

EKSPERTYZA GEOTECHNICZNA

z punktowego rozpoznania warunków gruntowo-wodnych

wzdłuż projektowanej trasy kanalizacji sanitarnej w miejscowości

PUŁTUSK

/wzdłuż ulic: Kościuszki i Nasielskiej/

gmina: Pułtusk
powiat: pułtuski
województwo: mazowieckie

Opracował:

GEOLOG UPRAWNIONY
mgr Jarosław Koszałski
upr. nr: III-0465/VII/1251

Sierpc, styczeń 2012 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
2. ZAKRES PRZEPROWADZONYCH PRAC	3
3. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI GRUNTOWE.....	4
4. WARUNKI WODNE	5
5. WNIOSKI	6

Załączniki:

1a-1b. Mapy lokalizacyjne

2a-2j. Mapy dokumentacyjne

3a-3k. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych

4. Objaśnienia symboli i znaków

1. WSTĘP

Niniejsza ekspertyza została opracowana przez *Pracownię Usług Geologicznych „GEO-WIERT”* na zlecenie **Juliusza Marka Pietrzaka**, właściciela firmy pn.: *„Usługi Inwestycyjne – Doradztwo”*. Ekspertyza jest sprawozdaniem z badań geotechnicznych gruntów, jakich dokonano w miejscowości **Pułtusk**, wzdłuż ulic Kościuszki i Nasielskiej, w celu ustalenie warunków gruntowo-wodnych jakie panują wzdłuż projektowanej trasy kanalizacji sanitarnej.

W wyniku wykonanych w prac zostały:

- ✓ ustalone rodzaje i stany gruntów do głębokości maksymalnej 4,5m ppt.;
- ✓ rozpoznane warunki wodne do ww. głębokości;
- ✓ ustalone wartości parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów, wydzielonych warstw geotechnicznych, wg *Polskiej Normy: PN-B-03020:1981* („Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”);
- ✓ podane uwagi i zalecenia, w oparciu o poczynione obserwacje.

Podstawą prawną opracowania ekspertyzy jest: Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalaniu geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839).

2. ZAKRES PRZEPROWADZONYCH PRAC

W ramach badań polowych wykonano **jedenaście** małośrednicowych otworów badawczych do głębokości 2,0-4,5 m poniżej powierzchni terenu (ppt). Łączny ich metraż wyniósł 33,4 m.b. Ogólną lokalizację miejsca wykonanych badań geotechnicznych przedstawiono na mapie lokalizacyjnej w skali 1:25.000 (patrz: załącznik nr 1b), natomiast dokładne położenie wykonanych otworów badawczych pokazano na mapach dokumentacyjnych w skali 1:500 (patrz: załączniki nr 2a-2j) - sporządzonych na podkładzie geodezyjnym z map sytuacyjno-wysokościowych. Otwory badawcze wykonane zostały zestawem mechanicznym - świdrami spiralnymi o średnicy ϕ 90 mm. W trakcie badań polowych prowadzono makroskopowe badania gruntów, zgodnie z *Polską Normą PN-B-04452:2002 (Geotechnika. Badania polowe)*, określając dokładnie ich rodzaj i nazwę, barwę, wilgotność, genezę i stan. W każdym z otworów badawczych prowadzono szczegółowe obserwacje położenia wód podziemnych. Lokalizacja otworów badawczych została dokładnie określona przez zleceniodawcę. Rzędne otworów zostały odczytane z map sytuacyjno-wysokościowych. Po zakończeniu badań otwory zostały zlikwidowane przez zasypanie i ubicie urobkiem. Zachowano naturalny profil litologiczny utworów.

Profile otworów badawczych zostały przedstawione na **kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych** (załączniki: 3a-3k).

3. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI GRUNTOWE

W budowie geologicznej przebadanego podłoża, do głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, biorą udział utwory czwartorzędowe (wieku holoceneńskiego i plejstoceneńskiego).

W otworach badawczych, wykonanych wzdłuż ulicy Kościuszki, są to:

- ✓ **grunty nasypowe** zaobserwowane we wszystkich otworach badawczych bezpośrednio od powierzchni terenu do głębokości 0,4m (1K) - 1,7m (4K), wykształcone w postaci *wymieszanego konglomeratu gruntów piaszczysto-humusowych barwy ciemnoszarej, w niektórych miejscach z domieszkami gruzu i kamieni (w otworze 3K – gliniasty z gruzem ceglany)*,
- ✓ **grunty organiczne** zaobserwowane w otworze badawczym 6K jako przewarstwienie w obrębie kompleksu gruntów piaszczystych w przedziale głębokości 1,1-2,1m (miąższość 1,0m), wykształcone w postaci *namulów gliniastych barwy ciemnoszarej z przewarstwieniami piasków gliniastych*,
- ✓ **grunty spoiste** zaobserwowane w otworach badawczych 1K, 2K, 3K, 4K i 5K bezpośrednio pod nasypami - w przedziałach głębokości od 0,4 do 3,0m, reprezentowane przez *gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste barwy brązowej i szarobrązowej*,
- ✓ **grunty niespoiste** zaobserwowane w otworze badawczym 6K w dwóch przedziałach głębokości 0,6-1,1m i 2,1-2,4m, reprezentowane przez *piaski drobne barwy żółtej i szarej*.

W otworach badawczych, wykonanych wzdłuż ulicy Nasielskiej, są to:

- ✓ **grunty nasypowe** zaobserwowane w otworach badawczych 1N, 3N i 4N bezpośrednio od powierzchni terenu do głębokości 0,6m (3N) - 1,7m (1N), wykształcone w postaci *wymieszanego konglomeratu gruntów piaszczysto-humusowych i gliniasto-humusowych z domieszkami gruzu barwy ciemnoszarej, żółtoszarej i szarobrązowej*,
- ✓ **grunty próchnicze** zaobserwowane w otworach badawczych 2N i 5N bezpośrednio od powierzchni terenu do głębokości 0,4m (5N) – 0,5m (2N), wykształcone w postaci *piasków drobnych humusowych barwy ciemnoszarej*,
- ✓ **grunty spoiste** zaobserwowane we wszystkich otworach badawczych bezpośrednio pod nasypami bądź gruntami próchnicznymi - w przedziałach głębokości od 0,6 do 4,5m, reprezentowane przez *gliny piaszczyste, piaski gliniaste, gliny pylaste i gliny pylaste zwięzłe barwy szarej, ciemnoszarej, brązowej i szarobrązowej*,
- ✓ **grunty niespoiste** zaobserwowane w otworach badawczych 2N i 5N w dwóch przedziałach głębokości 0,4-1,6m i 2,1-2,7m, reprezentowane przez *piaski drobne (miejscami lekko zaglinione z przewarstwieniami piasków gliniasty) i średnie barwy jasnoszarej, żółtej i żółto-brązowej*.

Stan gruntów

Grunty stwierdzone w opiniowanym podłożu podzielono na warstwy geotechniczne, w oparciu o

wydzielenia litologiczne, a następnie ze względu na ich zróżnicowany stan. Parametry wodące gruntów (I_D i I_L) ustalono metodą A, wg normy PN-B-03020:1981 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczeniowe statyczne i projektowanie” tj. na drodze bezpośrednich badań w terenie. Wartości charakterystyczne tych parametrów obliczono zgodnie ze wzorem: $x^{(n)} = 1/N \sum x_i$. Inne niezbędne do obliczeń statycznych parametry geotechniczne, ustalono metodą B, tj. na podstawie podanych w ww. normie zależności korelacyjnych między parametrami wytrzymałościowymi lub fizycznymi, a parametrami wyznaczonymi metodą A.

Wartości charakterystyczne $x^{(n)}$ parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (załączniki graficzne: 3a-3k), oddzielnie dla każdego z wykonanych otworów badawczych (ze względu na znaczne odległości pomiędzy otworami i zmienność litologiczną).

Wartości obliczeniowe $x^{(n)}$ parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-B-03020:1981 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczeniowe statyczne i projektowanie”, wg wzoru $x^{(n)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$, przyjmując wartość współczynnika materiałowego 0,9 lub 1,1 (należy przyjąć wartość bardziej niekorzystną).

Profile otworów badawczych zostały przedstawione na **kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych** (załączniki: 3a-3k).

Wysadzinowość gruntów

Zaobserwowane w trakcie prac badawczych *grunty organiczne* (piaski próchnicze i namuły gliniaste) oraz grunty spoiste (gliny, gliny piaszczyste, gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe i piaski gliniaste) uznaje się za **grunty wysadzinowe**, *piaski drobne zaglinione* za **grunty wątpliwe**, natomiast pozostałe *grunty sypkie* (piaski drobne i średnie) uznaje się za **grunty niewysadzinowe**.

4. WARUNKI WODNE

W trakcie badań polowych zaobserwowano wodę gruntową w **czterech** otworach badawczych – 3K, 6K, 2N i 5N.

- Wodę gruntową o zwierciadle swobodnym (∇ poziom nawiercenia = $\blacktriangledown$ poziom ustabilizowania) zaobserwowano jedynie w otworze badawczym 2N w obrębie gruntów piaszczystych (piasków drobnych). W dniu wykonania badań stabilizowała się ona na poziomie od 0,9 m ppt.
- Wodę gruntową o zwierciadle napiętym zaobserwowano w otworach badawczych 6K i ponownie w 2N (w obydwu otworach na głębokości 2,1m). W dniu wykonania badań stabilizowała się ona na poziomie od 0,90 m ppt. (otwór badawczy 2N) do 1,4 m ppt. (otwór badawczy 2N).
- W otworach badawczych 3K i 5N zaobserwowano wodę gruntową w postaci sączeń (☼) z lamin i

przewarstwień piaszczystych w obrębie osadów spoistych. W dniu wykonania badań stabilizowała się ona na poziomie od 1,50 m ppt. (otwór badawczy 3K) do 2,2 m ppt. (otwór badawczy 5N).

W przebiegu rocznym wody podziemne wykazują najwyższy stan zwykle na wiosnę (marzec-kwiecień), a najniższy na jesieni (październik-listopad). Badania terenowe prowadzono w grudniu (po jesieni ubogiej w opady), a zatem należy przypuszczać, że woda gruntowa może się jeszcze podnieść, szczególnie w okresach wczesnowiosennych (po stajaniu pokrywy śnieżno-lodowej) lub po obfitych deszczach.

5. WNIOSKI

1. W toku wykonanych prac stwierdzono, że na przedmiotowym terenie występują złożone warunki gruntowe, biorąc pod uwagę podział warunków gruntowych zawarty w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz. U. Nr 126, poz. 839).

2. Grunty nasypowe, próchnicze i namuły gliniaste z otworu 6K uznaje się za nienośne. Podczas prac ziemnych zostaną one usunięte w całości. Grunty spoiste w stanie plastycznym uznaje się za słabonośne. Pozostałe, rozpoznane w trakcie badań grunty, uznaje się za grunty nośne. Po położeniu kanalizacji sanitarnej koniecznym wydaje się zbadanie zagęszczenia gruntów nasypowych, którymi ta kanalizacja zostanie zasypaana. Grunty użyte do zasypek powinny być odpowiednio wyselekcjonowane, bez wtrąceń szkodliwych w postaci osadów organicznych, gruzu czy śmieci. Zagęszczenie zasypek powinno być zgodne z zaleceniami podanymi w normach drogowych.

3. W trakcie badań polowych zaobserwowano wodę gruntową w czterech otworach badawczych, co zostało szczegółowo omówione w rozdziale 4. Stwierdzone warunki wodne będą powodowały duże utrudnienie przy prowadzeniu prac ziemnych – ze względu na niewielką głębokość jej występowania oraz miejscami duży napływ. Woda będzie stanowiła realne zagrożenie dla stanu gruntów spoistych.

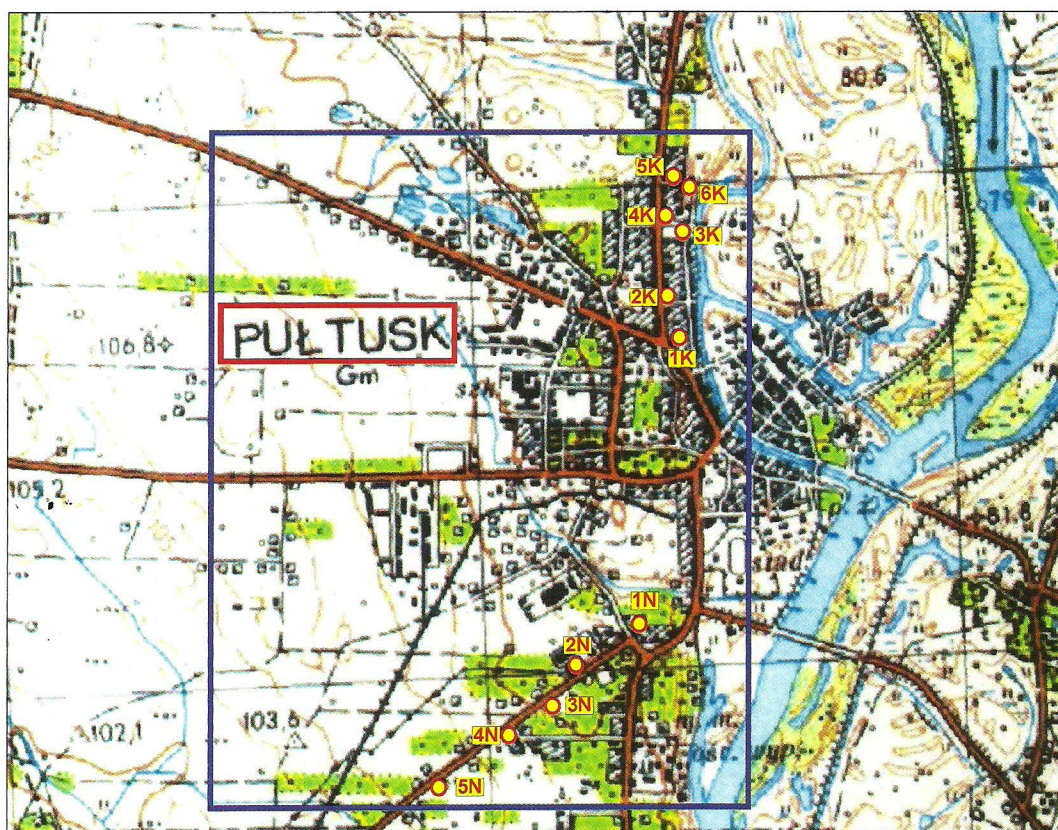
4. Wszystkie grunty spoiste, zaobserwowane w trakcie badań, są gruntami wysadzinowymi i pęczniejącymi oraz wrażliwymi na działanie zarówno mrozu jak i wody.

5. Wartości parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw gruntów podano bezpośrednio na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (załączniki nr 3a-3k). Do obliczeń wykonywanych zgodnie z normą PN-B-03020:1981 „*Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*” należy przyjmować podane wartości parametrów geotechnicznych, przy uwzględnieniu współczynnika materiałowego. Współczynniki nośności N_C , N_D i N_B należy przyjmować zgodnie z wyżej cytowaną normą.

ZALĄCZNIKI

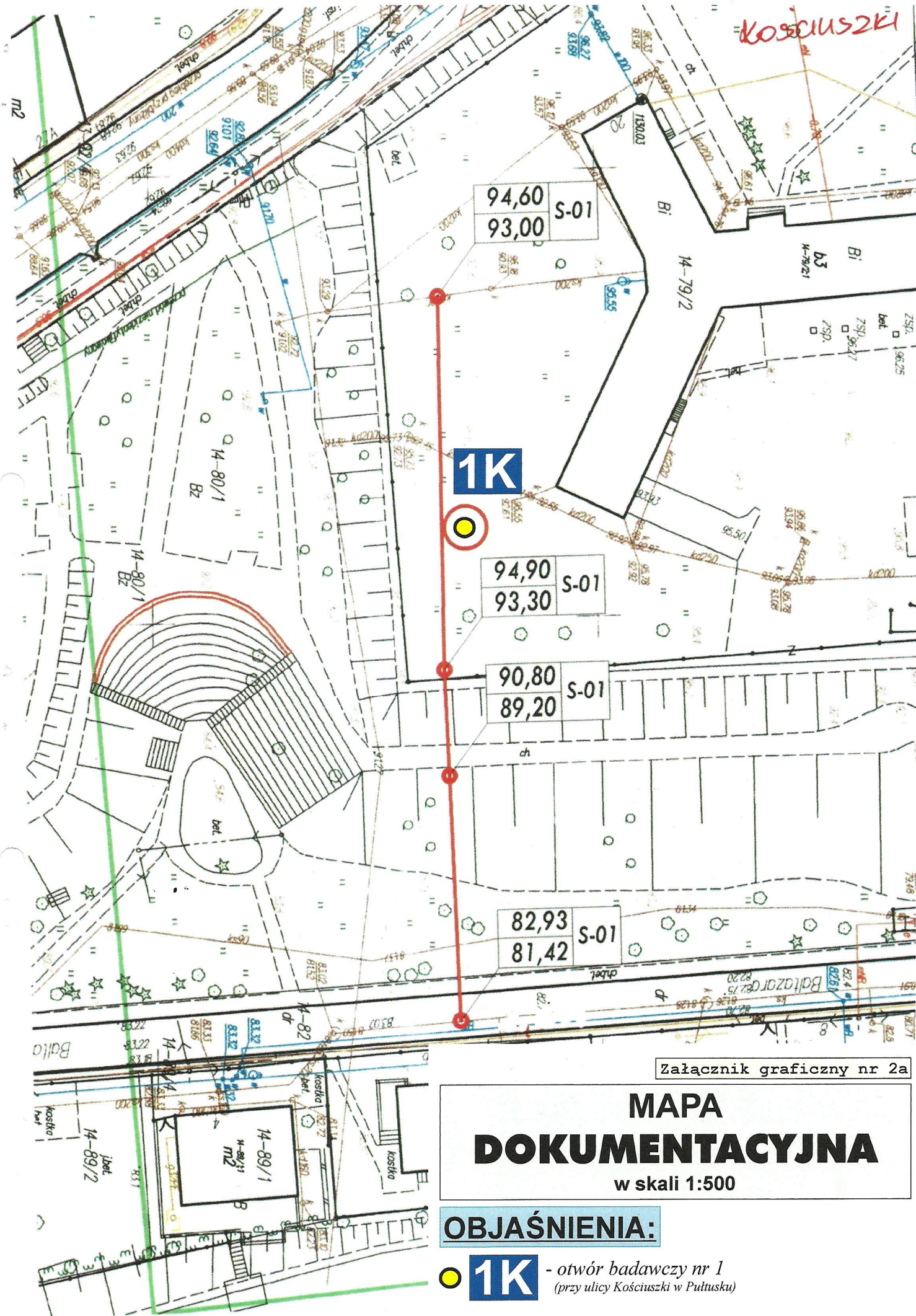
MAPA LOKALIZACYJNA

(na podkładzie z fragmentu mapy topograficznej arkusz PUŁTUSK)
w skali 1:25.000



Za zgodność z oryginałem:

mgr Jarosław Koszałski



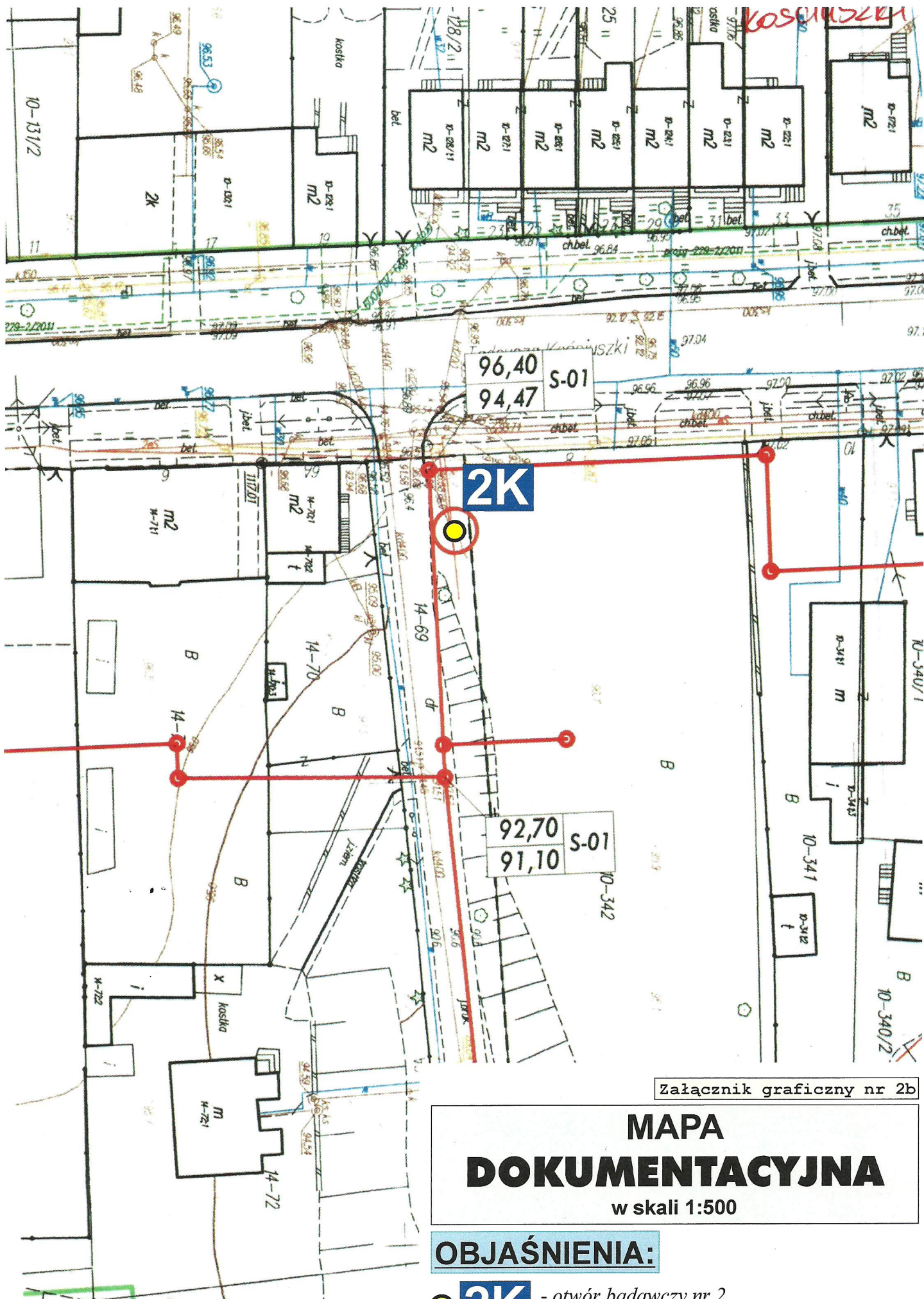
Załącznik graficzny nr 2a

MAPA DOKUMENTACYJNA

w skali 1:500

OBJAŚNIENIA:

 **1K** - otwór badawczy nr 1
(przy ulicy Kościuszki w Pułtusk)



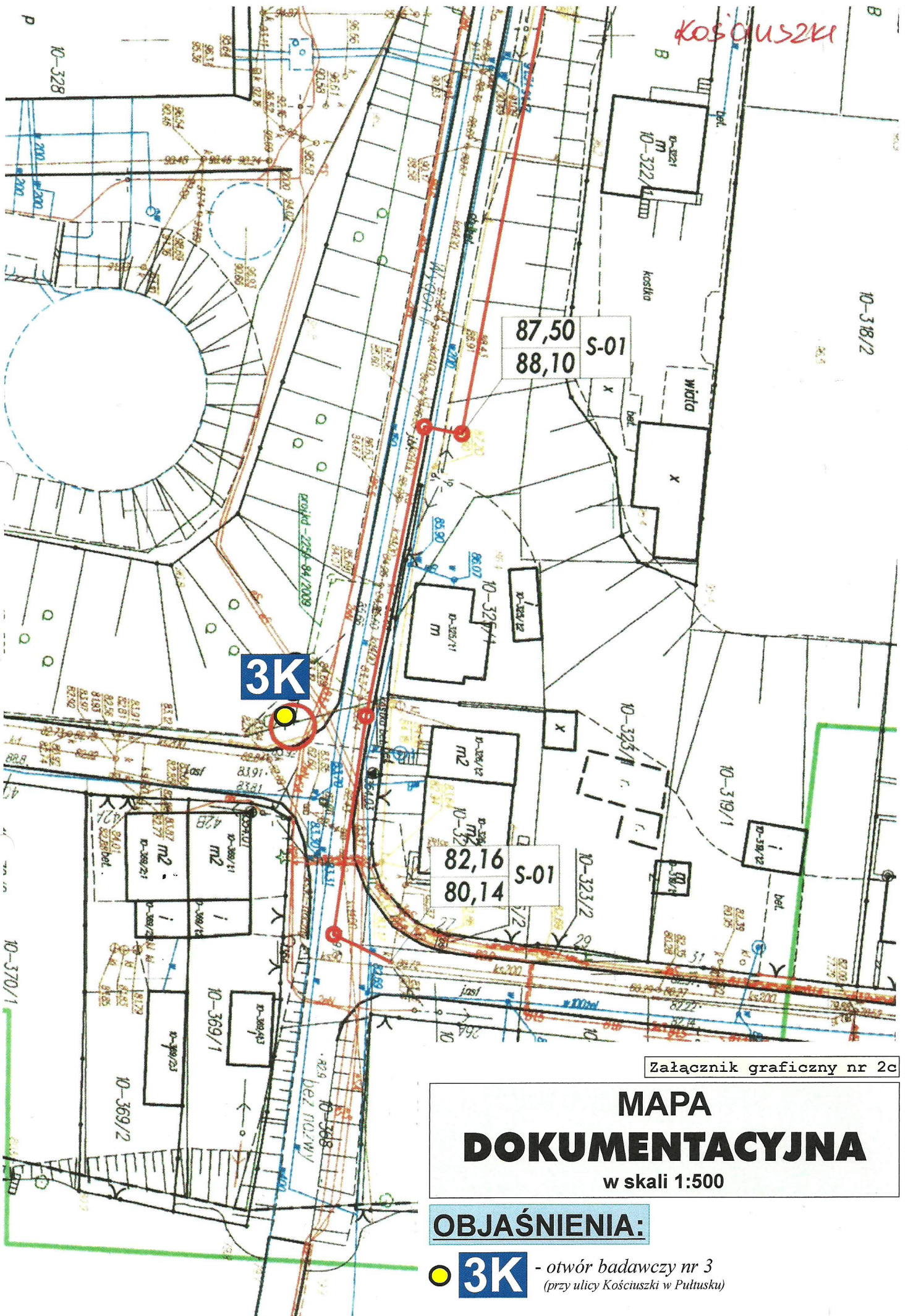
Załącznik graficzny nr 2b

MAPA DOKUMENTACYJNA

w skali 1:500

OBJAŚNIENIA:

 **2K** - otwór badawczy nr 2
(przy ulicy Kościuszki w Pułsku)

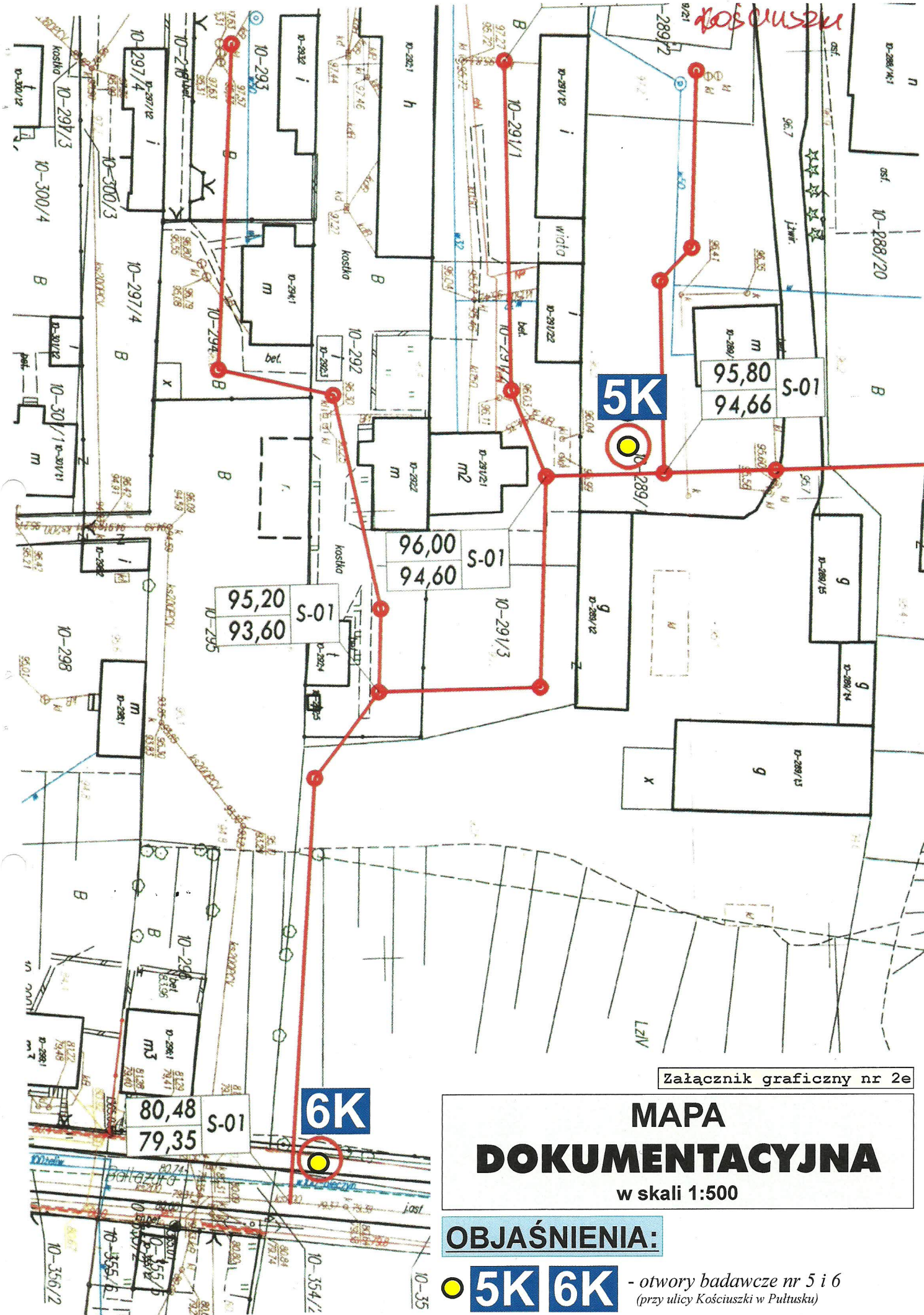


Załącznik graficzny nr 2c

**MAPA
DOKUMENTACYJNA**
w skali 1:500

OBJAŚNIENIA:

-  **3K** - otwór badawczy nr 3
(przy ulicy Kościuszki w Pułsku)



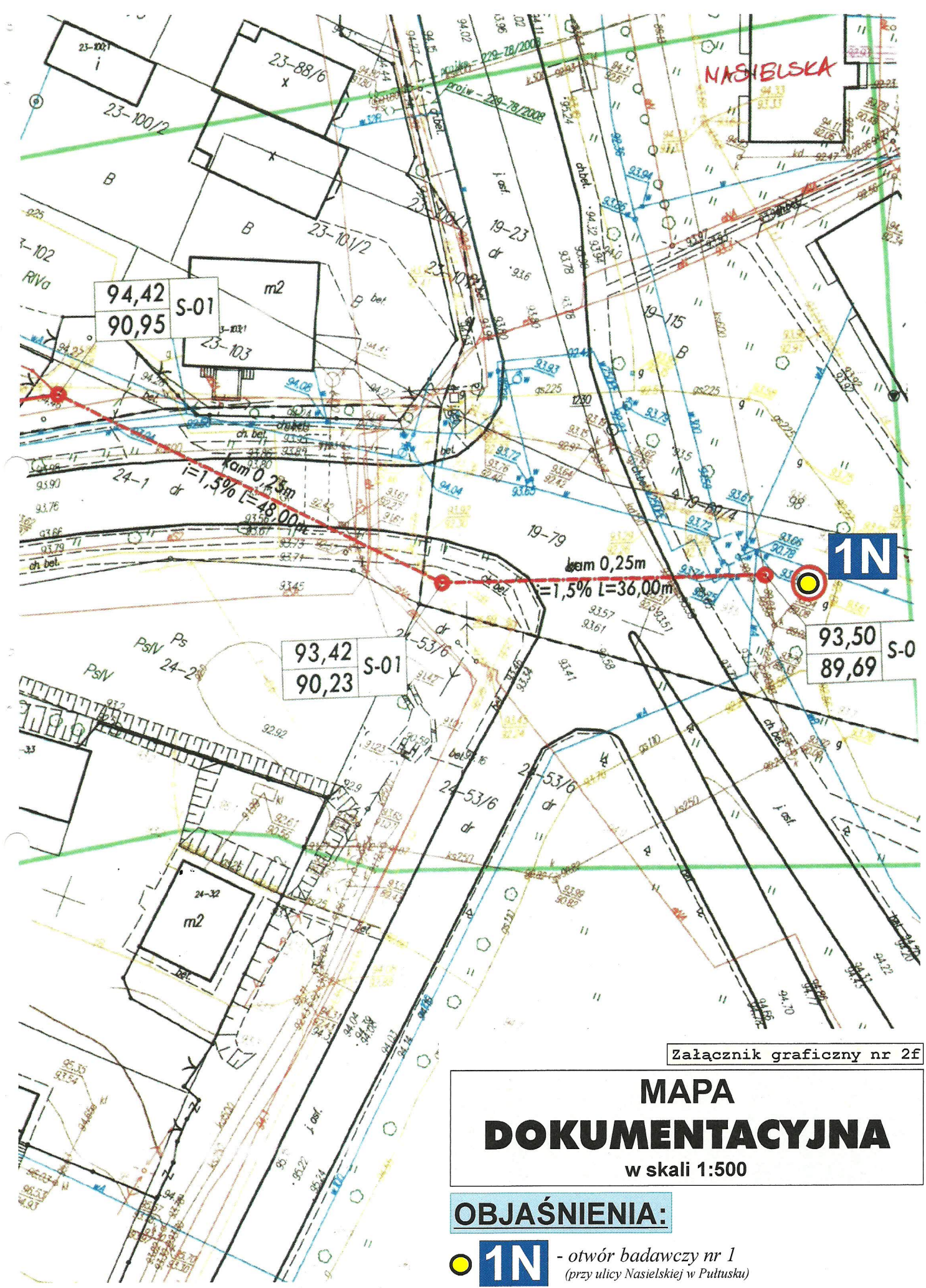
Załącznik graficzny nr 2e

MAPA DOKUMENTACYJNA

w skali 1:500

OBJAŚNIENIA:

- 5K 6K** - otwory badawcze nr 5 i 6 (przy ulicy Kościuszki w Pułtusku)



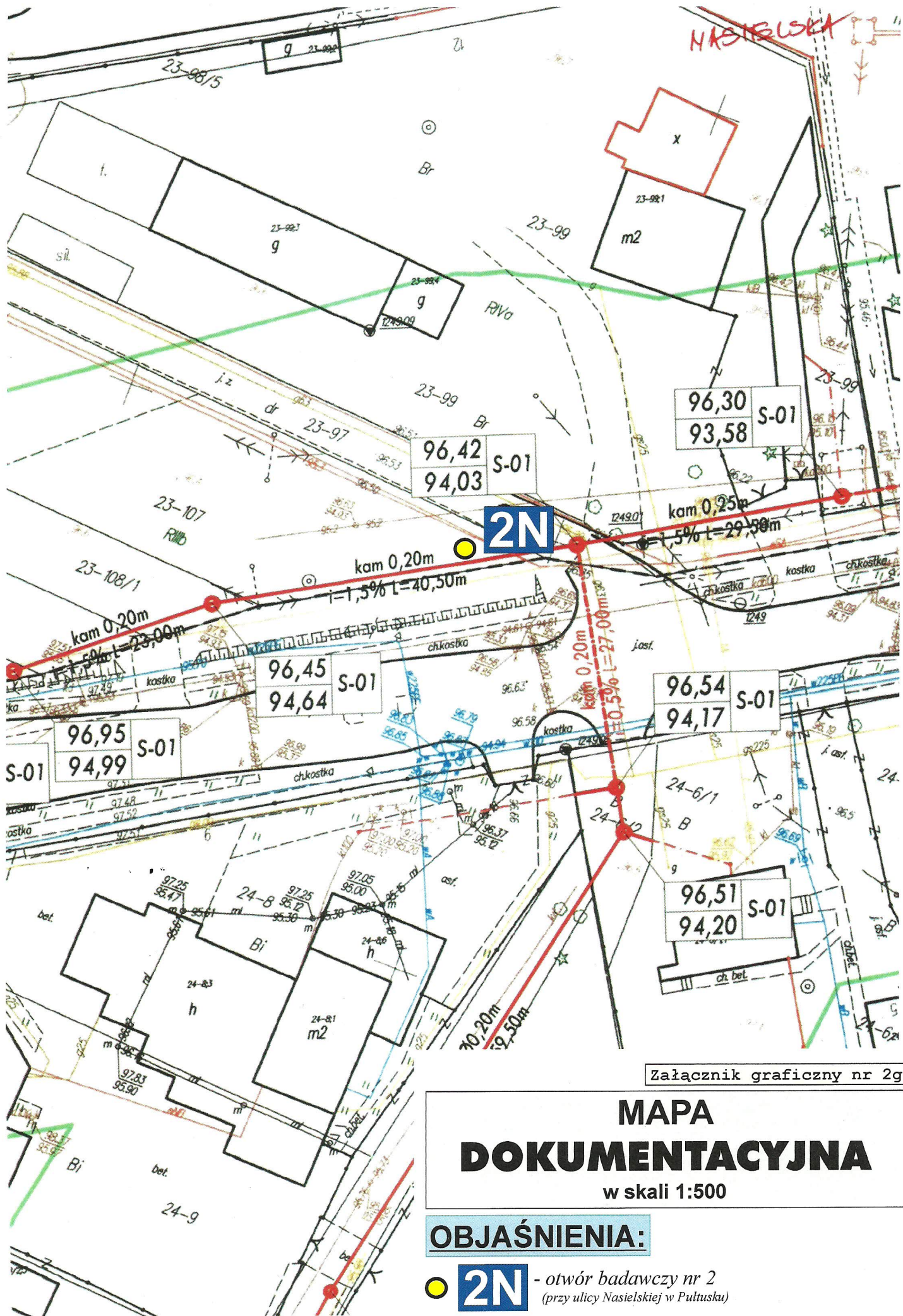
Załącznik graficzny nr 2f

MAPA DOKUMENTACYJNA

w skali 1:500

OBJAŚNIENIA:

 **1N** - otwór badawczy nr 1
(przy ulicy Nasielskiej w Pułtusku)



Załącznik graficzny nr 2g

MAPA DOKUMENTACYJNA

w skali 1:500

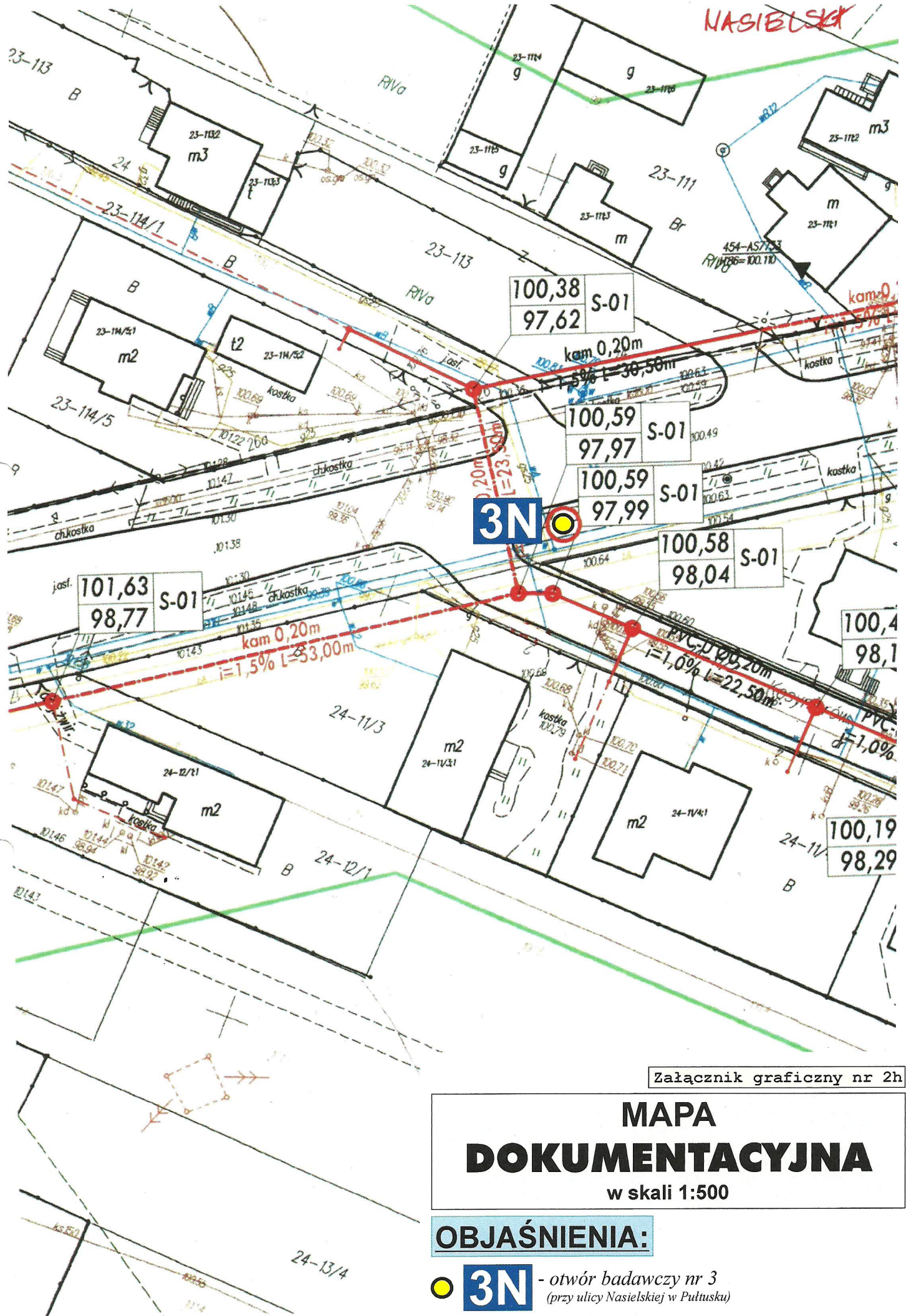
OBJAŚNIENIA:



2N

- otwór badawczy nr 2
(przy ulicy Nasielskiej w Pułtusku)

NASIELSKA



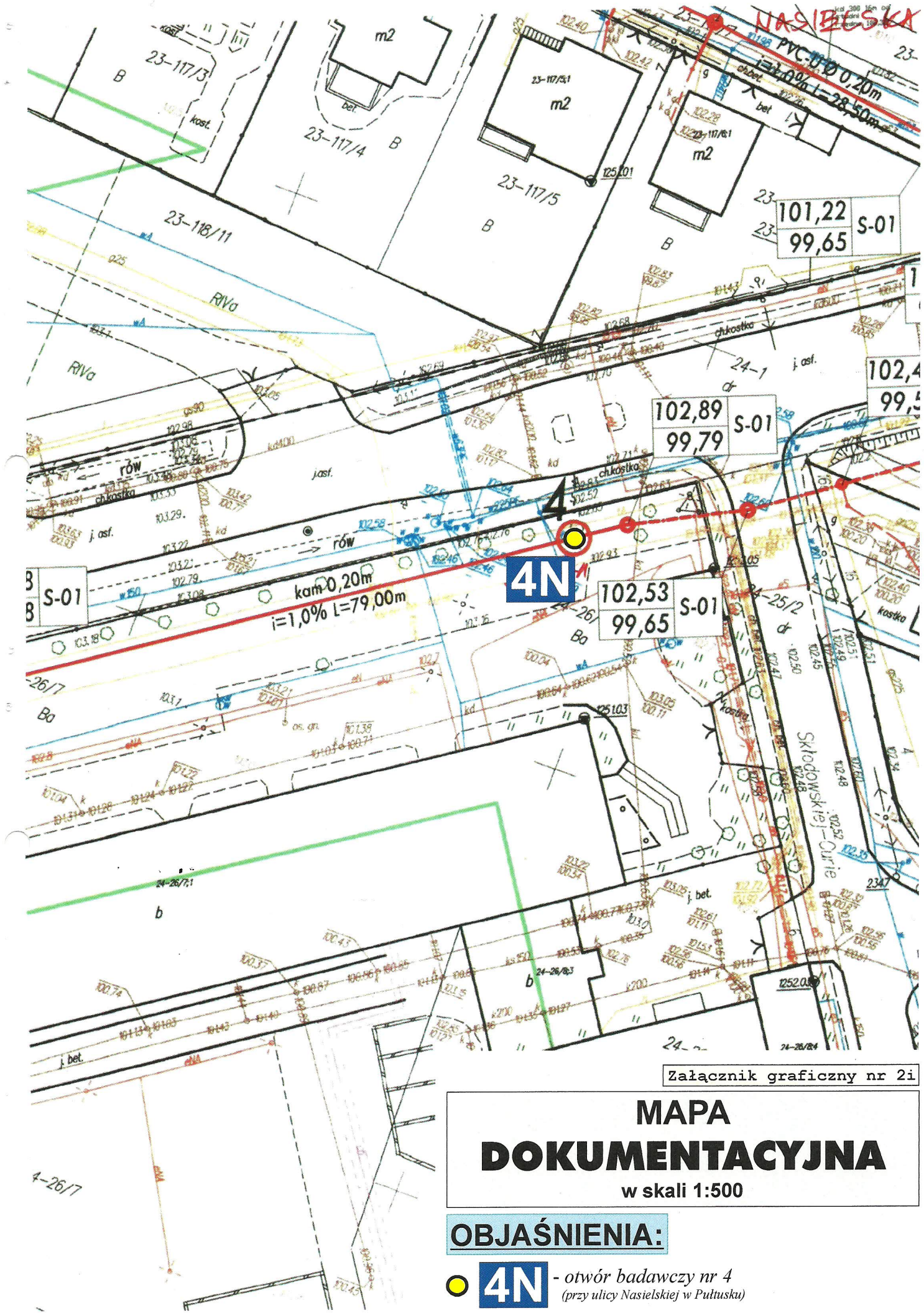
Załącznik graficzny nr 2h

MAPA DOKUMENTACYJNA

w skali 1:500

OBJAŚNIENIA:

● **3N** - otwór badawczy nr 3
(przy ulicy Nasielskiej w Pułsku)



Załącznik graficzny nr 2i

MAPA DOKUMENTACYJNA

w skali 1:500

OBJAŚNIENIA:

● **4N** - otwór badawczy nr 4
(przy ulicy Nasielskiej w Pułsku)



Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego

Załącznik nr 3a

Miejscowość: Pułtusk (ul. Kościuszki)

Lokalizacja otworu: zgodnie z załącznikami graficznymi 1b i 2a

Wykonawca otworu: „GEO-WIERT”

System wiercenia: mechaniczny, okrężny świdrem spiralnym $\phi 90$

Otwór nr 1K

Data badania: 9.12.2011 r.

Skala 1:100

Rzędna terenu: 95,6 m npm.

Przełot warstw (w m ppt.)	Woda (w m ppt.)	Profil litologiczny	Mięższość warstw	Symbol gruntu	Opis litologiczny	Barwa	Symbol wilgotności	liczba wałeczków	Stan gruntu	stopień plastyczności lub stopień zagęszczenia	Numer warstwy geotechnicznej
0,0 – 0,4			0,4	nN	Nasyp niebudowlany (piaszczysto-humusowy)	ciemnoszara	-	-	-	-	-
0,4 – 0,7			0,3	G	Glina	brązowa	mw	1x1	tpl	IL=0,15	1
0,7 – 1,3			0,6	G π	Glina pylasta	brązowa	w	1x2	tpl	IL=0,20	2
1,3 – 3,0			1,7	G	Glina	szarobrązowa	mw	1x1	tpl	IL=0,15	1

wody w otworze badawczym, w dniu wykonywania badań, nie zaobserwowano

Wartości charakterystyczne $X^{(n)}$ parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw					
nr warstwy	kat tarcia wewnętrznego	spójność	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	wilgotność	gęstość objętościowa
	ϕ_u (°)	C_u (kPa)	M_o (MPa)	W_n (%)	ρ (t/m ³)
1	19,3	34,0	41,5	16	2,15
2	14,9	17,0	29,5	20	2,10

grunty wilgotne/grunty nawodnione

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ zostały ustalone metodą B wg normy PN-B-03020:1981

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-B-03020:1981

wg wzoru $x^{(n)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$, przyjmując wartość współczynnika materiałowego 0,9 lub 1,1 (należy przyjąć wartość bardziej niekorzystną)

Kartę otworu opracował:

GEOLOG UPRAWNIONY
mgr Jarosław Koszałski
upr. nr: II-0466 /II-1251

Miejscowość: Pułtusk (ul. Kościuszki)

Lokalizacja otworu: zgodnie z załącznikami graficznymi 1b i 2b

Wykonawca otworu: „GEO-WIERT”

System wiercenia: mechaniczny, okrężny świdrem spiralnym $\phi 90$

Otwór nr 2K

Data badania: 9.12.2011 r.

Skala 1:100

Rzędna terenu: 96,3 m n.p.m.

Przelot warstw (w m ppt.)	Woda (w m ppt.)	Profil litologiczny	Mięższość warstw	Symbol gruntu	Opis litologiczny	Barwa	Symbol wilgotności	Liczba wałeczków	Stan gruntu	stopień plastyczności lub stopień zagęszczenia	Numer warstwy geotechnicznej
0,0 – 0,9			0,9	nN	Nasyp niebudowlany (ziemny z pojedynczym gruzem)	ciemnoszara	-	-	-	-	-
0,9 – 1,3			0,4	nN	Nasyp niebudowlany (piaszczysto-humusowy)	szarozółta	-	-	-	-	-
1,3 – 3,0			1,7	Gp	Gлина piaszczysta	brązowa	mw	1x1	tpl	IL=0,15	1

wody w otworze badawczym, w dniu wykonywania badań, nie zaobserwowano

Wartości charakterystyczne $X^{(n)}$ parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw					
nr warstwy	kąt tarcia wewnętrznego	spójność	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	wilgotność	gęstość objętościowa
	$\phi_u (^{\circ})$	C_u (kPa)	M_o (MPa)	W_n (%)	ρ (t/m ³)
1	19,3	34,0	41,5	16	2,15

grunty wilgotne/grunty nawodnione

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ zostały ustalone metodą B wg normy PN-B-03020:1981

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych $x^{(0)}$ należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-B-03020:1981

wg wzoru $x^{(0)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$, przyjmując wartość współczynnika materiałowego 0,9 lub 1,1 (należy przyjąć wartość bardziej niekorzystną)

Kartę otworu opracował:

GEOLOG UPRAWNIONY
mgr Jarosław Koszałski
upr. nr: III-0466, VII-1251



Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego

Załącznik nr 3c

Miejscowość: Pułtusk (ul. Kościuszki)

Lokalizacja otworu: zgodnie z załącznikami graficznymi 1b i 2c

Wykonawca otworu: „GEO-WIERT”

System wiercenia: mechaniczny, okrężny świdrem spiralnym $\phi 90$

Otwór nr **3K**

Data badania: 9.12.2011 r.

Rzędna terenu: 84,2 m npm.

Skala 1:100

Przelot warstw (w m ppt.)	Woda (w m ppt.)	Profil litologiczny	Mięższość warstw	Symbol gruntu	Opis litologiczny	Barwa	Symbol wilgotności	liczba wałeczków	Stan gruntu	stopień plastyczności lub stopień zagęszczenia	Numer warstwy geotechnicznej
0,0 – 0,6			0,6	nN	Nasyp niebudowlany (piaszczysto-humusowy)	ciemnoszara	-	-	-	-	-
0,6 – 1,6			1,0	nN	Nasyp niebudowlany (gliniasty z gruzem ceglanym)	brązowa	-	-	-	-	-
1,6 – 2,0			0,4	G///Pd	Gлина z laminami piasku drobnego	brązowa	w///nw	3x4	pl	IL=0,45	1

Wartości charakterystyczne $x^{(n)}$ parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw

nr warstwy	kat tarcia wewnętrznego ϕ_u (°)	spójność C_u (kPa)	edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_u (MPa)	wilgotność W_n (%)	gęstość objętościowa ρ (tm ⁻³)
1	13,7	23,5	21,5	21	2,05

grunty wilgotne/grunty nawodnione

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ zostały ustalone metodą B wg normy PN-B-03020:1981

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych $x^{(p)}$ należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-B-03020:1981

wg wzoru $x^{(p)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$, przyjmując wartość współczynnika materiałowego 0,9 lub 1,1 (należy przyjąć wartość bardziej niekorzystną)

Kartę otworu opracował:

GEOLOG ODPRAWNIONY
mgr Jarosław Koszałski
upr. nr: 11/0466, VII-1251



Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego

Załącznik nr 3d

Miejscowość: Pułtusk (ul. Kościuszki)

Lokalizacja otworu: zgodnie z załącznikami graficznymi 1b i 2d

Wykonawca otworu: „GEO-WIERT”

System wiercenia: mechaniczny, okrężny świdrem spiralnym $\phi 90$

Otwór nr **4K**

Data badania: 9.12.2011 r.

Skala 1:100

Rzędna terenu: 84,2 m npm.

Przełot warstw (w m ppt.)	Woda (w m ppt.)	Profil litologiczny	Mięszczość warstw	Symbol gruntu	Opis litologiczny	Barwa	Symbol wilgotności	Liczba wałeczków	Stan gruntu	stopień plastyczności lub stopień zagęszczenia	Numer warstwy geotechnicznej
0,0 – 1,7			1,7	nN	Nasyp niebudowlany (piaszczysto-humusowy z pojedynczym gruzem i kamieniami)	ciemnoszara	-	-	-	-	-
1,7 – 3,0			1,3	Gp	Gлина piaszczysta	brązowa	mw	1x2	tpl	IL=0,20	1

wody w otworze badawczym, w dniu wykonywania badań, nie zaobserwowano

Wartości charakterystyczne $X^{(n)}$ parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw					
nr warstwy	kat tarcia wewnętrzny	spójność	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	wilgotność	gęstość objętościowa
	ϕ_u (°)	C_u (kPa)	M_o (MPa)	W_n (%)	ρ (t/m ³)
1	18,3	32,0	37,0	12	2,20

grunty wilgotne/grunty nawodnione

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ zostały ustalone metodą B wg normy PN-B-03020:1981

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-B-03020:1981

wg wzoru $x^{(n)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$, przyjmując wartość współczynnika materiałowego 0,9 lub 1,1 (należy przyjąć wartość bardziej niekorzystną)

Kartę otworu opracował:

GEOLOG UPRAWNIONY

mgr Jarosław Koszałski
upr. nr: 1140466, VII-1251

Miejscowość: Pułtusk (ul. Kościuszki)

Lokalizacja otworu: zgodnie z załącznikami graficznymi 1b i 2e

Wykonawca otworu: „GEO-WIERT”

System wiercenia: mechaniczny, okrężny świdrem spiralnym $\phi 90$

Otwór nr 5K

Data badania: 9.12.2011 r.

Rzędna terenu: 96,1 m npm.

Skala 1:100

Przełot warstw (w m ppt.)	Woda (w m ppt.)	Profil litologiczny	Mięszość warstw	Symbol gruntu	Opis litologiczny	Barwa	Symbol wilgotności	liczba walczków	Stan gruntu	stopień plastyczności lub stopień zagęszczenia	Numer warstwy geotechnicznej
0,0 – 0,6			0,6	nN	Nasyp niebudowlany (piaszczysto-humusowy)	ciemnoszara	-	-	-	-	-
0,6 – 1,7			1,1	G π	Głina pylasta	szarobrazowa	mw	2x2	tpl	IL=0,25	1
1,7 – 2,0			0,3	G π	Głina pylasta	szarobrazowa	w	3x3	pl	IL=0,40	2

wody w otworze badawczym, w dniu wykonywania badań, nie zaobserwowano

Wartości charakterystyczne $X^{(n)}$ parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw					
nr warstwy	kat tarcia wewnętrznego ϕ_u (°)	spójność C_u (kPa)	edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_u (MPa)	wilgotność W_n (%)	gęstość objętościowa ρ (t/m ³)
1	14,0	15,0	26,0	20	2,10
2	10,8	9,5	17,0	25	2,00

grunty wilgotne/grunty nawodnione

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ zostały ustalone metodą B wg normy PN-B-03020:1981

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych $x^{(p)}$ należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-B-03020:1981

wg wzoru $x^{(p)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$, przyjmując wartość współczynnika materiałowego 0,9 lub 1,1 (należy przyjąć wartość bardziej niekorzystną)

Kartę otworu opracował:

GEOLOG UPRAWNIONY
mgr Jarosław Koszałski
upr. nr: III-0466, VI-1251

	Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego		Załącznik nr 3f
Miejscowość: Pułtusk (ul. Kościuszki)		Wykonawca otworu: „GEO-WIERT”	
Lokalizacja otworu: zgodnie z załącznikami graficznymi 1b i 2e		System wiercenia: mechaniczny, okrężny świdrem spiralnym $\phi 90$	

Otwór nr 6K

Data badania: 9.12.2011 r.

Rzędna terenu: 80,5 m npm.

Skala 1:100

Przelot warstw (w m ppt.)	Woda (w m ppt.)	Profil litologiczny	Mięższkość warstw	Symbol gruntu	Opis litologiczny	Barwa	Symbol wilgotności	liczba wałeczków	Stan gruntu	stopień plastyczności lub stopień zagęszczenia	Numer warstwy geotechnicznej
0,0 – 0,6			0,6	nN	Nasyp niebudowlany (piaszczysto-humusowy)	ciemnoszara	-	-	-	-	-
0,6 – 1,1			0,5	Pd	Piasek drobny	żółta	w	-	szg	ID=0,40	1
1,1 – 2,1	▼1.4		1,0	Nmg//Pg	Namul gliniasty z przewarstwieniami piasku gliniastego	ciemnoszara	w	grunty organiczne – nienośne /w stanie plastycznym i miękkoplastycznym/			
2,1 – 2,4	▼2.1		0,3	Pd	Piasek drobny	szara	nw	-	szg	ID=0,40	1

wody w otworze badawczym, w dniu wykonywania badań, nie zaobserwowano

Wartości charakterystyczne $x^{(n)}$ parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw					
nr warstwy	kat tarcia wewnętrznego	spójność	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	wilgotność	gęstość objętościowa
	ϕ_u (°)	C_u (kPa)	M_o (MPa)	W_n (%)	ρ (tm ⁻³)
1	30,0	0,0	52,0	16/24	1,74/1,88

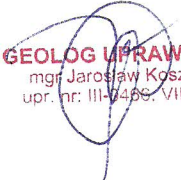
grunty wilgotne/grunty nawodnione

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ zostały ustalone metodą B wg normy PN-B-03020:1981

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych $x^{(0)}$ należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-B-03020:1981

wg wzoru $x^{(0)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$, przyjmując wartość współczynnika materiałowego 0,9 lub 1,1 (należy przyjąć wartość bardziej niekorzystną)

Kartę otworu opracował:


GEOLOG UPRAWNIONY
 mgr Jarosław Koszałski
 upr. nr: III-1469, VII-1251

Miejscowość: Pułtusk (ul. Nasielska)

Lokalizacja otworu: zgodnie z załącznikami graficznymi 1b i 2f

Wykonawca otworu: „GEO-WIERT”

System wiercenia: mechaniczny, okrężny świdrem spiralnym $\phi 90$

Otwór nr 1N

Data badania: 9.12.2011 r.

Skala 1:100

Rzędna terenu: 93,6 m npm.

Przelot warstw (w m ppt.)	Woda (w m ppt.)	Profil litologiczny	Mięższkość warstw	Symbol gruntu	Opis litologiczny	Barwa	Symbol wilgotności	liczba wałeczków	Stan gruntu	stopień plastyczności lub stopień zagęszczenia	Numer warstwy geotechnicznej
0,0 – 1,6			1,6	nN	Nasyp niebudowlany (gliniasto-ziemny z pojedynczym gruzem)	ciemnoszara następnie szarobrazowa	-	-	-	-	-
1,6 – 3,6			2,0	Gp	Gлина piaszczysta	szara	w	3x4	pl	IL=0,45	1
3,6 – 4,5			0,8	Gp	Gлина piaszczysta	brązowa	mw	2x2	tpl	IL=0,25	2

wody w otworze badawczym, w dniu wykonywania badań, nie zaobserwowano

Wartości charakterystyczne $X^{(n)}$ parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw					
nr warstwy	kat tarcia wewnętrznego ϕ_u (°)	spójność C_u (kPa)	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_u (MPa)	wilgotność W_n (%)	gęstość objętościowa ρ (tm ⁻³)
1	13,7	23,5	21,5	17	2,10
2	17,3	30,0	32,5	12	2,20

grunty wilgotne/grunty nawodnione

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ zostały ustalone metodą B wg normy PN-B-03020:1981

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-B-03020:1981

wg wzoru $x^{(n)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$, przyjmując wartość współczynnika materiałowego 0,9 lub 1,1 (należy przyjąć wartość bardziej niekorzystną)

Kartę otworu opracował:

GEOLOG UPRAWNIIONY
mgr Jarosław Koszałski
upr. nr: III-0466-VII-1251

Miejscowość: Pułtusk (ul. Nasielska)

Lokalizacja otworu: zgodnie z załącznikami graficznymi 1b i 2g

Wykonawca otworu: „GEO-WIERT”

System wiercenia: mechaniczny, okrężny świdrem spiralnym $\phi 90$

Otwór nr 2N

Data badania: 9.12.2011 r.

Skala 1:100

Rzędna terenu: 96,4 m npm.

Przełot warstw (w m ppt.)	Woda (w m ppt.)	Profil litologiczny	Mięszość warstw	Symbol gruntu	Opis litologiczny	Barwa	Symbol wilgotności	liczba walczków	Stan gruntu	stopień plastyczności lub stopień zagęszczenia	Numer warstwy geotechnicznej
0,0 – 0,5			0,5	PdH	Piasek drobny humusowy	ciemnoszara	-	-	-	-	-
0,5 – 1,6	▼▼0,9		1,1	Pd _(z) /Pg	Piasek drobny (lekko zagliniony) z przewarstwieniami piasku gliniastego	jasnoszara	w/nw	-	szg	ID=0,40	1
1,6 – 2,1	▼2,1		0,5	Gπ	Gлина pylasta	szarobrazowa	w	3x4	pl	IL=0,45	2
2,1 – 2,7			0,6	Ps	Piasek średni	żółtobrazowa	nw	-	szg	ID=0,50	3
2,7 – 3,0			0,3	Grz	Gлина pylasta zwięzła	ciemnoszara	mw	0x1	tpl	IL=0,05	4

Wartości charakterystyczne $x^{(n)}$ parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw

nr warstwy	kat tarcia wewnętrznego	spójność	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	wilgotność	gęstość objętościowa
	ϕ_u (°)	C_u (kPa)	M_u (MPa)	W_n (%)	ρ (t/m ³)
1	30,0	0,0	52,0	16/24	1,74/1,88
2	10,8	9,5	17,0	25	2,00
3	33,1	0,0	98,0	22	2,00
4	17,2	25,0	41,5	28	1,90

grunty wilgotne/grunty nawodnione

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ zostały ustalone metodą B wg normy PN-B-03020:1981

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-B-03020:1981

wg wzoru $x^{(n)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$, przyjmując wartość współczynnika materiałowego 0,9 lub 1,1 (należy przyjąć wartość bardziej niekorzystną)

Kartę otworu opracował:

GEOLOG UPRAWNIONY
mgr Jarosław Koszałski
upr. nr: III-0466, VII-1251



Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego

Załącznik nr 3i

Miejscowość: Pułtusk (ul. Nasielska)

Lokalizacja otworu: zgodnie z załącznikami graficznymi 1b i 2h

Wykonawca otworu: „GEO-WIERT”

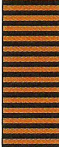
System wiercenia: mechaniczny, okrężny świdrem spiralnym $\phi 90$

Otwór nr 3N

Data badania: 9.12.2011 r.

Skala 1:100

Rzędna terenu: 100,6 m npm.

Przelot warstw (w m ppt.)	Woda (w m ppt.)	Profil litologiczny	Mięszkość warstw	Symbol gruntu	Opis litologiczny	Barwa	Symbol wilgotności	liczba waleczków	Stan gruntu	stopień plastyczności lub stopień zagęszczenia	Numer warstwy geotechnicznej
0,0 – 0,6			0,6	nN	Nasyp niebudowlany (piaszczysto-humusowy)	żółtoszara	-	-	-	-	-
0,6 – 1,3			0,7	Pg	Piasek gliniasty	szara	mw	1x1	tpl	IL=0,25	1
1,3 – 3,5			2,2	Gpz	Gлина pylasta zwięzła	szarobrazowa	mw	1x2	tpl	IL=0,10	2

wody w otworze badawczym, w dniu wykonywania badań, nie zaobserwowano

Wartości charakterystyczne $X^{(n)}$ parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw					
nr warstwy	kat tarcia wewnętrznego	spójność	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	wilgotność	gęstość objętościowa
	ϕ_u (°)	C_u (kPa)	M_v (MPa)	W_n (%)	ρ (tm ⁻³)
1	17,3	30,0	32,5	13	2,15
2	16,3	22,0	37,0	22	2,00

grunty wilgotne/grunty nawodnione

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ zostały ustalone metodą B wg normy PN-B-03020:1981

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-B-03020:1981

wg wzoru $x^{(n)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$, przyjmując wartość współczynnika materiałowego 0,9 lub 1,1 (należy przyjąć wartość bardziej niekorzystną)

Kartę otworu opracował:

GEOLOG UPRAWNIONY
mgr Jarosław Kpszański
upr. nr: VI-0466/VII-1251

Miejscowość: Pułtusk (ul. Nasielska)

Lokalizacja otworu: zgodnie z załącznikami graficznymi 1b i 2i

Wykonawca otworu: „GEO-WIERT”

System wiercenia: mechaniczny, okrężny świdrem spiralnym $\phi 90$

Otwór nr 4N

Data badania: 9.12.2011 r.

Skala 1:100

Rzędna terenu: 102,9 m npm.

Przelot warstw (w m ppt.)	Woda (w m ppt.)	Profil litologiczny	Mięszkość warstw	Symbol gruntu	Opis litologiczny	Barwa	Symbol wilgotności	liczba walczków	Stan gruntu	stopień plastyczności lub stopień zagęszczenia	Numer warstwy geotechnicznej
0,0 – 1,1			1,1	nN	Nasyp niebudowlany (piaszczysto-humusowy z pojedynczym gruzem)	ciemnoszara	-	-	-	-	-
1,1 – 3,5			2,4	G π	Gлина пыlasta	szarobrazowa	mw	1x2	tpl	IL=0,15	1

wody w otworze badawczym, w dniu wykonywania badań, nie zaobserwowano

Wartości charakterystyczne $X^{(n)}$ parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw					
nr warstwy	kat tarcia wewnętrznego ϕ_u (°)	spójność C_u (kPa)	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_v (MPa)	wilgotność W_n (%)	gęstość objętościowa ρ (tm ⁻³)
1	15,6	19,0	32,5	20	2,10

grunty wilgotne/grunty nawodnione

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ zostały ustalone metodą B wg normy PN-B-03020:1981

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych $x^{(o)}$ należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-B-03020:1981

wg wzoru $x^{(o)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$, przyjmując wartość współczynnika materiałowego 0,9 lub 1,1 (należy przyjąć wartość bardziej niekorzystną)

Kartę otworu opracował:

GEOLOG UPRAWNIONY
mgr Jarosław Kłoszalski
udr. nr: III-D-66-VII-1251

Miejscowość: Pułtusk (ul. Nasielska)

Lokalizacja otworu: zgodnie z załącznikami graficznymi 1b i 2j

Wykonawca otworu: „GEO-WIERT”

System wiercenia: mechaniczny, okrężny świdrem spiralnym $\phi 90$

Otwór nr 5N

Data badania: 9.12.2011 r.

Skala 1:100

Rzędna terenu: 107,3 m n.p.m.

Przelot warstw (w m ppt.)	Woda (w m ppt.)	Profil litologiczny	Mięszość warstw	Symbol gruntu	Opis litologiczny	Barwa	Symbol wilgotności	liczba wałeczków	Stan gruntu	stopień plastyczności lub stopień zagęszczenia	Numer warstwy geotechnicznej
0,0 – 0,4			0,4	PdH	Piasek drobny humusowy	ciemnoszara	-	-	-	-	-
0,4 – 0,7			0,3	Pd	Piasek drobny	żółta	w	-	szg	ID=0,40	1
0,7 – 2,5			1,8	Gp/Pd _(z)	Gлина piaszczysta z przewarstwieniami piasku drobnego (zaglinionego)	brązowa	w/nw	2x2	tpl	IL=0,25	2
2,5 – 3,5			1,0	Gp	Gлина piaszczysta	brązowa	mw	1x1	tpl	IL=0,15	3

Wartości charakterystyczne $X^{(n)}$ parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw

nr warstwy	kat tarcia wewnętrznego ϕ_u (°)	spójność C_u (kPa)	edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_u (MPa)	wilgotność W_n (%)	gęstość objętościowa ρ (tm ⁻³)
1	30,0	0,0	52,0	16	1,74
2	17,3	30,0	32,5	12	2,20
3	19,3	34,0	41,5	12	2,20

grunty wilgotne/grunty nawodnione

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ zostały ustalone metodą B wg normy PN-B-03020:1981

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-B-03020:1981

wg wzoru $x^{(n)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$, przyjmując wartość współczynnika materiałowego 0,9 lub 1,1 (należy przyjąć wartość bardziej niekorzystną)

Kartę otworu opracował:

GEOLOG UPRAWNIONY
mgr Jarosław Kopszański
upr. nr: III/0466/VII-1251

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

GRUNTY NASYPOWE:

nB – nasyp budowlany
nN – nasyp niebudowlany (niekontrolowany)

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME:

H – grunt próchniczny (humus)
Nm – namuł
T – torf

GRUNTY RODZIME MINERALNE:

KO – otoczaki
Ż – żwir
Po – pospółka
Żg – żwir gliniasty
Pog – pospółka gliniasta
Pr – piasek gruby
Ps – piasek średni
Pd – piasek drobny
Pπ – piasek pylasty
Pg – piasek gliniasty
Πp – pył piaszczysty
Π – pył
Gp – glina piaszczysta
G – glina
Gπ – glina pylasta
Gpz – glina piaszczysta zwięzła
Gz – glina zwięzła
Gπz – glina pylasta zwięzła
Ip – ił piaszczysty
I – ił
Iπ – ił pylasty

WYSTĘPOWANIE WODY

GRUNTOWEJ:

▽ – nawiercony poziom wody gruntowej
▼ – ustabilizowany poziom wody gruntowej
~ – sączenia

WILGOTNOŚĆ:

su – suchy
mw – mało wilgotny
w – wilgotny
nw – nawodniony

ZAGĘSZCZENIE:

ln – luźny
szg – średnio zagęszczony
zg – zagęszczony
bzg – bardzo zagęszczony

STAN GRUNTU:

zw – zwarty
pzw – półzwarty
tpl – twardoplastyczny
pl – plastyczny
mpl – miękkoplastyczny
pł – płynny

ZNAKI DODATKOWE

/dotyczące opisu gruntów/:

+ – domieszki
/ – na pograniczu
// – przewarstwienia
/// – laminy
() – w nawiasie – określenia uzupełniające
[] – w nawiasie – parametry przybliżone, o charakterze orientacyjnym
z – grunt lekko zagliniony /oznaczenie nienormalne/