

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE
NA POTRZEBY PRZEBUDOWY
DROGI POWIATOWEJ NR 3771W,
ULICY KONSTYTUCJI 3 MAJA W SIERPCU

Opracował:

mgr Jarosław Koszalski
geolog uprawniony
upr. nr III-0466, VII-1251



Sierpc, listopad 2018 r.

SPIS TREŚCI

I. CEL I LOKALIZACJA PRAC GEOTECHNICZNYCH.....	3
II. OPIS METODYKI BADAŃ GRUNTÓW.....	3
III. WYNIKI BADAŃ GRUNTÓW	4
1. LITOLOGIA.....	4
2. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	4
3. WYSADZINOWOŚĆ GRUNTÓW.....	4
4. GŁĘBOKOŚĆ PRZEMARZANIA GRUNTÓW.....	5
IV. METODYKA I INTERPRETACJA BADAŃ PODŁOŻA.....	5
V. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW.....	5
VI. PODSUMOWANIE	9

Załączniki

Załącznik 1	Mapa lokalizacyjna
Załączniki 2a-2g	Mapy dokumentacyjne
Załączniki 3.1-3.12	Profile otworów badawczych
Załącznik 4	Objaśnienia symboli i znaków
Załącznik 5	Tabela parametrów geotechnicznych

I. CEL I LOKALIZACJA PRAC GEOTECHNICZNYCH

Niniejsza dokumentacja badań podłoża gruntowego została opracowana na zlecenie Andrzeja Szyszki – właściciela firmy **Pracownia Projektowo-Budowlana Andrzej Szyszka** (ul. Andersa 1/1; 14-200 Ława). Celem tego opracowania było ustalenie warunków gruntowo-wodnych jakie panują na obszarze przewidzianym pod koncepcję **przebudowy fragmentu drogi powiatowej nr 3771W**, tj. ulicy Konstytucji 3 Maja znajdującej się w granicach miasta Sierpca. Przebudowa ww. drogi będzie obejmowała budowę kanalizacji deszczowej i częściową wymianę nawierzchni.

Niniejsza dokumentacja została sporządzona w oparciu o badania geotechniczne wykonane w listopadzie 2018 roku. Podstawą prawną opracowania dokumentacji jest rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463).

II. OPIS METODYKI BADAŃ GRUNTÓW

W ramach badań polowych wykonano w dniu 17 listopada 2018 r. dwanaście małosrednicowych otworów badawczych do głębokości 3,0-3,1 m poniżej powierzchni terenu, o łącznym metrażu 36,1 m.b. Otwory badawcze zostały wyznaczone przez kierującego i nadzorującego pracami, w oparciu o mapę zasadniczą w skali 1:500. Głębokość i miejsce wykonania otworów ustalono ze zleceńodawcą, który uznał, że badania ze względów technicznych zostaną wykonane w poboczu drogi. Dokładne położenie otworów badawczych przedstawiono na załącznikach graficznych nr 2a-2g. Otwory zostały wykonane zestawem geotechnicznym ręcznym, w tym: świdrami Edelmanna i świdrami rurowymi o średnicy ϕ 70-110. W trakcie prac terenowych prowadzono makroskopowe badania gruntów. Próby do badań pobierano z każdego marszu świdra, określając dokładnie ich rodzaj, nazwę, barwę, wilgotność, genezę i stan. Po zakończeniu badań otwory zostały zlikwidowane przez zasypanie urobkiem, a następnie przeprowadzono ich niwelację. Przy wykonywaniu badań i dokumentacji korzystano z norm: PN-EN ISO 14688-1:2006, PN-B-02480:1986 (w powiązaniu z PN-B-02481:1998 w zakresie załącznika nr 1) i PN-B-03020:1981 (w powiązaniu z PN-EN 1997-1:2008 i PN-EN 1997-2:2009).

III. WYNIKI BADAŃ GRUNTÓW

1. Litologia

W budowie geologicznej przebadanego podłoża, do głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, biorą udział następujące rodzajów gruntów. Od powierzchni terenu do głębokości 0,6-2,6 m ppt. zalegają holocenijskie grunty nasypowe, zbudowane generalnie do głębokości 0,6-2,3 m ppt. przez piaski drobne próchnicze z domieszkami gruzu i miejscami piasku, a poniżej tej głębokości przez piaski gliniaste z domieszkami drobnego gruzu i piaski drobne z pojedynczym gruzem. Poniżej gruntów nasypowych występują 3 rodzaje osadów różniących się pod względem genetycznym. Są to:

- osady fluwioglacjalne, reprezentowane przez piaski drobne (otwory: 1, 2, 3, 4, 5 i 11), piaski średnie (otwór nr 11) i pospółki (otwory nr: 9 i 11);
- osady morenowe, reprezentowane przez piaski gliniaste (otwory nr: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 i 12), gliny piaszczyste (otwory nr 11 i 12) i pospółki gliniaste (otwór nr 9);
- osady limnoglacjalne, reprezentowane przez pyły piaszczyste (otwór nr 10).

Budowę geologiczną obszaru badań przedstawiono na profilach otworów badawczych (załączniki 3.1-3.12).

2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie badań polowych, wykonanych w dniu 17 listopada 2018 r. zaobserwowano wodę gruntową jedynie w otworze nr 12, w postaci sączeń w gruntach nasypowych na głębokości 1,7-2,0 m ppt. oraz z przewarstwień piaszczystych w gruntach morenowych na głębokości 2,1 m ppt. Woda z sączeń w dniu badań stabilizowała się na głębokości 1,70 m ppt.

3. Wysadzinowość gruntów

Jeśli chodzi o wysadzinowość gruntów w przebadanym podłożu to:

- piaski drobne, średnie i pospółki uznaje się za niewysadzinowe,
- gliny piaszczyste, pyły piaszczyste i piaski gliniaste za grunty wysadzinowe,
- a piaski drobne humusowe i pospółki gliniaste za grunty wątpliwe.

4. Głębokość przemarzania gruntów

Zgodnie z polską normą PN-B-03020:1981– „*Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*” przyjmuje się umowną głębokość przemarzania jako $h_z = 1,0$ m poniżej powierzchni terenu.

IV. METODYKA I INTERPRETACJA BADAŃ PODŁOŻA

Grunty stwierdzone w opiniowanym podłożu podzielono na warstwy geotechniczne, w oparciu o wydzielenia litologiczne oraz ich zróżnicowany stan. Parametry wiodące gruntów ustalono metodą A, wg normy PN-B-03020:1981 „*Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*”, tj. na podstawie bezpośrednich badań w terenie. Inne niezbędne do obliczeń statycznych parametry gruntów ustalono metodą B, tj. na podstawie podanych w ww. normie zależności korelacyjnych między parametrami wytrzymałościowymi lub fizycznymi, a parametrami wyznaczonymi metodą A. Wydzielono trzy główne warstwy geotechniczne gruntów: warstwa I – grunty sypkie (niespoiste), warstwa II – grunty spoiste, warstwa III – grunty nasypowe. Warstwy I i II dodatkowo podzielono na jednostki podrzędne (oznaczone literami od A do E) ze względu na zróżnicowany stan tych gruntów, genezę oraz uziarnienie.

V. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

Warstwa IA - obejmuje osady mineralne niespoiste - drobnoziarniste, mało wilgotne, wieku plejstocénskiego, genezy fluwioglacjalnej, wykształcone w postaci piasków drobnych będących w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Zaobserwowano je w otworach badawczych nr: 1, 2, 3, 4, 5 (w otworach tych nie przewiercono ich spągu) i w otworze 11 (w przedziale głębokości 1,1-1,5 m ppt.). Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy IA kształtują się następująco:

- wilgotność naturalna 6%
- gęstość objętościowa $1,65 \text{ tm}^{-3}$
- spójność 0 kPa

- kąt tarcia wewnętrznego $30,5^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej 63,0 MPa
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu 46,6 MPa.

Warstwa IB - obejmuje osady mineralne niespoiste - drobnoziarniste, mało wilgotne, wieku plejstocénskiego, genezy fluwioglacjalnej, wykształcone w postaci pospółki będących w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,60$. Zaobserwowano je w otworach badawczych nr 9 i 11, w przedziale głębokości 1,5-2,4 m ppt. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy IB kształtują się następująco:

- wilgotność naturalna 4%
- gęstość objętościowa $1,75 \text{ tm}^{-3}$
- spójność 0 kPa
- kąt tarcia wewnętrznego $39,4^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej 174,0 MPa
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu 156,6 MPa.

Warstwa IC - obejmuje osady mineralne niespoiste - drobnoziarniste, mało wilgotne, wieku plejstocénskiego, genezy fluwioglacjalnej, wykształcone w postaci piasków średnich będących w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,40$. Zaobserwowano je w otworze badawczym nr 11, w przedziale głębokości 1,5-2,0 m ppt. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy IC kształtują się następująco:

- wilgotność naturalna 5%
- gęstość objętościowa $1,70 \text{ tm}^{-3}$
- spójność 0 kPa
- kąt tarcia wewnętrznego $32,5^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej 83,0 MPa
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu 68,9 MPa.

Warstwa IIA - obejmuje osady mineralne drobnoziarniste średnio- i mało spoiste, genezy morenowej, wykształcone w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych, będących w stanie twardoplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia

plastyczności $I_L^{(n)} = 0,15$. Zaobserwowano je w otworach badawczych nr: 5 (w przedziale głębokości 2,4-2,8 m ppt) oraz w otworach 10, 11 i 12 (w otworach tych nie przewiercono ich spągu). Grunty te, zgodnie z punktem 1.4.6 normy PN-B-03020:1981, zaliczono do grupy B. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy IIA kształtują się następująco:

- wilgotność naturalna 12%
- gęstość objętościowa $2,20 \text{ tm}^{-3}$
- spójność 34,0 kPa
- kąt tarcia wewnętrznego $19,3^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej 41,5 MPa
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu 31,5 MPa.

Warstwa IIB - obejmuje osady mineralne drobnoziarniste mało spoiste, genezy morenowej, wykształcone w postaci piasków gliniastych, będących w stanie półzwartym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,00$. Zaobserwowano je w otworach badawczych nr: 4, 5, 6, 7, 8, 9 i 10, w różnych przedziałach głębokości (w otworach 6, 7, 8 i 9 nie przewiercono ich spągu). Grunty te, zgodnie z punktem 1.4.6 normy PN-B-03020:1981, zaliczono do grupy B. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy IIB kształtują się następująco:

- wilgotność naturalna 10%
- gęstość objętościowa $2,20 \text{ tm}^{-3}$
- spójność 40,0 kPa
- kąt tarcia wewnętrznego $22,0^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej 65,0 MPa
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu 49,4 MPa.

Warstwa IIC - obejmuje osady mineralne drobnoziarniste mało spoiste, genezy morenowej, wykształcone w postaci piasków gliniastych, będących w stanie plastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,30$. Zaobserwowano je w otworze badawczym nr 12 w przedziale głębokości 2,0-2,5 m ppt. Grunty te, zgodnie z punktem 1.4.6 normy PN-B-03020:1981, zaliczono do grupy

B. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy IIC kształtują się następująco:

- wilgotność naturalna 16%
- gęstość objętościowa $2,10 \text{ tm}^{-3}$
- spójność 28,0 kPa
- kąt tarcia wewnętrznego $16,3^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej 29,0 MPa
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu 22,0 MPa.

Warstwa IID - obejmuje osady mineralne gruboziarniste mało spoiste, genezy morenowej, wykształcone w postaci pospółki gliniastej, będących w stanie półzwałym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,00$. Zaobserwowano je w otworze badawczym nr 9, w przedziale głębokości 0,7-1,5 m ppt. Grunty te, zgodnie z punktem 1.4.6 normy PN-B-03020:1981, zaliczono do grupy B. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy IID kształtują się następująco:

- wilgotność naturalna 6%
- gęstość objętościowa $2,25 \text{ tm}^{-3}$
- spójność 40,0 kPa
- kąt tarcia wewnętrznego $22,0^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej 65,0 MPa
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu 49,4 MPa.

Warstwa IIE - obejmuje osady mineralne drobnoziarniste mało spoiste, genezy limnoglacialnej, wykształcone w postaci pyłów piaszczystych, będących w stanie półzwałym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,00$. Zaobserwowano je w otworze badawczym nr 10, w przedziale głębokości 0,8-2,2 m ppt. Grunty te, zgodnie z punktem 1.4.6 normy PN-B-03020:1981, zaliczono do grupy C. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy IIE kształtują się następująco:

- wilgotność naturalna 14%
- gęstość objętościowa $2,15 \text{ tm}^{-3}$
- spójność 30,0 kPa

- kąt tarcia wewnętrznego 18,0°
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej 48,0 MPa
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu 33,6 MPa.

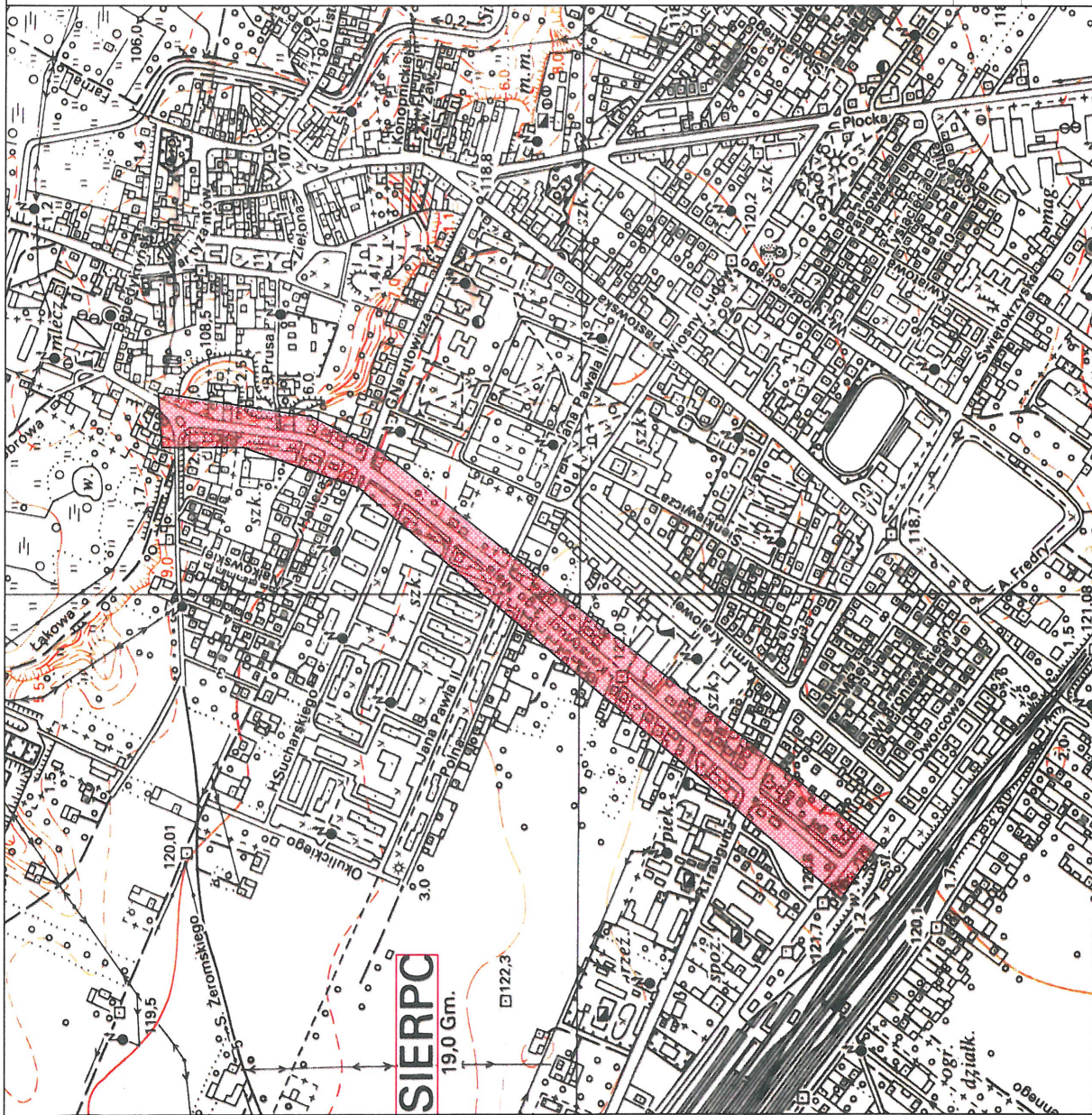
Warstwa III - obejmuje grunty nasypowe wieku holocenińskiego, próchniczopiaszczysto-gliniaste z domieszką gruzu. Grunty próchnicze przeważają w górnych profilach otworów. Zalegają one bezpośrednio od powierzchni terenu do głębokości maksymalnej 2,6 m ppt. we wszystkich otworach badawczych. Dokładna głębokość zalegania gruntów nasypowych została przedstawiona na kartach profili otworów badawczych (załączniki 3.1-3.12). Gruntów tych nie badano w celu określenia parametrów geotechnicznych.

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych można wyznaczyć zgodnie z zasadą opisaną w normie PN-B-03020:1981 wg wzoru $x^{(r)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$ bądź zgodnie z normą PN-EN 1997-1:2008 wg wzoru $x_d = x_k / \gamma_m$ przyjmując wartość współczynnika częściowego γ_m wg korelacji podanych w załączniku A tejże normy.

VI. PODSUMOWANIE

1. Konstrukcja drogi powinna być zgodna z wymaganiami i obostrzeniami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie* (tekst. jedn. Dz. U. z 2016, poz. 124).
2. Grunty spoiste oraz grunty organiczne zaobserwowane w podłożu są gruntami wrażliwymi na działanie wody i mrozu. Mogą być powodem tworzenia się wysadzin i przełomów. Należy to uwzględnić przy projektowaniu konstrukcji drogi. Nasypy z domieszką gruntów próchnicznych nie powinny stanowić podłoża nawierzchni drogowej. Zaleca się je usunąć w całości i zastąpić mieszanką piaszczysto-żwirową ubitą do określonego przez konstruktora wskaźnika zagęszczenia.
3. Biorąc pod uwagę podział warunków gruntowych zawarty w § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych*, stwierdza się, że na przedmiotowym terenie występują proste warunki gruntowe (Dz. U. z 2012, poz. 463).

ZAŁĄCZNIKI



Objaśnienia:



Fragment drogi powiatowej nr 3771W, tj. ulicy
Konstytucji 3 Maja w Sierpcu, wzdłuż której
wykonano badania geotechniczne

MAPA LOKALIZACYJNA

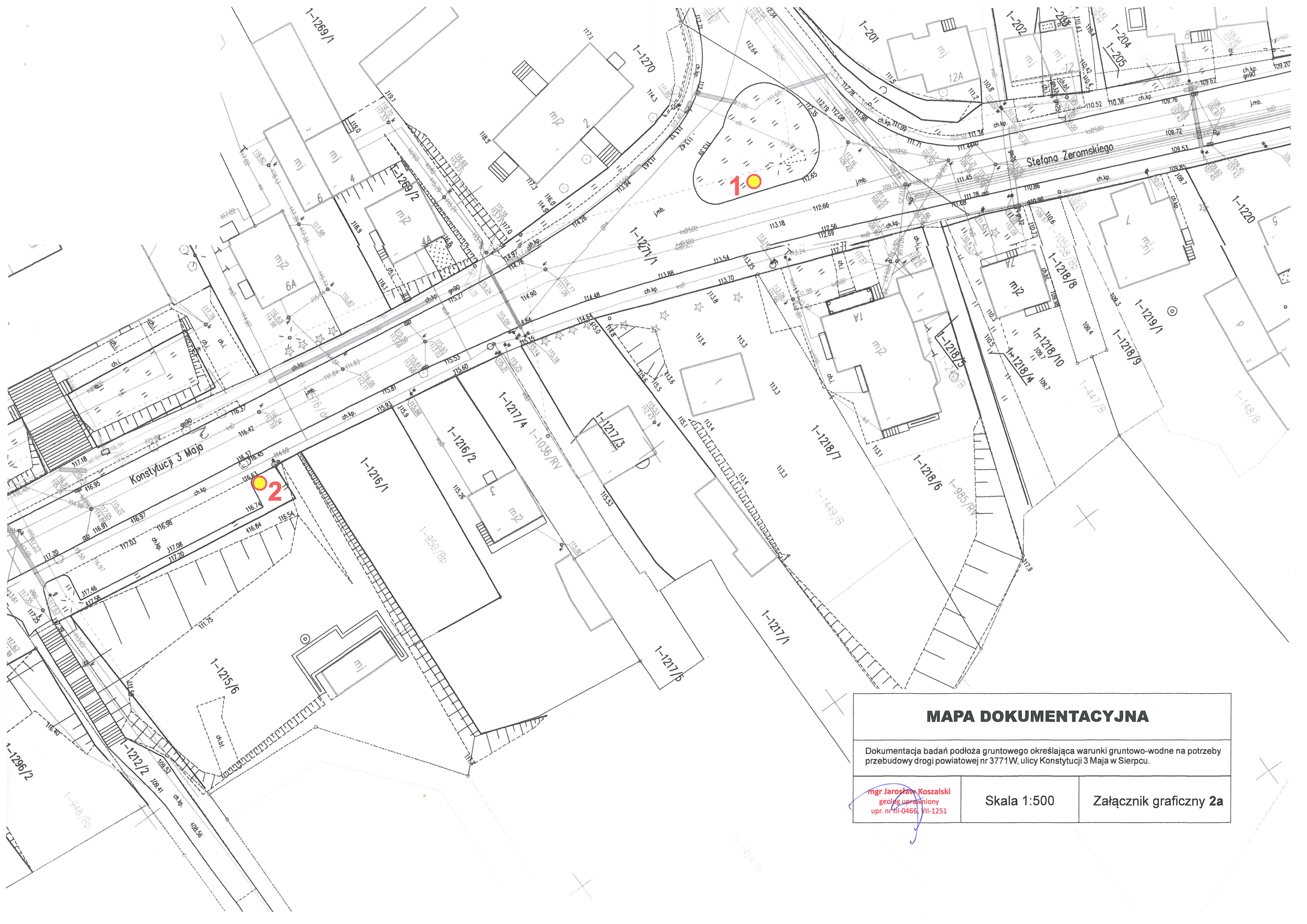
Dokumentacja badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby
przebudowy drogi powiatowej nr 3771W, ulicy Konstytucji 3 Maja w Sierpcu.

mgr Jarosław Koszałski
geolog uprawniony
upr. nr III-0966, VI-1251

SKALA 1:10.000

ZALĄCZNIK 1

Załącznik wykonany na podstawie z fragmentu mapy topograficznej Polski w skali 1:10000 arkusz 251.224 Sierpc



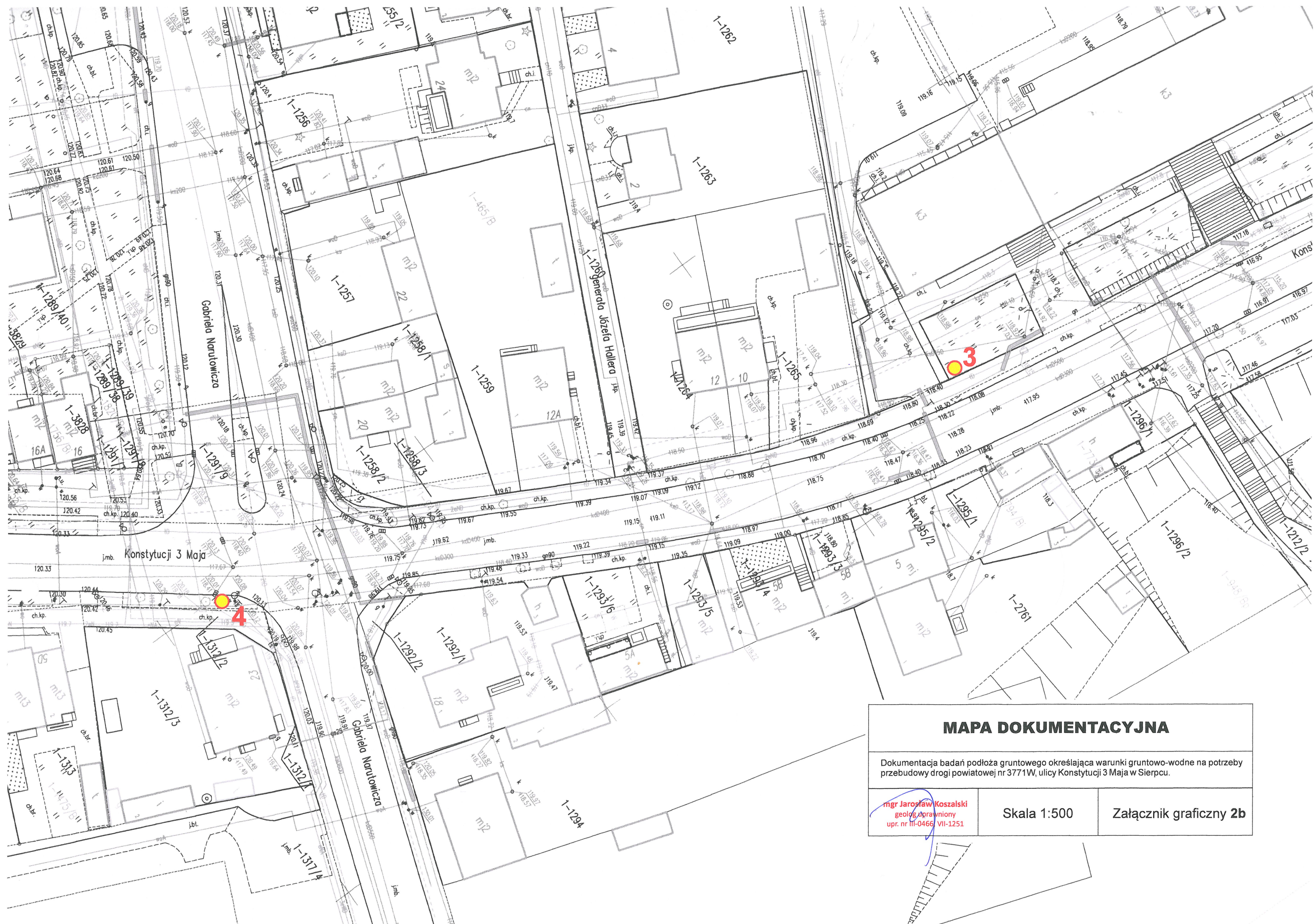
MAPA DOKUMENTACYJNA

Dokumentacja badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby przebudowy drogi powiatowej nr 3771W, ulicy Konstytucji 3 Maja w Sierpcu.

mgr Jarosław Koszalski
geolog uprawniony
upr. nr II-0466, VII-1251

Skala 1:500

Załącznik graficzny 2a



MAPA DOKUMENTACYJNA

Dokumentacja badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby przebudowy drogi powiatowej nr 3771W, ulicy Konstytucji 3 Maja w Sierpcu.

mgr Jarosław Koszalski
geolog uprawniony
upr. nr III-0466, VII-1251

Skala 1:500

Załącznik graficzny 2b



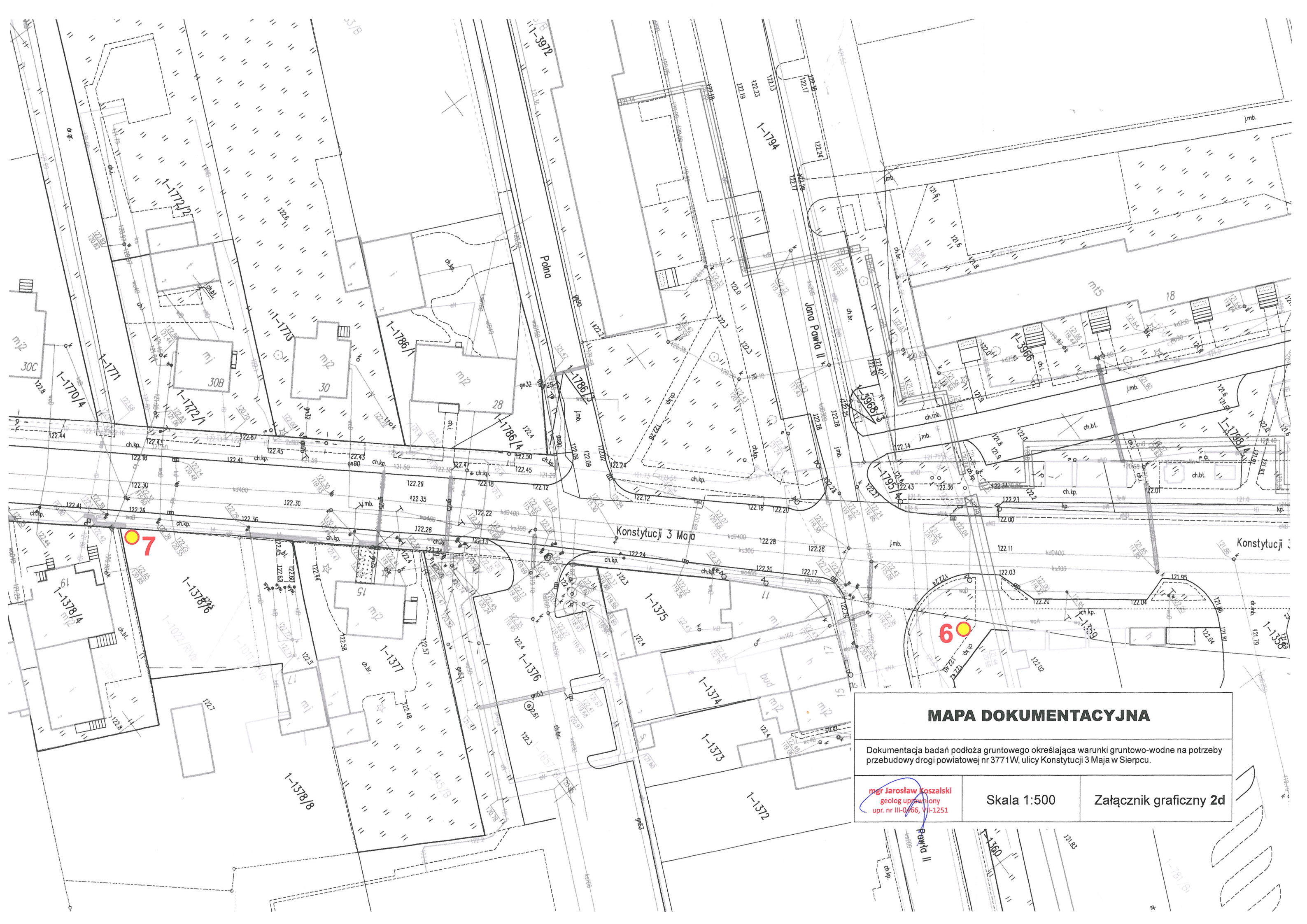
MAPA DOKUMENTACYJNA

Dokumentacja badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby przebudowy drogi powiatowej nr 3771W, ulicy Konstytucji 3 Maja w Sierpcu.

mgr Jarosław Koszalski
geolog uprawniony
upr. nr III-0466, VII-1251

Skala 1:500

Załącznik graficzny 2c



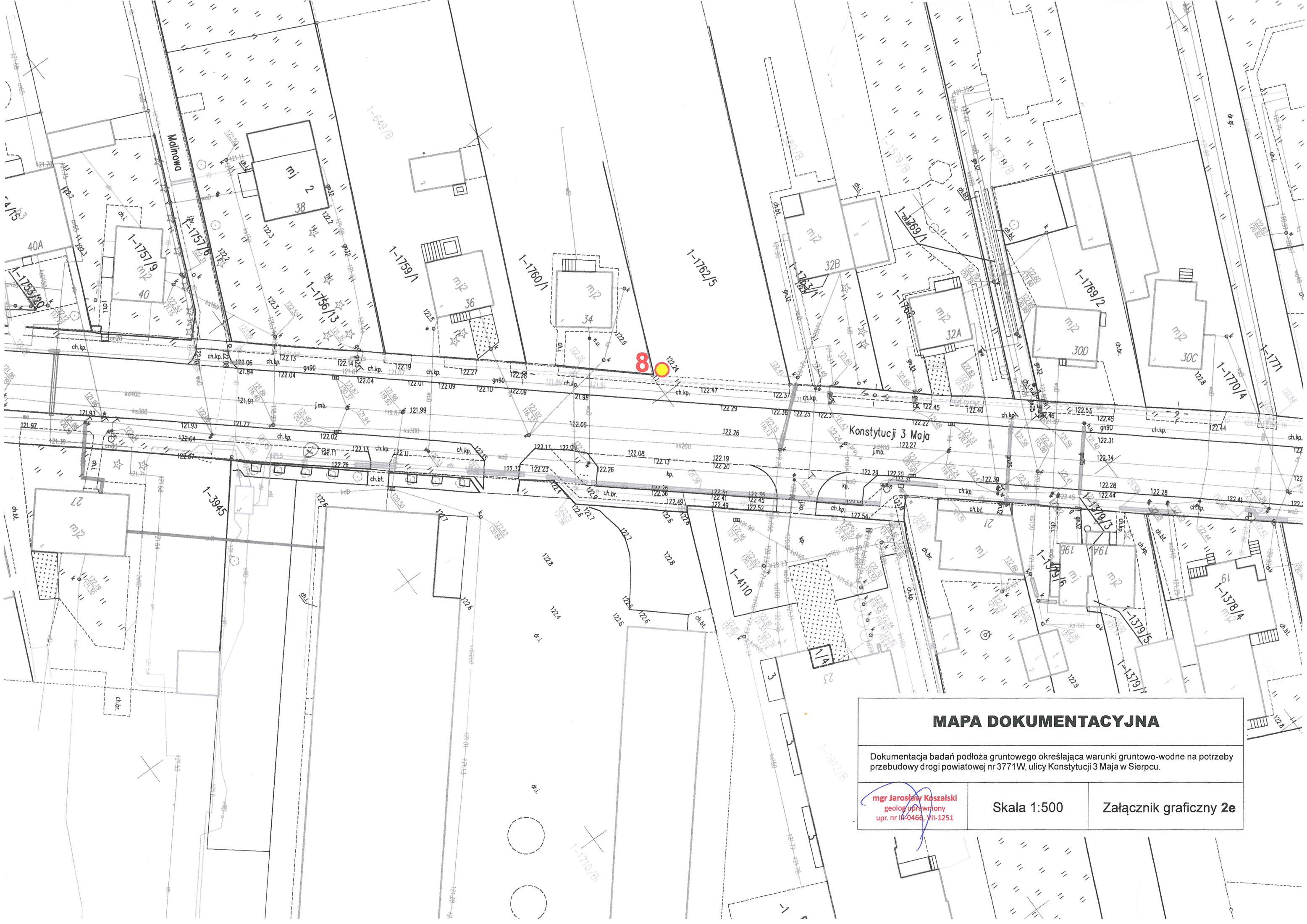
MAPA DOKUMENTACYJNA

Dokumentacja badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby przebudowy drogi powiatowej nr 3771W, ulicy Konstytucji 3 Maja w Sierpcu.

mgr Jarosław Koszalski
geolog uprawniony
upr. nr III-0466, VII-1251

Skala 1:500

Załącznik graficzny 2d



MAPA DOKUMENTACYJNA

Dokumentacja badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby przebudowy drogi powiatowej nr 3771W, ulicy Konstytucji 3 Maja w Sierpcu.

mgr Jarosław Koszański
geolog uprawniony
upr. nr II-0466, VII-1251

Skala 1:500

Załącznik graficzny 2e



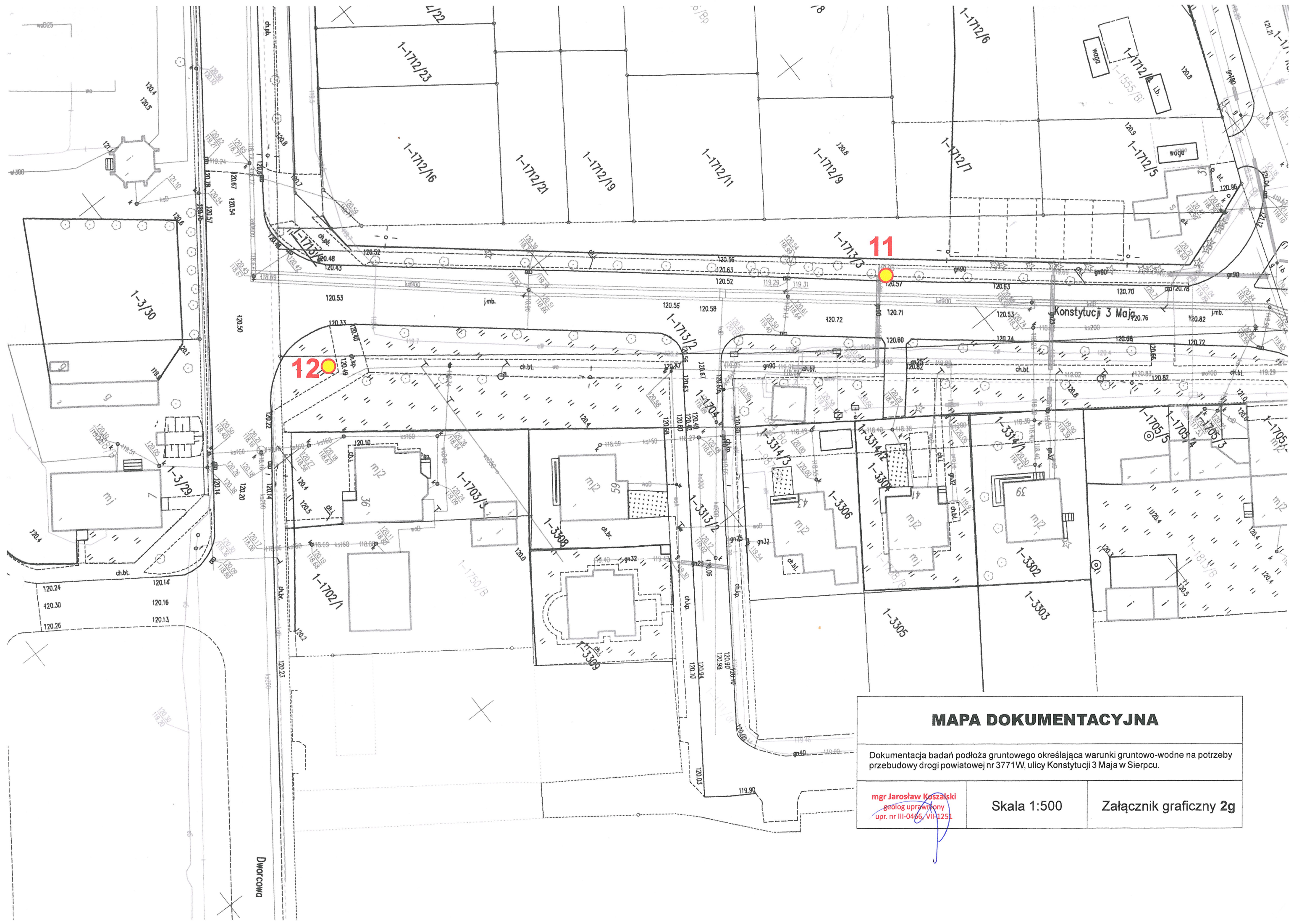
MAPA DOKUMENTACYJNA

Dokumentacja badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby przebudowy drogi powiatowej nr 3771W, ulicy Konstytucji 3 Maja w Sierpcu.

mgr Jarosław Koszalski
geolog uprawniony
upr. nr III-0466, VII-1251

Skala 1:500

Załącznik graficzny 2f



MAPA DOKUMENTACYJNA

Dokumentacja badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby przebudowy drogi powiatowej nr 3771W, ulicy Konstytucji 3 Maja w Sierpcu.

mgr Jarosław Koszałski
geolog uprawniony
upr. nr III-0466, VII-1251

Skala 1:500

Załącznik graficzny 2g

PROFIL OTWORU BADAWCZEGO NR 1											ZAŁĄCZNIK 3.1	
Lokalizacja: Sierpc ulica Konstytucji 3 Maja - zgodnie z załącznikiem 2a			Temat: Dokumentacja badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby przebudowy drogi powiatowej nr 3771W, ulicy Konstytucji 3 Maja w Sierpcu.						Data wykonania: 17 listopada 2018 r. Rzędna terenu: 113,24 m npm. Skala: 1:100			
Przelot warstw (mppt.)	Woda (m ppt.)	Profil litologiczny	Miaższość warstw	Symbol gruntu	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol wilgotności	Wysadzinowść gruntów	Stan gruntu	ID	IL	Numer warstwy geotechnicznej
0,0-1,0	wody w otworze nie zaobserwowano		1,0	nN	Nasyp niebudowlany (piaszczysto-humusowo-gruzowy)	ciemnoszara	mw	x/o	-	-	-	III
1,0-1,7			0,7	nN	Nasyp niebudowlany (piasek drobny z poj. gruzem)	żółta	mw	o	szg	-	-	
1,7-3,0			1,3	Pd	Piasek drobny	żółta	mw	o	szg	0,55	-	IA

x-grunt wysadzinowy
o-grunt niewysadzinowy
x/o-grunt wątpliwy

Kartę opracował:

mgr Jarosław Koszałski
geolog uprawniony
upr. nr VII-1251

PROFIL OTWORU BADAWCZEGO NR 2										ZAŁĄCZNIK 3.2		
Lokalizacja: Sierpc ulica Konstytucji 3 Maja - zgodnie z załącznikiem 2a			Temat: Dokumentacja badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby przebudowy drogi powiatowej nr 3771W, ulicy Konstytucji 3 Maja w Sierpcu.					Data wykonania: 17 listopada 2018 r. Rzędna terenu: 116,73 m npm. Skala: 1:100				
Przelot warstw (mppt.)	Woda (m ppt.)	Profil litologiczny	Miaższość warstw	Symbol gruntu	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol wilgotności	Wysadzinowość gruntów	Stan gruntu	ID	IL	Numer warstwy geotechnicznej
0,0-2,3	wody w otworze nie zabiezwano		2,3	nN	Nasyp niebudowlany (piaszczysto-humusowo-gruzowy)	ciemnoszara	mw	x/o	-	-	-	III
2,3-2,6			0,3	nN	Nasyp budowlany (piasek gliniasty z gruzem)	brązowa	mw	x	-	-	-	
2,6-3,0			0,4	Pd	Piasek drobny	żółta	mw	o	szg	0,55	-	IA

x-grunt wysadzinowy
o-grunt niewysadzinowy
x/o-grunt wątpliwy

Kartę opracował:

mgr Jarosław Koszałski
geolog uprawniony
upr. nr VII-1251