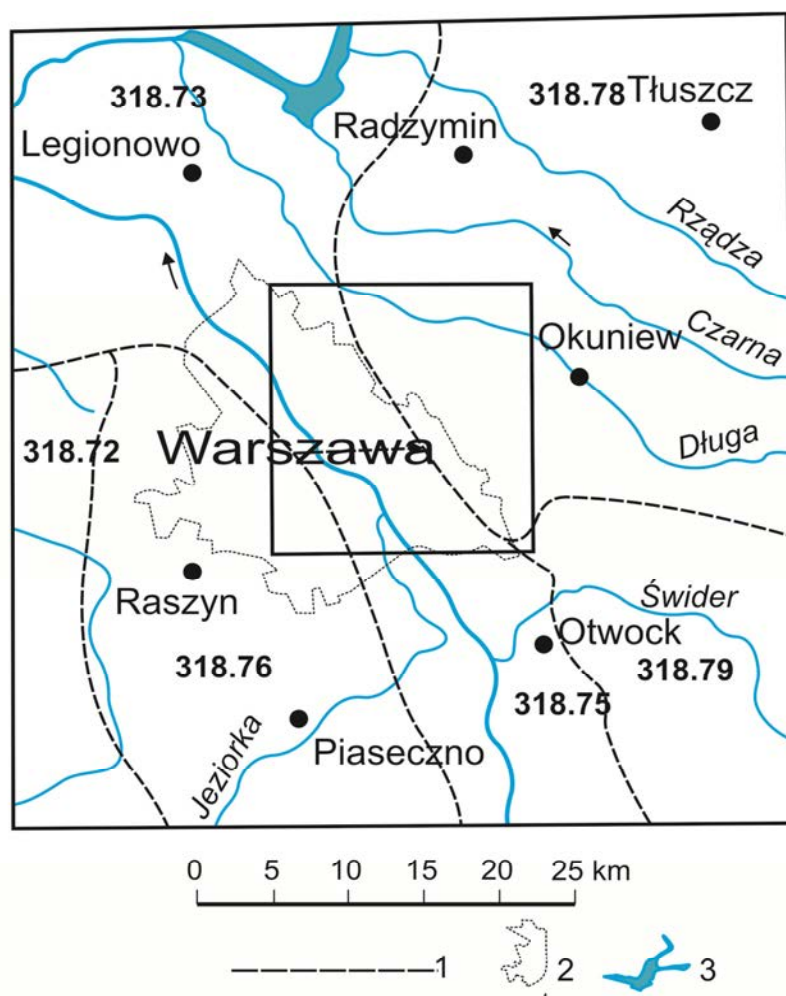


**Fig. 1. Położenie arkusza Warszawa Wschód na tle jednostek fizycznogeograficznych
Wg J. Kondrackiego (2002)**

1—granice mezoregionów; 2—obszar miasta; 3—jezioro

Makroregion Niziny Środkowomazowieckie, mezoregiony:
318.72—Równina Łowicko--Błońska; 318.73—Kotlina Warszawska; 318.75—Dolina Środkowej
Wisły; 318.76—Równina Warszawska; 318.78—Równina Wołomińska; 318.79—Równina
Garwolińska

Dolina Wisły na obszarze arkusza to pas o szerokości od 14 do 18 km. Najwyższy taras nadzalewowy (otwocki) zachował się tylko w jej wschodniej części. Jego powierzchnię pokrywają pola piasków przewianych i wydmy. Powierzchnia tarasu położona jest na wysokości 92,5–95 m n.p.m. Taras nadzalewowy wyższy–falenicki, podobnie jak taras otwocki, zachował się we wschodniej części doliny. Powierzchnia tarasu usytuowana na rzędnych 90–92,5 m n.p.m., czyli kilka metrów powyżej powierzchni lustra wody w rzece, urozmaicona jest przez nieliczne wydmy paraboliczne. Taras nadzalewowy niższy–praski zachował się po obu stronach Wisły. Jego powierzchnia wznosi się na wysokości 82,5–87,5 m n.p.m. Ogranicza go wyraźna krawędź o wysokości względnej 2-3 m wznosząca się ponad poziom wyższego tarasu zalewowego, który wykształcony jest po obu stronach koryta Wisły i w dolinach jej dopływów. Jego wyrównana powierzchnia położona jest na wysokości 82,5 m n.p.m. Zachowały się tu liczne, wypełnione wodą starorzecza (największe z nich to jeziora: Wilanowskie, Czerniakowskie i Kamionkowe). Krawędź tarasu zalewowego niższego wznosi się od 1 do 1,5 nad poziom Wisły (Sarnacka, 1979).

Warszawa położona jest w mazowiecko-podlaskim regionie klimatycznym (Wioś, 1999). Ścierają się tu wpływy powietrza atlantyckiego i kontynentalnego powodując dużą zmienność stanów pogody w ciągu roku i w okresach wieloletnich. Powietrze morskie przeważa przez prawie 2/3 roku. Masy kontynentalne wykazują wyraźnie mniejszą frekwencję (22%). Klimat Warszawy różni się od warunków klimatycznych otoczenia miasta - jest typowym przykładem tzw. klimatu miejskiego. W Warszawie, podobnie jak w wielu innych większych miastach, występują „wyspy ciepła”, czyli obszary o podwyższonej temperaturze powietrza w porównaniu z terenami otaczającymi stolicę. Zasięg poziomy „wyspy ciepła” pokrywa się z terenami o najbardziej rozwiniętej zabudowie, a zasięg pionowy jest zależny od wysokości zabudowy, struktury urbanistycznej i liczby mieszkańców (Program..., 2005).

Pod względem hydrograficznym obszar odwzorowany arkuszem należy do zlewni środkowej Wisły, a niewielki północno-wschodni fragment do zlewni Bugo-Narwi (Czarnecka, 2005).

Obszar arkusza Warszawa Wschód to głównie tereny zurbanizowane. Wschodnia i południowa część arkusza położona jest w granicach miasta stołecznego Warszawy (dzielnice: Śródmieście, Białołęka, Targówek, Praga Północ, Praga Południe, Mokotów, Wilanów, Rembertów, Wesoła, Wawer i Żoliborz). Średnia gęstość zaludnienia w mieście to 3 302 os/km², przy czym największa jest notowana w Śródmieściu i Pradze Południe (ponad 8 000 os/km²). Miejscowości położone na północny-wschód od miasta wchodzą w skład

aglomeracji warszawskiej. Największe z nich to: Żąbki (25 497 mieszkańców), Marki (24 000 mieszkańców) i Zielonka (17 075 mieszkańców). Warszawa jest ważnym europejskim ośrodkiem naukowym, kulturalnym, politycznym oraz gospodarczym. Mieszczą się w niej siedziba: parlamentu, Prezydenta RP, Rady Ministrów i innych władz centralnych. Miasto należy do najważniejszych centrów biznesu w Europie Środkowej, funkcjonuje tu wiele podmiotów gospodarczych. Zakłady przemysłowe na terenie miasta (przemysł maszynowy, metalowy, elektrotechniczny, farmaceutyczny, kosmetyczny, chemiczny, spożywczy i drzewny) są zlokalizowane głównie w granicach: Targówka, Pragi Północ i Pragi Południe. Poza obszarem Warszawy mniejsze zakłady między innymi: przemysłu włókienniczego, odzieżowego, chemicznego i cegielnie zlokalizowane są na terenie: Marek, Żąbek i Zielonki.

Warszawa jest ważnym węzłem komunikacyjnym (połączenia drogowe, kolejowe, lotnicze). Aktualnie trwają prace związane z realizacją projektu obwodnicy. Przez teren arkusza Warszawa Wschód przebiegać będą odcinki tras ekspresowych S-2, S-17, S-8.

Poza granicami Warszawy, we wschodniej części arkusza występują zwarte kompleksy leśne, nadzorowane przez Nadleśnictwo Drewnica. Nieliczne, ograniczone przestrzennie kompleksy leśne w zachodniej części arkusza pozostają pod zarządem Nadleśnictwa Chojnów i Jabłonna.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną omawianego obszaru ilustruje arkusz Warszawa Wschód „Szczegółowej mapy geologicznej Polski” w skali 1: 50 000 z objaśnieniami tekstowymi (Sarnacka, 1979). Obszar arkusza jest położony w obrębie niecki warszawskiej, która stanowi środkową, najgłębszą część niecki brzeżnej. Nieckę warszawską tworzą utwory kredowe - występują tu wapienie cenomanu, turonu, koniak, santonu i mastrycht dolny. Strop osadów mastrychtu górnego w centralnej części niecki znajduje się na głębokości od 260 do 290 m p.p.t. Na nich leżą osady trzeciorzędowe reprezentowane przez osady oligocenu, miocenu i pliocenu.

Osady oligocenu tworzą ciągłą pokrywę wyścielającą strop utworów kredowych. Są to morskie osady okruczowe: głównie piaski z glaukonitem, lokalnie z wkładkami żwirów oraz mułki i ły. Miąższość tych osadów zmienia się od 50 do 60 m.

Na warstwie oligoceńskiej leżą osady miocenu, występujące na terenie całej Warszawy. Powstały one w wodnych zbiornikach śródlądowych i wykształciły się jako: piaski, ły i mułki z przewarstwieniami węgla brunatnego (facja lignitowa). Ich miąższość zmienia się od ok. 17 do 67 m.

Osady pliocenu, obecne w podłożu niemal całej Warszawy, to głównie łyły oraz mułki ilaste i piaszczyste, a także piaski występujące w formie soczew w osadach spoistych. W wielu miejscach miasta odsłaniają się one na powierzchni (zbocza Skarpy Warszawskiej) lub występują pod cienką warstwą osadów młodszych. Powierzchnia stropu utworów plioceńskich uformowana została przez procesy denudacyjne, egzaracyjne i glaciektoniczne podczas zlodowaceń. Miąższość osadów plioceńskich wynosi od kilkunastu do 150 m.

Utwory czwartorzędowe są reprezentowane przez osady plejstocenu i holocenu (fig. 2). Ich miąższość zależy od położenia stropu łyłów plioceńskich. W miejscach, gdzie strop wypiętrzonych łyłów sięga do powierzchni terenu, młodsze utwory czwartorzędowe nie występują, bądź lokalnie tworzą cienką warstwę. W obniżeniach erozyjnych, gdzie strop łyłów plioceńskich położony jest na dużych głębokościach, miąższości osadów późniejszego czwartorzędu przekraczają 100 m. Największą miąższość osadów czwartorzędowych wynoszącą 136,2 m zanotowano w wierceniu w Ossowie.

Na terenie Warszawy występują osady: preglacjału, zlodowacenia podlaskiego, interglacjału podlaskiego, zlodowaceń południowopolskich, interglacjału wielkiego, zlodowaceń środkowopolskich, interglacjału eemskiego, zlodowacenia wisły i holocenu.

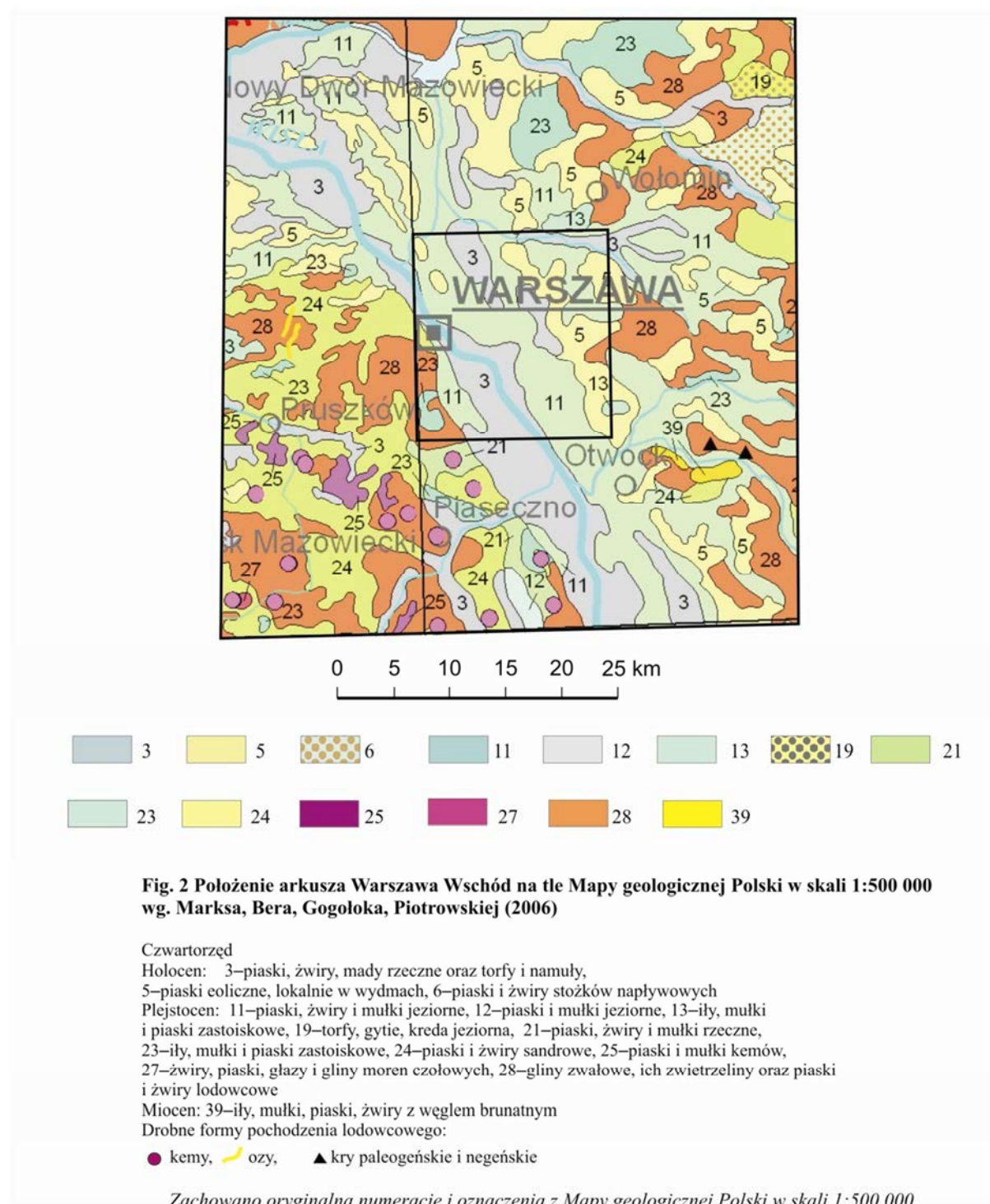
Osady preglacjału występują w podłożu wysoczyzny morenowej lewobrzeżnej Warszawy osięgając miąższość do 29 m. Serie osadów preglacjalnych tworzą dwa typy osadów: piaski, mułki i łyły o charakterze jeziornym oraz piaski ze żwirami i żwiry o charakterze rzeczonym.

Z okresu najstarszego zlodowacenia pochodzą osady glacialne, utwory zastoiskowe i wodnolodowcowe akumulowane podczas kolejnych nasunięć łydolodu. Są to gliny zwałowe przewarstwione piaskami i pyłami. Utwory te zostały złożone w najniższych częściach głębokich obniżeń występujących w podłożu osadów czwartorzędowych i mających charakter rynien lodowcowych.

Interglacjał podlaski charakteryzuje się rozwojem dolin rzecznych, uformowanych w obniżeniach rynien polodowcowych. Rzeki osadziły w nich dwie sekwencje powtarzających się osadów, od najdrobniejszych w stropie – mady, pyły, piaski i w spągu najgrubsze żwiry. Miąższość tych osadów wynosi od kilkunastu do 48,6 m.

Zlodowacenie południowopolskie pozostawiło po sobie trzy poziomy gliny zwałowej przewarstwione rzeczonymi osadami interstadialnymi oraz osadami wodnolodowcowymi i zastoiskowymi. Osady glacialne osięgają miąższości do kilkudziesięciu metrów. Zachowały się one w głębokich dolinach z interglacjału podlaskiego oraz w zagłębieniach powstałych w wyniku egzaracyjnej działalności łydolodu. W wielu miejscach osady nagromadzone w tym

okresie zostały zniszczone podczas interglacjału mazowieckiego. W glinach zwałowych zlodowacenia południowopolskiego występują liczne kry osadów trzeciorzędowych.



W interglacjale mazowieckim (wielkim) Wisła płynęła w dolinie o szerokości około 20 km sięgającą na wschód od Warszawy poza obszar Ossowa, Rembertowa, Międzyzlesia. W dolinie doszło w tym czasie do akumulacji aluwów w czterech cyklach sedymentacyjnych

o łącznej miąższości ok. 53 m. Cykle sedymentacyjne rozpoczynają się żwirami i piaskami różnoziarnistymi, a kończą piaskami średnio- i drobnoziarnistymi (Sarnacka, 1979).

Przed nasunięciem lądolodu zlodowacenia środkowopolskiego akumulowane były osady zastoiskowe. Osady te osiagają miąższość od kilku do dwudziestu kilku metrów i są wykształcone w postaci iłów z warstewkami mułków i piasków pylastych. Natomiast na rozległym obszarze wysoczyzny po obu stronach Wisły osadziły się piaski wodnolodowcowe ze żwirami o miąższości od kilku do kilkunastu metrów.

Osady zastoiskowe i wodnolodowcowe zostały przykryte przez glinę zwałową o miąższości od kilku do kilkudziesięciu metrów (gliny zlodowacenia odry) w czasie maksymalnego nasunięcia lądolodu zlodowaceń środkowopolskich. Gliny zwałowe występują powszechnie jako ciągły i zwarty poziom na terenie wysoczyzny oraz zachowały się w wielu miejscach w obszarze doliny Wisły uformowanej w okresie interglacjału mazowieckiego. Gliny te są zwarte, piaszczyste i wapniste z glazami. Występują w nich liczne kry iłów plioceńskich. W interglacjałach doszło do akumulacji osadów rzecznych, których miąższość wynosi około 10 m. Wypełniły one rozcięcia erozyjne, w których gliny zwałowe zostały częściowo lub całkowicie wyerodowane. W stropie osadów zastoiskowych występują powszechnie piaski wodnolodowcowe o miąższości od kilku do kilkunastu metrów. W obrębie doliny Wisły osady zastoiskowe zostały całkowicie zniszczone przez rzekę. Osady wodnolodowcowe i zastoiskowe pokrywają gliny zwałowe pozostawione przez kolejne nasunięcie lodowca w czasie zlodowaceń środkowopolskich. Gliny te są silnie piaszczyste i tworzą ciągły poziom o miąższości od 1,5 do kilku metrów na Służewcu, Mokotowie i w Śródmieściu. Natomiast na północ od Ogrodu Saskiego występują tylko w postaci odizolowanych cienkich płatów.

W interglacjale eemskim, Wisła rozcięła obszar wysoczyzny na głębokość 40 m i ukształtowała dolinę szerokości 11 km o kształcie zbliżonym do współczesnego. W dolinie osadził się w trzech cyklach, kompleks osadów o miąższości 25 m. Tworzą go przeważnie żwiry z otoczkami i domieszką piasków gruboziarnistych. W głębokiej rynnie jeziora żoliborskiego powstały w tym okresie pyły, piaski i ły, na których leży: kreda jeziorna, torfy, namuły i gytie.

Zlodowacenie wisły nie objęło swym zasięgiem Warszawy i jej okolic, ale zatamowało odpływ wód Wisły ku północy. W okresie transgresji lądolodu powstało zastoisko warszawskie, zajmujące znaczną część doliny Wisły uformowanej w interglacjale eemskim. Południowa granica zastoiska znajdowała się w rejonie Międzylesia. Osady zastoiskowe reprezentowane są przez ły oraz piaski zastoiskowe. Miąższość tych osadów dochodzi do 10 m.

Osady zastoiskowe są przykryte przez piaski rzeczne najwyższego tarasu nadzalewowego (otwockiego). Rozległe obszary tego tarasu pokrywają piaski eoliczne i wydmy. W późniejszym okresie Wisła wcięła się do poziomu wyższego tarasu nadzalewowego (falenickiego) i osadziła piaski drobno- i średnioziarniste o miąższości kilku metrów, budujące ten taras. U schyłku zlodowacenia północnopolskiego, Wisła wcięła się pod niższy taras nadzalewowy (praski) i wyerodowała na znacznej powierzchni obecnej doliny osady zastoiska warszawskiego. W tak uformowanej dolinie osadzały się piaski drobnoziarniste z pojedynczymi żwirami o miąższości 6–10 m, a na nich mady pylasto-piaszczyste (tzw. mady brunatne) o miąższości od 0,8 do 10 m.

We wczesnym holocenie, na wysoczyźnie powstała cienka warstwa utworów lessopodobnych, rzadko przekraczająca miąższość 0,5 m oraz nieco grubsza pokrywa eluwiów piaszczystych (do 2 m). Na rozległych, płaskich powierzchniach tarasów nadzalewowych w prawobrzeżnej części doliny Wisły, występują piaski eoliczne i uformowane z nich wydmy. Na przełomie plejstocenu i holocenu Wisła wcięła się w swoje aluwia tworząc wyraźną krawędź niższego tarasu nadzalewowego (praskiego).

W holocenie Wisła wykształciła dolinę o szerokości dochodzącej do 4 km z wyższym tarasem zalewowym. Podczas wylewów powodziowych Wisła wykraczała poza obręb doliny osadzając na tarasie praskim mady pylasto-piaszczyste o miąższości kilku centymetrów. W swojej dolinie rzeka zdeponowała również piaski różnoziarniste z domieszką żwirów o miąższości do 5 m oraz mady ciężkie (o grubości do 2 m, w starorzeczach do 4,5 m) pokrywającej niemal całą powierzchnię wyższego tarasu zalewowego. Po okresie erozji rzeka nagromadziła w swej dolinie piaski drobnoziarniste z licznymi przewarstwieniami mad pylastych i piaszczystych, o miąższości ok. 1,5 m. Osady te budują niższy taras zalewowy, a także mielizny i kępy współczesnego koryta Wisły.

W licznych starorzeczach na tarasie zalewowym wyższym osadziły się torfy. Występują one u podnóża krawędzi wysoczyzny w Wilanowie i przy Idzikowskiego, u podnóża tarasu praskiego na Czerniakowie, u podnóża tarasu falenickiego w Drewnicy oraz w zagłębieniu bezodpływowym w Zielonce, gdzie mają największą miąższość (Sarnacka, 1979).

Współczesne osady Wisły powstają w obrębie koryta wielkiej wody, sztucznie ograniczonego wałami przeciwpowodziowymi. Są to piaski średnie i drobne, z niewielką domieszką piasków grubych, żwiru i otoczków w spągu warstwy. W rejonie Bielania i Żerania współczesne osady facji korytowej leżą bezpośrednio na łożach plioceńskich.

Na znacznym obszarze Warszawy na powierzchni terenu występują grunty nasypowe. Są one zróżnicowane pod względem składu granulometrycznego i pochodzenia materiału.

Grunty te zostały złożone w różnych częściach miasta w różnym okresie. Można wśród nich wyróżnić nasypy stare, pochodzące sprzed II wojny światowej i młode, powstałe po II wojnie światowej. Na terenie dawnej zabudowy Starego i Nowego Miasta znajdują się stare nasypy pochodzące nawet sprzed kilkuset lat. Część z nich uległa znacznej kompaktacji. Inną strukturę mają młode nasypy znajdujące się na stoku i u podnóża Skarpy Warszawskiej oraz na Powiślu. Pochodzą one z rozbiórek powojennych, były sypane luźno i nigdy nie były obciążone. Nasypy na tarasach Wisły to gruz i grunt pochodzący z wykopów budowlanych i regulacji Wisły wypełniający obniżenia i dawne starorzecza. Znaczny obszar zajmują nasypy na terenie Śródmieścia. Przeważają tu nasypy młode złożone z gruzu i ziemi. Nasypy z przewagą składników organicznych występują tu rzadko. Miąższość gruntów antropogenicznych wynosi ok. 4 m, lokalnie dochodzi do 10 m.

Mniejszą powierzchnię zajmują nasypy na prawym brzegu Wisły. Największy z nich o miąższości ponad 30 m uformowany został z gruzu i ziemi pod Stadion X-lecia. Mniejsze nasypy znajdują się w rejonie Portu Praskiego, Starej Pragi i Wybrzeża Helskiego. Tworzą one również inne sztuczne formy terenu po obu stronach Wisły jak stadiony, forty, hałdy i wysypiska, składowiska popiołów, nasypy pod trasami komunikacyjnymi. Grunty nasypowe wypełniają liczne zagłębienia terenu spowodowane eksploatacją łą i glin oraz piasków. (Opracowanie ekofizjograficzne..., 2006).

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Warszawa Wschód znaczenie użytkowe (przemysłowe) mają jedynie osady czwartorzędowe. Są to łąy i mułki zastoiskowe oraz piaski będące surowcem do produkcji ceramiki budowlanej. Największe ich nagromadzenie występuje w północnej części arkusza – na terenie gmin Marki i Kobyłka.

Dotychczas udokumentowano 21 złóż surowca ilastego ceramiki budowlanej; w nadkładzie kopaliny ilastej złóż „Osinki” oraz „Marki-Pole Południowe” jako kopalina towarzysząca występują piaski używane do schudzania surowca ceramicznego. Siedem z udokumentowanych złóż po ich wyeksploatowaniu wykreślono z bilansu zasobów: „Pustelnik I” (Bujalska, 1963), „Marki-Wesoła” (Matuk-Trapczyńska, 1997b, 2005), „Marki” (Merle, 1985), „Marki-Wesoła I” (Rękawek, 1990), „Marki Fabryczna 86” (Markowska, 1977), „Marki Szkolna 74” (Paprocka, 1997b) i „Marki I” (Zembrzycka, 1962; Paprocka, 1997a).

Złoże „Marki I” skreślono z bilansu ze względu na zmienną i generalnie niską jakość surowca ilastego. W jego obrębie po granicach nieruchomości gruntowych wydzielono trzy

złoża: „Marki Fabryczna 82”, „Marki Fabryczna 86” i „Marki Szkolna 74”, a pozostawione w złożu „Marki I” zasoby rozliczono stosownym dodatkiem (Paprocka, 1997a). Podobnie, rozliczono zasoby w złożu „Marki-Wesoła” (Matuk-Trapczyńska, 2005). Pozostałe złoża skreślono z bilansu z uwagi na wyczerpanie zasobów przemysłowych i pozabilansową jakość pozostałej w złożu kopaliny, zasobów nie rozliczono. Zestawienie udokumentowanych złóż kopalin wg stanu na 31.12.2008 r. (Wołkowicz i in., 2009), ich stan zagospodarowania oraz klasyfikację sozologiczną przedstawiono w tabeli 1.

Surowce ilaste ceramiki budowlanej występują w północnej i północno-wschodniej części arkusza, w okolicach miejscowości Marki, Zielonka i Kobyłka. Są to plejstoceny iły zastoiskowe, udokumentowane w złożach: „Marki-ul.Wesoła” (Dąbrowska, 1990), „Marki-Fabryczna-Szkolna” (Palczuk, 1998), „Marki ul. Szkolna 74” (Paprocka, 1997b), „Marki-Fabryczna 82” (Ciżyński, 1995a; Paprocka, 1998), „Osinki” (Merle, 1980; Musiał, 1997a), „Marki-Wesoła 13” (Ciżyński, 1995b), „Marki-Wilcza” (Tulska, Ciżyński, 1993; Musiał, Srokowska-Okońska, 1997), „Marki-Lisa Kuli 69” (Musiał, 1998c), „Marki-Pole Południowe” (Merle, 1986; Matuk-Trapczyńska, 1997a; Musiał, 1997b), „Marki Wesoła 57” (Musiał, 1998b; Palczuk, 2006), „Kobyłka-Dworkowa” (Falkowska, 1984; Musiał, 1998a), „Kobyłka” (Falkowska, 1989), „Kobyłka-Maciołki DM” (Siliwończuk, 1994a; Palczuk, 2005) i „Zielonka” (Iwaszczuk, 1960; Zembrzycka, 1986; Siliwończuk, 1994b).

Wszystkie złoża są zbudowane z osadów o podobnej genezie i wykształceniu. Są to typowe osady zastoiskowe plejstocenu, charakteryzujące się dość jednolitym składem mineralnym (głównie kwarc, illit i węglany), niską zawartością margla ziarnistego oraz śladową zawartością siarczanów rozpuszczalnych w wodzie, a właściwości wypalonego z nich tworzywa ceramicznego zwykle wahają się w wąskich granicach (Kozydra, Wyrwicki, 1970). Iły powyższych złóż mogą być brane pod uwagę jako surowiec ilasty ceramiki budowlanej dla zabezpieczenia potrzeb lokalnych.

Jedynie większe złożo iłów ceramiki budowlanej to „Zielonka” o powierzchni 21,10 ha i zasobach bilansowych około 1 182 tys. m³. Pozostałe złoża zajmują małe powierzchnie – od poniżej 1 ha („Marki-Wesoła 13”, „Marki-Wilcza”, „Marki-Lisa Kuli 69”, „Marki-ul. Wesoła”, „Marki-Pole Południowe”, „Marki Wesoła 57”, „Kobyłka-Dworkowa”, „Kobyłka”) do nieco powyżej 7 ha („Kobyłka-Maciołki DM”). Złożo „Marki-Fabryczna-Szkolna” zostało udokumentowane w dwóch odrębnych polach (zachodnim i wschodnim) o powierzchniach odpowiednio 1,13 i 1,11 ha. Złoża mają formę pokładową i generalnie nie są zawodnione (poziom wodonośny zwykle występuje w piaskach podścielających warstwę złożową).

Tabela 1

Złoża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. m ³)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
				wg stanu na 31.12.2008 (Wołkowicz i in., 2009)					Klasy 1 - 4	Klasy A - C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Osinki	i(ic), p	Q	124	B	Z	–	Scb	4	A	–
4	Kobyłka- Dworkowa	i(ic)	Q	24	C ₁	Z	–	Scb	4	A	–
5	Marki- Wilcza	i(ic), p	Q	5	C ₁	Z	–	Scb	4	A	–
6	Marki- Wesoła 13	i(ic)	Q	0	C ₁	Z	–	Scb	4	A	–
9	Marki-Pole Południowe	i(ic), p	Q	17	C ₁	N	–	Scb	4	A	–
10	Kobyłka	i(ic)	Q	44	C ₁ [*]	N	–	Scb	4	A	–
11	Zielonka	i(ic)	Q	1182	B+C ₁	Z	–	Scb	4	B	W, Gl, K
12	Kobyłka- Maciołki DM	i(ic)	Q	386	B	G	2	Scb	4	B	W, Gl, K
15	Marki- Fabryczna 82	i(ic)	Q	23	C ₁	Z	–	Scb	4	A	–
16	Marki ul. Szkolna 74	i(ic)	Q	52	C ₁	Z	–	Scb	4	A	–
17	Marki-Lisa Kuli 69	i(ic), p	Q	6	C ₁	Z	–	Scb	4	A	–
18	Marki-ul. Wesoła	i(ic)	Q	11	C ₁ [*]	Z	–	Scb	4	A	–
19	Marki Wesoła 57	i(ic)	Q	0	C ₁	Z	–	Scb	4	A	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	Marki-Fabryczna-Szkolna	i(ic), p	Q	100	C ₁	G	1	Scb	4	A	–
	Pustelnik I	i(ic)	Q			ZWB					
	Marki-Wesoła	i(ic)	Q			ZWB					
	Marki	i(ic)	Q			ZWB					
	Marki-Wesoła I	i(ic)	Q			ZWB					
	Marki Fabryczna 86	i(ic)	Q			ZWB					
	Marki Szkolna 74	i(ic)	Q			ZWB					
	Marki I	i(ic)	Q			ZWB					

Rubryka 3: i(ic) – iły ceramiki budowlanej, p – piaski (piaski schudzające)

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych – B, C₁; C₁^{*} – złoża o zasobach zarejestrowanych;

Rubryka 7: złoża: G – zagospodarowane, Z – zaniechane, N – niezagospodarowane, ZWB – – złoża wykreślone z bilansu

Rubryka 9: kopaliny skalne: Scb – ceramiki budowlanej

Rubryka 10: 4 – złoża powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: A – złoża mało konfliktowe, możliwe do zagospodarowania bez większych ograniczeń, B – złoża konfliktowe

Rubryka 12: W – ochrona wód podziemnych, Gl – ochrona gleb, K – ochrona krajobrazu

Grubość warstwy złożowej jest zmienna i średnio wynosi od 2,2 m („Marki-Fabryczna 82”) do 6 m („Kobyłka-Maciołki DM”). Nadkład złóż stanowią: tylko gleba („Marki Wesola 57”) lub namuły, piaski pylaste i piaski drobnoziarniste o średniej grubości do 1,8 m („Marki-Fabryczna 82”).

Zawartość margla w ziarnach $> 0,5$ mm od śladów ($< 0,001$) do 0,006–0,007% wag., lokalnie do 0,33% wag. (złóże „Marki-Lisa Kuli 69”), średnia skurczliwość wysychania od 7,8% („Marki-Lisa Kuli 69”) do 12,2% („Marki-Fabryczna 82”), średnia wytrzymałość na ściskanie otrzymanego po wypaleniu w temperaturze 900-950°C tworzywa ceramicznego od 19,4 MPa („Marki-Wilcza”) do 33,8 MPa (Kobyłka-Maciołki DM”) i jego średnia nasiąkliwość od 13,3% wag. („Marki-Wilcza”) do 18,4% wag. („Osinki”), kwalifikują łączy zastoiskowe z powyższych złóż jako surowiec do produkcji wyrobów grubościennych i drażonych oraz pustaków stropowych i szczelinowych. Szczegółową charakterystykę parametrów geologiczno-górnich złóż i jakościowych surowca ilastego przedstawiono w tabeli 2.

Złóża: „Marki-Fabryczna-Szkolna”, „Osinki”, „Marki-Wilcza”, „Marki-Lisa Kuli 69” i „Marki-Pole Południowe” w nadkładzie łączy mają udokumentowane zasoby piasków wykorzystywanych do schudzania surowca ceramicznego. Piaski występują w formie soczewek o miąższości od 0,8 do 1,9 m.

Opisane złóża zawierają kopaliny pospolite, powszechnie występujące i łatwo dostępne, dlatego zaklasyfikowano je z punktu widzenia ich ochrony do złóż klasy 4, stosując kryteria zawarte w wytycznych dokumentowania złóż kopalin stałych (Zasady dok..., 2002). Klasyfikację sozologiczną złóż przeprowadzono uwzględniając stopień kolizyjności ich eksploatacji w odniesieniu do różnych komponentów środowiska przyrodniczego i elementów zagospodarowania przestrzennego (Instrukcja..., 2005).

Złóża łączy „Zielonka” i „Kobyłka-Maciołki DM” zaliczono do klasy B, czyli konfliktowych możliwych do eksploatacji po spełnieniu wymogów ochrony środowiska określonych na podstawie kompleksowej oceny oddziaływania na środowisko zakładu wydobywczo-przeróbczego. Powyższe złóża są położone w granicach zbiornika GZWP 222 – Dolina Środkowej Wisły, Warszawa – Puławy oraz w obszarze występowania gleb chronionych. Pozostałe złóża zaliczono do klasy A, czyli mało konfliktowych (tabela 1).

Tabela 2

Parametry geologiczno-górnictwo surowca ilastego ceramiki budowlanej

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Pow. złoża (ha)	Mięszczość złoża (m) (od-do; śr.)	Grubość nakładu (m) (od-do; śr.)	Zawartość margla w ziarnach >0,5 mm (%) (od-do; śr.)	Skurczliwość wysychania (%) (od-do; śr.)	Nasiąkliwość (%) (od-do; śr.)	Wytrzymałość na ściskanie (MPa) (od-do; śr.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Osinki	4,50	4,0–5,6; 4,6	0,0–1,2; 0,9	0,0–0,006; 0,001	8,0–10,9; 9,9	17,2–19,4; 18,4	19,1–29,8; 22,7
4	Kobyłka- Dworkowa	0,90	2,2–3,0; 2,7	0,6–1,3; 0,7	<0,001	śr. 8,4	nie badano	nie badano
5	Marki- Wilcza	0,53	3,0–3,5; 3,3	0,3–0,5; 0,4	<0,001	śr. 9,2	śr. 13,3	śr. 19,4
6	Marki- Wesoła 13	0,37	3,5–4,2; 3,8	0,3–1,0; 0,7	0,006	6,9–11,4; 9,2	9,5–19,4; 14,4	12,3–29,8; 21,0
9	Marki-Pole Południowe	0,46	1,9–2,8; 2,5	0,3–0,7; 0,5	0,0–0,012; 0,007	śr. 9,4	śr. 13,9	śr. 29,8
10	Kobyłka	0,93	4,6–6,0; 5,2	0,3–1,8; 0,8	<0,001	7,0–9,0	11,4–12,5	12,0–30,7
11	Zielonka	21,10	3,1–7,8; 5,5	0,2–3,7; 1,7	<0,001	6,0–9,0	16,6–20,0	27,2–34,6
12	Kobyłka- Maciołki DM	7,20	3,7–8,3; 6,0	0,0–3,5; 1,4	<0,001	6,0–9,0; 7,9	12,7–19,6; 17,0	28,4–38,3; 33,8
15	Marki- Fabryczna 82	1,82	1,8–3,1; 2,2	1,8–1,9	<0,001	śr. 12,2	16,3–17,0; 16,5	27,3–30,4; 28,8
16	Marki ul. Szkolna 74	3,40	2,8–4,6; 3,6	1,0–2,2; 1,6	<0,001	śr. 9,4	śr. 15,3	śr. 25,1
17	Marki-Lisa Kuli 69	0,59	śr. 3,1	0,3–3,8; 1,3	0,00–0,33	7,2–8,8; 7,8	14,3–15,0; 14,5	11,3–21,1
18	Marki-ul. Wesoła	0,73	2,1–3,5; 2,9	0,3–0,6; 0,5	<0,001	śr. 7,4	nie badano	nie badano
19	Marki Wesoła 57	0,75	2,2–3,4; 2,7	0,3–0,4	śr. 0,007	8,5–10,0; 9,4	13,9–18,3	19,1–22,7; 20,89
20	Marki- Fabryczna- Szkolna	2,24	3,1–4,3; 3,6	0,3–2,0; 0,77	<0,001	śr. 9,4	śr. 14,9	śr. 22,2

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Warszawa Wschód górnictwo i przetwórstwo kopalin ograniczone jest obecnie do wydobycia ilów ceramiki budowlanej ze złóż: „Kobyłka-Maciołki DM” (11 tys. m³ w roku 2007) oraz „Marki-Fabryczna-Szkolna” (w ilości tylko 1 tys. m³ w roku 2007). Użytkownicy eksploatowanych złóż posiadają ważne koncesje, a złoża mają zatwierdzone obszary i tereny górnicze.

Koncesjonobiorcą i użytkownikiem złoża „Kobyłka-Maciołki DM” jest s.c. Dąbrowski Ryszard i Mikołajczyk Andrzej z siedzibą w Kobyłce. Koncesja na eksploatację iłów ceramiki budowlanej (wydana w grudniu 1995 r.) jest ważna do końca roku 2025. Obszar górniczy ma powierzchnię 7,81 ha, a teren górniczy 10,66 ha. Po zakończeniu wydobywania (eksploatacja prowadzona jest systemem ścianowym) planuje się przeprowadzenie rekultywacji w kierunku rolnym. Iły zastoiskowe ze złoża „Kobyłka-Maciołki DM” stanowią surowiec ilasty ceramiki budowlanej na potrzeby pobliskiej cegielni.

Złoże „Marki-Fabryczna-Szkolna” jest zagospodarowane przez spółkę cywilną „CE-GIELNIA” B. i A. Czarneccy, B. i P. Jędrzejewscy z siedzibą w Markach, spółka jest również właścicielem gruntów, na których znajduje się udokumentowane złożo. Koncesja jest ważna do końca grudnia 2013 r. Dla każdego z dwóch pól (zachodniego – A i wschodniego – B) powyższego złoża zostały ustanowione odrębne obszary i tereny górnicze. W polu zachodnim obszar i teren górniczy mają powierzchnie odpowiednio 1,11 ha i 2,0 ha, natomiast w polu wschodnim 1,06 ha i 2,33 ha. Eksploatacja prowadzona jest tylko na polu wschodnim, systemem odkrywkowym, dwoma wyrobiskami wgłębnyimi o łącznej powierzchni około 0,10 ha. Nadkład składowany jest na tymczasowym zwałowisku zewnętrznym usytuowanym na obrzeżach złoża. Iły zastoiskowe z powyższego złoża stanowią surowiec ilasty do produkcji cegły pełnej i dziurawki w położonej nieopodal cegielni.

Wydobywania iłów ze złoża „Marki Wesoła 57” zaniechano z końcem 2005 roku. Eksploatację prowadzono w obrębie jednego pola górniczego, pozostawiając częściowo zawodnione wyrobisko poeksploatacyjne o powierzchni około 0,50 ha, obecnie ulegające samorekultywacji poprzez zarastanie. Zasoby zostały rozliczone odpowiednim dodatkiem do dokumentacji.

Eksploatację iłów i piasków schudzających ze złoża „Marki-Lisa Kuli 69” zaniechano w końcu roku 2005 na skutek wyczerpania zasobów bilansowych. Suche wyrobisko wgłębne o powierzchni około 0,06 ha ulega samorekultywacji. Zasoby geologiczne złoża nie zostały rozliczone stosownym dodatkiem.

Eksploatowane od 1995 roku złożo iłów „Marki-Fabryczna 82” zostało zaniechane z końcem 2003 roku. W złożu pozostały nieznaczne zasoby bilansowe iłów na poziomie około 23 tys. m³. Śladem po działalności górniczej jest częściowo zawodnione i ulegające postępującej samorekultywacji wyrobisko wgłębne.

Eksploatacja złoża „Zielonka” rozpoczęta na początku lat 1960 została zaniechana w połowie lat 90-tych. W złożu pozostawiono znaczne (1 182 tys. m³), rozliczone stosownym dodatkiem (Siliwończuk, 1994b) zasoby geologiczne iłów ceramiki budowlanej. W obrębie

obecnym granic złoża nie ma wyrobiska poeksploatacyjnego, jak również nie składa się nadkładu, odpadów eksploatacyjnych ani przeróbczych.

Eksploatacji złoża „Marki ul. Wesoła” zaniechano w roku 1996. W jego północnej części istnieje ulegające samorekultywacji wyrobisko wgłębne o powierzchni około 0,18 ha. Zasoby glin na poziomie 11 tys. m³ nie zostały rozliczone.

Eksploatację złoża „Marki ul. Szkolna 74” zakończono w roku 2004, a „Marki-Wilcza” z końcem roku 2001. Zasoby tych złóż nie zostały rozliczone. W ich granicach pozostawiono nierozliczone zasoby odpowiednio rzędu 52 i 4 tys. m³ ilów. Wyrobiska uległy praktycznie samorekultywacji.

Eksploatacja złoża „Osinki” została zaniechana w roku 1996, a wyrobisko uległo samorekultywacji. W złożu pozostawiono 88 tys. m³ ilów oraz 36 tys. m³ piasków schudzających, rozliczonych dodatkiem do dokumentacji (Musiał, 1997a). Eksploatacji pozostałych złóż: „Marki Wesoła 13” i „Kobyłka-Dworkowa” zaniechano w latach dziewięćdziesiątych, wyrobiska uległy samorekultywacji, a zasoby nie zostały rozliczone.

Dotychczas nie ubiegano się o przyznanie koncesji na eksploatację ilów ze złóż: „Kobyłka” i „Marki-Pole Południowe”.

Na terenie objętym arkuszem, w korycie rzeki Wisły – na jej lewym brzegu znajdują się dwa punkty poboru piasków. Punkty te znajdują się na terenie gminy Warszawa Centrum. Są to miejsca zalegania nadmiaru piasków ruchomych tzw. przemiałów, mogących powodować zatopy i utrudniać żeglugę. Eksploatacja takich piasków nie podlega ustawie prawo geologiczne i górnicze.

Pierwszy punkt pod nazwą „Kępa Zawadowska” znajduje się na 500 – 501 km rzeki, w 2007 r wydobyto ponad 300 tys. ton piasków. Drugi punkt pod nazwą „EC Siekierki” znajduje się na 504 km rzeki Wisły, w 2007r wydobyte było na poziomie około 190 tys. ton.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Warszawa Wschód nie wydzielono obszarów perspektywicznych i prognostycznych dla udokumentowania nowych złóż kopalin. Brak jest danych geologicznych mogących stanowić podstawę do takich wydzielen. Niewielkie wystąpienia ilów i piasków w rejonie miejscowości Kolonia Zielonka, Borowa Góra i Wiśniowa Góra nie dają podstaw do wyznaczenia w tych rejonach obszarów perspektywicznych.

Niewielkie wystąpienia torfów, w rejonie Grodzisk-Lewinów, Elsnerów-Olszynka Grochowska i na wschód od Zbójnej Góry, nie zostały zakwalifikowane jako potencjalna baza tego surowca przez Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach (Ostrzyżek,

Dembek, 1996). O braku perspektyw surowcowych w obrębie arkusza decyduje jego miejska specyfika –zwarta zabudowa Warszawy i jej miast satelickich, duża liczba terenów prawnie chronionych (przyrodnicze obszary chronione, lasy ochronne).

V. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar odwzorowany arkuszem Warszawa Wschód hydrograficznie należy w zdecydowanej większości do zlewni środkowej Wisły, a niewielki północno-wschodni fragment do zlewni Bugo-Narwi.

Podstawowym elementem sieci hydrograficznej jest Wisła, jej długość na odcinku warszawskim wynosi ok. 31 km (odcinek od km 497,2 do km 528,7). Szerokość koryta wynosi od ok. 450 m w rejonie mostu Śląsko-Dąbrowskiego, ok. 1000 m – przy północnej granicy i ok. 1300 m przy południowej granicy Warszawy. Wielkość przepływów zależy od ilości wody zasilającej rzekę i jej dopływy. W czasie przepływu wód średnich (234 dni w roku) Wisła transportuje na dnie koryta ponad 300 tys. m³ piasku rzecznego, formującego się w charakterystyczne formy korytowe oraz odsypy tworzące plaże. Od Siekierok do Kanału Żerańskiego, rzeka jest w pełni uregulowana na wodę średnią. Zabudowa regulacyjna rzeki na wodę średnią ma na celu ukształtowanie koryta w taki sposób, żeby zapewnić jak najlepsze warunki pracy ujęć wodnych.

Główne dopływy Wisły w obrębie arkusza to rzeka Długa na północy i Wilanówka na południu. Wilanówka to jedyny jeszcze w pełni naturalny ciek Warszawy (poza odcinkiem ujściowym), mający swe źródła na południu, poza granicami miasta.

Wody odprowadzane są także kanałami: Bródnowskim, Żerańskim, Nową Ulgą, Wystawowym, Grochowskim. Ponadto w dolinie Wisły występują zbiorniki wód powierzchniowych, są to między innymi, Jezioro Czerniakowskie i Gocławskie.

Dawna rzeka Rowa (nazywana też strumieniem) została skanalizowana i dziś nosi nazwę Kanału Bródnowskiego. Rzeka Długa (dawniej Zeza), należąca do zlewni Bugu, podobnie jak Kanał Bródnowski została częściowo skanalizowana i nosi nazwę Kanału Markowskiego.

Kanał Żerański to największy warszawski sztuczny ciek o długości 9,24 km na terenie miasta, został on zaprojektowany w XIX wieku jako element drogi wodnej do Bałtyku przez Narew i Niemen, zapewnia połączenie Wisły z Zalewem Zegrzyńskim i stanowi ważny odcinek jednej z głównych arterii wodnych łączących Jeziora Mazurskie oraz dorzecze Narwi i Bugu z rzeką Wisłą. Kanał miał zbierać również wody z doliny Nieporęcko-Bródnowskiej

wraz ze zlewniami Kanałów Markowskiego (rzeka Długa) i Bródnowskiego, które nie zapewniały niezbędnej regulacji stosunków wodnych tego obszaru, zwłaszcza w okresach wiosennych. Obecnie kanał nie spełnia swej funkcji transportowej. Główną funkcją kanału jest dziś odwadnianie doliny Nieporęcko-Bródnowskiej oraz zaopatrzenie w wodę terenów rolniczych.

Największym naturalnym zbiornikiem wodnym na omawianym terenie jest Jezioro Czerniakowskie. Misa jeziora zajmuje powierzchnię około 19,5 ha. Jezioro wraz z Jeziorkiem Sielanka (ok. 0,9 ha) oraz Fosą Wolicką stanowi pozostałość historycznego systemu wodnego, zasługującego na odtworzenie i przywrócenie naturalnego przepływu wody przez jezioro poprzez dopływ z Jeziorka Sielanka i Wilanowskiego.

Jezioro Gocławskie, pozostałość starorzecza Wisły to zbiornik o długości około 250 m i powierzchni około 1,5 ha, położony pod skarpą tarasu Praskiego. Zachodni brzeg jeziora porasta roślinność nadwodna (szuwarowa), a jego wody są zarybione.

W obrębie arkusza znajdują się również niewielkie zbiorniki sztuczne. Są to przede wszystkim zagłębienia po eksploatacji surowców mineralnych, tzw. glinianki. Na tarasie zalewowym znajdują się także wyrobiska po eksploatacji torfów. Do tej grupy zaliczane są także: zbiorniki retencyjne, zbiorniki przeciwpożarowe, stawy w parkach, fosy wokół fortów, baseny portowe i osadniki filtrów.

Podstawowymi źródłami zaopatrzenia Warszawy w wodę są: Wisła i Jezioro Zegrzyńskie (ujecie w Wieliszewie). Pobór wody surowej z Wisły i Zalewu Zegrzyńskiego, służącej do celów produkcyjnych i bytowych, odbywa się z ujęć powierzchniowych. Po uzdatnieniu zasila ona system wodociągowy, obsługujący 80% terenu miasta.

Ujęcie na Wiśle (zaznaczone na mapie) posiada ustanowioną strefę ochrony bezpośredniej. Strefa ochrony pośredniej, obejmująca obszar międzywał, została zaprojektowana na odcinku od 477 km – od mostu kolejowego w Górze Kalwarii, do 506 km – w rejonie Łuku Siekierkowskiego.

Pozwolenia wodno-prawne na pobór wody do celów technologicznych z ujęć powierzchniowych na Wiśle mają m.in. EC Siekierki, EC Żerań, Huta Arcelor (d. Lucchini), Tarchomińskie Zakłady Farmaceutyczne „Polfarm”. Do celów produkcyjnych, poza wodami Wisły, ujmowane są wody m.in. z Kanału Żerańskiego i rzeki Maszynki (Opracowanie ekofizjograficzne..., 2006).

Na terenie arkusza Warszawa Wschód prowadzone są pomiary przepływów w rzekach oraz badania jakości wód płynących. Punkty pomiarowo-kontrolne zlokalizowane są na Wiśle w Warszawie, ul. Sprawna (410 km biegu rzeki, poza północno-zachodnim krańcem arkusza).

Według oceny jakości wód płynących wykonanej przez WIOŚ w 2008 roku wody Wisły zaliczono do wód pozaklasowych (non). Zadecydowały o tym przekroczenia stężeń azotu amonowego, azotynów, chlorków, substancji powierzchniowo czynnych, seleniu i wartości BZT₅,

Badania stanu czystości wód jezior prowadzone w województwie mazowieckim nie objęły jezior zlokalizowanych na arkuszu Warszawa Wschód (Raport..., 2008).

2. Wody podziemne

Na obszarze arkusza Warszawa Wschód charakter użytkowy mają piętra: czwartorzędowe oraz trzeciorzędowe, które składa się z dwóch poziomów: oligoceńskiego i mioceneńskiego.

Poziom oligoceński charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem miąższości, która zmienia się od kilkunastu do ponad 60 m. Występuje on na ogół na głębokości większej niż 150 m, a zwierciadło wody stabilizuje się na rzędnych około 70–85 m n.p.m. Wydajność studni mieści się w granicach 50–70 m³/h (Cygański, Woźniak, 1997).

Największymi użytkownikami wód tego poziomu w rejonie warszawskim są m.in.: Tarchomińskie Zakłady Farmaceutyczne „Polfa” (poza obszarem arkusza), Cadbury Wedel, „Polfa Warszawa” na Woli, Zakłady Mleczarskie Agros-Milko, „Mazowszanka”, „Hortex”, Szpital MSWiA, Instytut Chemii Przemysłowej, Zakłady Mięsne Żerań, FSO SA. Pobór wody ze wspomnianych ujęć jest obecnie najczęściej niewielki i z tego powodu nie zostały naniesione na mapie mimo, że ich potencjalne wydajności niejednokrotnie przekraczają 300 m³/d osiągając maksymalnie ponad 4000 m³/d. Oprócz tego na terenie Warszawy zlokalizowanych jest około 100 studni publicznych (tzw. źródeł ulicznych) (Opracowanie ekofizjograficzne..., 2006).

Poziom mioceneński występuje w obrębie arkusza pod pokrywą osadów plioceńskich, których miąższość waha się od 10 do 150 m. Miąższość osadów wodonośnych miocenu waha się od 10 do 20 m. Ze względu na niekorzystne zabarwienie wody tego poziomu nie mają znaczenia użytkowego (Cygański, Woźniak, 1997).

Głównym użytkowym piętrzem wodonośnym na omawianym obszarze jest piętro czwartorzędowe. Odznacza się ono dużą zasobnością, zmienną liczbą poziomów wodonośnych, różną głębokością ich występowania, zróżnicowaną miąższością poszczególnych poziomów oraz zmiennym stopniem izolacji od wpływu czynników powierzchniowych, a także zróżnicowaną wydajnością eksploatacyjną uzyskiwaną z poszczególnych ujęć.

Wyróżnia się dwa rejony o odmiennych warunkach hydrogeologicznych:

- 1) dolina Wisły,
- 2) obszary wysoczyzn morenowych (Równiny Warszawskiej i Równiny Wołomińskiej).

W dolinie Wisły, w strefie przyległej do rzeki, stwierdzono pierwszy poziom wodonośny w osadach zlodowacenia środkowopolskiego. Dalej na wschód występuje drugi poziom wodonośny w utworach interglacjału mazowieckiego i preglacjału. W ośrodku porowym, jaki tworzą osady z okresu zlodowacenia południowopolskiego i interglacjału kromerskiego znajduje się trzeci czwartorzędowy poziom wodonośny. Zwierciadło swobodne czwartorzędowego użytkowego piętra wodonośnego występuje na głębokości od 5 m do 15m. Wydajności studni są zróżnicowane, od 10 m³/h w strefie przywiślanej, do >120 m³/h w obrębie rozległej doliny Wisły (Cygański, Woźniak, 1997). Miąższość poziomów wodonośnych w dolinie Wisły jest zmienna i wynosi od kilku do ponad 40 m.

W rejonie wysoczyzn morenowych, poziomy wodonośne występują w osadach fluwioglacialnych zalegających między warstwami glin zwałowych. Najczęściej są to trzy poziomy o zmiennej miąższości. Głębokość użytkowego poziomu wynosi od 15 do 50 m p.p.t. Wody są pod niewielkim ciśnieniem hydrostatycznym, zwierciadło występuje na głębokości kilkunastu metrów, a wydajności studni wahają się od 30 m³/h do 50 m³/h (Cygański, Woźniak, 1997). Największe zatwierdzone zasoby eksploatacyjne (powyżej 400 m³/h) mają ujęcia: Elektrociepłowni Kawęczyn, Pałacu Kultury i Nauki, Dom Słowa Polskiego. W obrębie arkusza, ujęcia o zasobach eksploatacyjnych większych niż 50 m³/h, znajdują się również w miejscowościach: Stara Miłosna, Kobyłka (ujęcie komunalne przy ul. Wygonowej), Zielonka (ujęcie komunalne przy ul. Długiej i przy ul. Inżynierskiej), Marki (ujęcie komunalne na ul. Żeromskiego).

Na terenach Warszawy lokalnie, czwartorzędowy poziom wodonośny jest nieciągły bądź występuje w postaci tzw. wód zawieszonych o miąższości do kilkudziesięciu centymetrów.

Badania jakości wód prowadzone przez Państwowy Instytut Geologiczny w latach 2003-2004 wykazały powszechne przekroczenia w Warszawie zawartości żelaza, manganu oraz amoniaku, azotynów, azotanów, siarczanów i wapnia. Najwyższy poziom zanieczyszczeń odnotowano w centralnej części Pragi i w Śródmieściu oraz od Żerania do Marcelina. Zagrożenie ze strony substancji ropopochodnych występuje w rejonie lotniska na Okęciu. Wody opróbowanego piętra czwartorzędowego zaliczono do II, III bądź IV klasy jakości (Opracowanie ekofizjograficzne..., 2006).

Cały obszar arkusza Warszawa Wschód wchodzi w skład trzeciorzędowego nr 215 A Głównego Zbiornika Wód Podziemnych Subniecka Warszawska - część centralna (zbiornik nieudokumentowany).

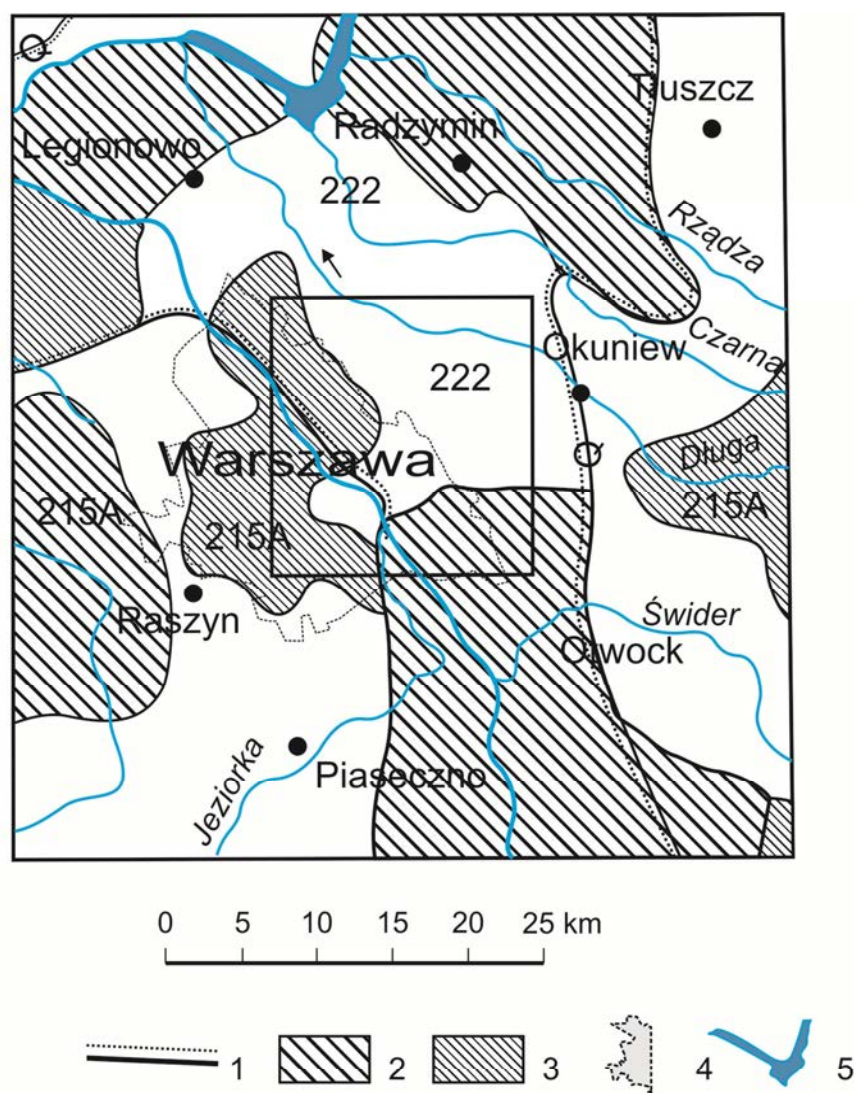


Fig. 3. Położenie arkusza Warszawa Wschód na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego, red. (1990)

1–granica GZWP w ośrodku porowym; 2–obszar najwyższej ochrony (ONO); 3–obszar wysokiej ochrony (OWO); 4–miasto, 5–jezioro

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 215A–subniecka warszawska, część centralna, trzeciorzęd (Tr), 222–Dolina Środkowej Wisły, czwartorzęd (Q);

Wschodnia część terenu (na wschód od Wisły) należy do czwartorzędowego zbiornika nr 222 nazwanego Dolina Środkowej Wisły, Warszawa – Puławy. Zbiornik GZWP – 222 obejmuje obszar gmin: Leoncin, Czosnów i południową część Nowego Dworu Mazowieckiego. Na przeważającym terenie izolacja pierwszej użytkowej warstwy wodonośnej jest bardzo słaba (2–10 m) lub praktycznie jej brak (< 2 m). Statyczne zwierciadło wody występuje na rzędnych od 80 m n.p.m. do ok. 73 m n.p.m., to jest na głębokości od 3 do 11 m. Średnia głą-

bokość ujęć czwartorzędowych na terenie tego zbiornika wynosi 60 m, a wydajność od kilku do 140 m³/h. Zbiornik charakteryzuje się dużą zasobnością i łatwą odnawialnością wód podziemnych (Oficjalska, Włostowski, 1996).

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, Rozporządzenie..., 2002). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 524 – Warszawa Wschód, umieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnych zawartościach (mediany) 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 przy opracowywaniu „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pa-sieczna, 1995) – opróbowanie w siatce 5x5 km oraz „Atlasu geochemicznego Warszawy i okolic 1: 100 000” (Lis, 1992) – opróbowanie w siatce 1x1 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 o wymiarach oczka 2 mm.

Przedmiotem zainteresowania były metale, których źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowalne z gleb. Próbki mineralizowano w kwasie solnym w ciągu 1 godziny. Do analiz gleb prezentowanych w „Atlasie geochemicznym Polski” stosowano HCl 1:4 w temp. 90°C, natomiast w „Atlasie geochemicznym Warszawy”, zastosowano HCl 1:5 w temp. 95°C. 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 oznaczenia 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 3

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 524 – Warszawa Wschód	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 524 – Warszawa Wschód	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
				N=265	N=265	N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3	Głębokość (m p.p.t.) 0–2,0	Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5– 295	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	7–240	36	27
Cr Chrom	50	150	500	<1–17	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	2–744	50	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–3,6	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1–8	1	2
Cu Miedź	30	150	600	1–560	8	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1–26	4	3
Pb Ołów	50	100	600	<3–179	17	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–3,92	0,16	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 524 – Warszawa Wschód w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, 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,		
As Arsen	261		1	²⁾ 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, ³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
Ba Bar	264		1			
Cr Chrom	265					
Zn Cynk	217	28	20			
Cd Kadm	258	5	2			
Co Kobalt	265					
Cu Miedź	242	11	12			
Ni Nikiel	265					
Pb Ołów	232	14	19			
Hg Rtęć	258	1	6			
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 524 – Warszawa Wschód do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	183	58	22			

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km², czy 1 próbka na około 1 km²) 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 cm² 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, B, C oraz wartości pozaklasowej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. Przy klasyfikacji wyniki badań geochemicznych odniesiono do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w w/w Rozporządzeniu..., 2002, zgodnie z zaleceniem „glebę lub ziemię uznaje się za zanieczyszczoną, gdy stężenie co najmniej jednej substancji przekracza wartość dopuszczalną”. Na mapie umieszczono symbol pierwiastka decydującego o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca.

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 3).

Przeciętne zawartości: arsenu, chromu, kadmu i kobaltu w badanych glebach arkusza są niższe od przeciętnych zawartości (mediany) tych pierwiastków w glebach obszarów niezabudowanych Polski lub im równe. Wyższe wartości median wykazują: bar, cynk, miedź, nikiel, ołów i rtęć; przy czym w przypadku miedzi wzbogacenie jest dwukrotne, natomiast rtęci ponad trzykrotne, w stosunku do przyjętych wartości przeciętnych.

Pod względem zawartości metali 69 % spośród badanych próbek (183 punktów) spełnia warunki klasyfikacji do grupy A gleb (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B (standard użytków rolnych, gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych nieużytków, a także gruntów zabudowanych i zurbanizowanych) należy 22 % analizowanych próbek (58 punktów), zaklasyfikowanych ze względu na wzbogacenie w cynk, kadm, miedź, ołów i rtęć.

Do grupy C (standard terenów przemysłowych, użytków kopalnych i terenów komunikacyjnych) należy 8 % analizowanych próbek gruntu (22 punkty), głównie ze względu na wysokie zawartości: cynku, ołowiu i miedzi oraz rtęci, kadmu a także arsenu i baru.

Przekroczenie dopuszczalnych wartości stężeń arsenu dla grupy C stwierdzono w dwóch próbkach gleb pobranych na południowy zachód od Marek: w punkcie 30 (223 mg/kg) i w punkcie 31 (295 mg/kg). Anomalia ta ma pochodzenie naturalne, a źródłem arsenu są występujące w podłożu rudy darniowe, rozwinięte na torfach i namulach torfiastych tarasu zalewowego Wisły (Sarnacka, 1980). Za naturalnym pochodzeniem anomalii przemawia wysoka zawartość żelaza – do 13,9 i manganu - >600 mg/kg (Lis, 1991), których wodorotlenki posiadają zdolność sorpcji i kumulowania arsenu.

Gleby zakwalifikowane do grupy B oraz C w oparciu o stężenie metali występują na silnie zurbanizowanym terenie aglomeracji warszawskiej. Obszar ten od wieków podlega silnej antropopresji. Najbardziej zanieczyszczone metalami na arkuszu Warszawa Wschód są gleby Śródmieścia i części Pragi, gleby występujące wzdłuż głównych tras komunikacyjnych oraz w sąsiedztwie zakładów przemysłowych. Głównym źródłem podwyższonych zawartości metali są zanieczyszczenia antropogeniczne, pochodzące z działalności gospodarczo-przemysłowej (dawnej i współczesnej) oraz z transportu kołowego. Na podwyższone stężenia metali w glebach doliny Wisły ma dodatkowo wpływ charakter gleb aluwialnych (podwyższona zawartość minerałów ilastych i substancji organicznej) sprzyjający koncentracji zanieczyszczeń oraz naturalnie wyługowanych pierwiastków z gleb zlewni Wisły.

Z uwagi na zbyt niską i nierównomierną 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. Osady

Osady powstają na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych w wyniku sedymentacji zawieszin mineralnych i organicznych. Osadzający się materiał pochodzi przede wszystkim z erozji skał i gleb na obszarze zlewni. Składnikami osadów są również substancje wytrącające się z wody. W osadach zatrzymywane są także zawiesziny wnoszone do wód powierzchniowych wraz ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi oraz unieruchamiana jest w nich większość potencjalnie szkodliwych metali i związków organicznych trafiających do rzek i jezior. Zanieczyszczone osady mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowia człowieka. Wstępujące w osadach metale ciężkie i inne substancje niebezpieczne mogą akumulować się w łańcuchu żywieniowym do poziomu, który jest toksyczny dla organizmów wodnych, zwłaszcza drapieżników, a także mogą stwarzać ryzyko dla ludzi. Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników za-

wartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów. Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek.

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oraz wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) i polichlorowanymi bifenyłami (PCB) oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU Nr 55 poz. 498 z 14.05.2002 r, Rozporządzenie..., 2002.).

Tabela 4.

Zawartość pierwiastków i trwałych zanieczyszczeń organicznych w osadach wodnych (mg/kg)

Pierwiastek	Rozporządzenie MŚ*	PEL**	Tło geochemiczne
Arsen (As)	30	17	<5
Chrom (Cr)	200	90	6
Cynk (Zn)	1000	315	73
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7
Nikiel (Ni)	75	42	6
Ołów (Pb)	200	91	11
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05
WWA ^{11 WWA} ***		5,683	
WWA ^{7 WWA} ****	8,5		
PCB	0,3	0,189	

* - ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r.

** - MACDONALD D., 1994

*** - suma acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu

**** - suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu, inde-
no[1,2,3-cd]pirenu, benzo[ghi]perylenu)

Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, WWA i PCB, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 4 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Materiały i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *OSADY* zawierającej wyniki badań geochemicznych osadów wodnych Polski wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS).

Próbki osadów rzecznych są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnową drobniejszą niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) – acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pirenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu, dibenzo(a,h)antracenu, benzo(ghi)perylenu oznaczono przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem spektrometrem mas (GC-MSD), a oznaczenia polichlorowanych bifenyli (kongenery PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180) wykonano przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem wychwytu elektronów (GC-ECD). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta o odmiennych kolorach dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych (czerwony) lub niezanieczyszczonych (fioletowy) i o przekroczonych wartościach *PEL* (niebieski) pod względem zawartości potencjalnie szkodliwych pierwiastków oraz w postaci koła o odmiennych kolorach dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych (czerwony) lub niezanieczyszczonych (fioletowy) i o nieprzekroczonych wartościach *PEL* (niebieski) pod względem zawartości trwałych zanieczyszczeń organicznych. Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość żadnego pierwiastka lub związku organicznego nie przewyższała górnej granicy wartości dopuszczalnej w tej grupie.

W przypadku zakwalifikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków lub związków organicznych decydujących o zanieczyszczeniu.

Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu zlokalizowany jest punkt obserwacyjny *PMŚ (Państwowy Monitoring Środowiska)* na rzece Wiśle w Warszawie, z którego próbki do badań pobierane są corocznie. Osady Wisły charakteryzują się stosunkowo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, porównywalnymi z wartościami ich tła geochemicznego (tabela 5). Są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia MŚ, a także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne. Stwierdzone zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych oraz polichlorowanych bifenyli są niższe od dopuszczalnych wg Rozporządzenia MŚ i niższe od wartości *PEL*.

Tabela 5

Zawartość pierwiastków i trwałych zanieczyszczeń organicznych w osadach rzecznych (mg/kg)

Pierwiastek	Wiśła Warszawa 2009 r.
Arsen (As)	<3
Chrom (Cr)	7
Cynk (Zn)	49
Kadm (Cd)	<0,5
Miedź (Cu)	4
Nikiel (Ni)	7
Ołów (Pb)	6
Rtęć (Hg)	0,073
WWA ₁₁ WWA*	0,037
WWA ₇ WWA**	0,023
PCB***	<0,0007

* - suma acenaftyleny, acenaftenu, fluoreny, fenantreny, antracenu, fluorantenu, pireny, benzo(a)antracenu, benzo[a]pireny, dibenzo[ah]antracenu

** - suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pireny, dibenzo[ah]antracenu, indeno[1,2,3-cd]pireny, benzo[ghi]peryleny

*** - suma PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie ocenę zanieczyszczenia osadów w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu. Powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku, gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka lub związku organicznego.

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarnobylskiego 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.

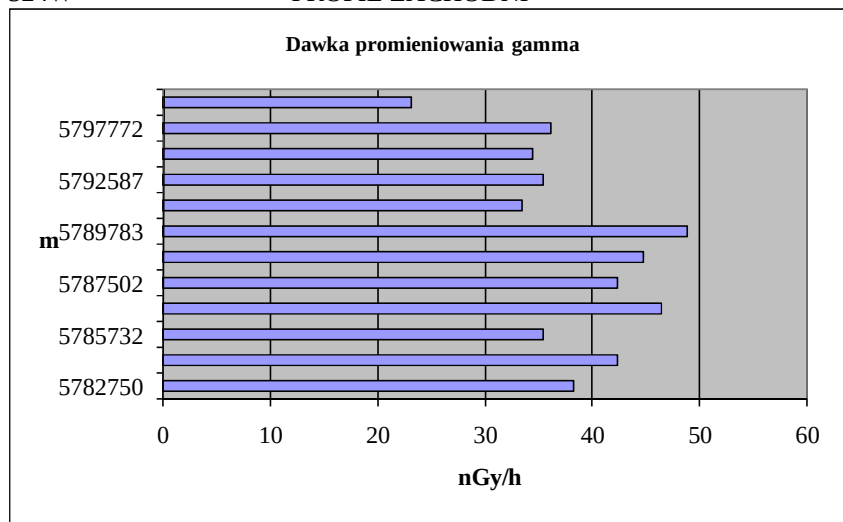
Prezentowane wyniki dawki promieniowania gamma obejmują sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 16,0 nGy/h do 48,9 nGy/h. Średnia wartość wynosi 37,4 nGy/h i jest wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma wahają się w zakresie od 14,5 do 51,6 nGy/h i średnio wynoszą 26,5 nGy/h. W południowej i centralnej części profilu zachodniego pomierzone dawki promieniowania gamma są dość wyrównane (przeważają wartości z zakresu 30-45 nGy/h).

524W

PROFIL ZACHODNI



...524E

PROFIL WSCHODNI

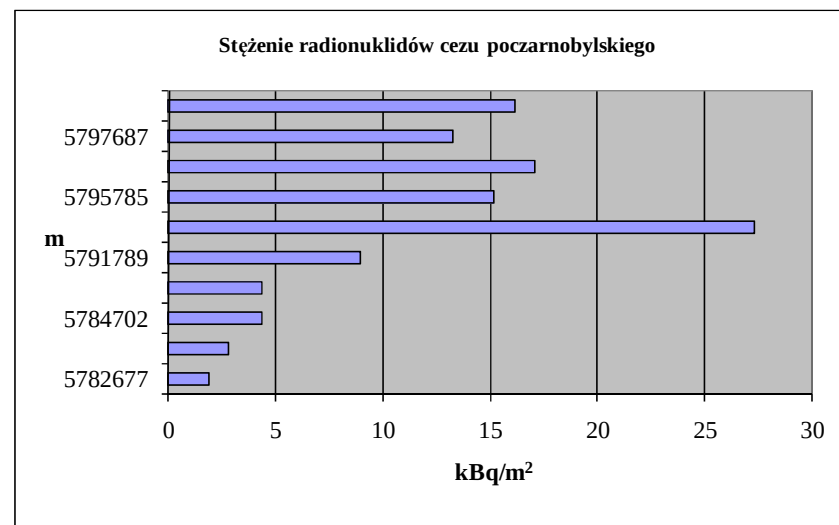
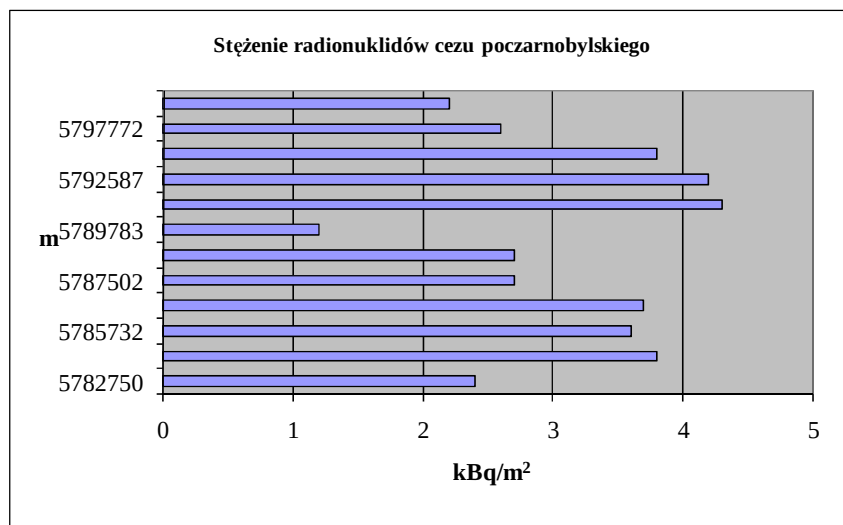
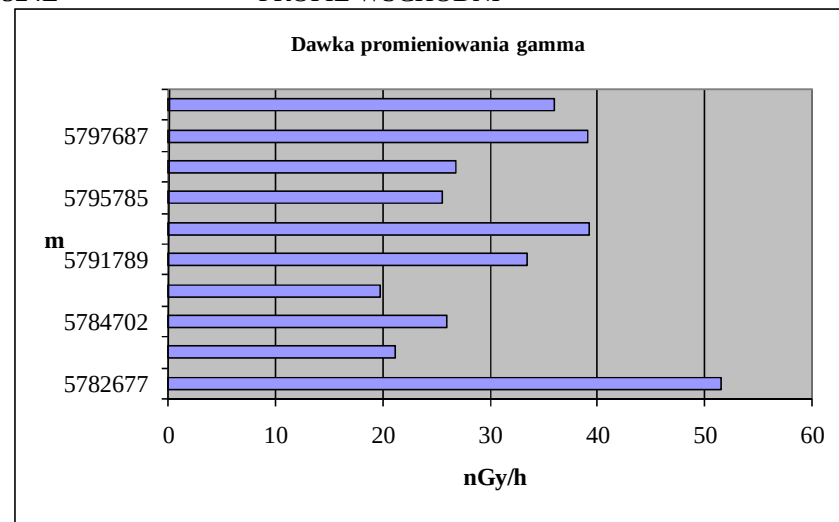


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Warszawa Wschód (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Wzdłuż większej części profilu dominują gliny zwałowe i utwory zastoiskowe (iły, mułki i piaski) zlodowacenia środkowopolskiego budujące Wysoczyznę Warszawską. Nieco niższe wartości promieniowania gamma (ok. 25 nGy/h), zarejestrowane w północnym krańcu profilu zachodniego, są związane osadami rzecznyymi zlodowacenia północnopolskiego, występującymi w dolinie Wisły. W profilu wschodnim pomierzone wartości promieniowania gamma są generalnie nieco niższe, gdyż we wschodniej części badanego obszaru przeważają utwory piaszczysto-żwirowe cechują się zazwyczaj niższym poziomem radioaktywności w porównaniu glinami zwałowymi. Wyższe wartości promieniowania gamma (30-50 nGy/h) są związane (podobnie jak w profilu zachodnim) z glinami zwałowymi i osadami zastoiskowymi, a niższe (20-25 nGy/h) – z piaskami eolicznymi, utworami rzecznyymi (piaskami i żwirami) oraz lokalnie występującymi utworami lodowcowymi (piaskami, żwirami i głazami). W północnej części profilu zależności pomiędzy naturalną promieniotwórczością gamma a wykształceniem litologicznym osadów występujących na powierzchni mogą być częściowo zatarte przez podwyższone stężenia sztucznego radionuklidu cezu.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są generalnie bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od 1,2 do 5,3 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego – od 1,9 do 27,3 kBq/m². Lokalnie podwyższone stężenia cezu (rzędu 15-27 kBq/m²) w północnej części profilu wschodniego są związane z anomalią Warszawy rozciągającą się pomiędzy Rawą Mazowiecką na południowym zachodzie a Wołominem na północnym wschodzie. Wartości te nie stwarzają żadnego zagrożenia radiologicznego dla ludności.

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU 07.39.251 tekst jednolity) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie..., 2003; Ustawa..., 2001). Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Przedstawione na Mapie geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są zróżnicowane w nawiązaniu do 3 typów składowisk:

- N – odpadów niebezpiecznych,
- K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,
- O – odpadów obojętnych.

Lokalizowanie składowisk odpadów podlega ograniczeniom z uwagi na wyspecyfikowane wymagania ochrony litosfery, hydrosfery i atmosfery. Specyfikacja ta obejmuje:

- wyłączenie terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować składowisk odpadów,
- warunkowe ograniczenia lokalizacji odpadów, wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb,
- wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp potencjalnych składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary o warunkach izolacyjnych spełniających przyjęte kryteria dla określonego typu składowisk odpadów,
- obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej.

Na terenach, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów i obszarach pozbawionych naturalnej izolacji zaznaczono także wyrobiska po eksploatacji kopalin, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów.

Występowanie w strefie przypowierzchniowej gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności pozwala wyróżnić **potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk (POLS)**. W ich obrębie wydzielono **rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU)** na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony.

Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 6).

Tabela 6

**Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej
w odniesieniu do typu składowanych odpadów**

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji [m/s]	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły, iłolupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-7}$	gliny

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 6),
- 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).

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Warszawa Wschód Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Cygański, Woźniak, 1997). 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 izolacyjnej (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 składowanie 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 objętym arkuszem Warszawa Wschód bezwzględnyemu wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- obszary w zasięgu udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 222 (czwartorzędowy) Dolina Środkowej Wisły (Warszawa – Puławy),
- obszary w granicach miasta stołecznego Warszawy, siedzib urzędów miast: Kobyłki, Ząbek, Zielonki, Wesołej oraz zwarta zabudowa Marek,
- obszary objęte ochroną prawną w Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 „Strzelba błotna w Zielonce” PLH 140040, „Las Jana III Sobieskiego” PLH 140031, „Poligon Rembertów” PLH 140034 (ochrona siedlisk) i „Dolina środkowej Wisły” PLB 140004 (ochrona ptaków),
- rezerваты przyrody: „Olszynka Grochowska”, „Jeziorko Czerniakowskie”, „Skała Ursynowska”, (krajobrazowe), „Las im. króla Jana Sobieskiego”, „Morysin” (leśne), „Grabicz”, „Horowe Bagno” (faunistyczne), „Bagno Jacka” (torfowiskowy), „Kawęczyn” (florystyczny),
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- tereny bagienne, podmokłe, łąki wykształcone na glebach pochodzenia organicznego,
- źródła (ulice: Agrykola, Piaseczyńska, Obserwatorów/Pływińska, 2 na ulicy Idzikowskiego i 2 na terenie Uniwersytetu Warszawskiego)
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenów w obrębie dolin rzek: Wisły, Długiej, Wilanówki, Czarnej Strugi i pozostałych licznych cieków,
- strefy (do 250 m) wokół jezior: Czerniakowskiego, Czarne (Kruczka), Gocławskiego i pozostałych akwenów,
- tereny o nachyleniu powyżej 10°,
- strefa ochrony ujęcia wód powierzchniowych,
- obszar lądowiska dla śmigłowców przy Centrum Zdrowia Dziecka w Międzylesiu,
- obszary zagrożone ruchami masowymi – krawędź tarasu nadzalewowego Wisły Powiśle,
- Mokotów – Stegny (Grabowski (red), Kucharska, 2007)

Problem składowania odpadów

Na terenie odwzorowanym arkuszem mapy Warszawa Wschód obszary bezwzględnie wyłączone z możliwości składowania odpadów zajmują całą jego powierzchnię.

Cały obszar po prawej stronie rzeki Wisły jest położony w zasięgu głównego zbiornika wód podziemnych nr 222 czwartorzędowego „Dolina Środkowej Wisły” i strefy jego

ochrony. Tereny po lewej stronie rzeki zajmuje obszar zwartej zabudowy miasta stołecznego Warszawy, w strefie rozproszonej zabudowy – tarasy zalewowe Wisły.

Na analizowanym terenie, w jego północnej części udokumentowano liczne złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej (rejon Kobyłki, Zielonki, Marek). Są to osady czwartorzędowe wykształcone na ogół w postaci ilów warwowych i piasków, ilów z przewarstwieniami mułków; w rejonie Zielonki glin i ilów.

Po wykonaniu dodatkowych analiz kopaliny ilastej, część z nich może okazać się przydatna do wykonania warstw uszczelniających podłoże obiektów zlokalizowanych poza analizowanym terenem.

Ze względu na uwarunkowania środowiskowe proponuje się lokalizację ewentualnych składowisk odpadów na terenach objętych arkuszami map: Wołomin, Warszawa Zachód, Piaseczno i Sulejówek, na których wskazano obszary przydatne do tych celów.

Nieczynne składowiska odpadów poprodukcyjnych znajdują się na terenie Elektrociepłowni Kawęczyn i Fabryki Okładzin Ciernych „Fomar” w Markach.

X. Warunki podłoża budowlanego

W ramach prac związanych z wykonywaniem Mapy geośrodowiskowej Polski dokonano oceny geologiczno-inżynierskich warunków podłoża budowlanego obszaru arkusza Warszawa Wschód. Ocenę opisywanego obszaru wykonano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Warszawa Wschód (Sarnacka, 1979), opracowania D. Grabowskiego i M. Kucharskiej (2007) „System Osłony Przeciwośuwiskowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim” oraz analizy map topograficznych.

Warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego nie analizowano dla terenów, rezerwatów, lasów, łąk na glebach pochodzenia organicznego, zwartej zabudowy miejskiej oraz dla gruntów rolnych zaliczanych do klas bonitacyjnych od I do IVa.

Wyróżniono, zgodnie z Instrukcją (2005) dwa podstawowe rodzaje wydzielen: obszary o korzystnych warunkach dla budownictwa oraz obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Do obszarów o korzystnych warunkach budowlanych zaliczono tereny występowania gruntów spoistych: zwartych, półzwartych i twardoplastycznych oraz gruntów niespoistych średniozagęszczonych, gdzie zwierciadło wód podziemnych położone jest na głębokości większej niż 2 m p.p.t. Takie warunki wyznaczono w północno-wschodniej części arkusza, gdzie występują piaski gliniaste i gliny piaszczyste (grunty spoiste lodowcowe z okresu zło-

dowacenia wisły), łyły pylaste z wkładkami pyłu i piaski drobnoziarniste (grunty spoiste zastoisowe z okresu zlodowacenia wisły). Warunki korzystne dla budownictwa znajdują się również miejscami w północno-zachodnim obszarze, gdzie występują piaski gliniaste z wkładkami piaszczystymi.

Obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa to te, gdzie warunki geologiczno-inżynierskie utrudniające budownictwo występują na obszarach gruntów słabonośnych w dolinach i zagłębieniach o słabym odpływie lub bezodpływowych. Niekorzystne są również obszary, w których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t. oraz tereny zalewane podczas powodzi. Na terenie objętym arkuszem Warszawa Wschód niekorzystne warunki panują tylko na niewielkich obszarach położonych w rejonie miejscowości Zielonka oraz na zachód od Marek, gdzie występują tereny podmokłe.

Na terenie arkusza nie ma obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych (Grabowski, Kucharska., 2007).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

W granicach arkusza Warszawa Wschód funkcjonuje rozbudowany system ochrony przyrody. Tworzą go: Mazowiecki Park Krajobrazowy, fragment NATURA 2000 Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu, rezerваты przyrody, pomniki przyrody ożywionej i nieożywionej, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo – krajobrazowe.

Mazowiecki Park Krajobrazowy, usytuowany we wschodniej części arkusza, został utworzony w 1987 roku. Jego powierzchnia wynosi 15 710 ha (wraz z otuliną o powierzchni blisko 8 000 ha). Utworzony został w celu zachowania i popularyzacji wartości przyrodniczych, historycznych i kulturowych w warunkach racjonalnego zagospodarowania terenu. W granicach Mazowieckiego Parku Krajobrazowego są chronione zbiorowiska roślinne typowe dla obszaru środkowego Mazowsza. Blisko 77 % powierzchni obszaru stanowią lasy, z czego większość to bory sosnowe, poza tym olsy, grądy, dąbrowy, a wzdłuż rzeki łągi. Dla części Mazowieckiego Parku Krajobrazowego położonego w granicach arkusza charakterystyczne są paraboliczne wydmy. Łańcuchy wydm o wysokości nawet do 20 m, a także zagłębienia terenu okresowo lub stale wypełnione wodą stwarzają różnicowane siedliska, przez co zapewniają możliwość funkcjonowania wielu gatunkom zwierząt i roślin.

Znaczna część arkusza włączona jest do Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu o powierzchni 148 535,1 ha, i istnieje od 29 sierpnia 1997 roku. Celem jego funkcjonowania jest ochrona korytarzy ekologicznych oraz zaspokojenie potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem.

W granicach arkusza Warszawa Wschód funkcjonują rezerваты: „Bagno Jacka”, „Olszynka Grochowska”, „Las imienia Jana III Sobieskiego”, „Morysin”, „Skarpa Ursynowska”, „Jezioro Czerniakowskie”, „Kawęczyn”, „Horowe Bagno”, „Gabcz” (tabela 7).

Rezerwat „Bagno Jacka” został utworzony w 1981 na powierzchni 19,45 ha. Celem ochrony w rezerwacie jest zachowanie przejściowego torfowiska śródleśnego. Obszar rezerwatu charakteryzuje się dużą bioróżnorodnością florystyczną i faunistyczną. Jest to także ostoja wielu gatunków ptaków oraz objętych ochroną gatunkową gadów i płazów, między innymi rzekotki drzewnej, jaszczurki zwinki.

„Olszynka Grochowska” to krajobrazowy rezerwat przyrody, o dużym znaczeniu historycznym i społecznym, funkcjonujący od 1983 roku. W miejscu obecnego rezerwatu odbyła się w 1831 roku bitwa pod Grochowem. Na terenie rezerwatu, wśród najważniejszych zbiorowisk roślinnych występują grąd wysoki i grąd typowy z dużym udziałem sosny pospolitej, brzozy brodawkowatej, dębu szypułkowego i rzadkiego w lasach stolicy wiązu szypułkowego. Tereny podmokłe porośnięte są olszą czarną.

Florystyczny rezerwat „Kawęczyn”, utworzony w 1998 roku, funkcjonuje w celu zachowania ciepłolubnych gatunków roślin naczyniowych i ich stanowisk. Wśród rzadkich i cennych gatunków występujących w rezerwacie wymienić należy: pięciornik biały, naparstnicę dużą, lilię złotogłów oraz groszek skrzydlasty. Zbiorowiska leśne w rezerwacie to przede wszystkim bory mieszane, grądy i świetliste dąbrowy.

Rezerwat „Las imienia Jana III Sobieskiego” został utworzony w 1952 roku. Powierzchnia rezerwatu wynosi 113,56 ha (Warszawa – Wawer). W granicach rezerwatu występuje drzewostan lipowo-dębowy i sosnowo-dębowy, a wśród rzadkich, podlegających ochronie roślin występuje tu lilia złotogłów oraz konwalia majowa. Rezerwat jest również ostoją zwierząt, rzadko spotykanych w okolicach Warszawy: borsuka i kuny leśnej oraz ptaków: dzięcioła czarnego, dzięcioła średniego, myszołowa i gołębiarza.

Krajobrazowy rezerwat „Jezioro Czerniakowskie” został utworzony w 1987 roku na powierzchni 47,60 ha w celu zachowania starorzecza i terenów w jego otoczeniu. Na terenie rezerwatu występują cenne zbiorowiska wodne, szuwarowe i łąkowo-łęgowe, jest to również miejsce bytowania licznych gatunków ptaków.

Rezerwat „Morysin” został powołany w roku 1996 w celu ochrony obszaru 53,46 ha położonego w widłach rzeki Milanówki i Kanału Sobieskiego. Celem funkcjonowania rezerwatu jest zachowanie tego niewielkiego fragmentu doliny Wisły z bogatą florą (cenne zbiorowiska roślinne – łęgi jesionowo – wiązowe i topolowe) i fauną wraz z zachowanymi elementami dawnych obiektów założenia parkowego.

Rezerwat „Skarpa Ursynowska” (niewielki fragment w granicach arkusza) ustanowiony został w 1996 roku. Jego powierzchnia wynosi 22,65 ha. Został utworzony w celu ochrony przed zabudową fragmentu skarpy wiślanej i zachowania porastającej ją bogatej szaty roślinnej.

Rezerwat „Horowe Bagno” utworzony został w 1988 roku, zajmuje powierzchnię 44,36 ha (Marki) i objęty jest ochroną częściową. Celem ochrony jest zachowanie zróżnicowanego obszaru podmokłych lasów, torfowisk i wód ze stanowiskami licznych gatunków roślin rzadkich i chronionych, będącego ostoją i miejscem rozrodu licznych gatunków zwierząt. W granicach rezerwatu znajdują się jeziora torfowiskowe, mszary wysokotorfowiskowe i przejściowe, podmokłe brzeziny, bory świeże i mieszane na wydmach i fragmenty grądu.

W południowo-wschodnim skraju miasta Kobyłka został utworzony rezerwat faunistyczny „Grabicz” w celu ochrony jeziora i terenów otaczających, będących ostoją wielu gatunków ptaków. W rezerwacie gniazduje od 1 do 2 tysięcy par miewy śmieszki. Ponadto spotykane są tu liczne są różne gatunki kaczek i drobnych ptaków śpiewających.

W granicach arkusza Warszawa Wschód ustanowione zostały liczne pomniki przyrody zestawione w tabeli 7. W obrębie opisywanego obszaru ochronie podlegają 2 użytki ekologiczne: Fragment Skarpy Warszawskiej imienia J. Kusocińskiego oraz część Skarpy Warszawskiej imienia Czesława Łaszka. Użytek ekologiczny Fragment Skarpy Warszawskiej imienia J. Kusocińskiego o powierzchni 0,592 ha funkcjonuje od 2002 roku. Obszar ten jest elementem ciągu migracyjnego zwierząt łączącym Łazienki Królewskie z Królikarnią. Użytek jest bogaty pod względem faunistycznym oraz odznacza się dużymi walorami estetycznymi – krajobrazowymi. Użytek ekologiczny Fragment Skarpy Warszawskiej imienia Czesława Łaszka powołany został w 2002 roku. Celem ochrony użytku ekologicznego, o powierzchni 0,405 ha, jest zapewnienie warunków życia oraz możliwości migracji zwierząt wzdłuż Skarpy Warszawskiej.

Na terenie arkusza Warszawa Wschód wyznaczone zostały zespoły przyrodniczo – krajobrazowe: Zakole Wawerskie i Park SGGW.

Zespół Przyrodniczo–Krajobrazowy Zakole Wawerskie powołano w 2002 roku. Ochroną objęto rozszerzenie doliny zalewowej Wisły o powierzchni 54,06 ha, w celu zachowania cennych fragmentów krajobrazu naturalnego i kulturowego. Występują tu zbiorowiska leśne (olsy oraz łęgi olszowe), roślinność bagienna, wilgotne i świeże łąki oraz pastwiska.

Park SGGW to zespół Przyrodniczo – Krajobrazowy o powierzchni 1,59 ha, utworzony w 2003 roku w celu zachowania fragmentów krajobrazu kulturowego (park jako obiekt dydaktyczny wraz z budynkami Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego), gdzie z uwagi

na walory estetyczne ochronie podlegają gatunki roślin warstwy runa charakterystyczne dla lasów środkowej Polski oraz kolekcja roślin obejmująca gatunki rodzime i obce.

Tabela 7

**Wykaz rezerwatów, pomników przyrody, użytków ekologicznych i zespołów
przyrodniczo krajobrazowych**

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość, dzielnica *	Gmina Powiat	Miasto *	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (po- wierzchnia w ha)
1	2	3	4		5	6
1	R	Marki	Marki	wołomiński	1988	Fl Fa – Horowe Bagno (44,36)
2	R	Kobyłka	Kobyłka			
			wołomiński		1978	Fa – Grabicz (29,34)
3	R	Warszawa, Wesoła	Warszawa		1981	T – Bagno Jacka (19,45)
4	R	Warszawa, Praga Południe	Warszawa		1983	K – Olszynka Gro- chowska (56,95)
5	R	Warszawa, Rembertów	Warszawa		1998	Fl – Kawęczyn (69,54)
6	R	Warszawa, Wawer	Warszawa		1952	L – Las imienia Jana III Sobieskiego (113,56)
7	R	Warszawa, Mokotów	Warszawa		1987	K – Jezioro Czernia- kowskie (47,60)
8	R	Warszawa, Wilanów	Warszawa		1996	K – Morysin (53,46)
9	R	Warszawa, Wilanów	Warszawa		1996	K – Skarpa Ursynow- ska (22,65)
10	P	Warszawa, Białołęka	Warszawa		1960	Pż – dąb szypułkowy
11	P	Marki	Marki	wołomiński	1988	Pż – 6 dębów szypuł- kowych, klon zwyczaj- ny, topola
12	P	Zielonka	Zielonka			
			wołomiński		1988	Pż – 5 dębów szypuł- kowych
13	P	Zielonka	Zielonka	wołomiński	1988	Pż – dąb szypułkowy
14	P	Zielonka	Zielonka			
			wołomiński		1988	Pż – dąb szypułkowy
15	P	Zielonka	Zielonka	wołomiński	1988	Pż – brzoza brodaw- kowata
16	P	Zielonka	Zielonka			
			wołomiński		1978	Pż – 12 dębów szypuł- kowych
17	P	Zielonka	Zielonka	wołomiński	1981	Pż – 5 dębów wynio- słych, jesion wyniosły,
18	P	Zielonka	Zielonka			
			wołomiński		1988	Pż – 15 dębów szypuł- kowych
19	P	Zielonka	Zielonka	wołomiński	1988	Pż – dąb szypułkowy
20	P	Zielonka	Zielonka			
			wołomiński		1978	Pż – 3 dęby szypułko- we
21	P	Kobyłka	Kobyłka	wołomiński	1976	Pż – dąb szypułkowy
			wołomiński			

1	2	3	4	5	6
22	P	Kobyłka	Kobyłka wołomiński	1978	Pż – lipa drobnolistna
23	P	Grabicz	Kobyłka wołomiński	1974	Pn – G, amfibolit
24	P	Warszawa, Targówek	Warszawa warszawski	1988	Pn – G, granitoid
25	P	Drewnica	Ząbki wołomiński	1976	Pż – 15 dębów szypuł- kowych, klon srebrzy- sty
26	P	Drewnica	Ząbki wołomiński	1972	Pż – dąb szypułkowy
27	P	Zielonka	Zielonka wołomiński	1988	Pż – jesion wyniosły
28	P	Zielonka	Zielonka wołomiński	1988	Pż – grab zwyczajny, dąb szypułkowy, 2 lipy drobnolistne
29	P	Zielonka	Zielonka wołomiński	2003	Pż – dąb szypułkowy
30	P	Zielonka	Zielonka wołomiński	1988	Pż – jesion wyniosły
31	P	Zielonka	Zielonka wołomiński	1988	Pż – dąb szypułkowy
32	P	Zielonka	Zielonka wołomiński	1978	Pż – 5 dęby szypułko- we
33	P	Zielonka	Zielonka wołomiński	1988	Pż – 3 dęby szypułko- we, olsza czarna
34	P	Zielonka	Zielonka wołomiński	1988	Pż – 19 dębów szypuł- kowych, jesion wynio- sły, wiąz szypułkowy
35	P	Zielonka	Zielonka wołomiński	1978	Pż – dąb szypułkowy
36	P	Zielonka	Zielonka wołomiński	1996	Pż – dąb szypułkowy
37	P	Zielonka	Zielonka wołomiński	1996	Pż – dąb szypułkowy
38	P	Zielonka	Zielonka wołomiński	1996	Pż – 2 dęby szypułko- we
39	P	Zielonka	Zielonka wołomiński	1972	Pż – dąb szypułkowy
40	P	Zielonka	Zielonka wołomiński	1973	Pż – dąb szypułkowy
41	P	Zielonka	Zielonka wołomiński	1978	Pż – dąb szypułkowy 5 szt
42	P	Warszawa, Żoliborz	Warszawa	2003	Pn – G, gnejs
43	P	Warszawa, Praga Północ	Warszawa	1975	Pż – dąb szypułkowy
44	P	Warszawa, Rembertów	Warszawa	1978	Pż – dąb szypułkowy
45	P	Warszawa, Rembertów	Warszawa	1993	Pż – dąb szypułkowy, brzoza brodawkowata
46	P	Warszawa, Rembertów	Warszawa	1974	Pż – dąb szypułkowy
47	P	Warszawa, Rembertów	Warszawa	1996	Pż – dąb szypułkowy

1	2	3	4	5	6
48	P	Warszawa, Rembertów	Warszawa	1974	Pż – dąb szypułkowy, wiąz szypułkowy
49	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1976	Pż – leszczyna turecka
50	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1975	Pż – wiąz szypułkowy
51	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1990	Pż – robinia akacyjowa
52	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1978	Pż – topola biała
53	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1978	Pż – kasztanowiec zwyczajny
54	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1993	Pż – miłorząb dwuklapowy
55	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1985	Pż – kasztanowiec zwyczajny
56	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1987	Pż – klon pospolity
57	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1975	Pż – lipa drobnolistna
58	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1983	Pż – lipa drobnolistna
59	P	Warszawa, Praga Południe	Warszawa	1996	Pż – buk pospolity
60	P	Warszawa, Praga Południe	Warszawa	1996	Pż – dąb czerwony
61	P	Warszawa, Praga Południe	Warszawa	2001	Pż – buk pospolity
62	P	Warszawa, Praga Południe	Warszawa	1962	Pż – dąb szypułkowy
63	P	Warszawa, Praga Południe	Warszawa	1997	Pż – metasekwoja chińska
64	P	Warszawa, Praga Południe	Warszawa	1990	Pn – G, granitognejs
65	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1977	Pż – dąb szypułkowy
66	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1993	Pż – 21 kasztanowców zwyczajnych
67	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1977	Pż – dąb szypułkowy
68	P	Warszawa, Wesoła	Warszawa	1985	Pż – 4 dęby szypułko- we
69	P	Warszawa, Wesoła	Warszawa	1985	Pż – dąb szypułkowy
70	P	Warszawa, Wesoła	Warszawa	1988	Pż – dąb szypułkowy
71	P	Warszawa, Wesoła	Warszawa	1973	Pż – dąb szypułkowy
72	P	Warszawa, Wesoła	Warszawa	1973	Pż – dąb szypułkowy
73	P	Warszawa, Wesoła	Warszawa	1977	Pż – dąb szypułkowy
74	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1986	Pż – bluszcz pospolity
75	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1976	Pż – buk pospolity, leszczyna turecka
76	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1976	Pż – perełkowiec japoński

1	2	3	4	5	6
77	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1974	Pż – dąb szypułkowy
78	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1990	Pż – klon zwyczajny
79	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1976	Pż – leszczyna turecka
80	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1981	Pż – dąb szypułkowy
81	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1962	Pn – G, granit
82	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1977	Pn – G, gnejs szary
83	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1982	Pn – G, granit różowy
84	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1990	Pż - robinia akacjowa
85	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1977	Pn – G, granit
86	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1983	Pn – G, granit
87	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1978	Pż – 5 dębów szypułkowych
88	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1973	Pż – dąb szypułkowy
89	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	2001	Pż - dąb szypułkowy
90	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1988	Pż – dąb szypułkowy
91	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1988	Pż – jałowiec chiński, cis pospolity, modrzew polski
92	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1974	Pż – klon srebrzysty
93	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1993	Pż – wiąz szypułkowy
94	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1988	Pż – klon zwyczajny wiąz szypułkowy
95	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1974	Pż – buk pospolity, buk pospolity, dąb szypuł- kowy, dereń właściwy, grab zwyczajny, jesion wyniosły, klon polny wiąz szypułkowy wiąz szypułkowy jałowiec wirginijski miłorząb dwuklapowy
96	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1983	Pż – wiąz polny
97	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1988	Pż – dąb szypułkowy
98	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1974	Pż – buk pospolity
99	P	Warszawa, Śródmieście	Warszawa	1978	Pż – topola
100	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1990	Pż – lipa drobnolistna

1	2	3	4	5	6
101	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1987	Pn – G, granitoid
102	P	Warszawa, Praga Południe	Warszawa	1983	Pż – lipa drobnolistna
103	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1976	Pż – wiąz szypułkowy
104	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1988	Pż – sosna pospolita
105	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1993	P – sosna pospolita
106	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1993	Pż – dąb szypułkowy,
107	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1975	Pż – dąb szypułkowy,
108	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1976	Pż – dąb szypułkowy,
109	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1976	Pż – dąb szypułkowy,
110	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1976	Pż – dąb szypułkowy,
111	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1990	Pż – dąb szypułkowy,
112	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1975	Pż – 2 dęby szypułko- we
113	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1975	Pż – 2 dęby szypułkowe
114	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1975	Pż – dąb szypułkowy
115	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1975	Pż – dąb szypułkowy
116	P	Warszawa Wawer	Warszawa	1975	Pż – dąb szypułkowy
117	P	Warszawa, Wesoła	Warszawa	1975	Pż – dąb szypułkowy
118	P	Warszawa, Wesoła	Warszawa	1975	Pż – jałowiec pospolity
119	P	Warszawa, Wesoła	Warszawa	1976	Pż – grusza polna
120	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1983	Pż – grusza pospolita
121	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1982	Pn – G, gnejs
122	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1984	Pż – cis pospolity
123	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1981	Pż – buk pospolity
124	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1988	Pż – miłorząb dwu- kwiatowy
125	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1984	Pż – brzoza papierowa
126	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1990	Pż – jesion wyniosły
127	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1990	Pn – G, granitoid
128	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1984	Pn – G, granit biały
129	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1986	Pn – G, gnejs kwarcowy

1	2	3	4	5	6
130	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1984	Pn – G, skała metamorficzna
131	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1984	Pn – G, granitoidy różowy
132	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1978	Pn – G, granitoid
133	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1984	Pn – G, gnejs
134	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1984	Pn – G, granitognejs
135	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1984	Pn – G, granitognejs
136	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1988	Pż – kasztanowiec zwyczajny
137	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1980	Pż – jesion wyniosły
138	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1977	Pż – brzoza brodawkowata
139	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1988	Pż – dąb szypułkowy
140	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1996	Pż – dąb szypułkowy
141	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1975	Pż – lipa drobnolistna, wiąz pospolity
142	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1974	Pż – dąb szypułkowy
143	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1993	Pż – dąb szypułkowy
144	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1974	Pż – topola czarna
145	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1975	Pż – wiąz szypułkowy
146	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1996	Pż – brzoza czarna
147	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1984	Pż – dąb czerwony
148	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1976	Pż – 4 dęby szypułkowe
149	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1976	Pż – dąb szypułkowy,
150	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1977	Pż – sosna pospolita
151	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	2004	Pż – ogród przydomowy (zespół roślin różnogatunkowych)
152	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1975	Pż – jałowiec pospolity
153	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1972	Pż – klon jawor
154	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	2004	Pż – dąb szypułkowy,
155	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1975	Pż – dąb szypułkowy,
156	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	2001	Pż – 2 lipy drobnolistne
157	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1987	Pż – jałowiec wirginijski

1	2	3	4	5	6
158	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	1979	Pn – G, granit
159	P	Warszawa, Mokotów	Warszawa	2004	Pż – metasekwoja chińska
160	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1975	Pż – topola biała
161	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1972	Pż – dąb szypułkowy,
162	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1972	Pż – 4 dęby szypułkowe
163	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1973	Pż – 3 dęby szypułkowe
164	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1973	Pż – 10 dębów szypułkowych
165	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1972	Pż – dąb szypułkowy,
166	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1973	Pż – 4 dęby szypułkowe
167	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1973	Pż – 4 dęby szypułkowe
168	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1972	Pż – dąb szypułkowy ,
169	P	Warszawa, Wawer	Warszawa	1972	Pż – dąb szypułkowy lipa drobnolistna lipa drobnolistna,
170	P	Warszawa Wawer	Warszawa	1977	Pż – brzoza brodaw- kowata
171	U	Warszawa, Mokotów	Warszawa	Brak danych	Fragment Skarpy War- szawskiej imienia J. Kusocińskiego (0,592)
172	U	Warszawa, Mokotów	Warszawa	2002	Fragment Skarpy War- szawskiej imienia Cze- sława Łaszka (0,405)
173	ZPK	Warszawa, Wawer	Warszawa	2002	Zakole Wawerskie (54,06)
174	ZPK	Warszawa, Mokotów	Warszawa	2003	Park SGGW (1,5928)

Rubryka 2: R - rezerwat, P - pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny, ZPK – zespół przyrodniczo - krajobrazowy

Rubryka 6: L - rezerwat leśny, Fa - faunistyczny, K - krajobrazowy, T - torfowiskowy, Fl - florystyczny

rodzaj pomnika przyrody: Pż - pomnik przyrody żywej, Pn - pomnik przyrody nieożywionej

rodzaj obiektu: G – gład narzutowy

*dotyczy Warszawy

Obszar sieci NATURA 2000 Dolina środkowej Wisły (PLB140004) obejmuje odcinek doliny Wisły pomiędzy Dęblinem a Płockiem, z licznymi wyspami (od łąch piaszczystych po dobrze uformowane wyspy porośnięte roślinnością zielną) (tabela 8).

Tabela 8

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 obszaru			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat (w obrębie arkusza)	Gmina (w obrębie arkusza)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	D	PLB140004	Dolina Środkowej Wisły (P)	21° 13'28''E	51° 59'43''N	30848,71	PL073, PL074, PL071, PL033, PL075	mazowieckie	warszawski	

Rubryka 2: D - OSO, który graniczy z innym obszarem Natura 2000 - OSO lub SOO, ale się z nim nie przecina.

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie, P –obszar specjalnej ochrony ptaków

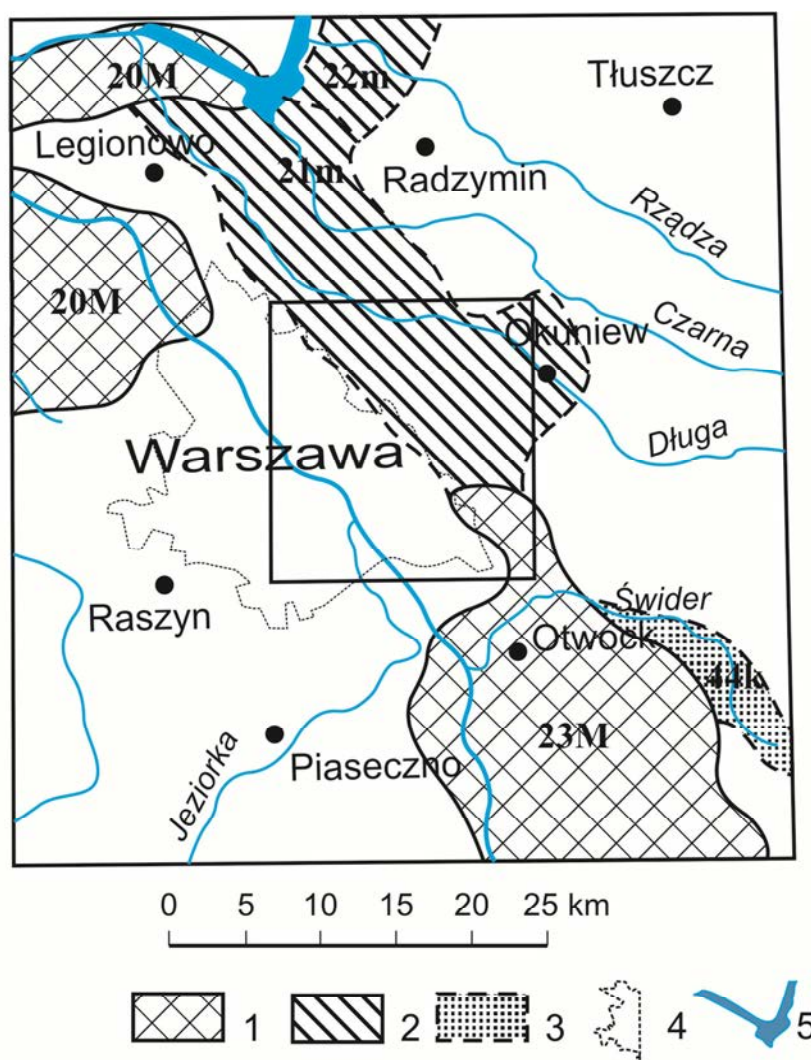


Fig.5. Położenie arkusza Warszawa Wschód na tle systemów ECONET (Liro, 1998)

- 1–granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 20M–Puszczy Kampinoskiej, 23M– Doliny Środkowej Wisły
- 2–korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 21m–Podwarszawski, 22m–Doliny Narwi
- 3–korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym: 44k–Świdra
- 4–miasto

XII. Zabytki kultury

Na terenie arkusza Warszawa Wschód przeprowadzono liczne badania archeologiczne. Pierwsze ślady pobytu człowieka na tym obszarze pochodzą z okresu 10–12 tysięcy lat p.n.e. Świadectwa pobytu ludzi w okolicach dzisiejszej Warszawy ze schyłku starszej epoki kamienia (paleolitu) oraz środkowej epoki kamienia – mezolitu spotykane są dość powszechnie. Osadnictwo z tego okresu określane jest jako kultura świderska. Znajdźiska z tego okresu odnotowane zostały m.in. na obszarze: Białoleki, Targówka, Bródna, Żerania, Marcein.

Z okresem mezolitu wiążą się najstarsze znalezione w Warszawie ludzkie szczątki kostne – odkryte na Grochowie, w warstwie odłożonej około siedem tysięcy lat temu. Znaleźiska ze wspomnianego okresu odkryto także w Markach. Materiały z młodszej epoki kamienia (neolitu) z terenów dzisiejszej Warszawy znane są jedynie w postaci pojedynczych znalezisk: motyk oraz toporów z poroża, kamiennych i krzemiennych siekier, glinianych naczyń. Reprezentują one wszystkie kultury archeologiczne występujące w dobie neolitu na ziemiach polskich. Są one wytworami społeczności kultur: ceramiki wstęgowej, pucharów lejkowatych, amfor kulistych oraz ceramiki sznurowej. Znaleźisk dokonano między innymi w Warszawie przy ulicy Sobieskiego, Hożej, Freta, a także na Zaciszu, Solcu, Bródnie, Czerniakowie, Mokotowie Starym i Dolnym oraz na obszarze warszawskiej cytadeli. Okres przedrzymski na terenie arkusza dokumentują znaleziska na terenie Wilanowa, gdzie odkryto cmentarzysko ciepłopalne. Z epoki brązu pochodzą przedmioty znalezione w Markach (pozostałości osady). Ciepłopalne groby popielnicowe nakryte glinianymi kloszami odkryto w okolicach ulicy Wiązanej (wiele stanowisk), datowane są one na epokę brązu. Osadnictwo epoki żelaza zostało odnotowane w okolicach: Belwederu, Łazienek Królewskich, Wilanowa, Czerniakowa, Służewca. Szczególnie liczne znaleziska na omawianym terenie datowane są na okres wczesnego średniowiecza. Najcenniejsze z nich wpisane do rejestru zabytków, są stanowiska naziemne z własną formą krajobrazową: Grodzisko Bródno Stare i Góra Gnojowa oraz stanowiska z nawarstwieniami kulturowymi: Stare Miasto w obrębie murów obronnych oraz teren Zamku Królewskiego. Zespół osadniczy na Bródnie składa się z grodziska i rozciągającej się wokół niego osady funkcjonującej w IX\X wieku. Na Górze Gnojowej wcześniej zwanej Gnojną Górą, wysypisko na wiślanej skarpie w bezpośrednim sąsiedztwie Zamku Królewskiego przez setki lat gromadzone były odpady wytwarzane przez mieszkańców dawnej Warszawy. Prace badawcze na Zamku Królewskim rozpoczęto w 1915 roku. Zgromadzone zostały liczne znaleziska dokumentujące wielowiekową historię. Prace poszukiwawcze są prowadzone w dalszym ciągu, wciąż dostarczają nowych informacji.

Na obszarze arkusza Warszawa Wschód występują liczne zabytki architektoniczne. Znakomita część obiektów objętych ochroną konserwatorską na obszarze arkusza znajduje się na terenie Warszawy. Miasto powstało najprawdopodobniej na przełomie XIII i XIV wieku, uzyskując lokację ok. 1300 roku, jednak nie zachował się żaden dokument lokacyjny Warszawy. Proces lokalizowania stolicy w kraju rozpoczął się w 1596 za sprawą Zygmunta III Wazy i od tej pory rosło znaczenie Warszawy. Miasto oraz tereny przyległe były świadkiem wielu wydarzeń historycznych stąd liczne miejsca pamięci narodowej. Historyczna zabudowa Warszawy wielokrotnie ulegała zniszczeniu (szczególnie podczas działań wojennych).

Największe zniszczenia dokonane zostały podczas II wojny światowej, kiedy to działania niemieckie (plan Pabsta) miały na celu zrównanie z ziemią 95 % zabudowy miasta. Po II wojnie światowej Warszawa została odbudowana dużym wysiłkiem społeczeństwa całego kraju poprzez zakup cegiełek z Społecznego Funduszu Odbudowy Stolicy (SFOS). Największym sukcesem okazała się rekonstrukcja Starego Miasta, które zostało umieszczone na liście światowego dziedzictwa UNESCO jako wyjątkowy przykład całkowitej rekonstrukcji zespołu historycznego. Na terenie miasta istnieje wiele cennych budynków, które przetrwały wojnę bez większych zniszczeń, jak Pałac w Wilanowie, kościół Wizytek i kościół pokarmelicki pw. Wniebowzięcia NMP przy Krakowskim Przedmieściu czy Pałac Prezydencki.

Na mapie zaznaczono obiekty objęte ochroną konserwatorską. Dla obszaru warszawskiego Śródmieścia w celu zapewnienia dobrej czytelności mapy zastosowano generalizację, ze względu na znaczną ilość obiektów.

Wśród obiektów objętych ochroną konserwatorską (stan na 30.06.2009) w granicach Warszawy do najważniejszych należą:

- Stare Miasto w obrębie murów, założenie architektoniczne, kamienice,
- kolumna Zygmunta III Wazy, pl. Zamkowy,
- Rynek Nowego Miasta, założenie architektoniczne, wybrane kamienice,
- zespół Zamku Królewskiego, pl. Zamkowy 1/2,
- zespół pałacowo-parkowy Belweder, ul. Belwederska 54/56,
- zespół pałacowo-parkowy Łazienki, XVII-XIX,
- „Oś Saska” – założenie urbanistyczne,
- „Oś Stanisławowska” – założenie urbanistyczne,
- „Kolonja Profesorska”, ul. Myśliwiecka – Hoene-Wrońskiego – Górnośląska, układ urbanistyczny,
- katedra pw św. Jana, ul. Świętojańska,
- kościół pw św. Aleksandra, pl. Trzech Krzyży,
- kościół pw św. Benona, ul. Piesza 1,
- kościół pw Najświętszego Zbawiciela, ul. Marszałkowska 37,
- zespół kościoła pw Nawiedzenia NMP, ul. Przyrynek 2,
- kościół pw Wszystkich Świętych, pl. Grzybowski 3/5,
- kościół ewangelicki (zbór), pl. Małachowskiego 1,
- kościół ewangelicko-reformowany, al. Solidarności 74, zbór ewangelicki, ob. teatr, al. Solidarności 76 B, studnia „Gruba Kaśka”, al. Solidarności,
- cerkiew prawosławna, ob. kościół polsko-katolicki par. pw św. Ducha, ul. Szwoleżerów 2,

- kaplica pw św. Barbary, ul. Wspólna 68,
- dawna kaplica prawosławna, ul. Podwale 5 a,
- synagoga Nożyków, ul. Twarda 6,
- zespół klasztorny augustianów, ul. Piwna 9/11, kościół pw św. Marcina, ul. Piwna 9/11,
- klasztor bazylianów z kościołem p.w. Wniebowzięcia NMP, ul. Miodowa 16,
- zespół klasztorny bernardynów, ul. Czerniakowska 2/4,
- zespół klasztorny bernardynów, ul. Krakowskie Przedmieście 68,
- zespół klasztorny bonifratrów i kościół p.w. św. Jana Bożego, ul. Bonifratrska 12,
- zespół klasztorny dominikanów i kościół p.w. św. Jacka, ul. Freta 8/10,
- zespół klasztorny franciszkanów i kościół p.w. św. Franciszka, 1680-96, ul. Zakroczymska 1,
- zespół klasztorny jezuitów i kościół p.w. MB Łaskawej, ul. Świętojańska 10/12,
- zespół klasztorny kapucynów, ul. Kapucyńska 4,
- kościół p.w. Przemienienia Pańskiego i klasztor, 1683-92, XIX, po 1945, Miodowa 13,
- zespół klasztorny karmelitów bosych, ul. Krakowskie Przedmieście 52/54,
- zespół klasztorny paulinów, ul. Nowomiejska 23,
- kościół p.w. Świętego Ducha, ul. Długa 3,
- kościół p.w. MB Królowej Korony Polskiej, ul. Długa 13/15,
- zespół klasztorny reformatów, ul. Senatorska 29/31,
- kościół p.w. św. Antoniego Padewskiego, ul. Senatorska 31/33,
- kościół p.w. św. Kazimierza, Rynek Nowego Miasta 2,
- zespół klasztorny trynitarzy, ul. Solec 61,
- Dom Stowarzyszenia Dzieci Marii, ul. Radna 14,
- zespół Zamku Ujazdowskiego, ul. Aleje Ujazdowskie 6,
- Park Ujazdowski, Aleje Ujazdowskie 8,
- Fort Legionów z otoczeniem, ul. Zakroczymska,
- most i wiadukt im. Poniatowskiego,
- wiadukt im. Markiewicza, ul. Karowa, 1905,
- obudowa źródła, ul. Oboźna,
- obudowa źródła, ul. Zakroczymska,
- wodotrysk, pl. Bankowy,
- pomnik Mikołaja Kopernika, ul. Krakowskie Przedmieście, pomnik Adama Mickiewicza,
ul. Krakowskie Przedmieście, pomnik księcia Józefa Poniatowskiego, ul. Krakowskie
Przedmieście, figura MB Passawskiej, ul. Krakowskie Przedmieście,
- figura św. Jana Nepomucena, ul. Senatorska 40,

- figura św. Jana Nepomucena, pl. Trzech Krzyży,
- ulica Agrykola, założenie urbanistyczne,
- Muzeum Narodowe z ogrodem, Aleje Jerozolimskie 3, Bank Gospodarstwa Krajowego, Aleje Jerozolimskie 7, hotel „Polonia”, Aleje Jerozolimskie 45, kamienica, Aleje Jerozolimskie 47, 49, 51, 53, 55, 61, 63,
- Centralny Dom Towarowy, obecnie DT „Smyk”, ul. Krucza 50,
- zespół Korpusu Kadetów, obecnie Urząd Rady Ministrów, Aleje Ujazdowskie 1-9, budynki, Aleje Ujazdowskie 1/3, 5, 7, 9, 19, 22, 24, willa Poznańskich, Aleje Ujazdowskie 8,
- pałacyk „Pod Karczochem”, Aleje Ujazdowskie 14, zespół pałacu Sobańskich, Aleje Ujazdowskie 13, pałacyk Raua, Aleje Ujazdowskie 27, pałacyk Lilpopów, Aleje Ujazdowskie 33/35, pałac, Aleje Ujazdowskie 39, 41, 45 49, 51,
- willa, ul. Bacciarellego 4,
- kamienice, ul. Bagatela 10, 13, 15,
- ulica Bednarska, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- ulica Bielańska, założenie urbanistyczne, nr rej.: 15 z 1.07.1965,
- Bank Polski (częściowa ruina), ul. Bielańska 10, 1905, nr rej.: 1187-A z 1.08.1981,
- założenie urbanistyczne, ul. Bolesław, nr rej.: 19 z 1.07.1965,
- ulica Bracka, założenie urbanistyczne,
- pałac Brzozowskich, ul. Bracka 20 A,
- Dom Handlowy Jabłkowskich, ul. Bracka 25,
- ulica Brzozowa, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- ulica Bugaj, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- ulica Chmielna, układ urbanistyczny na odcinku ul. Nowy Świat –Wiecheckiego „Wiecha” (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- gmach Stowarzyszenia Techników, ul. Czackiego 3/5, gmach Towarzystwa Kredytowego Miejskiego, ul. Czackiego 21/25,
- kamienica, ul. Czerwonego Krzyża 6,
- gmach Biblioteki Załuskich, ul. Daniłowiczowska 14,
- Pałac Kultury i Nauki, pl. Defilad,
- pałac Schlenkera, pl. Dąbrowskiego 6,
- ulica Długa, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- szkoła, ul. Drewniana 8,
- kamienica, ul. Dynasy 8,
- ulica Dziekania, założenie urbanistyczne, dom „Pałac Dziekana”, ul. Dziekania 4/6,

- ulica Elektoralna, założenie urbanistyczne, Bank Polski, obecnie Główny Urząd Miar, z oficynami, ul. Elektoralna 2, szpital Świętego Ducha, ul. Elektoralna 12, zespół Elektrowni Warszawskiej, ul. Elektryczna 2 a,
- dom, ul. Filtrowa 7,
- kamienica z oficynami, ul. Flory 3,
- zespół pałacu Zamoyskich, ul. Foksal 1/2/4, pałacyk , d. Biblioteka Przezdzieckich, ul. Foksal 6, kamienice, ul. Foksal 11, 13, 15, 16, gmach Warszawskiego Towarzystwa Wioślarskiego, ul. Foksal 19,
- ulica Franciszkańska, założenie urbanistyczne, nr rej.: 119 A z 1.07.1965,
- kamienica, ul. Frascati 2,
- Bank Zachodni, ul. Fredry 6, Bank Dyskontowy, ul. Fredry 8,
- ulica Freta, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- kamienica, ul. Górnośląska 14, 16, 20 22 33,
- plac Grzybowski, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- gmach Biblioteki Załuskich, ul. Hipoteczna 2,
- wille, ul. Hoene-Wrońskiego 5, 7, 9,
- kamienica, ul. Hoża 1, 41, 42, elewacje frontowe warsztatów Fabryki Braci Łopieńskich z otoczeniem, ul. Hoża 55,
- dom Związku Zawodowego Kolejarzy z teatrem „Ateneum”, ul. Jaracza 2,
- Bank Towarzystwa Spółdzielczego, ul. Jasna 1, - kamienice, ul. Jasna 10, 17,
- ulica Jezuicka, założenie urbanistyczne, (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- ulica Kamienne Schodki, założenie urbanistyczne,
- ulica Kanonia, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- ulica Kapitulna, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- Teatr Polski, ul. Karasia 2,
- gmach Polskiego Towarzystwa Higienicznego, ul. Karowa 31,
- wille, ul. Klonowa 4, 6,
- kamienica, ul. Konopczyńskiego 5/7,
- zespół dawnych koszar sierakowskich, ul. Konwiktorska 1/3,
- oficyna,
- ulica Kopernika, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- gmach Centralnego Towarzystwa Rolniczego, ul. Kopernika 30, Szpital Dziecięcy, ul. Kopernika 43,
- Biblioteka Publiczna, ul. Koszykowa 26, gmach Wydziału Architektury, ul. Koszykowa 55,

- Hala Targowa, ul. Koszykowa 61/63, kamienica, ul. Koszykowa 70,
- ulica Kościelna, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- ulica Kozia, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- ulica Koźła, założenie urbanistyczne, (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- ulica Krakowskie Przedmieście, założenie urbanistyczne, (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską, najważniejsze, między innymi: pałac Raczyńskich z oficynami, ul. Krakowskie Przedmieście 5, - hotel „Europejski”, ul. Krakowskie Przedmieście 13, pałac Potockich, ul. Krakowskie Przedmieście 15, szpital św. Rocha, ob. uniwersytet, ul. Krakowskie Przedmieście 24, pałac Wesslów (Poczta Saska), ul. Krakowskie Przedmieście 25, zespół Uniwersytetu Warszawskiego, ul. Krakowskie Przedmieście 24/26/28, pałac Uruskich-Czetwertynskich, ul. Krakowskie Przedmieście 30, kamienica, ul. Krakowskie Przedmieście 31, pałac Tyszkiewiczów-Potockich z oficyna, ul. Krakowskie Przedmieście 32,
- Hotel „Bristol”, ul. Krakowskie Przedmiescie 42/44,
- plac Krasińskich, założenie urbanistyczne, zespół pałacu Krasińskich,
- gmach Towarzystwa Kredytowego Ziemskiego, ul. Kredytowa 1, gmach Towarzystwa Zakładów Gazowych, ul. Kredytowa 3,
- dom Klubu Myśliwskiego z oficynami (łącznik i pałacyk w podwórzu), ul. Kredytowa 5/7,
- dom „Bez Kantów”, ul. Królewska 2,
- Centralny Dom Towarowy, ob. DT „Smyk”, ul. Krucza 50,
- ulica Krzywe Koło, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- dom probostwa par. św. Aleksandra, ul. Książęca 2, kamienica z oficynami, ul. Książęca 6,
- zakład kąpielowy, ul. Lipowa 2,
- pałacyk, ul. Litewska 6,
- zespół kamienic ul. Lwowska (3, 6, 11, 13, 13a, 15, 17),
- plac Małachowskiego, założenie urbanistyczne, gmach „Zachety”, pl. Małachowskiego 3,
- gmach „Kasy Chorych”, ul. Mariańska 1,
- ulica Mariensztat, założenie urbanistyczne (zespół kamienic),
- kamienica, ul. Marszałkowska 41, kamienica, ul. Marszałkowska 43, kamienica, ul. Marszałkowska 72,
- ulica Mazowiecka, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- zespół pałacu Branickich, ul. Podwale 3/5,

- ulica Miodowa, założenie urbanistyczne, wybrane budynki pod ochroną konserwatorską:
Pałac Biskupów Krakowskich, ul. Miodowa 5, pałac Szaniawskich, ul. Miodowa 8, zespół pałacu Młodziejowskich, ul. Miodowa 10, kamienica, ul. Miodowa 12, zespół pałacu Chodkiewiczów, ul. Miodowa 14, pałac Paca ze skrzydłami, ul. Miodowa 15, kamienica, ul. Miodowa 18, kamienica, ul. Miodowa 22, Collegium Nobilium, obecnie Akademia Teatralna, ul. Miodowa 24,
- ulica Mokotowska, założenie urbanistyczne (wraz z wybranymi kamienicami),
- ulica Mostowa, założenie urbanistyczne (wraz z wybranymi budynkami),
- dom, ul. Myśliwiecka 12, willa, ul. Myśliwiecka 18,
- pałacyk, Al. Na Skarpie 8, willa („Łoża Masońska”), Al. Na Skarpie 27,
- zespół domów Spółdzielni „Ognisko”, al. Niepodległości 210,
- kamienice, ul. Noakowskiego 10, 12,
- kamienice, ul. Nowogrodzka 10, 12, 14, 18/18 A, 40, 44, 46, 48 25, 50/52,
- ulica Nowomiejska, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- ulica Nowy Świat, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- dawna rotunda „Panoramy Tatr”, ul. Oboźna 3/5, kamienica, ul. Oboźna 8,
- Biblioteka Krasińskich, ul. Okólnik 9/9 A,
- kamienica, ul. Ordynacka 15 / Nowy Świat 18 A,
- zespół pracowni malarskich (poddasze kamienicy), ul. Pankiewicza 3,
- willa prezydencka, ul. Parkowa 23, 1921, nr rej.: A-858 z 18.05.2009,
- ulica Piekarska, założenie urbanistyczne,
- szkoła im. Cecylii Plater-Zyberk, ul. Piękna 24/26,
- willa Struvego, ul. Piękna 44,
- plac Piłsudskiego, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- Grób Nieznanego żołnierza, pl. Piłsudskiego,
- ulica Piwna, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- „pałacyk”, ul. E. Plater 17,
- ulica Podwale, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
dawny szpital św. Ducha, ul. Podwale 29 / Nowomiejska 21,
- zespół zabudowań Politechniki, pl. Politechniki 1,
- kamienica, ul. Polna 42,
- gmach Towarzystwa Ubezpieczeń „Prudential”, pl. Powstańców Warszawy 9,
- kamienice, ul. Poznańska 15, 37, 38,

- willa, ul. Profesorska 3,
- kamienice, ul. Próbną 7, 9, 12, 14,
- kamienice, ul. Przyrynek 1, 3/5, 7,
- dom, ul. Rozbrat 32, 34/36,
- pałac Wielopolskiej, al. Róż 1/Aleje Ujazdowskie 15,
- Willa, al. Róż 3, 6, 8, 12,
- ulica Rybaki, założenie urbanistyczne, (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- ulica Rycerska, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- ulica Senatorska, założenie urbanistyczne, wybrane budynki pod ochroną konserwatorską:
 pałac Lupy-Małachowskiego, ul. Senatorska 11, pałac Dembińskich („Wolbromskie”),
 ul. Senatorska 12, zespół pałacu Prymasowskiego, ul. Senatorska 13/15, pałac Blanka,
 ul. Senatorska 14, Teatr Wielki, ul. Senatorska 21/25, kamienica, ul. Senatorska 27/
 Wierzbowa 11, zespół pałacu Zamoyskich, ul. Senatorska 35/37, pałac Mniszchów, ul.
 Senatorska 40, Bank Landau'a, ul. Senatorska 42,
- kamienice, ul. Smolna 32, 34, 36, 36, 40,
- ulica Solec, założenie urbanistyczne, (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- dom (oficyna), ul. Solec 103,
- gmach Hipoteki, al. Solidarności 58, 61, pałac Przebendowskich (Zawiszów), al. Solidarno-
 ści 62, kamienica, al. Solidarności 75, Biblioteka Działyńskich, al. Solidarności 76,
- kamienica, al. Solidarności 76 a, kamienica, al. Solidarności 81, 105,
- Żydowski Instytut Historyczny, ul. Tłomackie 3,
- ulica Stara, założenie urbanistyczne,
- zespół „Umschlagplatzu”, ul. Stawki 4, budynek szkolny, ul. Stawki 4/6, 8, Pomnik i część
 placu przeładunkowego, ul. Stawki 4,
- ulica Szeroki Dunaj, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwator-
 ską),
- ulica Szpitalna, założenie urbanistyczne, kamienica, ul. Szpitalna 5, kamienica Wedla, ul.
 Szpitalna 8,
- willa, al. Szucha 6, kamienica, al. Szucha 9, budynek, al. Szucha 14, gmach Ministerstwa,
 Al. Szucha 25,
- kamienica, ul. Śniadeckich 23,
- ulica Świętojańska, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwator-
 ską),
- pałac Gnińskich, ul. Tamka 41 / Okólnik 1, zespół 3 kamienic, ul. Tamka 45, 45 A, 45 B,

- Bank Handlowy, ul. Traugutta 7,
- plac Trzech Krzyży, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- ulica Twarda, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- plac Unii Lubelskiej, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- kamienica z oficynami, ul. Warecka 11,
- ulica Wąski Dunaj, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- kamienice, ul. Widok 10, 11, 16,
- ulica Wiejska, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- ulica Wierzbowa, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- kamienica, ul. Wilcza 29 a, kamienica, ul. Wilcza 69,
- kamienica z oficynami, ul. Wspólna 35,
- gmach Akademii Sztuk Pięknych, Krakowskie Przedmieście 5,
- Budynek Zarządu Elektrowni „Powiśle”,
- dawny sierociniec, ul. Zagórna 3/5,
- ulica Zakroczymska, założenie urbanistyczne (wybrane budynki pod ochroną konserwatorską),
- pałac Sapiehów, ul. Zakroczymska 6,
- pałacyk, ul. Zielna 49,
- gmach Krajowej Kasy Oszczędności, ul. Złota 1,
- pałac Lubomirskich, pl. Żelaznej Bramy 10,
- kamienica, ul. Żurawia 2,
- kościół pod wezwaniem św. Michała Arch., ul. Głębocka 59/60, cmentarz przykościelny,
- „Miasto Ogród Czerniaków” - zespół urbanistyczny i budowlany położony na południowy-zachód od Jeziora Czerniakowskiego,
- osiedle „Szare Domy” – zespół budowlany z zielenią, ul. Fałata,
- układ urbanistyczny i zespół budowlany (Różana - al. Niepodległości - Odolańska- Dąbrowskiego),
- fort „Czerniaków”, ul. Powsińska,
- zespół klasztorny bernardynów, ul. Czerniakowska 2/4, zakład ss. nazaretanek, ul. Czerniakowska 137,
- 3 mogiły na cmentarzu, ul. Wałbrzyska,

- Park Dreszera, ul. Puławska - Odyńca - Kazimierzowska - Ursynowska,
- fort „Mokotów II”, ul. Idzikowskiego,
- fort VII-A „Służewiec”, al. Lotników 1, 1883, nr rej.: 1478 z 27.01.1992,
- kamienica, ul. Asfaltowa 8,
- dworek, ul. Bernardyńska 1,
- willa, ul. Bieżanowska 5,
- zespół domów mieszkalnych Towarzystwa Kredytowego Miejskiego, ul. Boya-Żeleńskiego 4/6,
- willa, ul. Bukowińska 24,
- zespół pałacowy „Sielce”, ul. Chełmska 21,
- willa, ul. Chocimska 18, zespół budynków d. Państwowego Zakładu Epidemiologicznego, ul. Chocimska 24,
- stacja pomp rzecznych, dom mieszkalny, ul. Czerniakowska 124, dom, ul. Czerniakowska 126 A, gimnazjum im. J. Piłsudskiego, dom mieszkalny, ul. Czerniakowska 128,
- dom Władysława Broniewskiego, ul. Dąbrowskiego 51,
- willa, ul. Domaniewska 14,
- willa, ul. Góraszewska 7,
- dom, ul. Huculska 6,
- dom, ul. Jodłowa 18,
- willa (elewacje), ul. Kielecka 33,
- willa, ul. Łowicka 39a, 1936,
- garaż Zakładu Oczyszczania Miasta, ul. Madalińskiego 10/16,
- dom, ul. Malczewskiego 20,
- willa, ul. Narbutta 30, dom, ul. Narbutta 50, kino „Stolica” „Iluzjon”, ul. Narbutta 50 a,
- willa Jana Koszczyc-Witkiewicza, ul. Naruszewicza 20,
- kamienica, al. Niepodległości 157,
- zespół budynków d. Wyższej Szkoły Handlowej, ob. SGH, al. Niepodległości 162 / Rakowiecka 22,
- dom, ul. Podchorążych 79, 4,
- willa, ul. Powsińska 104,
- kamienica, ul. Puławska 28, zespół pałacu Szustra, ul. Puławska 55/59, ogród, park „Promenada” ul. Puławska, zakład wychowawczy, ul. Puławska 95/97, pałacyk „Henryków”, ul. Puławska 107 A, ogród, 2 poł. XIX, XX, ul. Puławska, zespół pałacowy „Królikarnia”, ul. Puławska 113,

- Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, zespół d. Domu Sierot Dziewcząt, ul. Rakowiecka 21,
- kamienica, ul. Sandomierska 23,
- willa „Czerwona”, ul. Sułkowska 3,
- „Żółta Karczma” w Służewiec, Al. Wilanowska 204,
- dom, ul. Wiśniowa 38,
- zespół kościoła pod wezwaniem MB Zwycięskiej, ul. Grochowska 365,
- kościół par. pod wezwaniem św. Andrzeja Boboli, ul. Nobla 16,
- Park Skaryszewski, ul. Zieleniecka - Waszyngtona,
- obelisk – Pomnik Budowy Szosy Brzeskiej, ul. Grochowska 262, dworek, ul. Grochowska 64/68, budynek zakładu wychowawczego albertynów, ul. Grochowska 194/196, Instytut Weterynarii, ul. Grochowska 272, kamienica, ul. Grochowska 342,
- Saska Kępa (strefy ochrony konserwatorskiej),
- budynek fabryczny (garbarnia), ul. Lubelska 16,
- willa, ul. Peszteńska 12,
- kamienica, ul. Targowa 22,
- Osiedle Praga I – zespół budynków,
- kościół pod wezwaniem św. Floriana, pl. Weteranów 1863 r
- kościół pod wezwaniem MB Loretańskiej, ul. Ratuszowa 5,
- kościół pod wezwaniem Najświętszego Serca Jezusa, ul. Kawęczyńska 53,
- cerkiew metropolitalna prawosławna pod wezwaniem św. Marii Magdaleny, ul. Solidarności,
- Park Praski oraz Ogród Zoologiczny, al. Solidarności -Wybrzeże Helskie- Starzyńskiego Jagiellońska,
- fort „Jasińskiego”, ul. Jagiellońska 5,
- kamienica z oficynami, ul. Białostocka 4,
- ulica Brzeska, założenie urbanistyczne, na odcinku ul. Ząbkowska – ul. Kijowska,
- kamienica, ul. Brzeska 18,
- skład Towarzystwa Akcyjnego A. Wróblewski (4 budynki), ul. Inżynierska 3, kamienica z oficynami, ul. Inżynierska 7,
- dawny Dom Weteranów Powstania Styczniowego, ul. Jagiellońska 17, gimnazjum im. Władysława IV, ul. Jagiellońska 38,
- zajezdnia tramwajowa, ul. Kawęczyńska 16,
- dom dla pracowników kolejowych, ul. Kijowska 5,

- dawna komora wodna, ul. Kłopotowskiego 1, dawna mykwa, obecnie LO, ul. Kłopotowskiego 31, kamienica, ul. Kłopotowskiego 38,
- ulica Mała, układ urbanistyczny i zespół budowlany, dom, ul. Mała 2, kamienica z oficyną, ul. Mała 13 a,
- budynek straży pożarnej, ul. Marcinkowskiego 2,
- kamienica „Pod Sowami” z oficyną, ul. Okrzei 26,
- Dom Akademicki Studentów Żydów, obecnie komenda policji, ul. Sierakowskiego 7,
- kamienica, al. Solidarności 61, zespół szpitala Przemienia Pańskiego, al. Solidarności 67,
- dom, ul. Stalowa 57,
- dom „Pałac Konopackiego”, ul. Strzelecka 11/13,
- Stalownia Praska, ul. Szwedzka 2/4,
- kamienica, ul. Tarchomińska 13,
- ulica Targowa, założenie urbanistyczne, na odcinku pl. Wileński – wiadukt kolejowy,
- willa Granzowa, ul. Chełmżyńska 165,
- dom z otoczeniem, ul. Marsa 61,
- zespół kościoła pod wezwaniem Zmartwychwstania Pańskiego, ul. Księcia Ziemowita 39,
- cmentarz Bródnowski, ul. św. Wincentego 83, kościół pod wezwaniem św. Wincentego,
- cmentarz Żydowski na Bródnie, ul. Św. Wincentego,
- zespół koszar, ul. 11 Listopada 17/19,
- willa, ul. Siarczana 6,
- kościół pod wezwaniem Wniebowzięcia NMP, ul. Trakt Lubelski 157,
- dom z piwnicami i skrytka, ul. Barbórki 16,
- dom, ul. Derkaczy 79,
- willa, ul. Dusznicka 64,
- willa „Lodusienka”, ul. Herbaciana 6,
- dom, ul. Junaków 24, willa, ul. Junaków 33/35,
- zajazd, ul. Płowiecka 83,
- willa, ul. Przewodowa 112, willa, ul. Przewodowa 123/125,
- stacja kolejki dojazdowej „Wawer”,
- dom, ul. Widoczna 79,
- willa, ul. Wilgi 43,
- dom, ul. Zasobna 46/48,
- fabryka Aparatów Elektrycznych K. Szpotańskiego, ul. Żegańska 1,
- kościół pod wezwaniem św. Antoniego Padewskiego, ul. Borkowska 1,

Poza granicami Warszawy:

- kościół p.w. Niepokalanego Poczęcia NMP, szkoła, ul. Fabryczna 2, zespół pałacowy Bryggsa (pałac, park), Marki,
- kościół par. p.w. Świętej Trójcy, dom, ul. Rumuńska 2, Kobyłka,
- willa z ogrodem, ul. Sienkiewicza 20, Zielonka,
- willa, ul. Klonowa 6, willa, ul. Słowackiego 10, willa, ul. Wyzwolenia 16, Ząbki,
- cmentarz wojenny z 1920(kaplica, dzwonnica) w Ossowie.

XIII. Podsumowanie

Obszar objęty arkuszem Warszawa Wschód w przeważającej części zajmuje zwarta zabudowa miasta stołecznego Warszawy oraz mniejszych miast aglomeracji warszawskiej. Jedynie w północno – wschodniej części arkusza występują zwarte kompleksy leśne.

Na obszarze arkusza Warszawa Wschód charakter użytkowy mają czwartorzędowe oraz trzeciorzędowe piętra wodonośne. Głównym użytkowym piętrem wodonośnym na omawianym obszarze jest piętro czwartorzędowe, odznacza się ono dużą zasobnością, zmienną liczbą poziomów wodonośnych, różną głębokością ich występowania, zróżnicowaną miąższością poszczególnych poziomów oraz zmiennym stopniem izolacji od wpływu czynników powierzchniowych. Cały obszar arkusza Warszawa Wschód wchodzi w skład trzeciorzędowego nr 215 A Głównego Zbiornika Wód Podziemnych Subniecka Warszawska - część centralna. Wschodnia część terenu (na wschód od Wisły) należy do czwartorzędowego zbiornika nr 222 - Dolina Środkowej Wisły, Warszawa – Puławy.

Do obszarów o korzystnych warunkach budowlanych zaliczono głównie tereny położone na północno-wschodnim krańcu arkusza, gdzie występują piaski gliniaste i gliny piaszczyste (grunty spoiste lodowcowe), iły pylaste z wkładkami pyłu i piaski drobnoziarniste (grunty spoiste zastoiskowe). Obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa panują tylko na niewielkich obszarach położonych w rejonie miejscowości Zielonka oraz na zachód od Marek, gdzie występują tereny podmokłe.

Teren arkusza Warszawa wschód jest objęty rozbudowanym systemem ochrony przyrody, w jego granicach funkcjonuje, między innymi: Mazowiecki Park Krajobrazowy oraz Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu. Na terenie arkusza Warszawa Wschód wyznaczone zostały zespoły przyrodniczo – krajobrazowe: Zakole Wawerskie i Park SGGW. W granicach arkusza funkcjonują rezerваты: „Bagno Jacka”, „Olszynka Grochowska”, „Las imienia Jana III Sobieskiego”, „Morysin”, „Skarpa Ursynowska”, „Jeziorko Czerniakowskie”, „Kawęczyn”, „Horowe Bagno”, „Gabiczn”. Obszar sieci NATURA 2000 Dolina środkowej

Wisły (PLB140004) obejmuje odcinek doliny Wisły pomiędzy Dęblinem a Płockiem, z licznymi wyspami (od łąch piaszczystych po dobrze uformowane wyspy porośnięte roślinnością zielną).

W granicach arkusza występuje wiele cennych zabytków architektury. Szczególne znaczenie ma zrekonstruowany po wojnie Rynek Starego Miasta w Warszawie wpisany na listę światowego dziedzictwa UNESCO.

Zwarta zabudowa Warszawy i jej miast satelickich oraz duży areał terenów prawnie chronionych w znacznym stopniu ogranicza rozwój górnictwa. Nie wyznaczono obszarów perspektywicznych i prognostycznych dla udokumentowania złóż kopalin. Udokumentowane w 14 złożach (zlokalizowanych w północnej części arkusza) zasoby surowców ilastych ceramiki budowlanej są na wyczerpaniu. Potencjalne, bilansowe zasoby surowca ilastego do zagospodarowania pozostały w zaniechanym w połowie lat 90-tych złożu „Zielonka” (zasoby bilansowe 1182 tys. m³). Przy obecnym poziomie wydobycia ilów ceramiki budowlanej w złożu „Kobyłka-Maciołki DM” starczy na 20–30 lat eksploatacji.

Na terenie objętym arkuszem Warszawa Wschód nie wskazano obszarów możliwej lokalizacji składowisk odpadów. Decydują o tym względy środowiskowe.

Tereny po prawej stronie Wisły znajdują się w zasięgu udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 222 (czwartorzędowego) „Dolina Środkowej Wisły” i strefy jego ochrony.

Lewobrzeżna część to tereny zwartej zabudowy miasta stołecznego Warszawy i tarasy zalewowe rzeki.

W północnej części analizowanego terenu udokumentowano liczne złoża ilów. Kopalinę można dodatkowo zbadać pod kątem wykorzystania jako dodatkowej, sztucznej warstwy izolacyjnej dla obiektów zlokalizowanych poza tymi terenami.

Odpady można składować na terenach sąsiednich, objętych arkuszami Warszawa Zachód, Wołomin, Piaseczno i Sulejówek.

XIV. Literatura

BIERNAT H., LASKOWSKI W., DERDA J., OTWINOWSKI J., 1997 - Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Warszawa Wschód (524). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

BUJALSKA M., 1963 – Dokumentacja geologiczna złoża ilów ceramiki budowlanej "Pustelnik I". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- CIŻYŃSKI J., 1995a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża iłów warwowych "Marki-Fabryczna 82". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CIŻYŃSKI J., 1995b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża iłów warwowych "Marki-Wesoła 13". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CYGAŃSKI K., WOŹNIAK E., 1997 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Warszawa Wschód (524), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- CZARNECKA H., red. 2005, Atlas podziału hydrograficznego Polski, Warszawa.
- DĄBROWSKA B., 1990 – Karta rejestracyjna ukopu złoża iłów i piasków „Marki Wesoła” (działka nr 8 i 9). Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FALKOWSKA J., 1984 – Karta rejestracyjna złoża iłów warwowych do produkcji cegły pełnej i dziurawki „Kobyłka ulica Dworkowa”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FALKOWSKA J., 1989 – Karta rejestracyjna złoża iłów ceramiki budowlanej „Kobyłka”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D (red.), Kucharska M., 2007 – System Osłony Przeciwsuwiskowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50000. 2005, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- IWASZCZUK S., 1960 – Dokumentacja geologiczna złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej "Zielonka" k/Warszawy. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S., 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony. Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 - Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KOZYDRA Z., WYRWICKI R., 1970 – Surowce ilaste. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- LIRO A. (red), 1998 – Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska, Wyd. Fundacja ICUN Poland, Warszawa.
- LIS J., 1992 – Atlas geochemiczny Warszawy i okolic 1: 100 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MARKOWSKA J., 1997 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża „Marki I”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., 2006 – Mapa geologiczna Polski, skala 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 1997a – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości w kat. B złoża iłów warwowych "Marki-pole południowe". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 1997b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ z rozpoznaniem jakości kopaliny w kategorii B złoża iłów warwowych "Marki Wesola". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 2005 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej (uproszczonej) w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B złoża iłów warwowych "Marki Wesola". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MERLE B., 1980 – Dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej w kat. B "Osinki" w miejscowości Pustelnik II. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MERLE B., 1985 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża iłów warwowych "Marki" w kategorii C₁ z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B oraz w kat. C₂. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MERLE B., 1986 – Dokumentacja geologiczna złoża iłów warwowych "Marki - Pole Południowe" w kategorii C₁ z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MUSIAŁ T., 1997a – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej "Osinki" w miejsc. Pustelnik II. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MUSIAŁ T., 1997b – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża iłów warwowych "Marki -pole południowe" w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MUSIAŁ T., 1998a – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża iłów warwowych do produkcji cegły pełnej i dziurawki "Kobyłka-Dworkowa". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- MUSIAŁ T., 1998b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złóż iłów zastoiskowych "Marki - Wesoła 57". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MUSIAŁ T., 1998c – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża iłów warwowych "Marki-Lisa Kuli 69". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MUSIAŁ T., SROKOWSKA-OKOŃSKA A., 1997 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża surowca ilastego i piasku drobnziarnistego występujących na terenie działek nr 20, 21 i 22 "Marki-Wilcza". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OFICJALSKA H., WŁOSTOWSKI J., 1996 - Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia stref ochronnych zbiornika wód w utworach czwartorzędowych GZWP nr 222, Zbiornik Doliny Wisły. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Warszawa.
- Opracowanie** ekofizjograficzne dla studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy. Urząd Miasta Stołecznego Warszawy. Biuro Naczelnego Architekta Miasta, Miejska Pracownia Planowania Przestrzennego i Strategii Rozwoju. Warszawa 2006. [dostępny pod adresem: <http://www.um.warszawa.pl>]
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- PALCZUK B., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża surowca ilastego "Marki-Fabryczna-Szkolna". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 2005 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. B surowców ilastych ceramiki budowlanej /iłów i mułków zastoiskowych/ złoża "Kobyłka - Maciołki DM". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 2006 – Dodatek Nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża iłów zastoiskowych "Marki - Wesoła 57" w miejsc. Marki. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 1997a – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat. B+C₁ złoża iłów ceramiki budowlanej "Marki I". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 1997b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża surowca ilastego "Marki ul. Szkolna 74". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PAPROCKA I., 1998 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat.C₁ złoża iłów warwowych "Marki-Fabryczna 82". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Program** ochrony środowiska m.st. Warszawy, 2005, Warszawa.
- Program** Ochrony Środowiska Województwa Mazowieckiego na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektywy do 2014 r, 2007, Warszawa.
- Raport** Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie – Stan środowiska w województwie mazowieckim w roku 2007. Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2008.
- REŃKAWEK M., 1990 – Karta rejestracyjna złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej do lokalnej produkcji cegły pełnej i dziurawki cienkościennej „Marki Wesola I”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw nr 55, poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku 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 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
- SARNACKA Z., 1979 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Warszawa Wschód (524). Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- SARNACKA Z., 1980 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Warszawa Wschód. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SARNACKA Z., 1980 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Warszawa Wschód. Inst. Geol. Warszawa.
- SARNACKA Z., 1980 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Warszawa Wschód. CAG PIG Warszawa.
- SILIWOŃCZUK Z., 1994a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. B surowców ilastych ceramiki budowlanej /iłów i mułków zastoiskowych/ złoża „Kobyłka - Maciołki DM”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- SILIWOŃCZUK Z., 1994b – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat. B+C₁ złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej "Zielonka". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. 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.
- Studium** uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta stołecznego Warszawy, 2006, Warszawa.
- TULSKA I., CIŻYŃSKI J., 1993 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża iłu warwowego i piasku drobnoziarnistego występujących na terenie działek nr 20, 21 i 22 "Marki - Wilcza". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U.07.39.251 tekst jednolity).
- WOŚ A., 1999 - Klimat Polski. PWN, Warszawa
- WOŁKOWICZ S. (red.), 2009 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2008r., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Zasady** dokumentowania złóż kopalin stałych, 2002 – Komisja Zasobów Kopalin, Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- ZEMBRZYCKA D., 1962 – Dokumentacja geologiczna złoża iłów ceramiki budowlanej "Marki I" w Markach. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ZEMBRZYCKA D., 1986 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej "Zielonka". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.