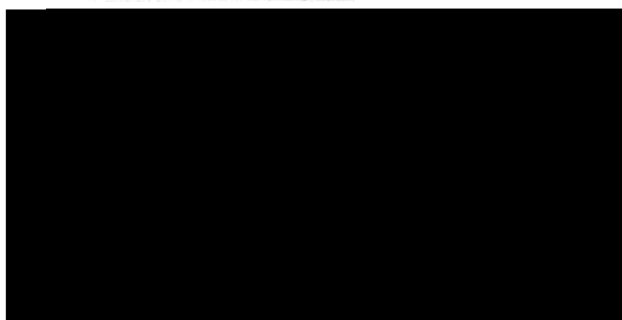


Przedsięwzięcie	Przebudowa istniejącego rowu otwartego WW-12 poprzez jego odcinkowe przełożenie i miejscowe przykrycie rurociągiem wykonanym z rur z częściową perforacją (działki nr ewid. 2/363, 2/364, 2/365, 2/366 obr. 1-10-37) Dzielnica Wilanów, m.st. Warszawa)		
Inwestor /Zmawiający	WWA DEVELOPMENT S.A. 00-667 Warszawa, ul. Koszykowa 61B		
Tytuł opracowania	Opinia hydrogeologiczna dot. oceny wpływu planowanej przebudowy rowu na stany wód podziemnych na terenie obszaru Natura 2000 PLH140042 Las Natoliński		
Rewizja opracowania	00	Nr egzemplarza	1

Opracował zespół:



Warszawa, 22.01.2025 r.

GEOSYSTEM OPW Sp. z o.o.

01-588 Warszawa, ul. Hanki Czaki 2/92, tel. 22 832 28 39, 505 927 929, <http://www.geop.pl>
NIP: 5252660081, REGON: 364488287, KRS: 0000619016

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	3
2. Podstawa opracowania	4
3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	5
3.1. Geomorfologia i hydrografia	5
3.2. Schemat budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych	6
3.3. Stany wód podziemnych i powierzchniowych	7
3.4. Parametry filtracyjne aluwialno-zastoiskowego poziomu wodonośnego	9
4. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych funkcjonowania rowu	10
5. Zakres planowanej przebudowy	12
6. Obliczenia hydrogeologiczne	13
6.1. Metodyka numerycznych obliczeń hydrogeologicznych	13
6.2. Wyniki obliczeń	14
7. Wnioski i zalecenia	17

SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1 Szkic sytuacyjny	3
Rys. 2 Szkic geomorfologiczny na podstawie M.D Baranieckiej	5
Rys. 3 Poglądowy przekrój geostrukturalny na podkładzie wg poz. [12]	6
Rys. 4 Miesięczne sumy opadów atmosferycznych [mm] wg stacji meteorologicznej IMGW-PIB Warszawa-Okęcie (stan na 31.12.2024 r.)	8
Rys. 5 Wahania zw. wód aluwialno-zastoiskowego poziomu wodonośnego H_{la} i zw. wody w rowie WW-12 H_R	8
Rys. 6 Zdjęcie lotnicze z lat 1976÷1977 za poz. [17]	10
Rys. 7 Schemat warunków hydrogeologicznych funkcjonowania rowu WW-12	11
Rys. 8 Schemat warunków hydrogeologicznych funkcjonowania rowu WW-12 po przebudowie	12
Rys. 9 Schemat ideowy modelu obliczeniowego	13
Rys. 10 Mapa hydroizohips H_{la} – stan przed przebudową rowu WW-12	15
Rys. 11 Mapa hydroizohips H_{la} – stan po przebudowie rowu WW-12	15
Rys. 12 Mapa zmian H_{la} w wyniku przebudowy rowu WW-12	16

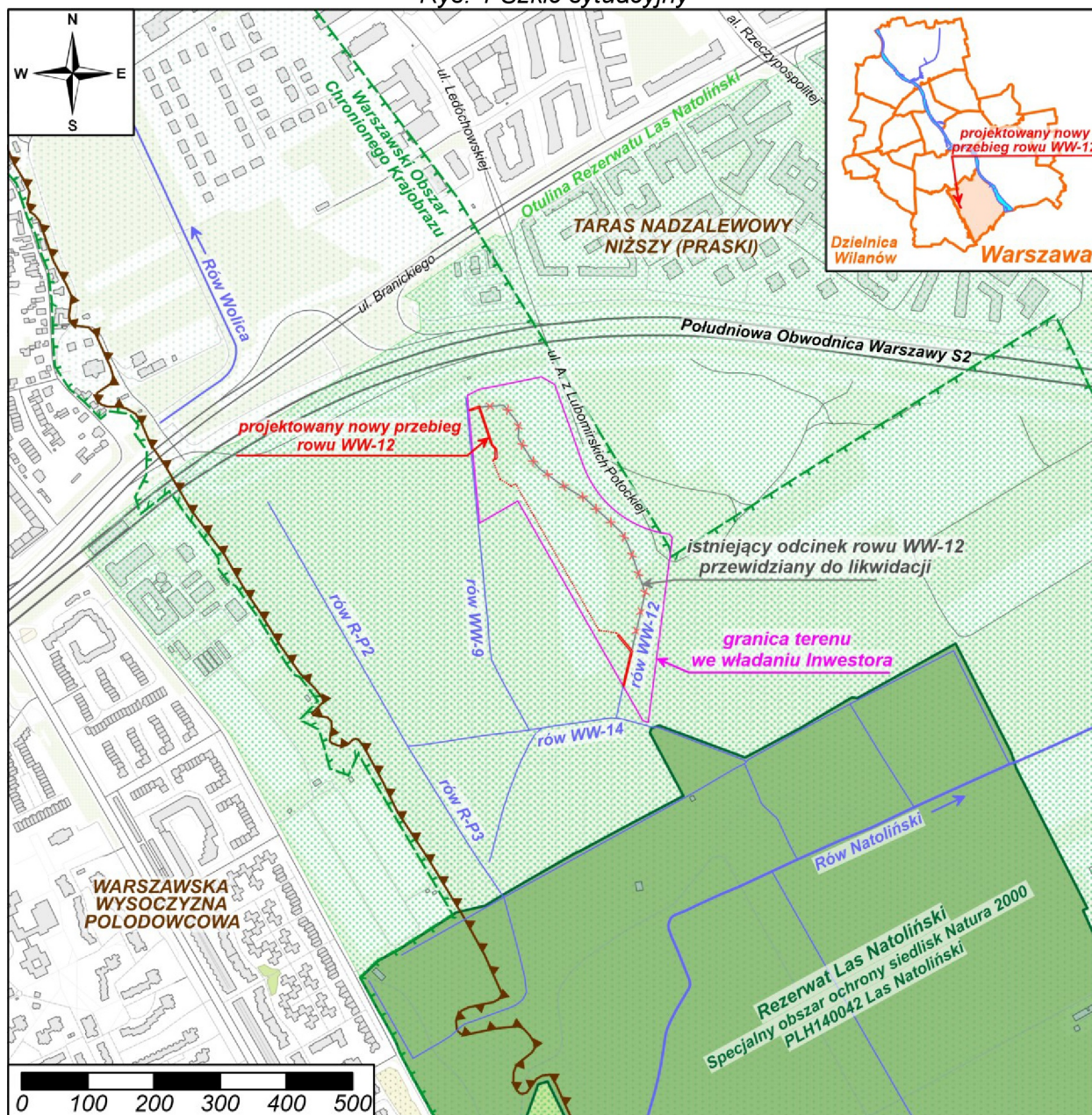
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Zał. 1.0. Mapa rejonowego rozpoznania geologicznego, skala 1 : 10 000	
Zał. 1.1. Mapa geologiczna, skala 1 : 25 000 (wg Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 arkusz Piaseczno /560/, IG, Z. Sarnacka, 1974 r. zreambulowany przez PIG-PIB, R. Wasiluk, J. Rychel, 2022 r.)	
Zał. 2.0. Mapa hydrogeologiczna, skala 1 : 10 000	
Zał. 3.0. Mapa dokumentacyjna, skala 1 : 1000	
Zał. 3.1. Przekroje hydrogeologiczne, skala 1 : 50 / 500	

1. Wprowadzenie

Opracowanie wykonano w Pracowni GEOSYSTEM OPW Sp. z o.o. na zlecenie WWA DEVELOPMENT S.A. – Inwestora przedsięwzięcia polegającego na przebudowie istniejącego rowu otwartego WW-12 poprzez jego odcinkowe przełożenie i miejscowe przykrycie rurociągiem wykonanym z rur z częściową perforacją na działkach o nr ewid. 2/363, 2/364, 2/365, 2/366 z obrębu 1-10-37 przy ul. A. z Lubomirskich Potockiej na terenie Dzielnicy Wilanów m.st. Warszawy – por. Rys. 1.

Rys. 1 Szkic sytuacyjny



Przedmiotem opracowania jest analiza uwarunkowań hydrogeologicznych funkcjonowania rowu WW-12 oraz ocena wpływu jego planowanej przebudowy na stany wód podziemnych na obszarze ochrony przyrody Natura 2000 PLH140042 Las Natoliński.

2. Podstawa opracowania

Na potrzeby niniejszego opracowania zestawiono i przeanalizowano dostępne rozpoznanie geologiczne i hydrogeologiczne rejonu planowanej przebudowy oparte na:

- a) wynikach kartowania hydrogeologicznego przeprowadzonego przez GEOSYSTEM na terenie i w sąsiedztwie Lasu Natolińskiego;
- b) wynikach wieloletniego monitoringu hydrogeologicznego Warszawy prowadzonego przez GEOSYSTEM;
- c) wynikach realizacji odwodnień budowlanych wykopów realizowanych na obszarze Pól Wilanowskich nadzorowanych przez Pracownię GEOSYSTEM;
- d) rozpoznaniu obiektowym – dokumentacje geotechniczne i geologiczno-inżynierskie sporządzone na potrzeby projektowania innych obiektów budowlanych;
- e) rozpoznaniu punktowym – rozproszone otwory geotechniczne oraz studnie ujęciowe;

Całość wykorzystanego rozpoznania przedstawiono na mapie rejonowego rozpoznania geologicznego – por. Zał. 1.0.

Do sporządzenia opracowania wykorzystano następujące dokumenty:

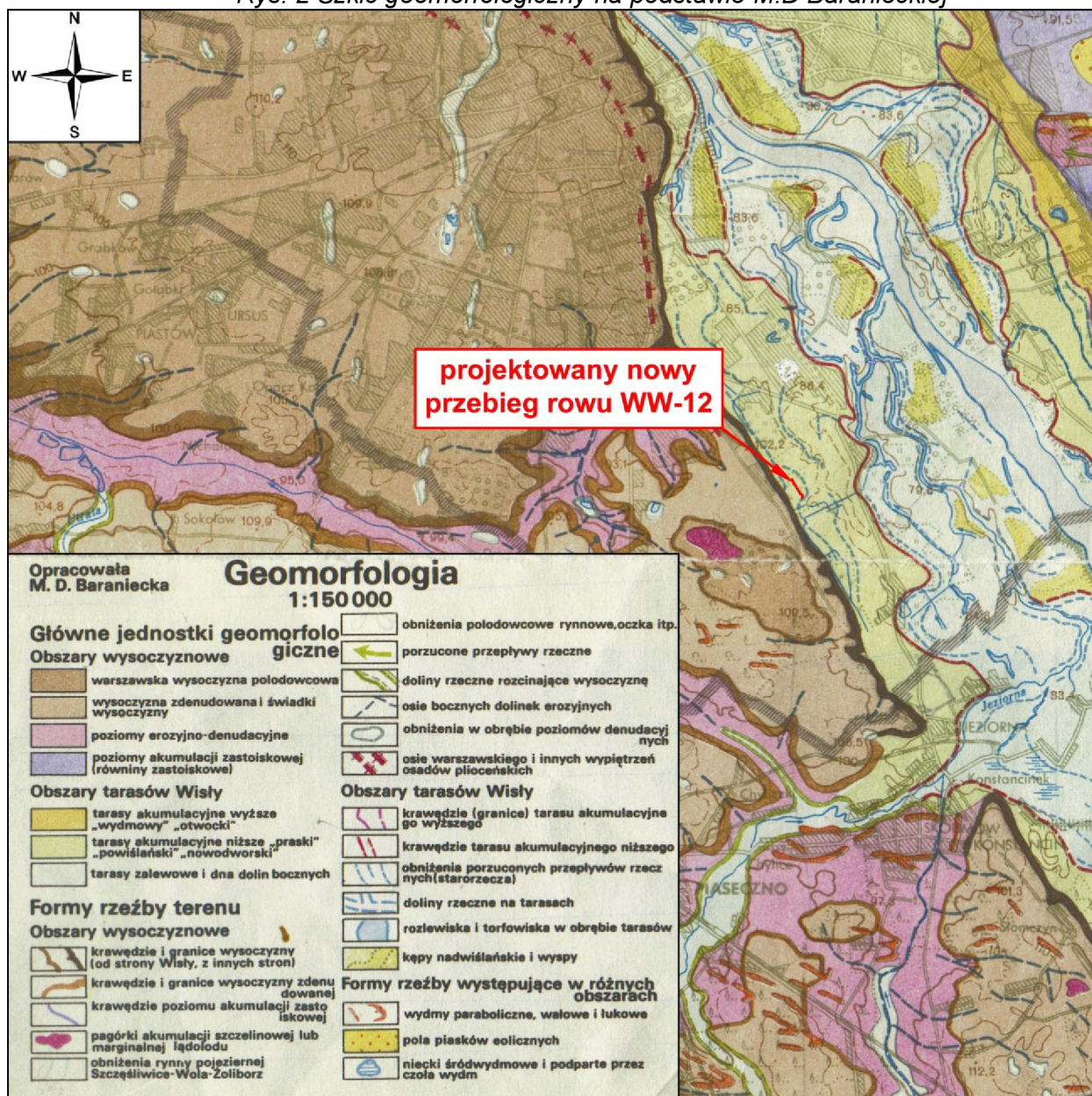
- [1]. *Robocze materiały z projektu przebudowy rowu WW-12*, HYDRON, 12.2024 r.
- [2]. *Obliczenia hydrologiczne dla zlewni rowu WW-12*, HYDRON, 12.2024 r.
- [3]. */KH/ Sprawozdanie z kartowania hydrogeologicznego Przebudowa istniejącego rowu otwartego WW-12 poprzez jego odcinkowe przełożenie i miejscowe przykrycie rurociągiem wykonanym z rur z częścią perforacją w granicach dz. nr ewid. 2/363, 2/364, 2/365 i 2/366 w obrębie 1-10-37 na terenie Dzielnicy Wilanów m.st. Warszawy*, GEOSYSTEM, 12.2024 r.
- [4]. */OGT/ Opinia geotechniczna dotycząca terenu zlokalizowanego w Warszawie przy ul. Branickiego (dz. nr 2/266)*, GEOTEST, 06.2018 r.
- [5]. */DBPG/ Dokumentacja badań podłoża gruntowego dotycząca terenu zlokalizowanego w Warszawie przy ul. Branickiego (dz. nr 2/48 obręb 1-10-37)* GEOTEST, 11.2018 r.
- [6]. *Dokumenty własne z projektowania i realizacji odwodnień budowlanych w zbliżonych warunkach hydrogeologicznych*.
- [7]. */BDG/ Bank Danych Geologicznych*. GEOSYSTEM, 1993 ÷ 2025 r.
- [8]. */NMH/ Numeryczny Model Hydrogeologiczny Warszawy*. GEOSYSTEM, 1999 ÷ 2025 r.
- [9]. */MHW/ Monitoring hydrogeologiczny Warszawy*. GEOSYSTEM, 2000 ÷ 2025 r.
- [10]. */CBDH/ Centralny Bank Danych Hydrogeologicznych*
- [11]. */BDGI-PIG/ Baza Danych Geologiczno-Inżynierskich Państwowego Instytutu Geologicznego*
- [12]. *Normy:*
 - a) PN-EN 1997-1:2008 – Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne, Część 1: Zasady ogólne
 - b) PN-EN 1997-2:2009 – Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne, Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
 - c) PN-B-03020:1981 - Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie
 - d) PN-B-02480:1986 - Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- [13]. */SMGP/ Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Piaseczno /560/, IG, Z. Sarnacka, 1974 r. zreambulowany przez PIG-PIB, R. Wasiluk, J. Rychel, 2022 r.*
- [14]. *Stratygrafia osadów czwartorzędowych Warszawy i okolic*. PIG Z. Sarnacka, 1992 r.
- [15]. <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>
- [16]. <https://www.geoportal.gov.pl/>
- [17]. <https://mapa.um.warszawa.pl/>

3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

3.1. Geomorfologia i hydrografia

Planowany do przebudowy odcinek rowu WW-12 zlokalizowany jest na tarasie nadzalewowym niższym Wisły (tzw. praskim) w odległości ~400 m od skarpy warszawskiej. Powierzchnia tarasu jest stosunkowo płaska, lekko nachylona w stronę Wisły. Taras odwadniany jest systemem rowów, m.in. *Rów Natoliński*, *Rów Wolica*, *Kanał Wolicki* prowadzących wody do *Jeziora Powsinkowskiego* i *Wilanowskiego*.

Rys. 2 Szkic geomorfologiczny na podstawie M.D Baranieckiej

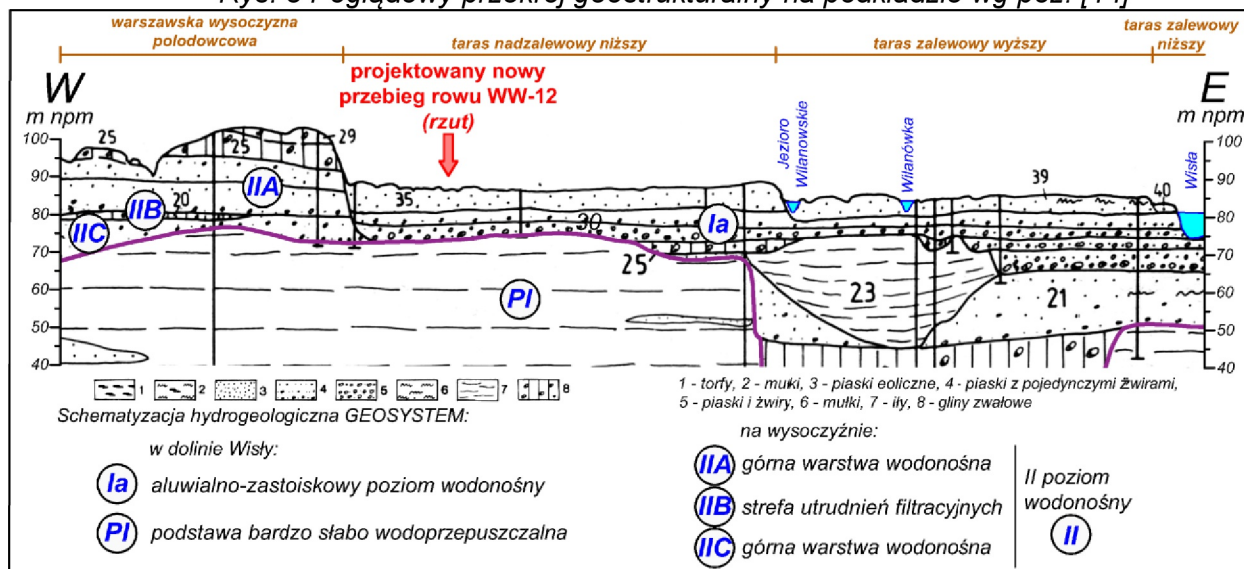


3.2. Schemat budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych

Schemat budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w ujęciu rejonowym przedstawiono na:

- 1) Szczegółowej mapie geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 (**SMGP**) – por. Zał. 1.1;
- 2) Poglądowym przekroju geostrukturalnym wg Z. Sarnackiej – por. Rys. 3.

Rys. 3 Poglądowy przekrój geostrukturalny na podkładzie wg poz. [14]



Podłożem osadów czwartorzędowych są zaburzone glaciektogenicznie „ropy pstrye pliocenu” /4/ wykształcone jako ropy, ropy pylaste, gliny pylaste i pyły z nawodnionymi przewarstwieniami piasków pylastych i drobnych. Osady te w rejonie zamierzenia występują na głębokości 15÷25 m i osiagają miąższość powyżej 100 m. Na osadach pliocenu zalegają kolejno:

- 1) żwiry i piaski ze żwirami interglacjału emskiego /30/ oraz piaski i mady rzeczne tarasu nadzalewowego niższego /35/, osady te reprezentowane są przez piaski różnej granulacji z domieszką pospółek i żwirów z lokalnymi przewarstwieniami zastoiskowych glin pylastych, pyłów i piasków pylastych;
- 2) nieciągła warstwa przypowierzchniowych osadów facji powodziowej (mady) – głównie piaski drobne z piaskami gliniastymi i pyłami, zawierające domieszki części organicznych, występujące do głębokości 2 m.

Pod względem hydrogeologicznym kompleks osadów czwartorzędowych tworzy jeden aluwialno-zastoiskowy poziom wodonośny (Ia) o znacznej zasobności wodnej, zasilany dopływem lateralnym z wysoczyzny oraz infiltrującymi opadami atmosferycznymi, drenowany przez Wisłę (ze znaczącym pośrednictwem rowów melioracyjnych i jezior przepływowych).

3.3. Stany wód podziemnych i powierzchniowych

Na potrzeby przedmiotowej analizy w 11.2024 r. na terenie i w sąsiedztwie *Lasu Natolińskiego* przeprowadzono kartowanie hydrogeologiczne (dalej **KH**) obejmujące jednocześnie pomiary:

- a) stanów wód podziemnych aluwialno-zastoiskowego poziomu wodonośnego (H_{Ia});
- b) stanów wód powierzchniowych (H_R).

Kompletne wyniki *KH* podano w poz. [2], pomiary w kluczowych punktach przedstawiono na *Mapie hydrogeologicznej* – por. Zał. 2.0.

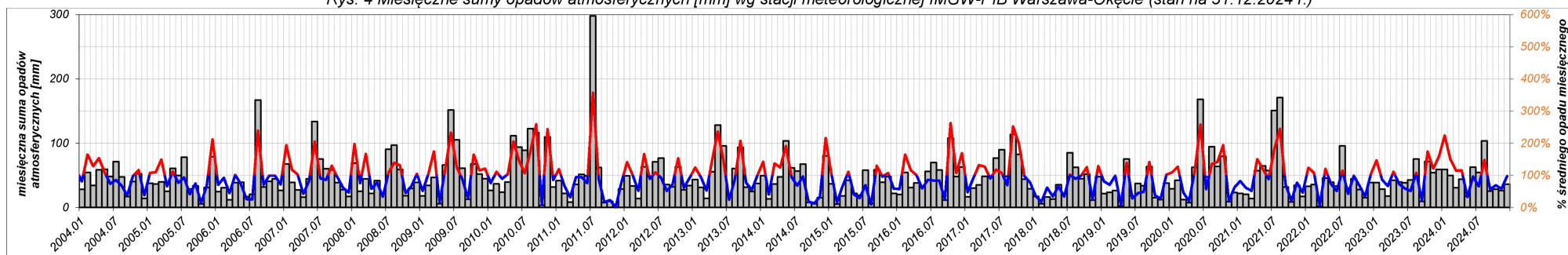
Wyniki *KH* potwierdzają generalny kierunek przepływu wód podziemnych z południowego zachodu na północny wschód zgodnie z morfologią powierzchni terenu od skarpy warszawskiej w kierunku *Jezior Wilanowskiego* i *Powsinkowskiego* i dalej do Wisły.

H_{Ia} podlegają wahaniom sezonowym wynikającym ze zmian zasilania infiltracyjnego oraz mogą być zaburzone czynnikami antropogenicznymi (odwodnienia budowlane wykopów¹, odprowadzenie wód opadowych i roztopowych do gruntu – na północ od *Lasu Natolińskiego*, eksploatacja ujęć wód podziemnych – na południowy wschód od *Lasu Natolińskiego*).

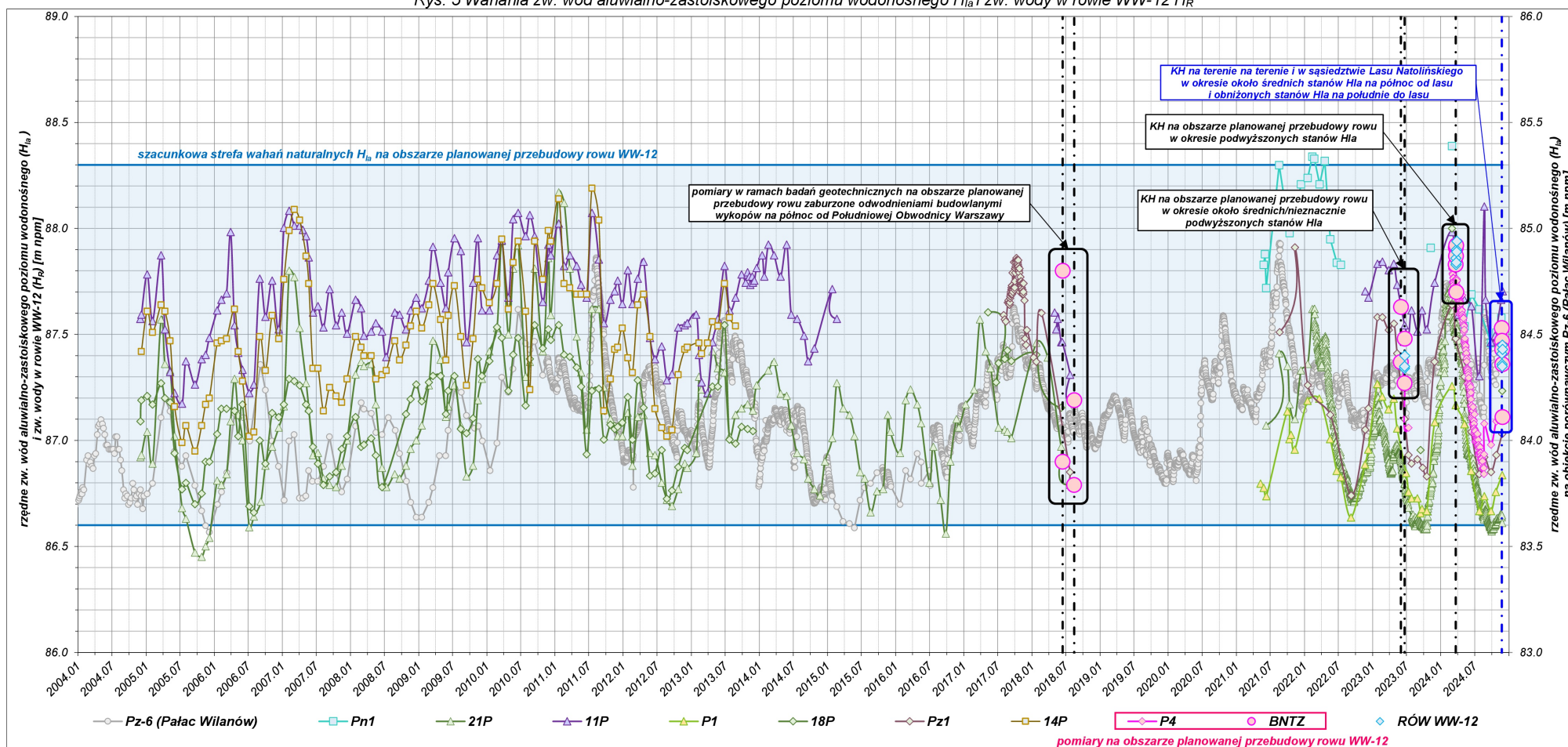
Pomiary H_{Ia} wykonane w ramach *KH* na obszarze planowanej przebudowy rowu *WW-12* oraz pomiary H_R w rowie *WW-12* przedstawiono na tle wysokości opadów atmosferycznych oraz wieloletnich wahań H_{Ia} w sąsiedztwie *Lasu Natolińskiego* udokumentowanych w ramach autorskiego *Monitoringu Hydrogeologicznego Warszawy GEOSYSTEM* na Rys. 4 i Rys. 5.

¹ Z reguły odwodnienia budowlane na terenie *Wilanowa* realizowane są w warunkach zamkniętego obiegu wód (wody z odwodnienia są zatłaczane z powrotem do warstwy wodonośnej).

Rys. 4 Miesięczne sumy opadów atmosferycznych [mm] wg stacji meteorologicznej IMGW-PIB Warszawa-Okęcie (stan na 31.12.2024 r.)



Rys. 5 Wahania zw. wód aluwialno-zastoiskowego poziomu wodonośnego H_{la} i zw. wody w rowie WW-12 H_R



KH wykonano w okresie obserwowania:

- a) około średnich stanów H_{Ia} na obszarze położonym na północ od *Lasu Natolińskiego* (piezometry 11P, 18P, Pz1);
- b) niskich stanów H_{Ia} na obszarze położonym na południe od *Lasu Natolińskiego* (piezometry 21P, Pn1).

W ramach wcześniejszych badań prowadzonych na obszarze planowanej przebudowy rowu WW-12 wykonano 2 serie KH:

- a) w 06.2023 r. – $H_{Ia} \sim 87.3 \div 87.5$ m npm oraz $H_R \sim 87.3 \div 87.4$ m npm – w okresie obserwowania około średnich stanów H_{Ia} na piezometrach porównawczych;
- b) w 03.2024 r. – $H_{Ia} \sim 87.7 \div 87.9$ m npm oraz $H_R \sim 87.8 \div 87.9$ m npm – w okresie obserwowania podwyższonych stanów H_{Ia} na piezometrach porównawczych.

Wyniki przeprowadzonych badań trenowych wskazują na zbliżone rzędne stabilizacji H_{Ia} w warstwie wodonośnej z H_R – wskazuje to na dobry kontakt hydrauliczny pomiędzy rowem a wodonoścem.

Wieloletnie pomiary w piezometrach zlokalizowanych w sąsiedztwie *Lasu Natolińskiego* wskazują na możliwą strefę wahań naturalnych H_{Ia} od ~ 1.3 m (piezometr 18P) do ~ 1.7 m (piezometr 21P). Ze względu na dobry kontakt hydrauliczny pomiędzy wodonoścem a rowem WW-12 wahania H_R w rowie będą zbliżone.

Na podstawie całości zebranych danych stany charakterystyczne H_{Ia} dla obszaru planowanej przebudowy rowu WW-12 szacuje się na:

		H_{Ia}
stan wysoki /SW/	m npm	88.2 ÷ 88.4
stan średni /SS/		87.3 ÷ 87.5
stan niski /SN/		86.6 ÷ 86.8

3.4. Parametry filtracyjne aluwialno-zastoiskowego poziomu wodonośnego

W ujęciu rejonowym **aluwialno-zastoiskowy poziom wodonośny (Ia)** wykazuje znaczące zróżnicowanie parametrów filtracyjnych, w profilu pionowym wyróżnia się:

- a) górna warstwa wodonośna (**Ia1**) – aluwialne piaski grube i średnie z domieszką żwirów i piasków drobnych, dobrze wysortowane, o wysokim współczynniku filtracji;
- b) dolna warstwa wodonośna (**Ia2**) – kompleks osadów aluwialno-zastoiskowych, piaski średnie, drobne i pylaste przewarstwione pyłami, glinami pylastymi i piaskami gliniastymi o niższym współczynniku filtracji.

Na podstawie wyników odwodnień budowlanych realizowanych na terenie Pól Wilańskich oraz wyników pompowań studni ujęciowych wg CBDH (poz. [10]), przyjmuje się spodziewaną hipotezę rejonowej zmienności parametrów filtracyjnych:

- a) dla **warstwy Ia1** – $k_{Ia1} \sim 1.1 \div 1.5$ m/h;
- b) dla **warstwy Ia2** – $k_{Ia2} \sim 0.5 \div 0.7$ m/h.

4. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych funkcjonowania rowu

Planowany do przebudowy rów WW-12 stanowi pozostałość po systemie melioracji wodnych obszaru *Pól Wilanowskiej*. W pierwotnym założeniu rów odprowadzał nadmiar wód opadowych i roztopowych oraz wód podziemnych z terenu we władaniu Inwestora do systemu rowów melioracyjnych na obszarze *Lasu Natolińskiego* uchodzących do *Rowu Natolińskiego*. Rów posiadał również połączenie z systemem melioracji uchodzących do *Rowu Wolickiego (Rów Klimczaka)* zachowanego do dziś w ciągu ul. Hłonda i Klimczaka – nie można wykluczyć, że w okresach wysokich stanów H_{Ia} mógł następować częściowy odpływ wód w kierunku północnym – por. Rys. 6.

Rys. 6 Zdjęcie lotnicze z lat 1976÷1977 za poz. [17]



Po zakończeniu działalności rolniczej i przeznaczeniu terenu pod zabudowę mieszkaniową rów utracił dawną funkcję i zaprzestano jego konserwacji. W 2007 r. *Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych* w Warszawie wykreślił rów WW-12 z wykazu urządzeń melioracyjnych.

Połączenie z system melioracji na północy uległo zanikowi w miarę postępu procesu urbanizacji i zostało ostatecznie zlikwidowane w trakcie realizacji Południowej Obwodnicy Warszawy. W wyniku zaniechania prac konserwacyjnych rów WW-12 oraz rowy na obszarze *Lasu Natolińskiego* ulegały stopniowej degradacji. Rów WW-12 utracił ciągłość przestrzenną oraz możliwość odprowadzania wód w kierunku południowym ze względu na niedrożność rowów na obszarze *Lasu Natolińskiego*.

Aktualną geometrię dna rowu przedstawiono na tle warunków hydrogeologicznych jego funkcjonowania na przekrojach hydrogeologicznych na Zał. 3.1.

Wyniki przeprowadzonego *KH* wskazują na dobry kontakt hydrauliczny pomiędzy rowem a aluwialno-zastoiskowym poziomem wodonośnym, co potwierdza wykonane geotechniczne rozpoznanie otworowe. Przepływ wód w rowie następuje z części północnej i południowej w kierunku odcinka centralnego zgodnie z generalnym kierunkiem przepływu wód podziemnych, nie obserwuje się pierwotnego przepływu w kierunku Lasu Natolińskiego. Pozwala to wnioskować, że w obecnym stanie technicznym rów stanowi powierzchniowy przejaw wód podziemnych, które przepływają przez jego koryto podczas naturalnego odpływu w kierunku północno-wschodnim.

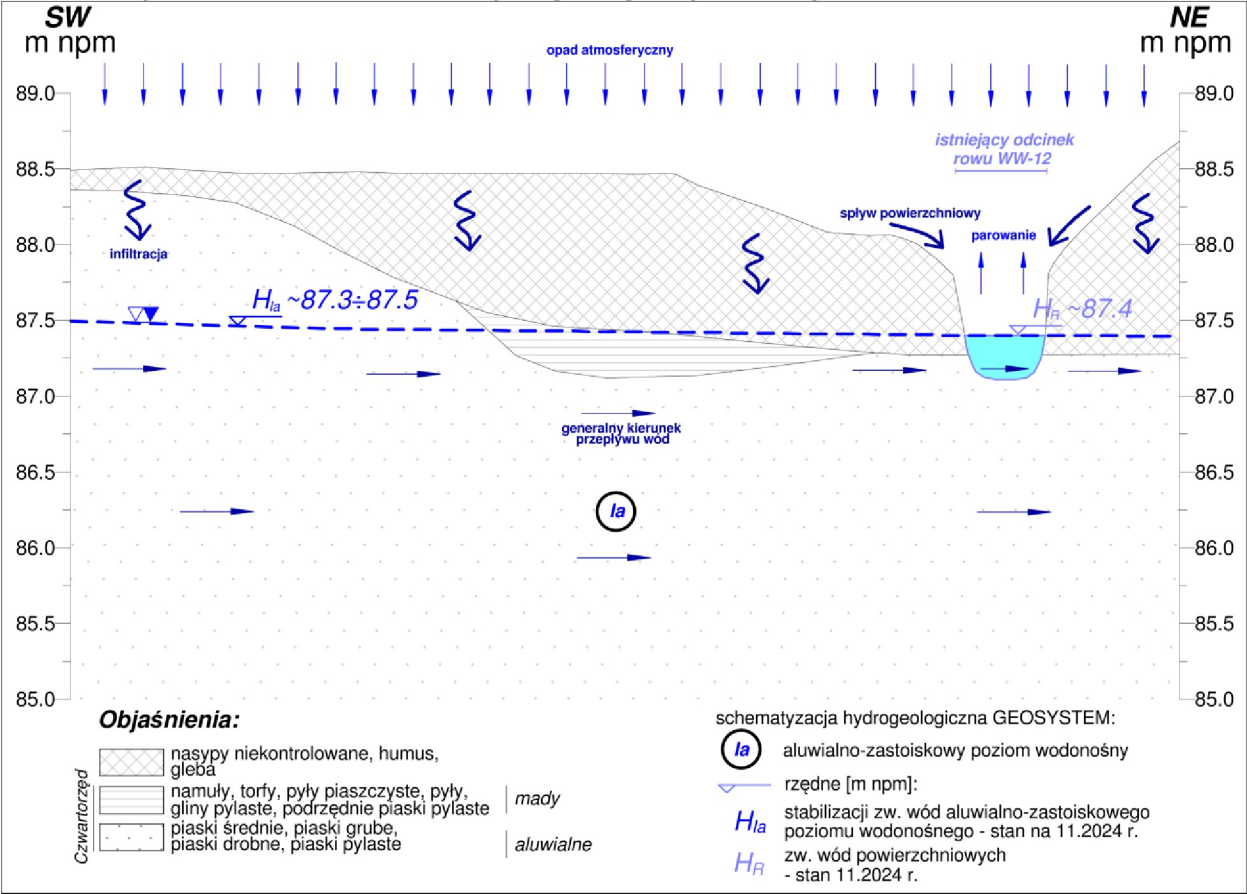
Rów zasilany jest dodatkowo bezpośrednim opadem atmosferycznym oraz spływem powierzchniowym ze zlewni zielonej oszacowanej w poz. [2] na 11.33 ha.

Tab. 1 Szacunkowa roczna objętości wód opadowych dopływających do rowu WW-12

Powierzchnia spływu wód	Współczynnik spływu	Powierzchnia zredukowana	Deszcz średni opad roczny	Objętość dopływających wód
[ha]	[-]	[ha]	[mm]	[m³]
11.33	0.1	1.11	574	6374

Poglądowy schemat warunków hydrogeologicznych aktualnego funkcjonowania rowu WW-12 przedstawiono Rys. 7.

Rys. 7 Schemat warunków hydrogeologicznych funkcjonowania rowu WW-12



5. Zakres planowanej przebudowy

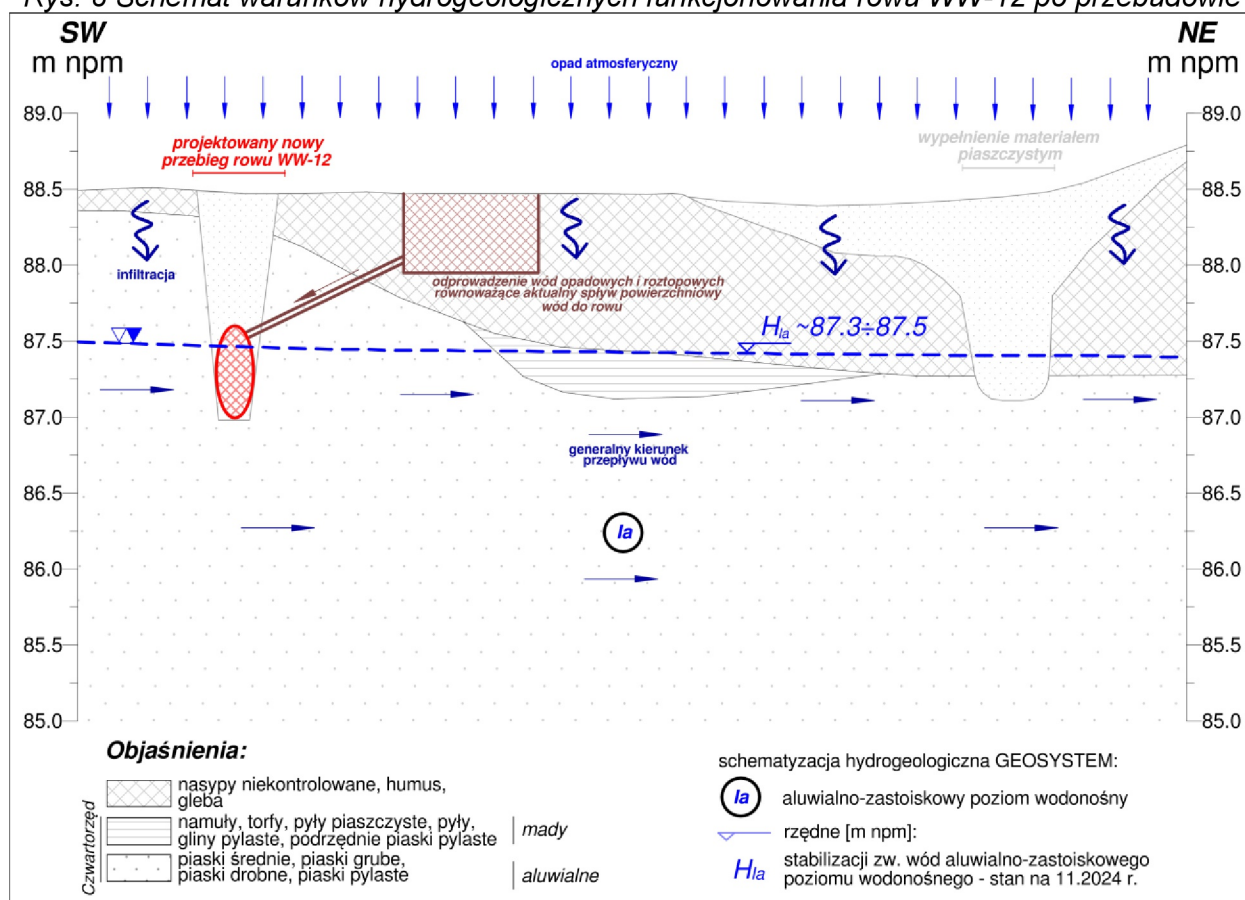
Zakres planowanej przebudowy rowu WW-12 przedstawiono na Rys. 1 i Zał. 3.0. Roboty obejmują likwidację poprzez wypełnienie materiałem piaszczystym istniejącego odcinka rowu o długości ~566 m kolidującego z planowanym docelowym zagospodarowaniem terenu oraz wykonanie nowego przebiegu rowu jako rowu otwartego na północnych i południowych krańcach terenu oraz perforowanego rurociągu w części centralnej.

Projektowaną geometrię przebudowywanego odcinka rowu przedstawiono na tle warunków hydrogeologicznych na przekrojach hydrogeologicznych na Zał. 3.1.

Projektowany odcinek rowu posadowiony będzie w obrębie osadów piaszczystych aluwialno-zastoiskowego poziomu wodonośnego w strefie wahań naturalnych H_{la} . Przyjęte rozwiązania projektowe zapewnią zachowanie dobrego kontraktu hydraulicznego z aluwialno-zastoiskowym poziomem wodonośnym analogicznego jak w przypadku odcinka likwidowanego. Zgodnie z poz. [2] system zagospodarowania wód opadowych i roztopowych z obszaru planowanej zabudowy, dzięki zastosowaniu zbiorników retencyjnych i regulatorów przepływu, zapewni zachowanie dotychczasowego natężenia dopływu wód opadowych i roztopowych do rowu.

Poglądowy schemat warunków hydrogeologicznych funkcjonowania rowu WW-12 po przebudowie przedstawiono na Rys. 8.

Rys. 8 Schemat warunków hydrogeologicznych funkcjonowania rowu WW-12 po przebudowie



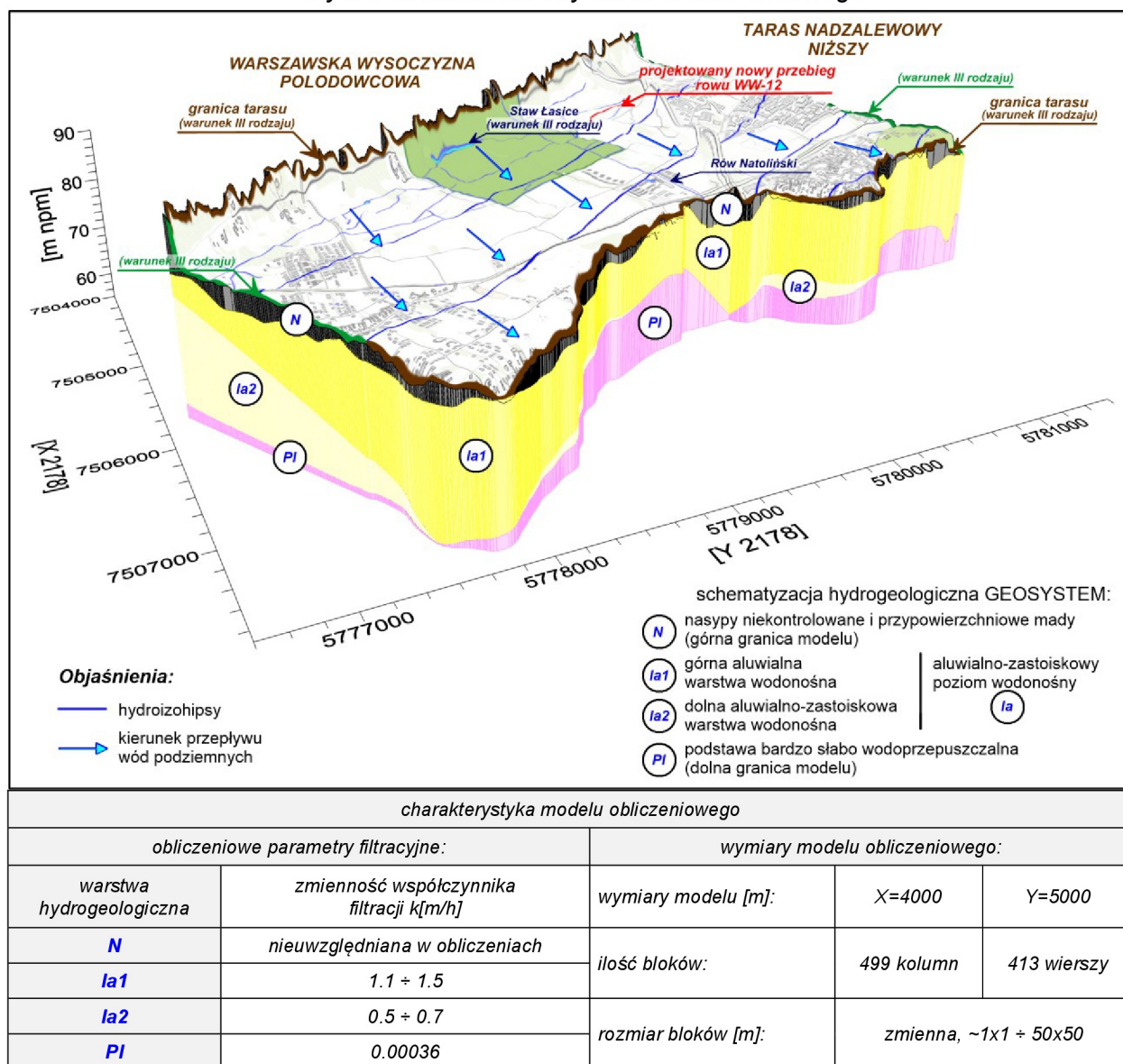
6. Obliczenia hydrogeologiczne

6.1. Metodyka numerycznych obliczeń hydrogeologicznych

W celu oszacowania potencjalnego wpływu planowanej przebudowy rowu WW-12 na stany H_{la} w jego sąsiedztwie przeprowadza się prognostyczne numeryczne obliczenia hydrogeologiczne wykorzystując pakiet programowy Visual Modflow Flex licencjonowany dla GEOSYSTEM.

Zgodnie z rozdz. 3 na hydrogeologicznym modelu numerycznym Warszawy (NMH – poz. [8]) odwzorowano aluwialno-zastoiskowy poziom wodonośny (la) zasilany opadami atmosferycznymi i dopływem lateralnym, drenowany przez Wisłę ze znaczącym pośrednictwem rowów melioracyjnych i jezior przepływowych. Schemat ideowy modelu obliczeniowego podano na Rys. 9.

Rys. 9 Schemat ideowy modelu obliczeniowego



Metodyka obliczeń filtracyjnych oparta jest na modelowej symulacji filtracji na numerycznym modelu obliczeniowym, rozwiązującym różniczkowe równanie przepływu wód w ośrodku porowatym. Podstawę matematyczną modelu przepływu stanowi trójwymiarowe równanie strumienia wód podziemnych:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(T_x \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(T_y \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(T_z \frac{\partial H}{\partial z} \right) + R + Q = S \frac{\partial H}{\partial t}, \text{ gdzie:}$$

H - ciśnienie piezometryczne	[L]
T_x - przewodnictwo wodne wzdłuż osi x	[L ² /T]
T_y - przewodnictwo wodne wzdłuż osi y	[L ² /T]
T_z - przewodnictwo wodne wzdłuż osi z	[L ² /T]
R - natężenie infiltracji	[L ³ /T]
Q - wydatek pompowania lub zatłaczania	[L ³ /T]
S - współczynnik zasobności sprężystej	[1]
t - czas	[T]

Przedstawione równanie rozwiązywane jest metodą różnic skończonych przy zastosowaniu prostokątnej sieci dyskretyzacyjnej o zmiennym kroku.

Każdy blok posiada przypisane parametry:

- zs - spąg w-wy wodonośnej	- k - współczynnik filtracji	- H - zwierciadło wody
- zt - strop w-wy wodonośnej	- qi - zasilanie infiltracyjne	- Q - symulowany pobór

Po dyskretyzacji model wytarowano zadając stacjonarne zasilanie infiltracyjne qi w wysokości 15 ÷ 120 mm, tj. ~2.5 ~20 % średniego opadu rocznego w dostosowaniu do aktualnego zagospodarowania terenu, z uwzględnieniem odprowadzania wód opadowych i roztopowych do gruntu na terenie Pól Wilanowskich. Staw Łasice modelowano warunkiem III-go rodzaju.

Dawne rowy melioracyjne, w tym *Rów Natoliński*, odwzorowano za pomocą zastępczej warstwy obliczeniowej o zwiększonym przepływie wód.

Obliczenia numeryczne wykonuje się dla układu hydrodynamicznego udokumentowanego w ramach *KH* odpowiadającego zgodnie z rozdz. 3.3 około średnim stanom H_{Ia} .

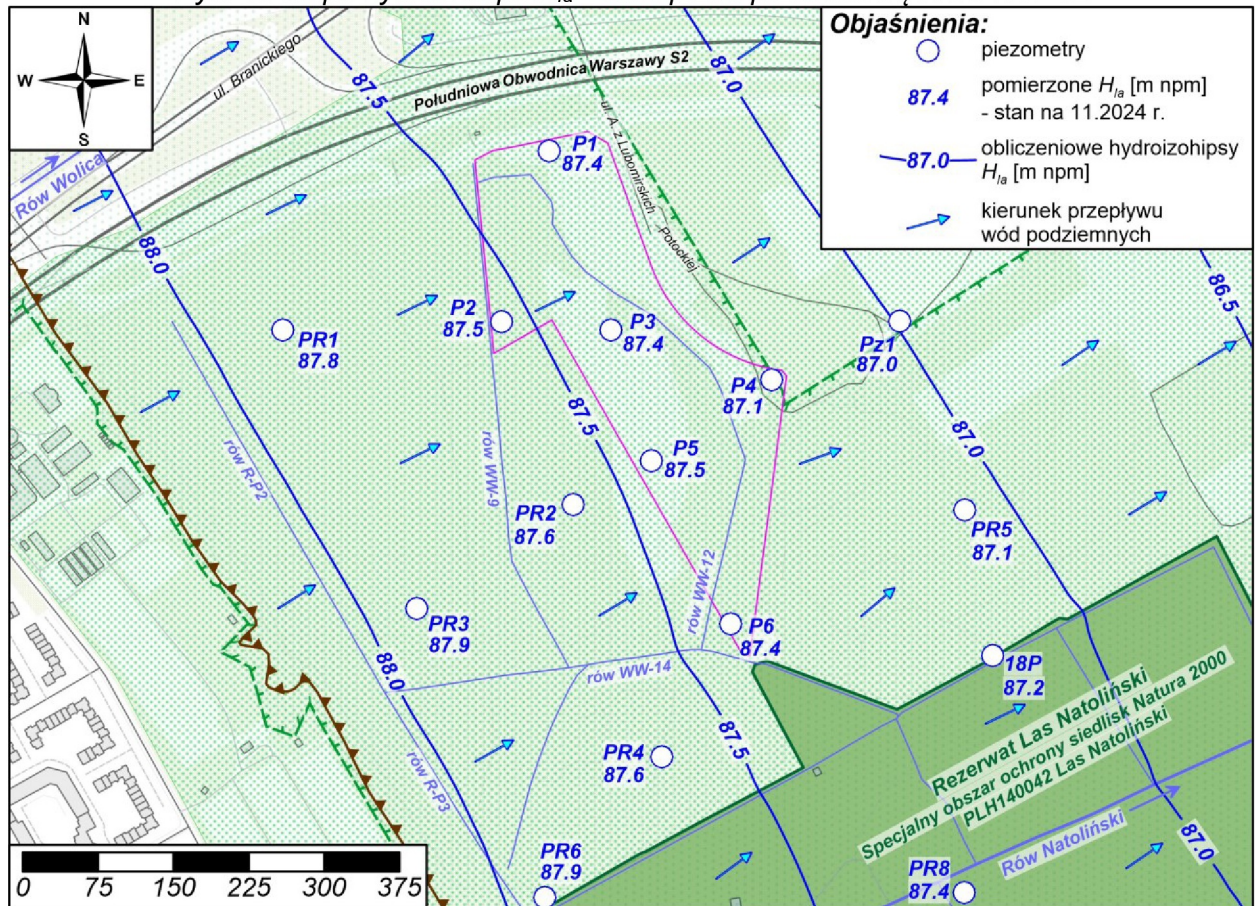
6.2. Wyniki obliczeń

Wyniki przeprowadzonych obliczeń przedstawiono na mapach hydroizohips H_{Ia} :

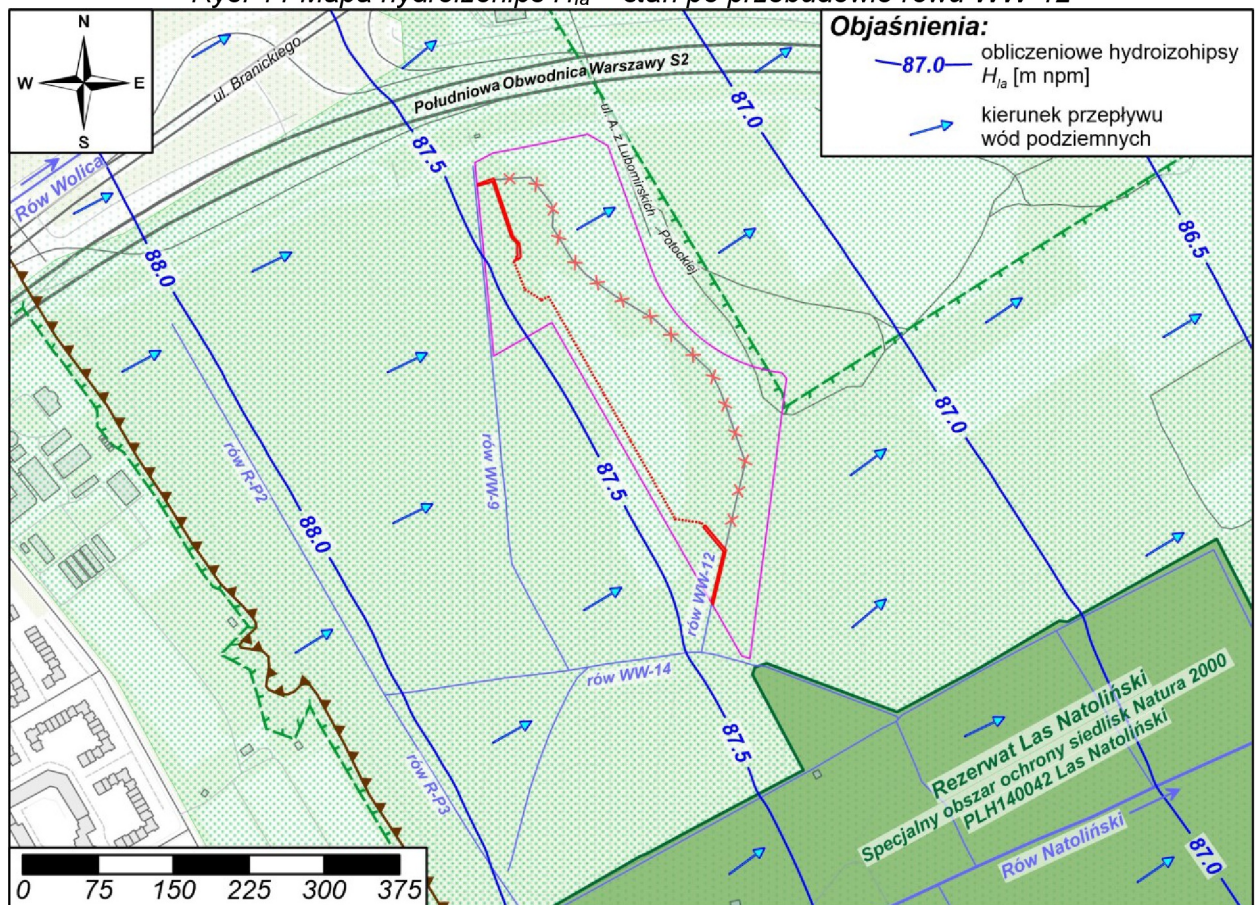
- stan aktualny przed przebudową rowu *WW-12* – Rys. 10;
- stan po przebudowie rowu *WW-12* – Rys. 11.

oraz mapie różnicowej obrazującej zmiany H_{Ia} wskutek planowanej przebudowy rowu *WW-12* – Rys. 12.

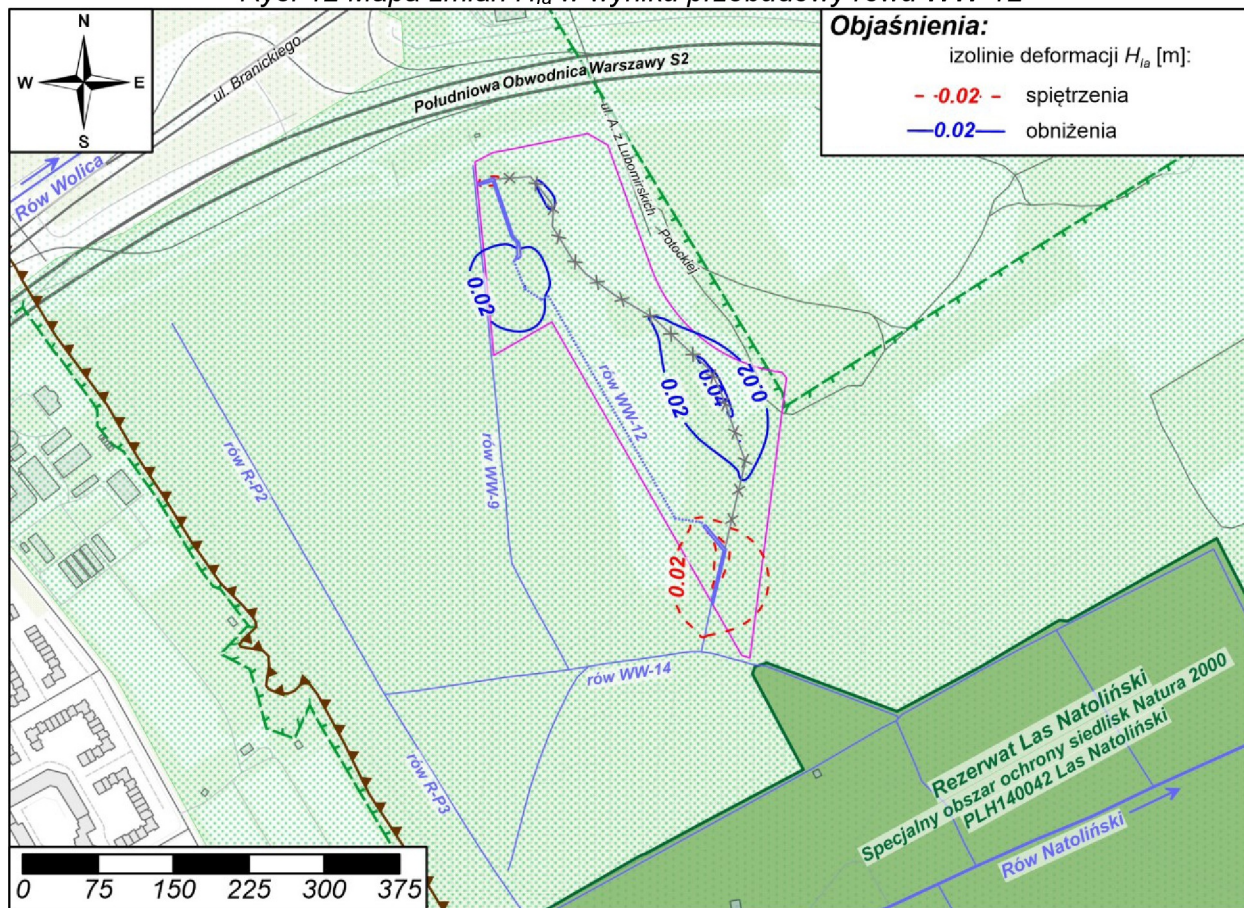
Rys. 10 Mapa hydroizohips H_{la} – stan przed przebudową rowu WW-12



Rys. 11 Mapa hydroizohips H_{la} – stan po przebudowie rowu WW-12



Rys. 12 Mapa zmian H_{Ia} w wyniku przebudowy rowu WW-12



Wyniki przeprowadzonych obliczeń wskazują, że planowana przebudowa rowu WW-12 skutkować może pomijalnie małymi (rzędu 2÷4 cm) zmianami H_{Ia} ograniczonymi jedynie do bezpośredniego sąsiedztwa przebudowywanego odcinka. Nie przewiduje się ryzyka wystąpienia zmian H_{Ia} na obszarze *Lasu Natolińskiego* zlokalizowanego poza liniami prądu wód podziemnych przepływających przez obszar planowanej przebudowy rowu.

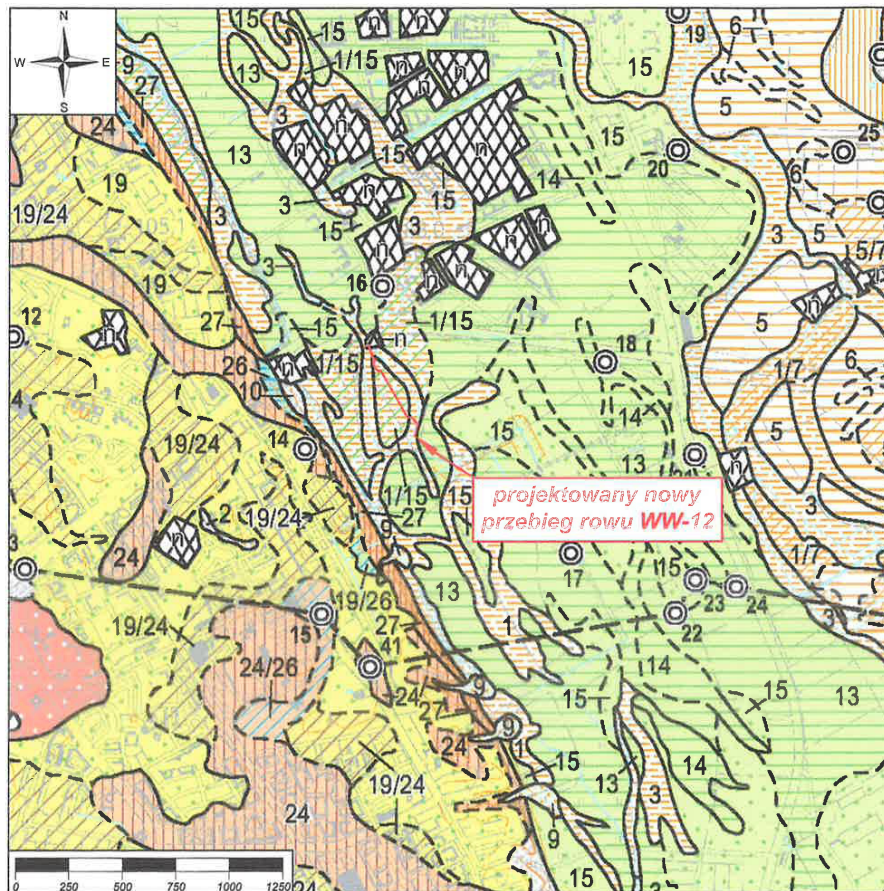
7. Wnioski i zalecenia

1. W opracowaniu niniejszym na podstawie wykonanych badań terenowych oraz zebra-
nego dostępnego rozpoznania archiwalnego określono schemat budowy geologicznej
i warunków hydrogeologicznych w obszarze planowanej przebudowy rowu WW-12,
oraz przeprowadzono numeryczne obliczenia hydrogeologiczne w celu oceny wpływu
planowanej przebudowy na stany wód podziemnych na obszarze ochrony przyrody
Natura 2000 PLH140042 Las Natoliński.
2. Przedmiotowy rów zlokalizowany jest w dolinie Wisły na tarasie nadzalewowym niż-
szym, na obszarze którego występuje miąższy kompleks osadów piaszczysto-żwiro-
wych budujących *aluwialno-zastoiskowy poziom wodonośny (Ia)*.
3. Generalny kierunek przepływu wód podziemnych *Ia* z południowego zachodu na pół-
nocny wschód zgodnie z morfologią powierzchni terenu od skarpy warszawskiej w kie-
runku *Jezior Wilanowskiego i Powsinkowskiego i dalej do Wisły*.
4. Stany charakterystyczne zw. wód podziemnych aluwialno-zastoiskowego poziomu wo-
donośnego dla obszaru planowanej przebudowy określono na:

		H_{Ia}
stan wysoki /SW/	$m \text{ npm}$	$88.2 \div 88.4$
stan średni /SS/		$87.3 \div 87.5$
stan niski /SN/		$86.6 \div 86.8$

Obliczenia numeryczne wykonuje się dla układu hydrodynamicznego udokumentowa-
nego w ramach kartowania hydrogeologicznego odpowiadającego około średnim sta-
nom wód podziemnych.

5. Przewidziany do przebudowy odcinek rowu pozostaje w dobrym kontakcie hydraulicz-
nym z *Ia*, a stany wód w rowie zbliżone są do stanów wód podziemnych.
6. W wyniku postępującej urbanizacji oraz zaniechania prac konserwacyjnych przedmio-
towy rów utracił dawną funkcjonalność i w obecnym stanie technicznym stanowi po-
wierzchniowy przejaw wód podziemnych, które przepływają przez jego koryto podczas
naturalnego odpływu w kierunku północno-wschodnim.
7. Przeprowadzone numeryczne obliczenia hydrogeologiczne wskazują, że dla przyję-
tych założeń wyjściowych planowana przebudowa rowu WW-12 nie spowoduje mie-
rzalnych zmian zw. wód podziemnych na obszarze *Lasu Natolińskiego*.



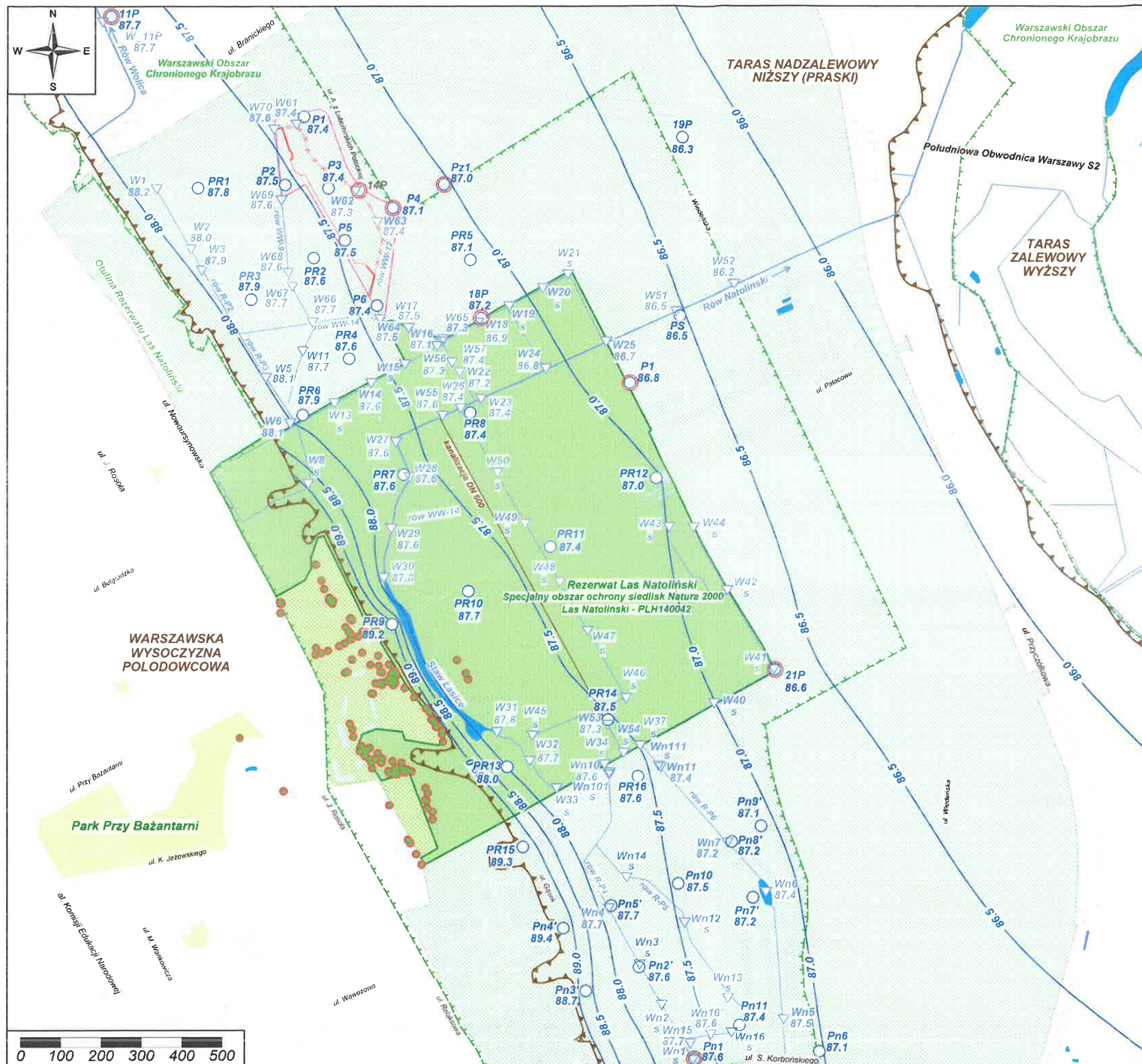
Objaśnienia:

- | | | | | |
|-------------|--|------------|--|--------------------|
| CZwartorzęd | Holocen | 1 | Torfy i namuły torfiaste: | Złodowacenie Wisły |
| | | 1/7 | na piaskach, piaskach gliniastych, piaskach humusowych i mułkach rzecznych oraz torfach tarasów zalewowych 0,0-4,0 m n.p. rzeki; | |
| | | 1/15 | na piaskach, żwirach i mułkach rzecznych tarasów nadzalewowych 4,0-7,0 m n.p. rzeki | |
| | | 3 | Torfy, namuły i piaski rzeczne starorzeczy | |
| | | 5 | Mułki piaszczyste, piaski pyłowate, piaski ilaste i piaski humusowe (mady lekkie) rzeczne tarasów zalewowych 0,0-4,0 m n.p. rzeki; | |
| | | 5/7 | na piaskach, piaskach pyłowatych, piaskach humusowych i mułkach rzecznych oraz torfach tarasów zalewowych 0,0-4,0 m n.p. rzeki | |
| | | 6 | Mułki ilaste, mułki i mułki humusowe (mady ciężkie) rzeczne tarasów zalewowych 0,0-4,0 m n.p. rzeki | |
| | | 9 | Piaski, mułki i żwiry stożków napływowych | |
| | | 10 | Mułki, gliny i piaski deluwialne | |
| | | Plejstocen | | |
| 14 | Mułki ilaste, mułki i mułki humusowe (mady ciężkie) rzeczne tarasów nadzalewowych 4,0-7,0 m n.p. rzeki | | | |
| 15 | Piaski, żwiry i mułki rzeczne tarasów nadzalewowych 7,0-20,0 m n.p. rzeki | | | |
| 19 | Piaski i piaski ze żwirami wodnolodowcowe: | | | |
| 19/24 | na glinach zwałowych; | | | |
| 19/26 | na iłach, mułkach i piaskach zastoiskowych | | | |
| 21 | Piaski i mułki kemów | | | |
| 24 | Gliny zwałowe: | | | Złodowacenie Odry |
| 24/26 | na iłach, mułkach i piaskach zastoiskowych | | | |
| | | 27 | Gliny zwałowe | |

ZNAKI KONWENCJONALNE



GEOSYSTEM OPW Sp. z o.o. 01-588 Warszawa ul. Hanki Czaki 2/92, tel. 22 832 28 39, 505 927 929, e-mail: biuro@geop.pl			
Przedsięwzięcie	Przebudowa istniejącego rowu otwartego WW-12 poprzez jego odcinkowe przełożenie i miejscowe przykrycie rurociągiem wykonanym z rur z częściową perforacją w granicach dz. nr ewid. 2/363, 2/364, 2/365 i 2/366 w obrębie 1-10-37		
Inwestor	WWA DEVELOPMENT S.A. 00-667 Warszawa, ul. Koszykowa 61B		
Zamawiający	WWA DEVELOPMENT S.A. 00-667 Warszawa, ul. Koszykowa 61B		
Rodzaj opracowania	Opinia hydrogeologiczna	Rewizja	00
Mapa geologiczna skala 1 : 25 000 (wg Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 arkusz Piaszeczno /560/, IG, Z. Sarnacka, 1974 r. zreambulowany przez PIG-PiB, R. Wasiluk, J. Rychel, 2022 r.)			Zał. 1.1
Plik: 1658_06_LD_OH_R00_MGEOL.dwg			



Objaśnienia:

- piezometry
- ▽ punkty wodowskazowe
- pomierzone rzędne [m npm]:
 - 86.5 stabilizacji zw. wód podziemnych aluwialno-zastoiskowego poziomu wodonośnego H_{la}
 - 86.5 zw. wód powierzchniowych H_R
 - 86.0 wyinterpretowane hydroizohipsy H_{la} [m npm] - stan na 11.2024 r.
- piezometry wodące przedstawione na wykresie w części tekstowej
- drzewa pomniki przyrody



GEOSYSTEM OPW Sp. z o.o.

01-588 Warszawa ul. Hanki Czaki 2/92,
tel. 22 832 28 39, 505 927 929, e-mail: biuro@geop.pl

Przedsiębiorstwo

Przebudowa istniejącego rowu otwartego WW-12 poprzez jego odcinkowe przełożenie i miejscowe przykrycie rurociągiem wykonanym z rur z częściową perforacją w granicach dz. nr ewid. 2/363, 2/364, 2/365 i 2/366 w obrębie 1-10-37

Zamawiający

WWA DEVELOPMENT S.A.
00-667 Warszawa, ul. Koszykowa 61B

Rodzaj opracowania

Opinia hydrogeologiczna

Rewizja

00

**Mapa hydrogeologiczna
skala 1 : 10 000**

Zał. 2.0

01.2025 r.

Plik: 1658_01_LD_UHF_R01_MHYDRO.srt

