

XXXI Olimpiada Geograficzna i XIV Olimpiada Nautologiczna

Projekt rezerwatu krajobrazowego „Źródła Wierzbieńskie”

Paweł Borycki

Klasa Ia

II Liceum Ogólnokształcące im. Stefana Batorego w Warszawie

Praca wykonana pod kierunkiem
mgr Grażyny Baranowskiej

Wrzesień 2004

Spis treści

1. Wprowadzenie.....	4
2. Historia	4
3. Opis obiektu.....	6
3.1. Położenie	6
3.2. Otoczenie.....	7
3.3. Ukształtowanie powierzchni	8
3.4. Krajobraz	8
3.5. Klimat.....	10
3.6. Przyroda ożywiona	11
4. Przeszłość geologiczna	12
4.1. Osady i formy polodowcowe	12
4.2. Powstanie pradoliny warszawsko-berlińskiej	15
4.3. Rzeźbotwórcza działalność Wisły.....	15
5. Punktowe obiekty hydrograficzne.....	16
6. Woda mineralna.....	18
7. Zagrożenia	21
8. Korzyści wynikające z utworzenia rezerwatu.....	23
Bibliografia	25

Mokotów nie jest dla mnie dzielnicą obojętną. Moja rodzina pochodzi z Czerniakowa i nadal tu zamieszkuje. Słyszałem wiele opowieści o wąskotorowych kolejkach – wilanowskiej i grójeckiej, do których można było wskakiwać w biegu, o fortach, kanałkach i jeziorkach, w których kąpano się, i o starym, zapomnianym uzdrowisku pod Skarpą.

1. Wprowadzenie

Proponuję utworzenie rezerwatu krajobrazowego ochrony częściowej o nazwie „Źródła Wierzbieńskie” chroniącego źródła mineralnych wód siarkowo-wapniowych położone na tarasie nadzalewowym Wisły oraz otaczające je obszary bagniste. Planowany rezerwat zajmuje obszar o powierzchni ok. 11 ha. Położony jest na terenie dzielnicy Mokotów miasta stołecznego Warszawy. Obejmuje fragment Skarpy Warszawskiej oraz położonego bezpośrednio pod nią nadzalewowego tarasu rzeczno. Obecnie teren ten stanowi część Parku Arkadia i nie podlega ochronie prawnej, która gwarantowałaby zachowanie źródeł i ich otoczenia dla celów naukowych, dydaktycznych, krajobrazowych i rekreacyjnych.

2. Historia

Pierwsze wzmianki historyczne dotyczące omawianego obszaru sięgają okresu, kiedy tereny obecnego Parku Arkadia zajmowała posiadłość początkowo zwana „Pod Wierzbą”. Na początku XIX wieku król Stanisław August Poniatowski ofiarował te ziemie brygadierowi wojsk francuskich Wojciechowi Jakubowskiemu. Późniejszym właścicielem dóbr był m.in. generał Józef Sowiński.

Rok 1840 przyniósł rewelacyjne odkrycie – woda bijąca ze źródła pod Skarpą Warszawską jest nie tylko smaczna, ale również odznacza się własnościami leczniczymi. W tym czasie



Ryc. 1. Budynek administracyjny byłego uzdrowiska na Wierzbnie. Źródło- „Korzenie miasta”²

zabytkowy klasycystyczny dworek na Wierzbnie dzierżawił dr Ludwik Sauvan i to za jego sprawą powstał tam ośrodek uzdrowiskowy. Wkrótce podwarszawska wioska położona przy torze grójeckiej kolejki wąskotorowej stała się popularnym wśród warszawiaków letniskiem. Zabudowania sanatoryjne koncentrowały się wokół stojącego na skarpie pałacyku, skąd rozpościerał się widok na jeziora, łąki, wieś Czerniaków i Wisłę. Wybudowano tam również osiedle nowocześnie wyposażonych, jak na pierwszą połowę XIX wieku, drewnianych domków letniskowych. W samym dworku otoczonym przez wspaniałe utrzymany park urządzono zakład wodolecznicy. Po śmierci Sauvan'a uzdrowisko podupadło, lecz już w 1853 roku odżyło pod zarządem doktora Jana Mateckiego. Prócz wód pitnych kuracjom oferowano wtedy kąpiele i natryski, zalecano także „chodzenie boso po trawnikach i wspinaczkę po zboczu skarpy”¹. Źródlane wody reklamowano jako „na rozmaite choroby lekarstwo”². Wierzbno szczyliło się także dobrym powietrzem.

Mimo dużej ilości letników przybywających do uzdrowiska z Warszawy, zakład wodolecznicy upadł przed 1890 rokiem. Jednak jeszcze przez kilkanaście lat Wierzbno pozostawało popularnym ośrodkiem letniskowym. W 1920 roku do budynku dawnego zakładu przeniesiono matematyczno-przyrodnicze gimnazjum Władysława Giżyckiego dla reemigrantów z Rosji. W czasie drugiej wojny światowej prowadzono tam tajne nauczanie dla klas gimnazjalnych. Wierzbieński dworek został spalony 24 września 1944 roku w czasie Powstania Warszawskiego i nigdy go nie odbudowano. Po wojnie na miejscu



Ryc. 2. Bloki osiedla „Skarpa Puławska”. Wykonanie własne.

¹ Móraski K., Głębocki W.: Warszawa. Przewodnik turystyczny. Warszawa 1982, Krajowa Agencja Wydawnicza, s.283.

² Kasprzycki J., Majewski J.: Korzenie miasta. Tom VI. Niedaleko od Warszawy. Warszawa 2004, Veda, s.89.

dawnego parku pałacowego utworzono Park Arkadia przylegający do Królikarni. Na szczęście zrezygnowano z przedwojennego projektu przeprowadzenia przez środek parku alei Pod Skarpą, szerokiej arterii łączącej wieś Służew ze Starym Mokotowem.

Część terenów byłego uzdrowiska przeznaczono w 1966 roku pod budowę wielkopłytowego osiedla mieszkaniowego „Skarpa Puławska” zaprojektowanego według różnych źródeł przez Stefańskiego lub Kuleszę (ryc. 2).

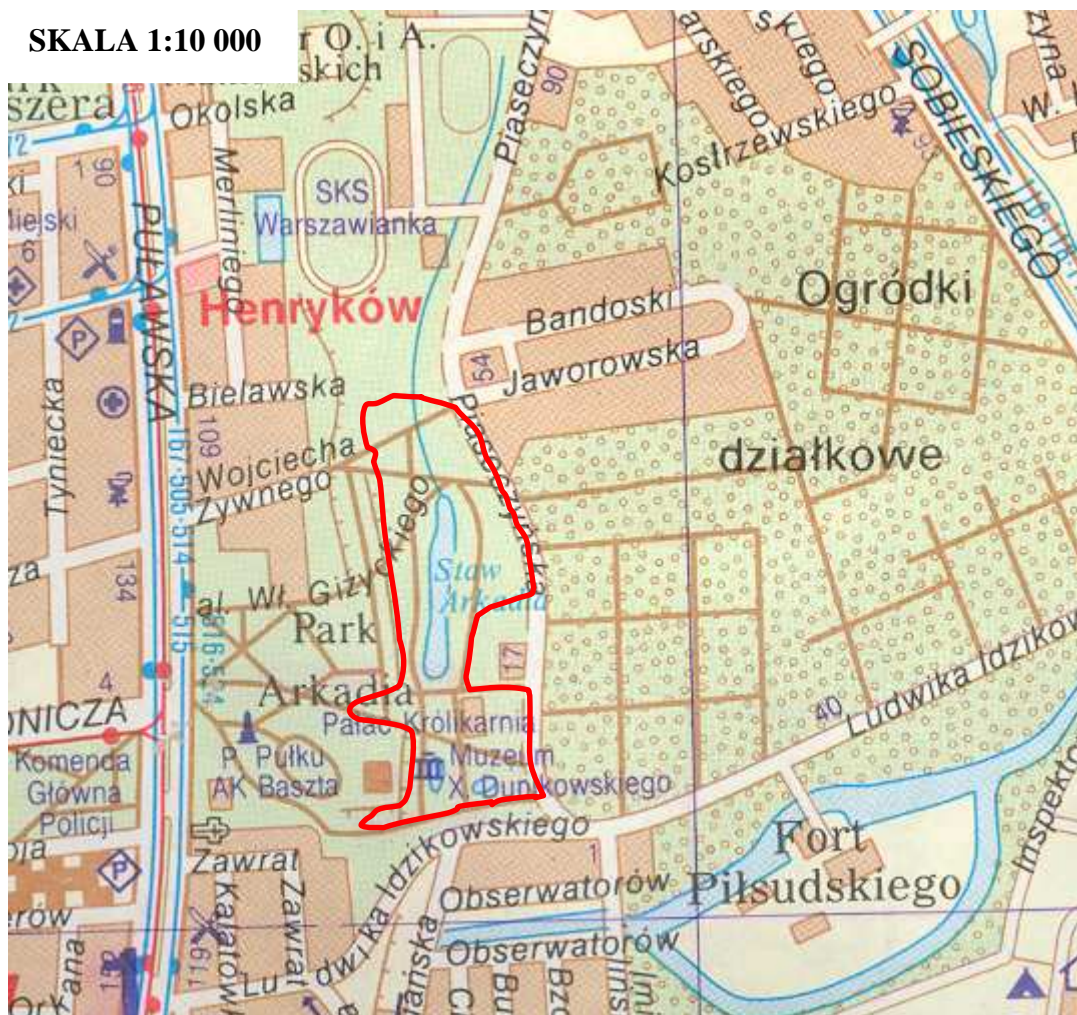
3. Opis obiektu

3.1. Położenie

Projektowany rezerwat znajduje się na terenie dzielnicy Mokotów miasta stołecznego Warszawy. Jego zachodnia granica przebiega wzdłuż ogrodzenia parku Królikarnia (ryc.3) i dalej wzdłuż progu Skarpy Warszawskiej (poziomicą 105 m n.p.m.) (ryc.4). Na północy granica pokrywa się z ogrodzeniem terenu KS Warszawianka (ryc.5). Zasięg rezerwatu na wschodzie wyznacza ulica Piaseczyńska oraz ogrodzenie prywatnego terenu wyciętego z Parku Arkadia (ryc.6). Na południu rezerwat ograniczony jest przez ulicę Idzikowskiego (ryc.7). Dokładny przebieg granic rezerwatu zaznaczyłem na mapach geodezyjnych w skali 1:500 wykonanych w Państwowym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Warszawie. Mapy te posiadają dodane przeze mnie oznaczenia, pozwalające na łatwą lokalizację projektowanego rezerwatu oraz otaczających je obiektów.

Aby ułatwić dokładne umiejscowienie rezerwatu dodatkowo zamieściłem fragment mapy Warszawy obejmujący omawiany obszar oraz jego okolice (ryc.8).

SKALA 1:10 000



Ryc. 8. Mapa okolic Parku Arkadia. Fragment Atlasu Aglomeracji Warszawa wydawnictwa PPWK im. Eugeniusza Romera S.A.
Czerwona linia oznacza granice projektowanego rezerwatu.

3.2. Otoczenie

Na południe od projektowanego rezerwatu rozciągają się nieużytki sięgające alei Wilanowskiej, a na wschodzie znaczny obszar zajmuje kompleks ogródków działkowych pomiędzy ulicami Piaseczyńską i Sobieskiego (ryc.6). Przy ulicy Idzikowskiego znajduje się dawny Fort Legionów Piłsudskiego.

W pobliżu projektowanego rezerwatu zlokalizowano liczne obiekty sportowe. Na Skarpie Warszawskiej bezpośrednio nad obszarem źródeł zbudowano korty tenisowe (ryc.4). Obszar sąsiadujący z Parkiem Arkadia od północy jest własnością Klubu Sportowego Warszawianka ze stadionem, halami sportowymi, kortami tenisowymi i basenem (ryc.5).

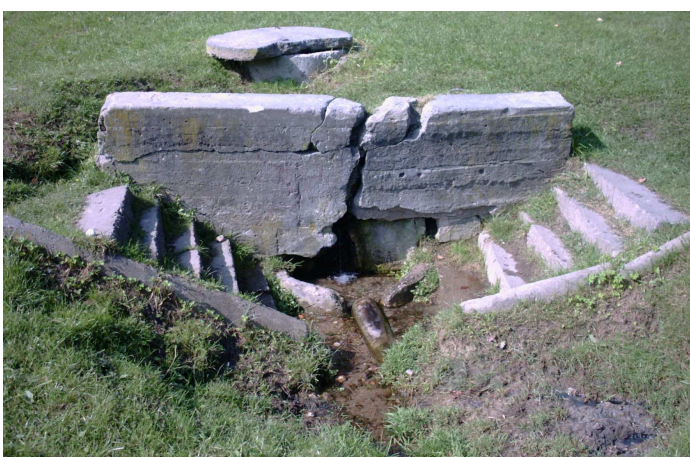
3.3. Ukształtowanie powierzchni

Teren projektowanego rezerwatu przecina Skarpa Warszawska stanowiąca skraj poziomu denudacyjnego położonego powyżej tarasu nadzalewowego Wisły. Jej wysokość na obszarze Parku Arkadia wynosi ok. 20 metrów. Natomiast w Śródmieściu osiąga 27 metrów.

Jako poziom odniesienia dla wielu planów przyjmuje się „0” Wisły. Odpowiada ono najniższemu zanotowanemu stanowi Wisły i wynosi 77,96 m n.p.m.³ W tej skali Skarpa na Wierzbnie ma wysokość ok. 30 metrów, zaś lustro wody Stawu Arkadia znajduje się na wysokości 9 metrów. Naturalne nachylenie Skarpy Warszawskiej wynosi 30-45°, natomiast, wskutek działalności człowieka nachylenie spada miejscami poniżej 25°. Na terenie projektowanego rezerwatu Skarpa w większości zachowuje cechy rzeźby naturalnej, głównie dzięki zadrzewieniu i zakrzewieniu. Dominują tu procesy naturalnej erozji wodnej. Jednak tuż za jego granicami skarpa zniszczona jest przez budowę stadionu Warszawianka, apartamentów przy ulicy Płyćwiańskiej (ryc.7) i obecnie nieużywanej skoczni narciarskiej. W skład rezerwatu wchodzi częściowo dawne formy wąwozowe, które niestety zostały przekształcone i stanowią fosę Królikarni (ryc.3).

3.4. Krajobraz

Obszar projektowanego rezerwatu obejmuje trzy stawy położone na skraju tarasu nadzalewowego Wisły oraz fragment Skarpy Warszawskiej. Na tym terenie znajduje się źródło wody mineralnej, a także liczne wycieki i wysięki rozciągające się wzdłuż



Ryc. 9. Betonowa obudowa obecnego ujęcia wody.
Wykonanie własne.

³ Wysokiński L.: Warszawska Skarpa Śródmiejska od Al. Jerozolimskich do ul. Sanguszki. Warszawa 1995, Drukarnia Piotra Włodarskiego, s. 9.

Skarpy Warszawskiej. Woda wypływająca z najwydajniejszego źródła została skierowana do metalowej rury, której niezabezpieczone ujście znajduje się na popękanej betonowej ścianie (ryc.9). Prawie wszystkie położone są na zachód od Stawu Arkadia, a woda z nich wypływająca zasila głównie ten akwen. Park Arkadia jest jednym z piękniejszych terenów zielonych Warszawy. Leży w niedużej odległości od centrum miasta i jest chętnie odwiedzany przez mieszkańców Warszawy.



Ryc. 10. Pałac Królikarnia. Wykonanie własne.

Zbliżając się do parku wzdłuż ulicy Idzikowskiego, wspinając się łagodnym wzniesieniem w górę możemy obserwować zmieniający się co chwilę krajobraz. Pierwszy rzuca się w oczy górujący nad parkiem pałac Królikarnia (ryc.10). W miarę zbliżania się dostrzegamy coraz większe połacie Skarpy Warszawskiej porośnięte różnorodną roślinnością, od pospolitej trawy do strzelistych olch. Niespodziewanie uderza w oczy blask skrytej w głębokich kotlinkach tafli Stawów pod Królikarnią. W miarę zagłębiania się w park, otaczani gwarem bawiących się dzieci, odgłosami gnieźdzącego się ptactwa i szumem trzciny, zapominamy o otaczających park ruchliwych ulicach i wysokich blokach.



Ryc. 11. Staw Arkadia. Wykonanie własne.

Jednak tylko wprawne oko może dostrzec prawdziwe

skarby tych okolic – szumiące źródelka oraz połyskujące między drzewami i krzewami małe oczka rozproszonych wpływów wody podziemnej. Z pewnością niewiele osób pamięta o ciekawej historii tych terenów (tutaj, rozdział 2).

3.5. Klimat

Na podstawie wieloletnich obserwacji elementów klimatu prowadzonych przeze mnie na obszarze położonym bezpośrednio pod Skarpą Warszawską w okolicach Wierzbna mogę stwierdzić, iż występuje tam mikroklimat. Dla celów tej pracy wcześniejsze obserwacje potwierdziłem przeprowadzonymi teraz pomiarami, których wyniki przedstawiam w tabeli 1.

Tabela 1. Wyniki pomiaru temperatury powietrza w Parku Arkadia w porównaniu z temperaturą powietrza na ulicy Puławskiej.

Czas pomiaru	Wynik pomiaru temperatury powietrza	
	Park Arkadia	ul. Puławska
18.09.2004 godz. 20.00	11°C	16°C
20.09.2004 godz. 19.00	17°C	21°C
27.09.2004 godz. 8.00	7°C	11°C
28.09.2004 godz. 16.00	10°C	15°C

Temperatura w lecie jest na tym terenie o około 5 stopni Celsjusza niższa od temperatury panującej w innych częściach Warszawy, w tym na pobliskiej ulicy Puławskiej. W zimie zaś odnotowywana jest często wyższa temperatura niż w innych dzielnicach warszawskich. Stosunkowo mała roczna amplituda temperatur jest konsekwencją występowania zbiorników wodnych przyczyniających się do podniesienia wilgotności powietrza na tym obszarze. Bliskości Wisły nasila ten efekt. Na podwyższoną wilgotność wpływa także zachowanie dużej powierzchni terenów zielonych w okolicach Parku Arkadia.

Panujący w Warszawie mikroklimat wielkiego miasta, spowodowany wielkimi wybetonowanymi powierzchniami, dużą ilością samochodów i ogrzewaniem domów, na szczęście nie dociera do położonych pod skarpą ogrodów.

3.6. Przyroda ożywiona

Obszar proponowanego rezerwatu, mimo zasadzenia roślin ozdobnych, pozostaje nadal bogaty w naturalnie występujące gatunki roślin charakterystyczne dla ekosystemów wodno-łądowych. Stawy na terenie parku mają charakter eutroficznych zbiorników wodnych. Rozpuszczony w



Ryc. 12. Szuwary. Wykonanie własne.

nich tlen oraz azot umożliwiają bujny rozwój roślinności. Dno stawów porośnięte jest roślinami o liściach zanurzonych sięgających

tafli wody. Głównym przedstawicielem tego rodzaju roślinności w wierzbieńskich stawach jest wywłócznik. W niektórych miejscach można zobaczyć małe zbiorowiska hydrofitów z liśćmi pływającymi. Brzeg



Ryc. 13. Rośliny błotne. Wykonanie własne.

porastają szuwary - głównie

są to ponikło, trzcina, pałka wąskolistna i szerokolistna oraz jeżogłówka (ryc.12).

Bagienne obszary otaczające wycieki i wysięki bogate są w rośliny błotne. Łatwo tu zidentyfikować sit, mozgę, skrzyp oraz babkę wodną (ryc.13). W bujnych zaroślach gnieźdzą się kaczki krzyżówki i chruściele łyski, a wieczorami słychać ogłuszający dźwięk wydawany przez świerszcze. Przesiadujący na brzegach wędkarze pozwalają przypuszczać, że w stawach pływają „duże ryby”. Nad

stawami górują wyniosłe olchy i zwisają gałęzie wierzb, które wrastają w bagnisty teren rozłożystymi, płytkimi korzeniami.

4. Przeszłość geologiczna

Na podstawie informacji zawartych na przekroju geologicznym przecinającym Skałę Warszawską i pradolinę Wisły w pobliżu projektowanego rezerwatu (ryc.14) oraz na mapie geologicznej obszaru Parku Arkadia (ryc.15). przeprowadziłem analizę budowy geologicznej pradoliny warszawsko-berlińskiej w granicach Warszawy. Na rycinach przedstawione są skały sięgające wiekiem pliocenu.

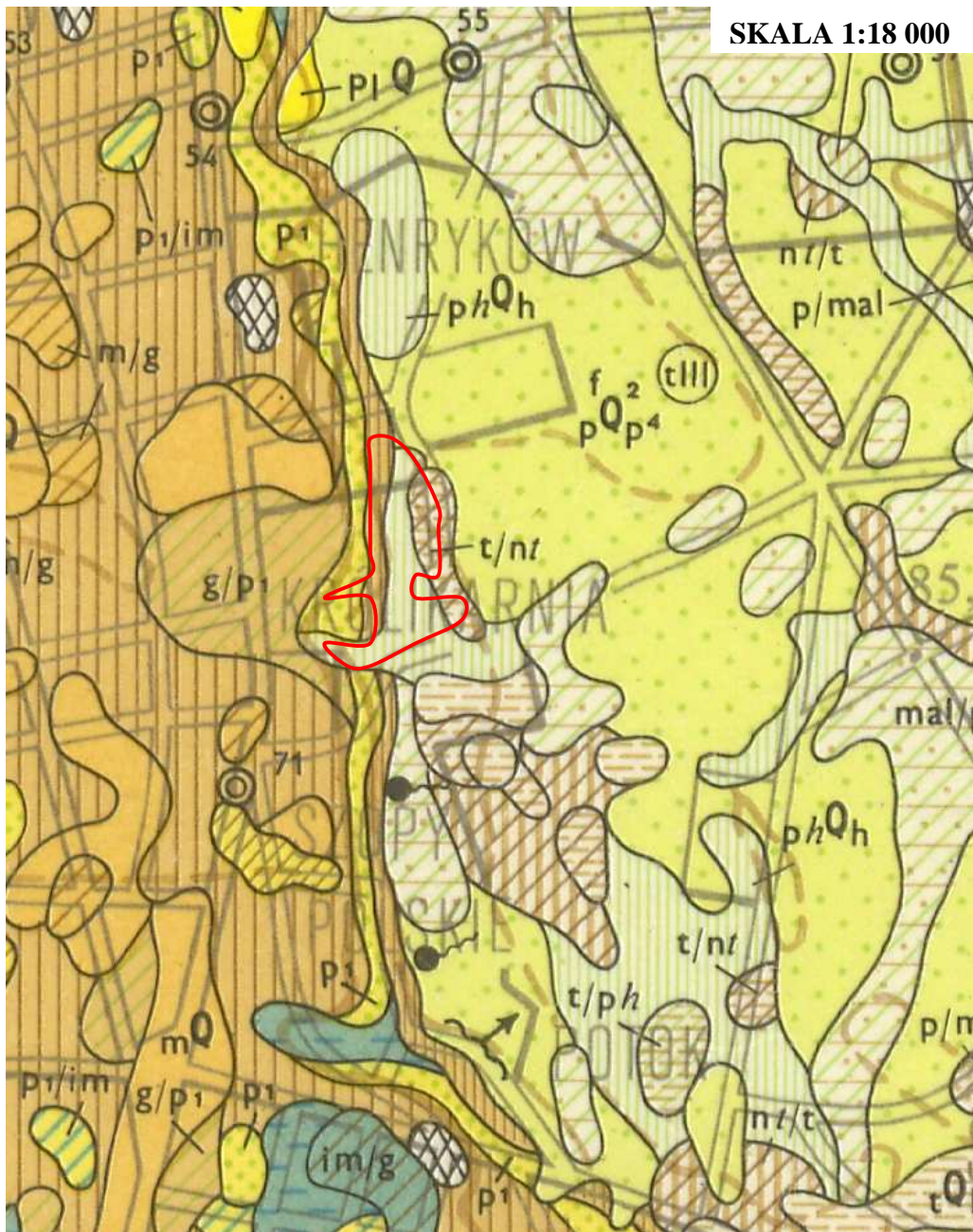
Nazwy zlodowaceń i interglacjałów oraz okresy ich trwania przyjąłem na podstawie informacji zawartych w podręczniku „Geografia Polski”⁴.

4.1. Osady i formy polodowcowe

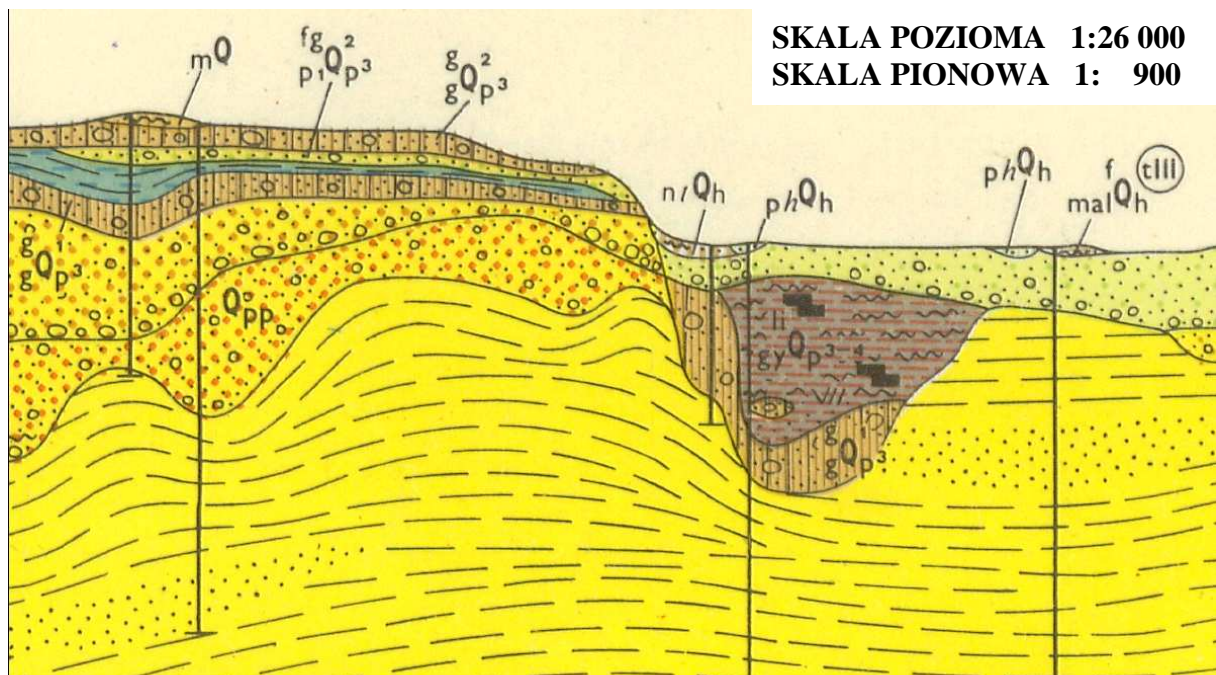
Przed 350 000 lat, w plejstocenie, w czasie interglacjału mazowieckiego (wielkiego) oddzielającego zlodowacenie sanu 2 (południowopolskie) od zlodowacenia odry (środkowopolskiego), wzdłuż dzisiejszego skraju tarasu nadzalewowego wisły woda wyżłobiła w plioceńskich łąkach, mułach i piaskach dolinę o głębokości ponad 20 metrów. Zlodowacenie liwca nie sięgnęło swoim zasięgiem obszaru Warszawy, można jednak przypuszczać, że wody z topniejącego lodowca miały wpływ na kształtowanie się doliny. Podczas zlodowacenia odry (środkowopolskiego), od 350 000 do 130 000 lat temu, lądolód skandynawski pozostawił na dnie doliny warstwę glin zwałowych. Po ustąpieniu lodowca w dolinie powstało jezioro, w którym rozwinęła się bujna roślinność. Obecnie nie są dostrzegalne osady z okresu zlodowacenia warty. Interglacjał eemski (130 000 do 115 000 lat temu) poprzedzający zlodowacenie wisły (północnopolskie) był okresem powstawania gytii - „ciemnobrunatnych osadów jeziornych o dużej zawartości materii organicznej, nagromadzonej w warunkach ograniczonego dostępu tlenu”⁵, a również osadzania mułów i piasków

⁴ Geografia Polski. Pod redakcją E.Świtalskiego, Z.Preisnera, Toruń 2004, Turpress, s.22-25.

⁵ Mizerski W., Sylwestrzak H.: Słownik geologiczny. Warszawa 2002, Wydawnictwo Naukowe PWN, s.72.



Ryc. 14. Mapa geologiczna okolicy Parku Arkadia. Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski opracowanej przez Z.Sarnacką w Instytucie Geologicznym w 1979 roku.



Ryc. 15. Przekrój geologiczny w pobliżu Parku Arkadia. Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski opracowanej przez Z.Sarnacką w Instytucie Geologicznym w 1979 roku.

**LEGENDA DO MAPY GEOLOGICZNEJ I PRZEKROJU
GEOLOGICZNEGO (RYC. 14. I 15.)**

	Torfy		Żwiry (z gładzikami)
	- na namulach torfiastych		Piaski
	- na piaskach humusowych den dolinnych i starorzeczy		Piaski ze żwirami
	Namuly torfiaste		Mułki (piaszczyste)
	- na torfach		Iły
	Piaski humusowe i namuly piaszczyste den dolinnych i		Gliny zwałowe
	Mułki piaszczyste (mady lekkie) tarasu nadzalewowego Wisły		Torfy
	- na piaskach rzecznych		Gytie
	Mułki (pyły) lessopodobne		Źródła
	- na glinach zwałowych		Wysięki
	Piaski z domieszką żwirów tarasu nadzalewowego Wisły		Granica rezerwatu
	Gytie, torfy, mułki i piaski jeziorne		
	Piaski wodnolodowcowe górne na glinach zwałowych		
	Gliny zwałowe stadiau mazowiecko-podlaskiego		
	- na piaskach wodnolodowcowych dolnych		
	Piaski wodnolodowcowe dolne		
	- na iłach zastoiskowych		
	Iły mułki i piaski zastoiskowe		
	- na glinach zwałowych		
	Gliny zwałowe stadiau maksymalnego		
	Piaski ze żwirami rzeczne		
	Żwiry, piaski ze żwirami i mułki		
	Iły, mułki i piaski		

jeziornych w dolinie poniżej Skarpy Warszawskiej. Z tego okresu pochodzą też torfy zalegające na głębokościach 3,5 – 20 metrów pod powierzchnią ziemi.

4.2. Powstanie pradoliny warszawsko-berlińskiej

Wskutek działalności erozyjnej wód proglacjalnych, w czasie zlodowacenia wisły (północnopolskiego), trwającego od 115 000 do 10 000 lat temu, powstała pradolina warszawsko-berlińska. Jej dnem płynie dziś Wisła.

Pradolina rozszerza się na wysokości dzisiejszych południowych dzielnic Warszawy. Zjawisko to jest charakterystyczne dla pradolin, składają się one z rozszerzeń kotlinowych i zwężeń dolinnych. Pradolina odprowadzała wielkie ilości wód proglacjalnych, pochodzących z topnienia lodowca, oraz ekstraglacialnych, płynących na przedpolu lodowca pochodzących z obszaru niezlodowaczonego. Pradolina warszawsko-berlińska należy do pradolin subsekwentnych, czyli powstałych wzdłuż czoła lądolodu⁶. Prawdopodobnie kształtowały ją początkowo zimne wody spływające wieloma strugami od czoła lądolodu. Następnie, w mniejszym stopniu zasilały ją wody z obszaru niezlodowaczonego⁷. Charakterystyczną cechą pradolin są płaskie dna i strome zbocza z licznymi poziomymi tarasowymi. Powstawanie dużej ilości tarasów jest związane z kolejnymi postojami lądolodu. Powierzchniową warstwę złożoną głównie z piasków i żwirów w dzisiejszej dolinie Wisły naniosły wody polodowcowe z ostatniego zlodowacenia – wisły.

4.3. Rzeźbotwórcza działalność Wisły

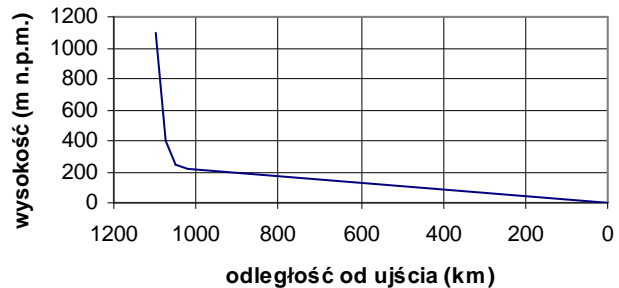
Po ustąpieniu lodowca z terenów północnej Polski Wisła zaczęła kształtować swoje koryto w pradolinie. Jej działalność rzeźbotwórcza polega na przemieszczaniu poziomym i pionowym luźnych osadów. Pogłębianie i poszerzanie koryta przez wodę rzeczną nosi nazwę erozji rzecznej. Współczesna dolina Wisły ma dno aluwialne, zbudowane z osadów rzecznych – żwirów, mułów i piasków. Osady te wypełniły dawną dolinę erozyjną powstałą na drodze erozji wgłębnej, czyli złobienia przez wody polodowcowe w podłożu skalnym.

⁶ Klimaszewski M.: Geomorfologia. Warszawa 2003, Wydawnictwo Naukowe PWN, s. 203-204.

⁷ Galon R.: Ewolucja sieci rzecznej na przedpolu zanikającego lądolodu. Prace Geograficzne. Warszawa 1968, IG PAN, s. 74.

Obecnie Wisła kształtuje swoje koryto przez przemieszczanie osadów aluwialnych, co nazywamy erozją denną. Koryta aluwialne mają mały spadek, wyrównany profil podłużny, a

przebieg nieustabilizowany, czego konsekwencją jest istnienie dużej ilości starorzeczy. Na rycinie 16. przedstawiono profil podłużny Wisły⁸. Stały spadek w środkowym (0,2‰ w granicach Warszawy) i

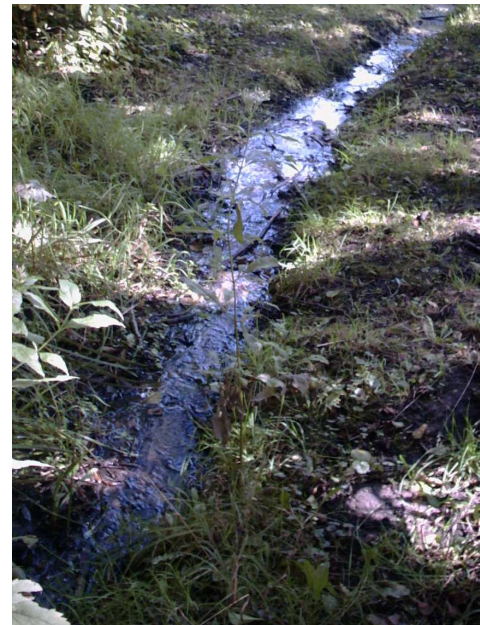


Ryc. 16. Profil podłużny Wisły według M.Klimaszewskiego (rok 2003)

dolnym biegu rzeki świadczy o meandrowym typie rozwinięcia koryta aluwialnego w dolinie Wisły. Natomiast dużą liczbę starorzeczy obserwujemy w południowych dzielnicach Warszawy na lewym brzegu rzeki. Jednym z przykładów starorzeczy są podłużne stawy wypełniające pradolinę Wisły w Parku Arkadia.

5. Punktowe obiekty hydrograficzne

W celu określenia rodzaju punktowych obiektów hydrograficznych – źródeł, wycieków i wysięków zbadałem budowę geologiczną i rzeźbę terenu. Zidentyfikowałem samoczynny, skoncentrowany wypływ wody podziemnej na powierzchnię w miejscu, gdzie powierzchnia topograficzna przecina warstwę wodonośną, w skład której wchodzi głównie piaski i żwiry, na zboczu Skarpy Warszawskiej. Biorąc pod uwagę rodzaj siły powodującej wypływ wody stwierdziłem, iż omawiane źródło należy do spływowych (grawitacyjnych, zstępujących).



Ryc. 17. Odpływ wody z wycieku. Wykonanie własne.

⁸ Klimaszewski M.: Geomorfologia. Warszawa 2003, Wydawnictwo Naukowe PWN, s. 97.

Charakteryzują się one tym, że woda wypływa z nich pod wpływem siły ciężkości, a zasilająca je warstwa wodonośna jest pochylona ku źródłu. Ze względu na warunki geologiczne są to źródła warstwowo-kontaktowe. Świadczy o tym fakt, że występują na granicy warstwy przepuszczalnej i nieprzepuszczalnej, na przecięciu powierzchni topograficznej. Wydajność źródła warstwowego jest uzależniona od zasilania warstwy wodonośnej i przepuszczalności warstw geologicznych. Nie są one tak wydajne jak źródła artezyjskie powszechnie występujące w Warszawie. Wydajność największego źródła wierzbieńskiego wynosi $0,15 \text{ dm}^3/\text{s}$ (na podstawie własnego pomiaru polegającego na zmierzeniu czasu wypływu wody o określonej objętości). Ze względu na położenie i stosunek do formy terenu opisywane źródło jest tarasowe, gdyż wypływa u podnóża tarasu rzecznej Wisły. Z hydrologicznego punktu widzenia jest to źródło stałe – ze stałym odpływem.

Prócz źródła na terenie projektowanego rezerwatu występują nieskoncentrowane wypływy wód podziemnych – wycieki i wysięki. Wycieki, czyli słabe powierzchniowe wypływy wód podziemnych z odsłoniętej warstwy wodonośnej,

występują na zboczu Skarpy Warszawskiej. Rozwija się tu bujnie roślinność hydrofilna (wodolubna).

Większość z nich daje na zewnątrz widoczne odpływy (ryc.17).

Mniejsze, lokalne nawilgocenia

powierzchni wodą podziemną bez odpływu stanowią wysięki (ryc.18). Są to miejsca słabego sączenia wód podziemnych z warstw luźnych powodujące zawilgocenia terenu. Bilans wodny wysięków zamyka się przez parowanie i



Ryc. 18. Wysięk. Wykonanie własne.

wsiąkanie w grunt, jest to więc wyciek infiltracyjno-ewaporacyjny⁹. Miejsca wycieków i wysięków są zatorfione i zabagnione. Woda wypływająca ze źródła, wycieków i wysięków ma w lecie średnią temperaturę 13,5°C (na podstawie własnych pomiarów dokonywanych w różnych porach dnia w okresie letnim).

6. Woda mineralna

Krenoterapia, czyli kuracja poprzez picie naturalnych wód mineralnych jest praktykowana od ponad dwóch tysięcy lat. Ze źródeł wód leczniczych korzystali starożytni Grecy i Rzymianie. Wśród ludów celtyckich i germańskich istniał kult źródeł leczniczych. Po upadku Cesarstwa Rzymskiego wiele źródeł wód mineralnych zostało zapomnianych, zaprzestano też stosowania wodolecznictwa. Odzyskało ono swoje znaczenie dopiero w późnym średniowieczu i rozwija się do dziś.

Picie wód mineralnych jest ważne dla zdrowia, gdyż wody te zawierają wartościowe pierwiastki występujące w zjonizowanej formie. Dzięki temu są łatwo przyswajalne dla organizmu człowieka.

Źródła, wycieki i wysięki wód podziemnych rozciągają się wzdłuż Skarpy Warszawskiej od Cytadeli aż do miasta Konstancin-Jeziorna położonego na południe od Warszawy. Niektóre z wód wypływających spod ziemi na tym obszarze charakteryzują się własnościami leczniczymi. Przykładem wykorzystania takich wód jest ośrodek uzdrowiskowy w Konstancinie-Jeziornej. W jego skład wchodzi szpital uzdrowiskowy, zakład przyrodoleczniczy, pijalnia wód mineralnych oraz tężnia solankowa. Wody konstancińskie to przede wszystkim solanki termalne o temperaturze 30,5°C, w skład których wchodzi głównie kationy sodowe i aniony chlorkowe. Leczy się tam choroby narządów ruchu, górnych dróg oddechowych, układów krążenia i wydzielania wewnętrznego, a także choroby reumatyczne.

Inne własności mają wody mineralne na warszawskim Wierzbnie. Nie są one ani tak dobrze znane, ani tak dobrze wykorzystane, jak wody konstancińskie, ale historia wskazuje nam możliwości wykorzystania tych wód.

⁹ Bajkiewicz-Grabowska E., Mikulski Z.: Hydrologia ogólna. Warszawa 1999, Wydawnictwo Naukowe PWN, s. 51.

W tabeli 2 przedstawiono wyniki analizy próbki wody pobranej z najwydajniejszego źródła wykonanej przeze mnie w laboratorium Politechniki Warszawskiej na wydziale Inżynierii Środowiska w Instytucie Zaopatrzenia w Wodę i Budownictwa Wodnego pod nadzorem pani dr Elżbiety Krajewskiej.

Tabela 2. Składniki mineralne wody ze źródła wierzbieńskiego.

Kationy	(mg/dm³)	Aniony	(mg/dm³)
wapniowy Ca ²⁺	261,6	siarczanowy SO ₄ ²⁻	300,0
sodowy Na ⁺	82,6	chlorkowy Cl ⁻	177,0
magnezowy Mg ²⁺	53,3	wodorowęglanowy HCO ₃ ⁻	100,0
potasowy K ⁺	8,9		

Woda ze źródeł w Parku Arkadia jest wodą siarczanowo-wapniową według klasyfikacji wód mineralnych Rosłońskiego¹⁰. Łączna zawartość mineralnych substancji rozpuszczonych w litrze wody wynosi około 1 246 mg. Należy więc do wód mineralnych zgodnie z definicją wody mineralnej jako „wody podziemnej zawierającej sole mineralne i gazy w ilości niemniejszej niż 1 g na litr”¹¹. Woda z wierzbieńskiego źródła charakteryzuje się dużą zawartością anionów siarczanowych i chlorkowych, a także dużą zawartością kationów wapniowych i sodowych. Odczyn wody źródlanej jest prawie obojętny – jej pH wynosi 7,4. W jej składzie stwierdzono śladową zawartość kationów amonowych – 0,001 mg/dm³. Nie stwierdzono obecności azotynów. Zawartość anionów fosforanowych wynosi 0,1 mg/dm³, zaś anionów azotanowych – 2,21 mg/dm³. Niska zawartość związków azotu i fosforu (dużo poniżej normy dla wody pitnej uzyskanej z MPWiK) świadczy o braku szkodliwych dla zdrowia zanieczyszczeń mineralnych. Twardość wody wynosi 87 mg CaCO₃/dm³.

Wiedza o leczniczym działaniu wód przez kilkaset lat opierała się na ich sprawdzeniu w praktyce. Do dziś trudno jest jednoznacznie określić, jakie

¹⁰ Słownik Encyklopedyczny. Geografia. Pod redakcją J.Kardela. Kraków 2002. Wydawnictwo EUROPA. s. 625.

¹¹ Nowa Encyklopedia Powszechna PWN. Tom 6. Pod redakcją B.Petrozolin-Skowrońskiej. Warszawa 1997. Wydawnictwo Naukowe PWN. s. 845.

własności posiada określona woda bez jej wcześniejszego wypróbowania. Na te właściwości składają się dziesiątki rozpuszczonych minerałów w różnych ilościach i wzajemnych proporcjach. Każda kombinacja wywołuje inne skutki dla organizmu ludzkiego.

Woda ze źródeł wierzbieńskich zawiera znaczne ilości wapnia, pierwiastka utrzymującego prawidłową pracę serca i naczyń krwionośnych. Wapń polepsza krzepliwość krwi, ma działanie przeciwuczuleniowe oraz zapewnia prawidłowy rozwój i utrzymanie dobrego stanu kości i zębów. Jest więc stosowany w profilaktyce osteoporozy. Znany jest także korzystny wpływ wapnia na układ nerwowy. Innym pierwiastkiem obficie występującym w przebadanej wodzie jest sód. Jego spożycie jest wyjątkowo ważne w upalne dni, gdyż przeciwdziała przegrzaniu organizmu i udarowi słonecznemu. Ważną własnością sodu jest zapewnienie przez ten pierwiastek prawidłowego funkcjonowania mięśni, nerwów, a także prawidłowego wzrostu. W źródlanej wodzie stwierdzono także znaczną zawartość magnezu. Ten składnik mineralny jest najłatwiej przyswajalny jako rozpuszczony w wodzie. Pierwiastek ten ma działanie przeciwstresowe i jest często stosowany w leczeniu depresji. Ponadto magnez wykorzystuje się w leczeniu chorób układu krwionośnego, gdyż zapobiega zawałom serca. Korzystny jest również jego wpływ na stan kości i zębów. Zalecane jest także picie wód bogatych w magnez jako wspomaganie leczenia cukrzycy. Spośród anionów największą zawartością w wodzie ze źródła w Parku Arkadia wyróżniają się siarczany. Ich spożycie korzystnie wpływa na elastyczność skóry oraz stan włosów. Zawarta w nich siarka jest niezbędna do prawidłowej pracy mózgu. W przebadanej wodzie stwierdzono znaczną zawartość chlorków. Chlor wspomaga usuwanie toksycznych produktów przemiany materii.

Ze źródeł historycznych wiemy, iż woda z wierzbieńskich źródeł była w przeszłości wykorzystywana w celach leczniczych, lecz nie podają one szczegółowych informacji o leczonych schorzeniach. Powyżej opisane składniki mineralne świadczą o potencjale leczniczym wód. Zarówno dane historyczne, jak

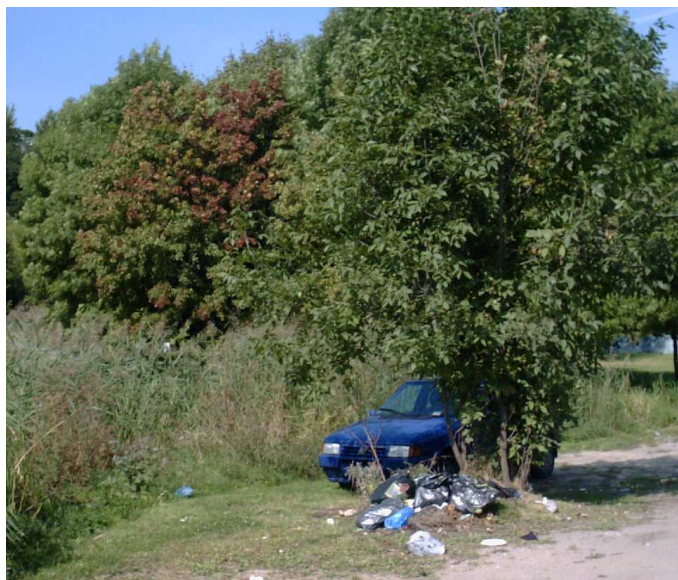
i badania zawartości minerałów dają szansę stworzenia kompleksu wodoleczniczego.

7. Zagrożenia

Na terenie otaczającym źródła wód mineralnych od ponad dwustu lat istnieje park. W ciągu tego czasu wielokrotnie prowadzono na jego terenie prace budowlane zagrażające istnieniu terenów bagnistych będących naturalnym otoczeniem źródła. Ostatnie prace budowlane miały miejsce na jesieni 2002 roku. Wymieniono wtedy nawierzchnię alejek spacerowych, a także zasadzono ozdobne krzewy i wieloletnie rośliny kwiatowe. Naturalna roślinność typowa dla obszarów bagnistych zachowała się jedynie na obrzeżach parku i jest wypierana przez uprawy ozdobne. Zaśmiecanie terenu i nieczystości pozostawione przez psy są zagrożeniem dla źródeł (ryc.19).

Zaburzeniem naturalnego środowiska tego obszaru są wzniesione w latach 60. XX wieku wielkopłytkowe wieżowce stojące w pobliżu krawędzi Skarpy Warszawskiej.

Etapowa Obwodnica Warszawy przebiega w ciągu alei Władysława Sikorskiego zaledwie 900 metrów od granicy planowanego rezerwatu¹². W ciągu najbliższych lat, po zakończeniu budowy Trasy Siekierkowskiej, znacznie wzrośnie natężenie ruchu samochodowego na tej arterii, co niewątpliwie spowoduje wzrost zanieczyszczenia w bezpośrednim otoczeniu źródeł i może, w przypadku



Ryc. 19. Zanieczyszczenia pozostawione w parku. Wykonanie własne.

¹² Zarząd Dróg Miejskich. Elementy strategii naprawy infrastruktury drogowej Warszawy. www.zdm.waw.pl, Data pobrania: 18.09.2004.

niewystarczającego zabezpieczenia, niekorzystnie wpłynąć na jakość wypływającej z nich wody.

W odległości 200 metrów od jednego z wsięków, kilkanaście metrów na północ od ulicy Idzikowskiego, wybudowano główny rurociąg ciepłej wody pochodzącej z elektrociepłowni na Siekierkach. Istnieje groźba przedostania się wód mineralnych do kanału, w którym znajduje się rurociąg, a to spowodowałoby wyschnięcie wycieków i wsięków wód mineralnych i otaczających je terenów bagnistych.

Budowa metra oraz odwadnianie innych głębokich wykopów pod budowę wielopoziomowych podziemnych garaży, piwnic i kanałów powoduje stałe obniżanie poziomu wód.

Wartość ziemi na obszarze pod Skarpą Warszawską jest bardzo wysoka. Istnieje więc pokusa przeznaczenia terenu parku pod zabudowę jednorodziną lub kompleks apartamentów, co wiązałoby się z koniecznością osuszenia źródeł. W ciągu ostatnich pięciu lat powstały nowe budynki mieszkalne w najbliższym otoczeniu Parku Arkadia m.in. przy oddalonej 450 metrów na południe od obszaru źródłiskowego ulicy Płyćwiańskiej (ryc.20).

Informacje o źródłach rzadko pojawiają się we współczesnych publikacjach dotyczących Warszawy. W parku nie zainstalowano tablic informacyjnych z opisem wycieków, właściwości wód mineralnych, obiektów przyrodniczych, ani geologicznych. Sprawia to, iż realna staje się groźba zapomnienia przez warszawiaków o wierzbieńskim źródle i ich nieświadomego zniszczenia np. skanalizowanie wycieków, co w przeszłości zrobiono już z licznymi ciekami wodnymi na terenie Warszawy. W ramach przygotowania Skarpy



*Ryc. 20. Nowe domy przy ulicy Płyćwiańskiej.
Wykonanie własne.*

pod zabudowę wiele wycieków i wysięków zostało poddanych drenażowi w celu osuszenia. Los taki spotkał m.in. źródle przy ulicy Smolnej, Zajęczej, Oboźnej, Karowej oraz na terenie Uniwersytetu Warszawskiego i w pobliżu liceum im. Batorego.

8. Korzyści wynikające z utworzenia rezerwatu

W dużych miastach istnieje potrzeba obejmowania cennych przyrodniczo obszarów ochroną prawną, gdyż bardzo szybko mogą one ulec zniszczeniu poprzez przeznaczenie pod zabudowę lub inwestycje drogowe, na które występuje bardzo duże zapotrzebowanie.

Oprócz tego w miastach konieczne jest zachowanie terenów zielonych ze względów rekreacyjnych. Mokotów jest gęsto zaludnionym obszarem. Na 1 km² przypada 6 380 osób, jest to współczynnik 1,96 razy wyższym od średniej gęstości zaludnienia Warszawy. Na Mokotowie mieszka najwięcej osób spośród wszystkich dzielnic miasta - 231,5 tys. Powierzchnia dzielnicy wynosi 35,4 km². Na ten obszar obecnie przypada tylko jeden rezerwat przyrody - „Jeziorko Czerniakowskie” o powierzchni 46,83 ha. Obszar chroniony Mokotowa stanowi zaledwie 1% powierzchni dzielnicy, podczas gdy dla całego kraju współczynnik ten wynosi ok. 30% (obliczenia własne). Nie ulega więc wątpliwości, iż powierzchnia prawnie chroniona tej dzielnicy powinna zostać powiększona.



Ryc. 21. Ols w Parku Arkadia. Wykonanie własne.

Oprócz rezerwatu na Mokotowie znajduje się 126 pomników przyrody ożywionej i 34 pomniki przyrody nieożywionej¹³.

W wielu miastach europejskich różnorodne wody powierzchniowe są zachowane i wykorzystywane w celach rekreacyjnych. Urozmaicają krajobraz miejski, łagodzą klimat i dają możliwość uprawiania sportów, są też miejscem spotkania z przyrodą.

Utworzenie rezerwatu pomoże zachować unikatowy ekosystem terenów bagnistych (ryc.21). W odległości kilkudziesięciu metrów od wycieku, nad brzegiem jezior oraz na terenie zalesionym, gniazdują setki ptaków.

Na terenie rezerwatu nad obszarami bagnistymi oraz obficie występującymi wysiękami powinny zostać wybudowane kładki dla pieszych umożliwiające im dokładną obserwację źródeł bez ryzyka wywarcia na nie niekorzystnego wpływu. Ustawienie specjalnych tablic informujących przechodniów o leczniczych właściwościach wypływającej spod ziemi wody siarkowo-wapniowej niewątpliwie przyczyniłoby się do popularyzacji miejsca wśród warszawiaków, a także wśród turystów. Możliwe jest również wybudowanie małej pijalni wód w pobliżu rezerwatu mogącej stać się dodatkową atrakcją. Zapobiegłaby ona dewastacji terenu przez ludzi czerpiących wodę z dzikiego źródła.

Mała ilość źródeł wód mineralnych w Warszawie sprawia, iż źródła wierzbieńskie są też interesującym obiektem ze względu na potencjalną funkcję edukacyjną. Mogą być źródłem wiedzy o właściwościach składników mineralnych wód podziemnych, a także ich pochodzeniu. Geologia jest bardzo ciekawą nauką – szkoda, że tak mało znaną. Należałoby jej poświęcić więcej uwagi, a obcowanie z odkrytymi warstwami sprzed setek tysięcy lat jest niepowtarzalną okazją do ciekawych spostrzeżeń geologicznych.

¹³ Urząd Dzielnicy Mokotów. Środowisko Naturalne. www.mokotow.waw.pl. Data pobrania: 12.09.2004.

Bibliografia

- Bajkiewicz-Grabowska E., Mikulski Z.: *Hydrologia ogólna*. Warszawa 1999, Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Czuba P., Mizerski W., Świerczewska-Gładysz E.: *Przewodnik do ćwiczeń z geologii*. Warszawa 2004, Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Galon R.: *Ewolucja sieci rzecznej na przedpolu zanikającego lądolodu. Prace Geograficzne*. Warszawa 1968, IG PAN.
- Geografia Polski*. Pod redakcją E.Świtalskiego, Z.Preisnera, Toruń 2004, Turpress.
- Ilustrowany przewodnik po Warszawie wraz z treściwym opisem okolic miasta*. Pod redakcją E.Jachowicza. Warszawa 1893, Nakład Redakcji „Wędrowca”.
- Kasprzycki J., Majewski J.: *Korzenie miasta. Tom VI. Niedaleko od Warszawy*. Warszawa 2004, Veda.
- Klimaszewski M.: *Geomorfologia*. Warszawa 2003, Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Mapa ekologiczna województwa warszawskiego*. Pod redakcją S.Kozłowskiego. Warszawa 1995, Państwowy Instytut Geologiczny.
- Mizerski W., Sylwestrzak H.: *Słownik geologiczny*. Warszawa 2002, Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Mórawski K., Głębocki W.: *Warszawa. Przewodnik turystyczny*. Warszawa 1982, Krajowa Agencja Wydawnicza.
- Nowa Encyklopedia Powszechna PWN. Tom 6*. Pod redakcją B.Petrozolin-Skowrońskiej. Warszawa 1997, Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Poznaj Warszawę. Mokotów*. Pod redakcją L.Wyszackiego, E.Grzybowskiiego. Warszawa 1969, Krajowe Wydawnictwo Czasopism RSW „Prasa”.
- Rutkowska J., Rudzki M.: *3 dni w Warszawie*. Warszawa 1973, Wydawnictwo Sport i Turystyka.
- Słownik Encyklopedyczny. Geografia*. Pod redakcją J.Kardela. Kraków 2002, Wydawnictwo EUROPA.
- Starkel L: *Evolution of the Vistula river valley during the last 15 000 years*. Wrocław 1996, Wydawnictwo Conlinuo.
- Starkel L.: *Geografia Polski, Środowisko przyrodnicze*. Warszawa 1991, Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Środowisko przyrodnicze Warszawy*. Pod redakcją Z.Biernackiego, J.Kazimierskiego, A.Wróblewskiego. Warszawa 1990, Państwowe Wydawnictwo Naukowe.

- Urząd Dzielnicy Mokotów. Środowisko Naturalne.* www.mokotow.waw.pl. Data pobrania: 12.09.2004.
- Warszawa przedwojenna. Plan miasta z 1939 roku.* Pod redakcją P.Kamińskiego. Warszawa 2004, JTR Kartografia.
- Wodociągi i Kanalizacja m. st. Warszawy 1886-1936.* Pod redakcją W.Rabczewskiego. Warszawa 1937, Wydawnictwo Wodociągów i Kanalizacji m. st. Warszawy.
- Wysokiński L.: *Warszawska Skarpa Śródmiejska od Al. Jerozolimskich do ul. Sanguszeki.* Warszawa 1995, Drukarnia Piotra Włodarskiego.
- Zarząd Dróg Miejskich. Elementy strategii naprawy infrastruktury drogowej Warszawy.* www.zdm.waw.pl, Data pobrania: 18.09.2004.