



**FIRMA GEOLOGICZNA**

**GEOOPTIMA**

**Bartłomiej Boczkowski**

os. S. Batorego 49B/21, 60-687 Poznań

os. J. Słowackiego 13/20, 64-980 Trzcianka

tel.: + 48 664 330 620

info@geooptima.com, www.geooptima.com

• NIP 7631946084 • REGON 302470835

---

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby budowy drogi  
gminnej Osie-Starnie, gm. Osie

Lokalizacja: Osie-Starnie  
gmina Osie  
powiat świecki  
województwo kujawsko-pomorskie

Zlecniodawca: **M Studio Maciej Wojnowski**  
Ul. Gen. Wł. Sikorskiego 1/17c  
86-100 Świecie

Opracował: mgr Bartłomiej Boczkowski  
upr. geol.: XI/36/2012, XII/3/2013

Poznań, grudzień 2015 r.

## 1. Wiadomości ogólne

Niniejszą opinię geotechniczną zwaną dalej **Opinią** wykonano na podstawie badań geotechnicznych, wykonanych w dniu 30 listopada 2015 r., na zlecenie M Studio Maciej Wojnowski z siedzibą: 86-100 Świecie, ul. Gen. Wł. Sikorskiego 1/17c (zwanego dalej **Zlecniodawcą**).

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe została przedstawione przez **Zlecniodawcę**. Ilość, rozmieszczenie oraz głębokość otworów wiertniczych została zaproponowane przez **Zlecniodawcę** i korygowane w trakcie wykonywania robót.

**Opinię** opracowano w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb budowy drogi gminnej Osie-Starnie, gm. Osie.

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą projektantom na zaprojektowanie optymalnej konstrukcji projektowanej drogi gminnej zgodnie z obowiązującymi normami.

**Opinię** opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r.; poz. 463) oraz zgodnie z wytycznymi Polskiej Normy PN-B-02479; Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

## 2. Materiały wykorzystane przy opracowaniu dokumentacji

- 2.1. Wizja lokalna terenu
- 2.2. Plan sytuacyjno-wysokościowy
- 2.3. Wyniki wierceń kontrolnych wykonanych 30 listopada 2015 r.
- 2.4. Wyniki sondowań dynamicznych, lekką sondą dynamiczną SD-10, wykonane 30 listopada 2014 r.

- 2.5. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r.
- 2.6. PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
- 2.7. PN-EN 1997 -2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego
- 2.8. PN-98/B-02481. Geotechnika. Technologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- 2.9. PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia
- 2.10. PN-81/B-04452. Grunty budowlane. Badania polowe
- 2.11. PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

### **3. Zakres przeprowadzonych prac**

Dla rozwiązania zadania, jakim było rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych na potrzeby budowy drogi gminnej Osie-Starnie, gm. Osie, w dniu 30 listopada 2015 r. wykonano:

- tyczenie poszczególnych punktów badawczych;
- 13 otwory geotechniczne do głębokości 1,5 ÷ 4,5 m p.p.t. (łącznie odwiercono 23,0 mb).

W trakcie wierceń geotechnicznych na bieżąco przeprowadzano badania makroskopowe gruntów pobieranych z każdego marszu świdra, określano przede wszystkim: rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność, stan gruntu i in. W trakcie wierceń przeprowadzano również obserwację zwierciadła wody gruntowej;

- badanie zagęszczenia gruntu lekką sondą dynamiczną SD-10;
- po zakończeniu prac terenowych wykonane otwory zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem z wierceń geotechnicznych.

#### 4. Warunki gruntowo-wodne

Warunki geotechniczne opisywanego terenu określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych oraz prac kameralnych.

Przewiercane gruntu dokumentowanego podłoża, zgodnie z założeniami normy PN-98/B-02481, należą do gruntów antropogenicznych oraz do gruntów mineralnych rodzimych niespoistych, spoistych i organicznych.

Wartości parametrów wodących  $I_D$  – stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych,  $I_L$  – stopień plastyczności dla gruntów spoistych przyjęto na podstawie badań terenowych.

Pozostałe parametry geotechniczne (tj.:  $w_n$ ,  $\varphi$ ,  $\rho$ ,  $c_u$ ,  $M_0$ ,  $E_0$ ) określono metodą „B” według PN-81/B-03020, tj. na podstawie zależności korelacyjnych pomiędzy parametrami wodzącymi, a pozostałymi parametrami geotechnicznymi charakteryzującymi własności podłoża gruntowego.

Podłoże gruntowe występujące na opisywanym obszarze ujęto w trzy pakiety gruntów o zróżnicowanej genezie. Natomiast w obrębie pakietów wyróżniono warstwy geotechniczne różniące się rodzajem (litologią) oraz stanem (konsystencją lub zagęszczeniem).

**Pakiet I**      warstwa nasypów antropogenicznych, zbudowana z kruszywa oraz mieszaniny piasków drobnoziarnistych, cegieł i humusu; grunty te zalegają na powierzchni.

$I_A$               nN                              średnio zagęszczone                               $I_D = 0,50$ ;

$I_B$               T, Nmp

**Pakiet II**      pakiet osadów późno plejstoceńskich i holoceniówskich (szczegółowe wydzielenie nie ma znaczenia dla oceny właściwości geotechnicznych) niespoistych i spoistych, w obrębie pakietu wydzielono siedem warstw geotechnicznych:

<b>II<sub>A</sub></b>	Po, Pr	średnio zagęszczone	<b>I<sub>D</sub> = 0,60;</b>
<b>II<sub>B1</sub></b>	Ps	średnio zagęszczone	<b>I<sub>D</sub> = 0,45;</b>
<b>II<sub>B2</sub></b>	Ps	średnio zagęszczone	<b>I<sub>D</sub> = 0,50;</b>
<b>II<sub>B3</sub></b>	Ps	średnio zagęszczone	<b>I<sub>D</sub> = 0,45;</b>
<b>II<sub>C</sub></b>	Pg, Pog	twardoplastyczne	<b>I<sub>L</sub> = 0,20.</b>

Uogólnione wartości parametrów geotechnicznych wyżej wymienionych warstw geotechnicznych przedstawiono w załączniku nr 4.

Budowę geologiczną z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. nr 6).

W listopadzie 2015 r. na terenie badań zwierciadło wód gruntowych nawiercono w otworach geotechnicznych nr 2 i 6. W otworze geotechnicznym nr 2 zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym występuje na głębokości 1,8 m p.p.t. W otworze geotechnicznym nr 6 występują sączenia w gruntach organicznych, które stabilizują się na głębokości 2,6 m p.p.t.

## **5. Ocena warunków geotechnicznych**

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych oraz prac kameralnych stwierdzono, że **badany teren charakteryzuje się złożonymi warunkami gruntowo-wodnymi** wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. Złożone warunki gruntowe występują w przypadku *warstw gruntów niejednorodnych*,

*nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, obejmujących mineralne grunty słabonośne, grunty organiczne i nasypy niekontrolowane, przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadowienia i powyżej tego poziomu oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.*

## **6. Wnioski i zalecenia**

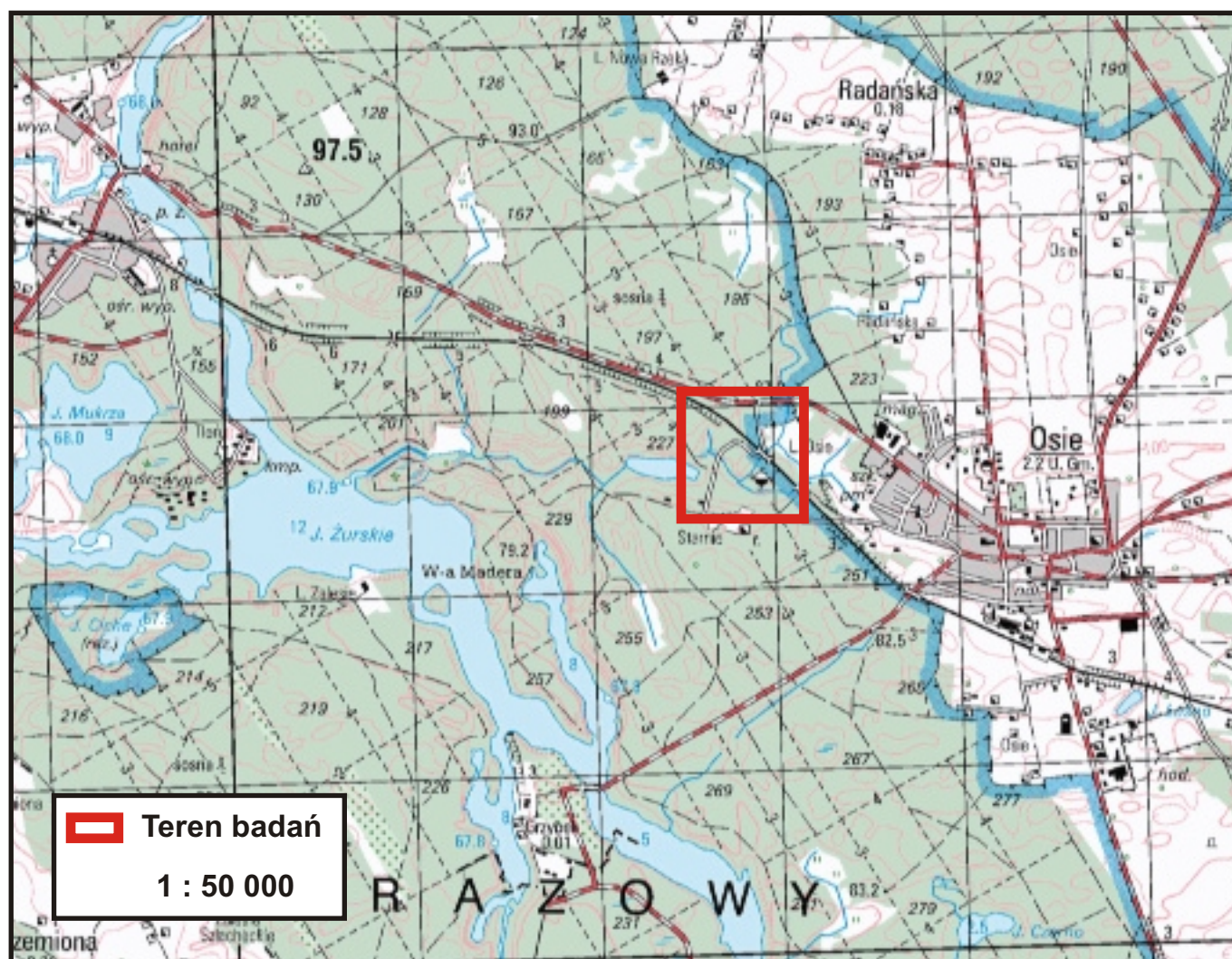
- Na podstawie analizy wykonanych badań terenowych oraz prac kameralnych należy stwierdzić, że badany teren charakteryzuje się złożonymi warunkami gruntowo-wodnymi wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r.
- W listopadzie 2015 r. na terenie badań zwierciadło wód gruntowych nawiercono w otworach geotechnicznych nr 2 i 6. W otworze geotechnicznym nr 2 zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym występuje na głębokości 1,8 m p.p.t. W otworze geotechnicznym nr 6 występują sączenia w gruntach organicznych, które stabilizują się na głębokości 2,6 m p.p.t.
- Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przełotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
- Dokładność określenia przełotu poszczególnych warstw geotechnicznych wynosi od. +/- 0,1 m (dla sondowań) do ok. +/- 0,2 m (dla wierceń), co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
- Niniejsza **Opinia** została opracowana w zakresie adekwatnym dla konkretnej inwestycji, opisanej przez **Zleceniodawcę**.
- W przypadku stwierdzenia, w czasie wykonywania robót ziemnych, niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w **Opinii** należy skontaktować się z autorem niniejszego opracowania.

### **Załączniki graficzne:**

1. Mapa lokalizacyjna
2. Szkic dokumentacyjny
3. Objaśnienia symboli i znaków
4. Zestawienie uogólnionych parametrów geotechnicznych
5. Karta dokumentacyjna otworów geotechnicznych



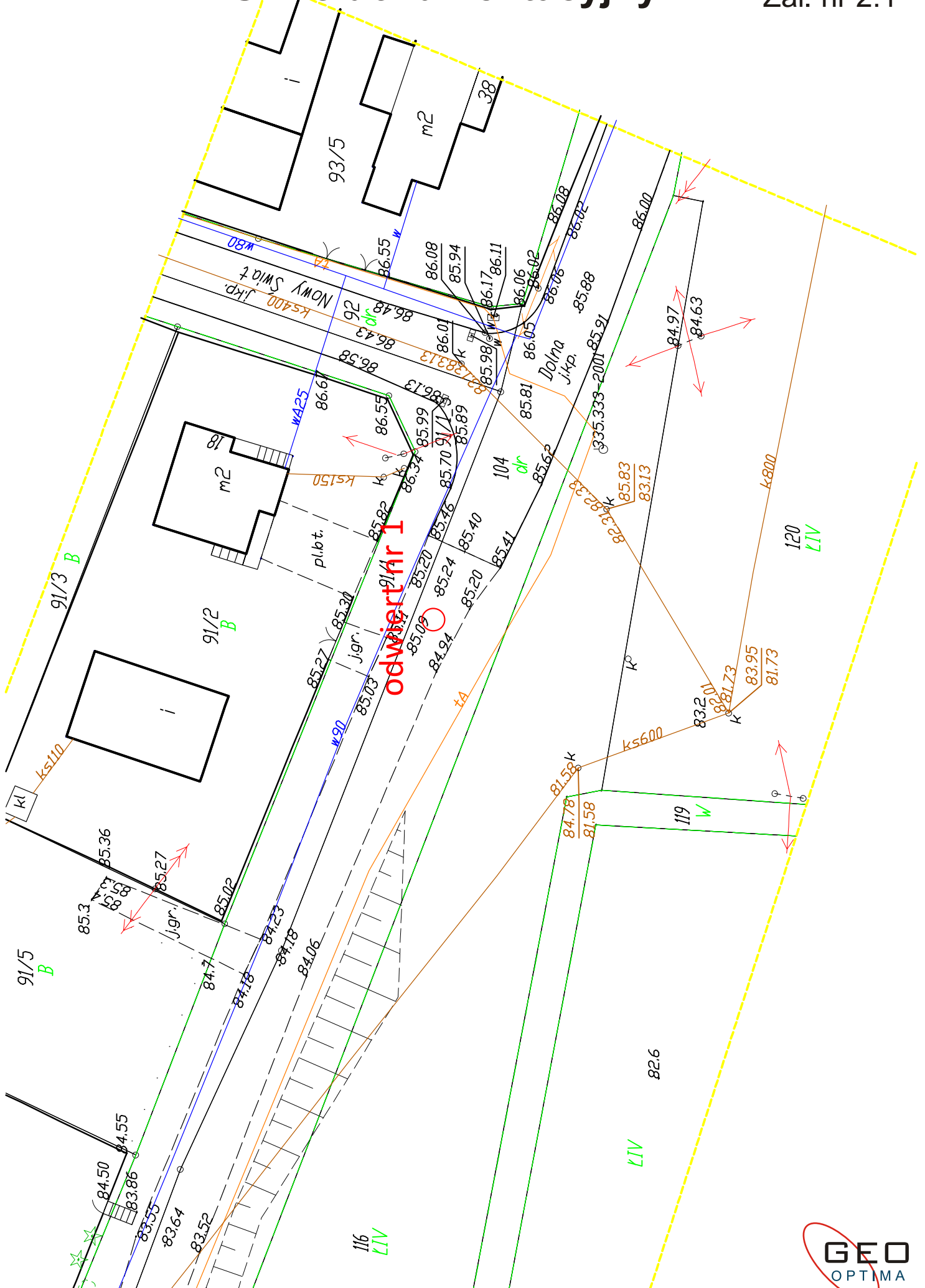
## Mapa lokalizacyjna





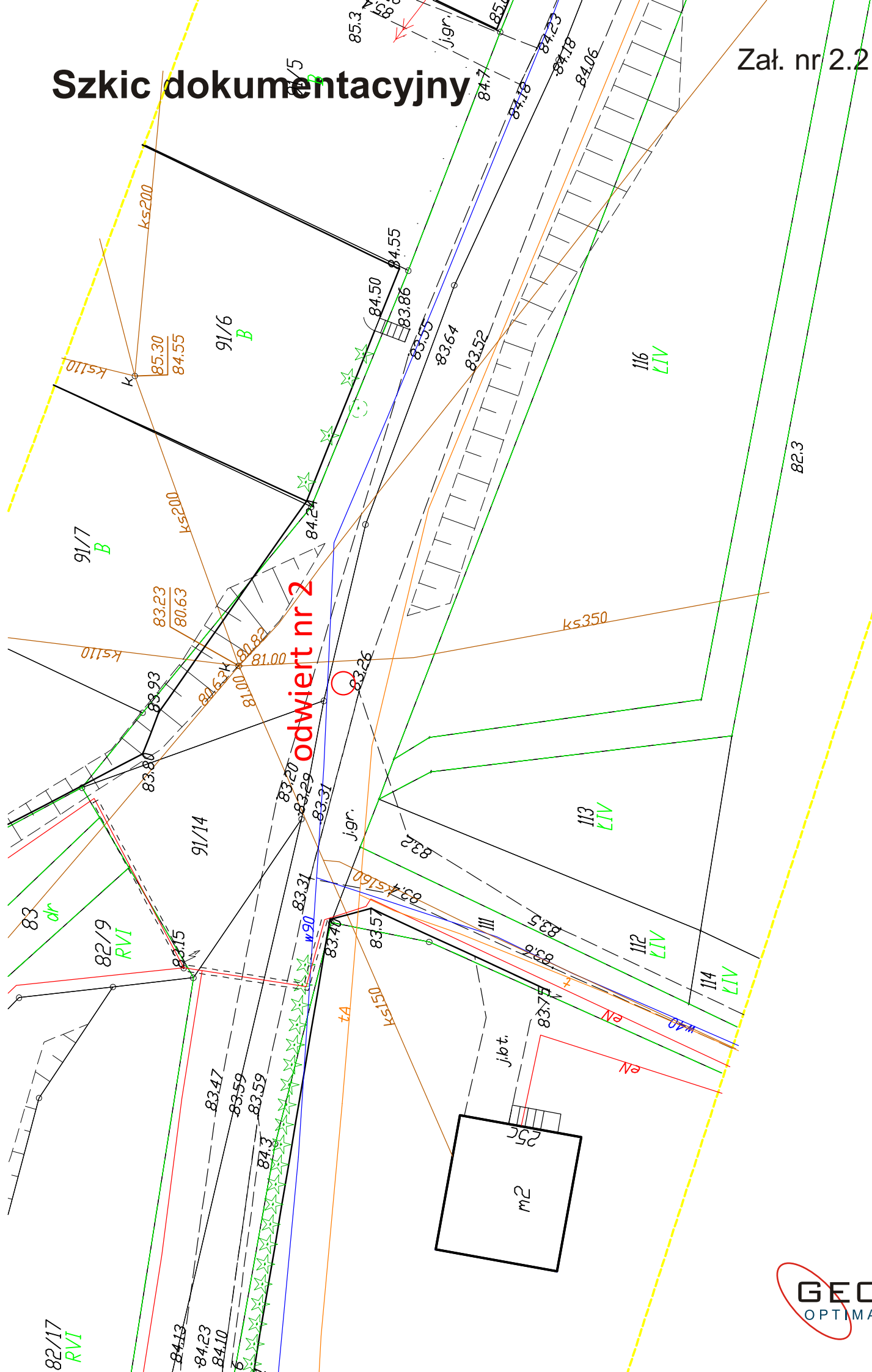
# Szkic dokumentacyjny

Załącznik nr 2.1

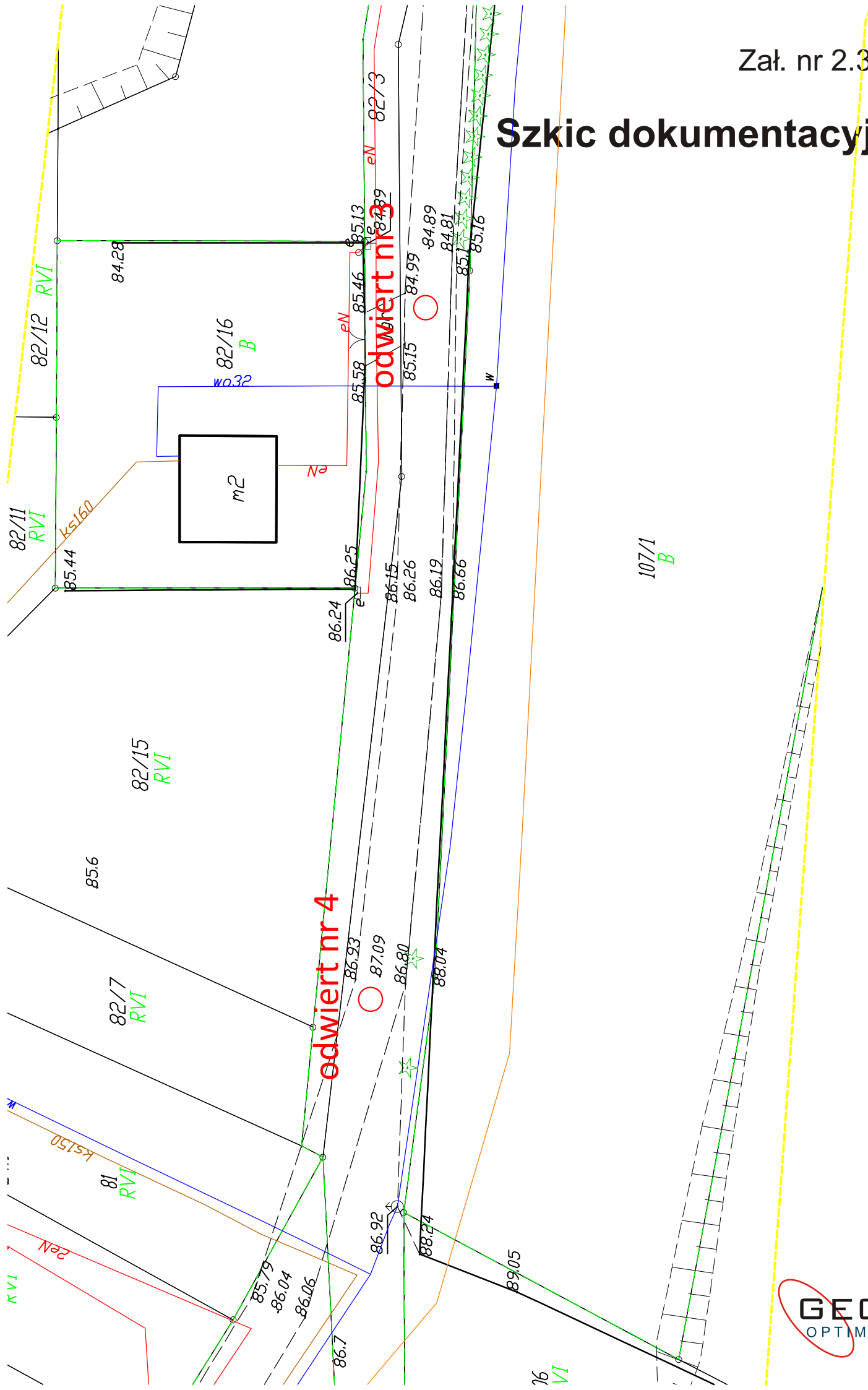


# Szkic dokumentacyjny

Załącznik nr 2.2



# Szkic dokumentacyjny



# Szkic dokumentacyjny

Załącznik nr 2.4

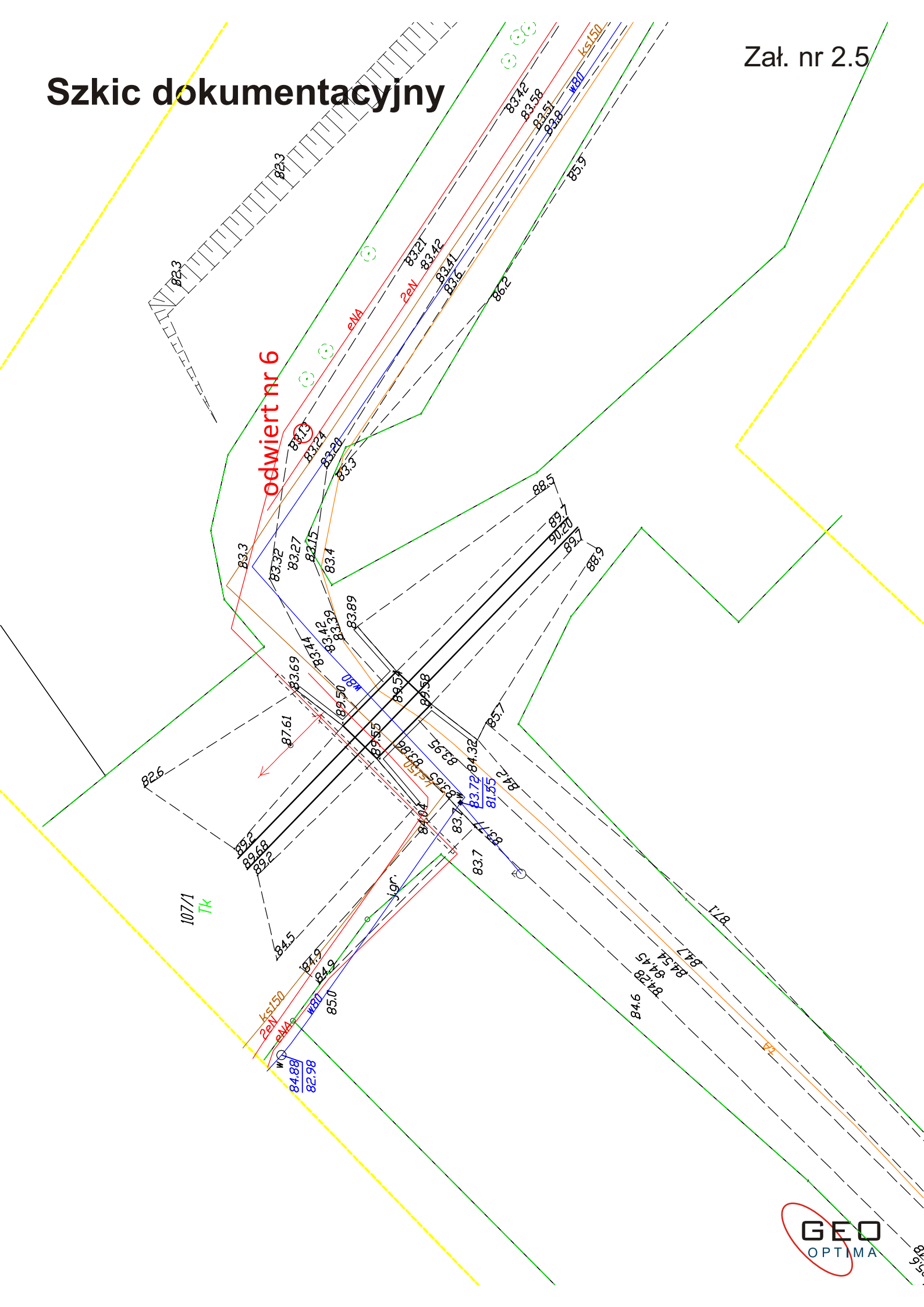
5251/2<sup>57</sup>

~~odw. nr 5~~

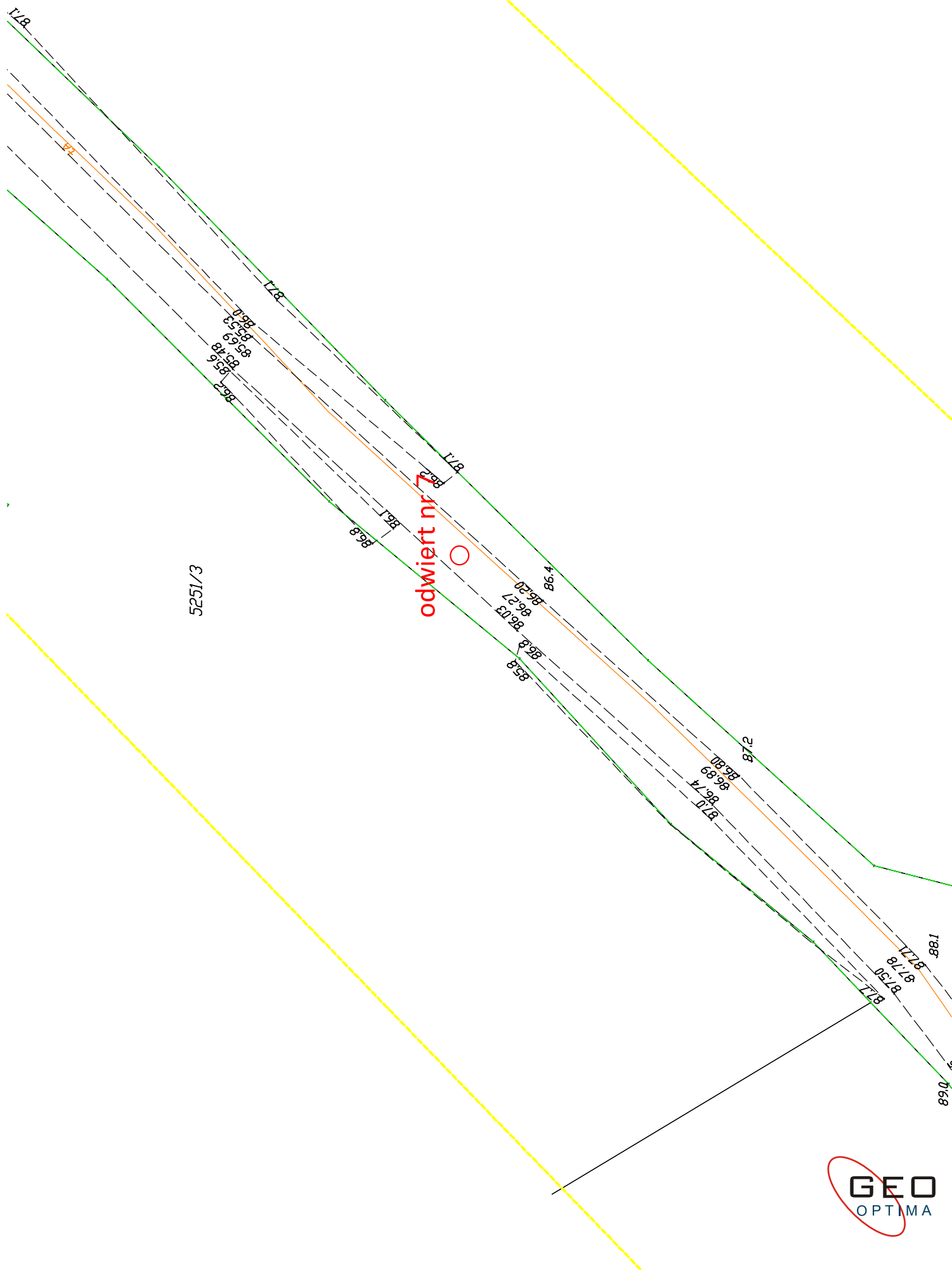
107/1<sup>TK</sup>

# Szkic dokumentacyjny

Zał. nr 2.5

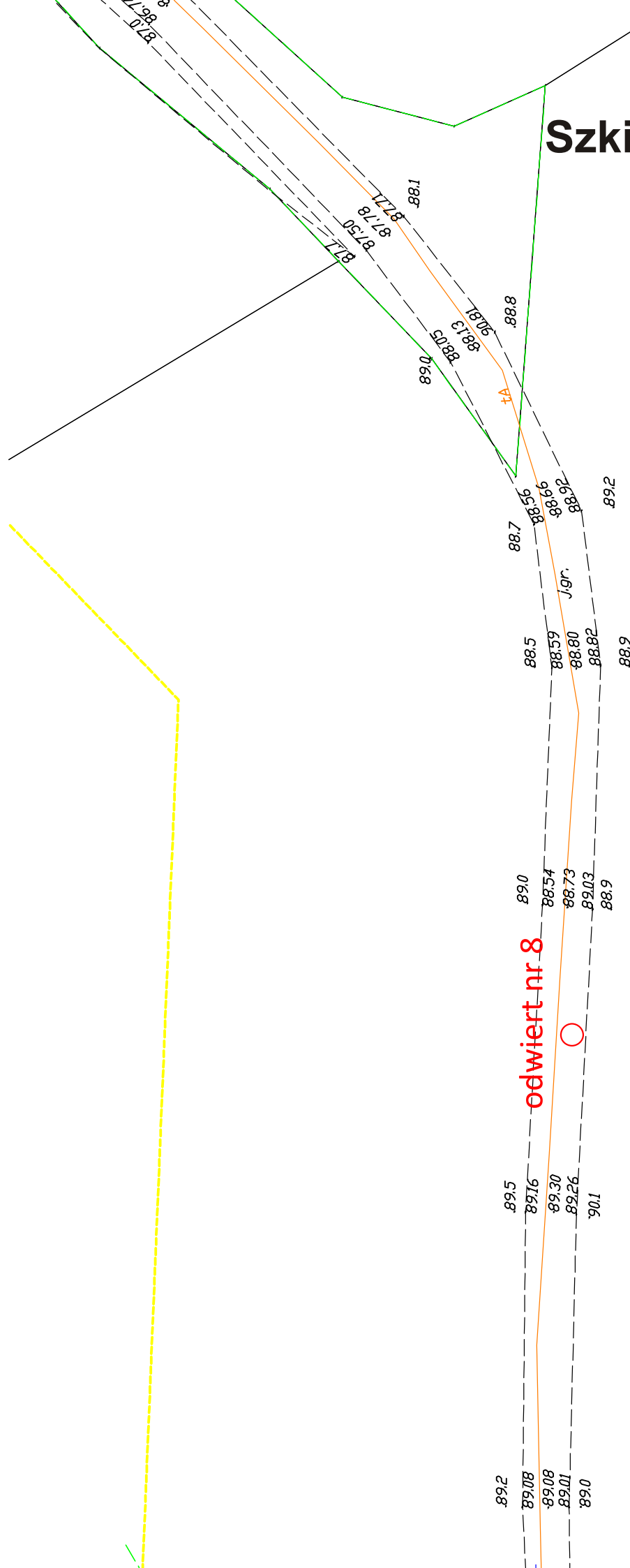


# Szkic dokumentacyjny



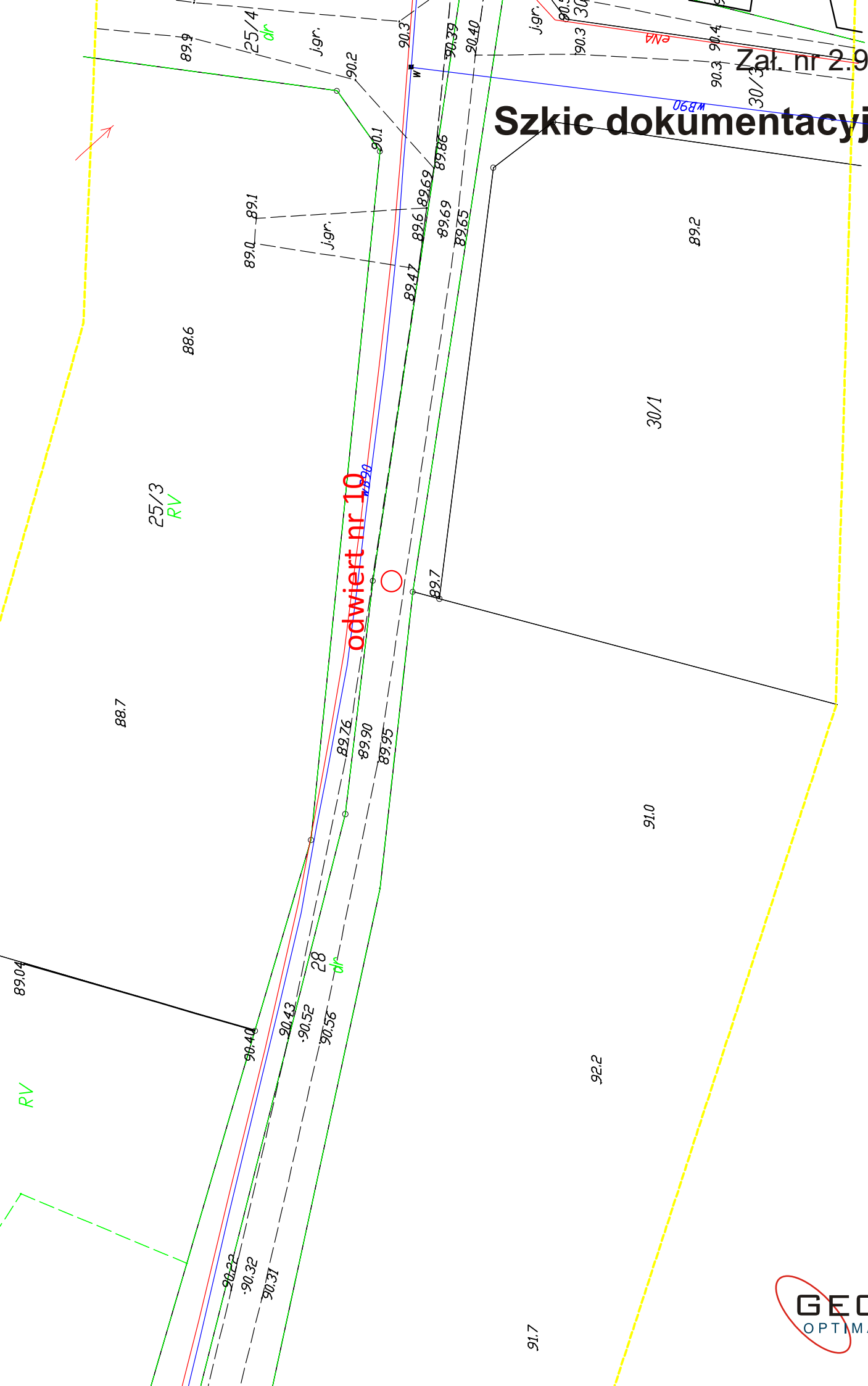


# Szkic dokumentacyjny



## Załącznik nr 2.8



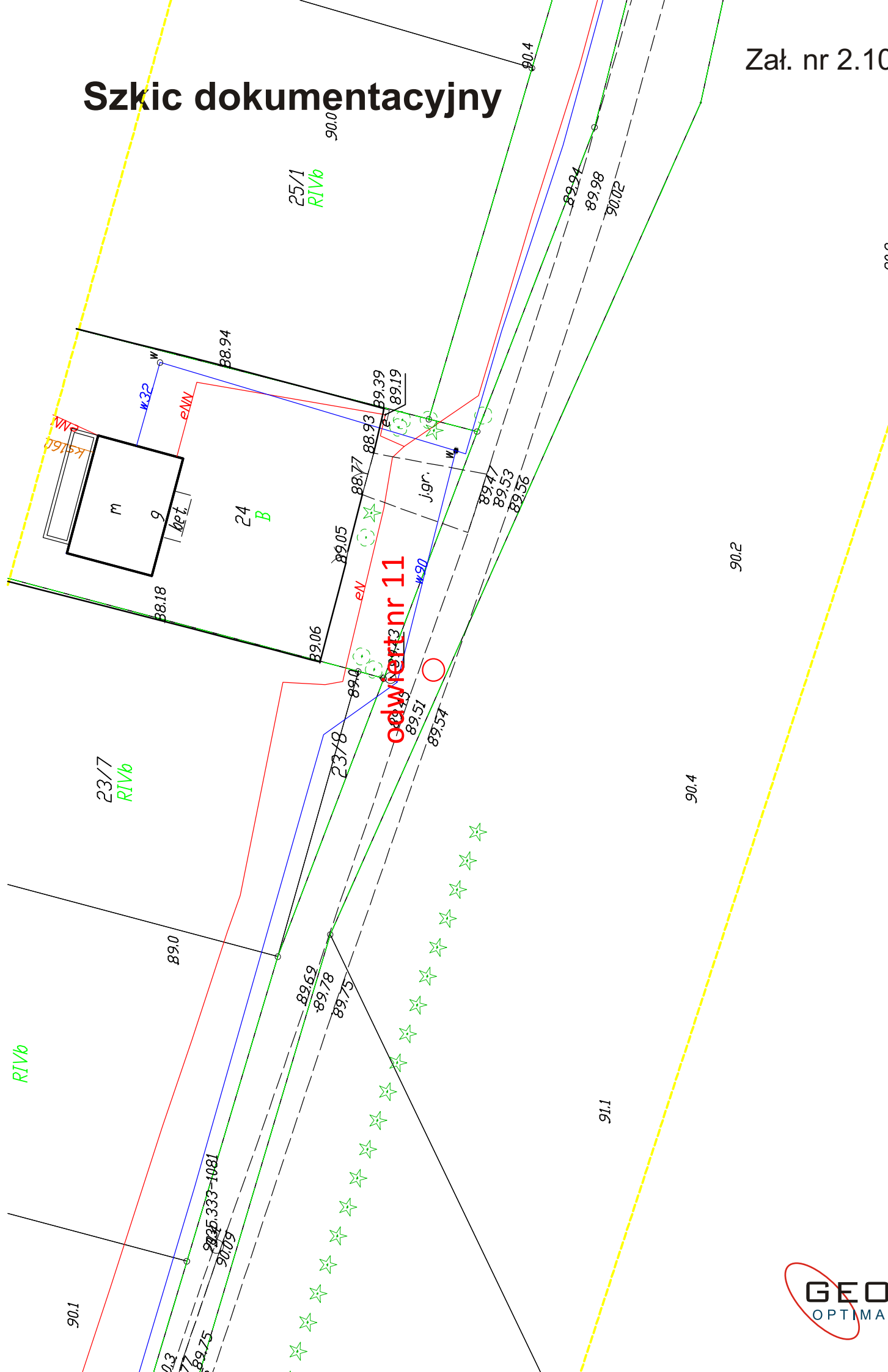


# Szkic dokumentacyjny

Załącznik nr 2.9

# Szkic dokumentacyjny

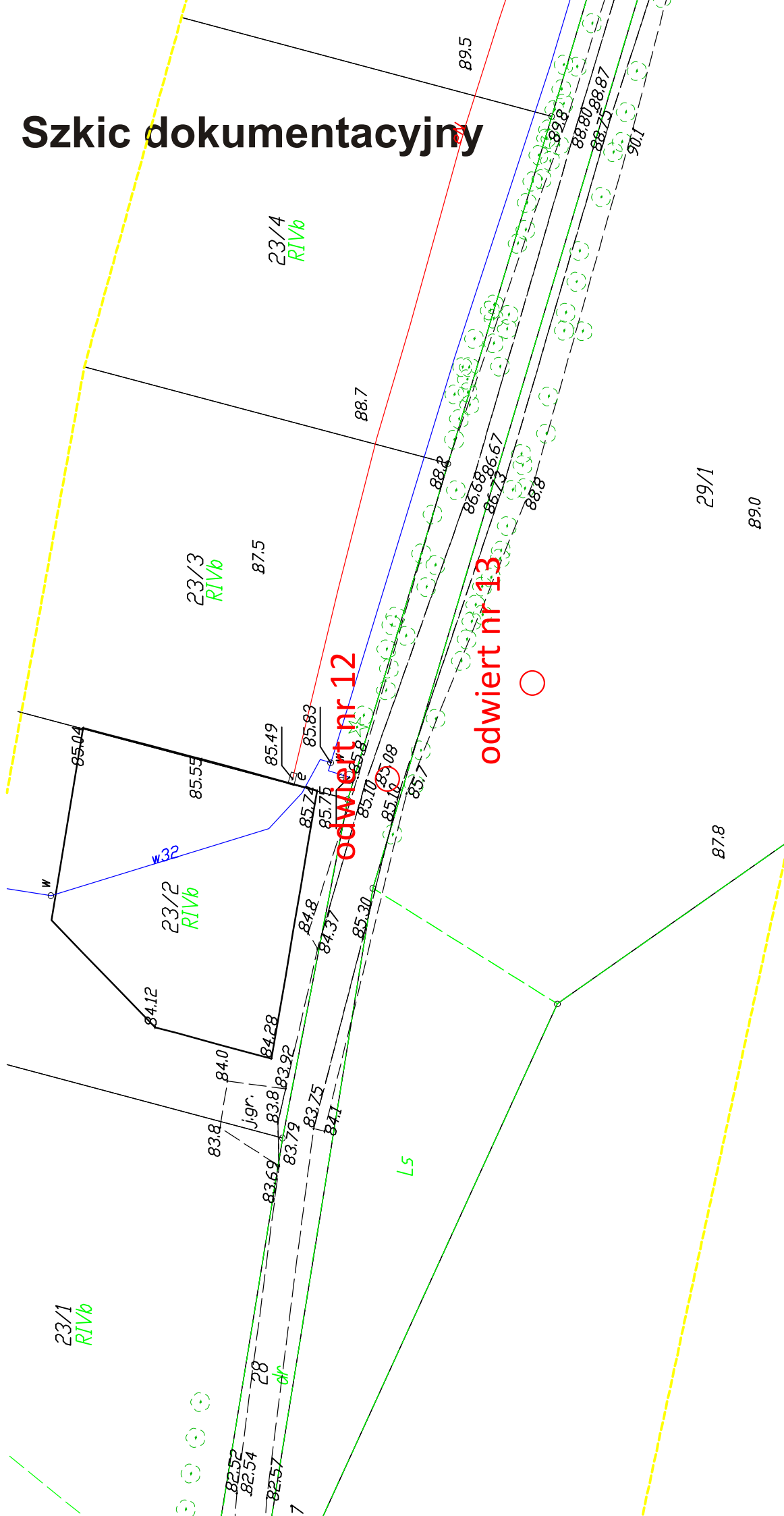
Załącznik nr 2.10



# Szkic dokumentacyjny

Zał. nr 2.11

90.6



## OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

### Grunty nasypowe

nB	nasyp budowlany
nN	nasyp niebudowlany

### Grunty organiczne rodzime

H	grunt próchniczny (humus)
Nm	namuł
Gy	gytia
T	torf

### Grunty mineralne rodzime

Ż	żwir
Żg	żwir gliniasty
Po	pospółka
Pog	pospółka gliniasta
Pr	piasek gruboziarnisty
Ps	piasek średnioziarnisty
Pd	piasek drobnoziarnisty
Pπ	piasek pylasty
Pg	piasek gliniasty
Πp	pył piaszczysty
Π	pył
Gp	głina piaszczysta
G	głina
Gπ	głina pylasta
Gpz	głina piaszczysta zwięzła
Gz	głina zwięzła
Gπz	głina pylasta zwięzła
Ip	ił piaszczysty
I	ił
Iπ	ił pylasty
K	kamienie
KO	otoczaki
KW	zwietrzelina
KWg	zwietrzelina gliniasta
KR	rumosz
KRg	rumosz gliniasty
SM	skaliste miękkie
ST	skaliste twarde
Li	skała lita
Ms	skała mało spękana
Ss	skała średnio spękana
Bs	skała bardzo spękana

### Grunty nietypowe

Gb	gleba
Kr	kreda

### Stany gruntów niespoistych

ln	luźny
szg	średnio zagęszczony
zg	zagęszczony
bzg	bardzo zagęszczony

### Stany gruntów spoistych

pł	płynny
mpl	miękkoplastyczny
pl	plastyczny
tpl	twardoplastyczny
pzw	półzwarty
zw	zwarty
1/2	liczba wałeczkowań

### Wilgotność

s	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony
▽▽	zwierciadło swobodne
▽	zwierciadło ustabilizowane
▽	zwierciadło nawiercone
~	sączenia wody

### Inne oznaczenia

2	numer otworu
56,76	rzędna otworu
I-I'	oznaczenie przekroju
Ila	numer pakietu i warstwy
I <sub>b</sub>	stopień zagęszczenia
I <sub>L</sub>	stopień plastyczności
9	miejsce pobrania próbki
1/2,5	numer próbki/głębokość

### Oznaczenia dodatkowe

+	domieszki w gruncie lub nasypie
C	cegła
B	beton
D	drewno
ŻI	żużel
CaCO <sub>3</sub>	węglan wapnia
//	przewarstwienia
/	pograniczne innego gruntu



## ZESTAWIENIE UOGÓLNIANYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

ZESTAWIENIE UOGÓLNIANYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH														
Temat: Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne w miejscu budowy drogi gminnej Osie-Starnie, gm. Osie														
Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Grupa genetyczna (symbol konsolidacji)	Współczynnik	Stopień zagęszczenia I <sub>p</sub>	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Wilgotność naturalna w <sub>n</sub>	Gęstość objętościowa ρ	Opór spójności gruntu c <sub>u</sub>	Kąt tarcia φ <sub>u</sub>	Edometryczny moduł ściśliwości			Moduł odkształcenia	
			materialowy γ <sub>m</sub>							pierwotnej M <sub>0</sub>	wtórnej M	pierwotnego E <sub>0</sub>	wtórnego E	
			[-]			[%]	[g/cm <sup>3</sup> ]	[kPa]	[°]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
I <sub>A</sub>	nN	-		0,50	-	14,0	1,75	-	31,0	91,0	100,1	75,0	-	-
			0,9	0,45	-	-	1,58	-	27,9	81,9	90,1	67,5	-	-
			1,1	-	-	15,4	-	-	-	-	-	-	-	-
I <sub>B</sub>	T, Nmp	-		-	-	120,0	1,30	7,50	7,0	12,0	Grunty organiczne charakteryzują się bardzo niskimi parametrami wytrzymałościowymi. Podane wartości są orientacyjne i mogą być zmieniane w przestrzeni. Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia.			
			0,9	-	-	-	1,17	6,75	6,3	10,8				
			1,1	-	-	132,0	-	-	-	-				
II <sub>A</sub>	Po, Pr	-		0,60	-	14,0	1,85	-	33,6	112,3	124,7	94,6	-	-
			0,9	0,54	-	-	1,67	-	30,2	101,1	112,2	85,1	-	-
			1,1	-	-	15,4	-	-	-	-	-	-	-	-
II <sub>B1</sub>	Ps	-		0,45	-	22,0	2,00	-	32,7	86,7	96,3	73,1	-	-
			0,9	0,41	-	-	1,80	-	29,4	78,0	86,7	65,8	-	-
			1,1	-	-	24,2	-	-	-	-	-	-	-	-
II <sub>B2</sub>	Ps	-		0,50	-	14,0	1,85	-	33,0	94,6	105,2	79,9	-	-
			0,9	0,45	-	-	1,67	-	29,7	85,1	94,7	71,9	-	-
			1,1	-	-	15,4	-	-	-	-	-	-	-	-
II <sub>B3</sub>	Ps	-		0,55	-	14,0	1,85	-	33,3	103,2	114,6	87,0	-	-
			0,9	0,50	-	-	1,67	-	30,0	92,9	103,1	78,3	-	-
			1,1	-	-	15,4	-	-	-	-	-	-	-	-
II <sub>C</sub>	Pg, Pog	C		-	0,20	13,0	2,15	16,96	14,8	29,4	49,0	20,5	-	-
			0,9	-	-	-	1,94	15,26	13,3	26,5	44,1	18,5	-	-
			1,1	-	0,22	14,3	-	-	-	-	-	-	-	-

Miejscowość: Osie-Starnie  
Gmina: Bukowiec  
Powiat: świecki  
Woj.: kujawsko-pomorskie

Temat: Ocena warunków gruntowo-wodnych  
Zleceńodawca: Maciej Wojnowski  
Wiercenia: Firma Geologiczna GEOOPTIMA

System wiercenia: ręczny  
Rzędna terenu: ~ 85,1 m n.p.m.  
Głębokość: 1,5 m  
Data wiercenia: 30.11.2015 r.

Głębokość	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu		Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia I <sub>D</sub>	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Warstwa geotechniczna
[m p.p.t.]	[m p.p.t.]			[m]		7a	7b						
1	2	3	4	5	6	7a	7b	8	9	10	11	12	13
1.0		Czwartorzęd	Holocen		Nasyp niebudowlany (Ps, Ż, H, C)	nN		w		szg	0,50		I <sub>A</sub>
				0,3	Pospółka, brązowożółta	Po	grSa			szg	0,60		II <sub>A</sub>
				0,8	Piasek średni, żółty	Ps	MSa			szg	0,55		II <sub>B3</sub>
				1,0	Piasek średni, żółty	Ps	MSa	m		szg	0,55		II <sub>B3</sub>
				1,5									

### Otwór nr 2

Rzędna terenu: ~ 83,3 m n.p.m. Data: 30.11.2015 r.

1.0		Czwartorzęd	Holocen		Nasyp niebudowlany (B, C, H, Pd)	nN		w		szg	0,50		I <sub>A</sub>
				0,7	Piasek średni, ciemnoszary	Ps	MSa			szg	0,55		II <sub>B3</sub>
				1,0	Torf, czarny	T	Or						I <sub>B</sub>
				1,5	Piasek średni, żółty	Ps	MSa			szg	0,55		II <sub>B3</sub>
2.0			Plejstocen	1,8	Piasek średni, żółty	Ps	MSa	nw		szg	0,50		II <sub>B2</sub>

### Otwór nr 3

Rzędna terenu: ~ 85,0 m n.p.m. Data: 30.11.2015 r.

1.0		Czwartorzęd	Holocen		Nasyp niebudowlany (B, C, H, Pd)	nN		w		szg	0,50		I <sub>A</sub>
				0,2	Pospółka, brązowożółta	Po	grSa			szg	0,60		II <sub>A1</sub>
				0,5	Piasek średni, żółty	Ps	MSa			szg	0,55		II <sub>B3</sub>
				1,3	Piasek gruby, żółty	Pr	CSa			szg	0,60		II <sub>A</sub>
				1,5									

### Otwór nr 4

Rzędna terenu: ~ 87,0 m n.p.m. Data: 30.11.2015 r.




1.0		Czwartorzęd	Holocen		Grunt próchniczny	H	Or	w					I <sub>A</sub>
				0,1	Piasek średni, ciemnożółty	Ps	FSa			szg	0,50		II <sub>B2</sub>
				0,5	Piasek średni, żółty	Ps	FSa			szg	0,55		II <sub>B3</sub>
				1,5									

### Otwór nr 5

Miejscowość: Osie-Starnie  
Gmina: Bukowiec  
Powiat: świecki  
Woj.: kujawsko-pomorskie






Temat: Ocena warunków gruntowo-wodnych  
Zleceńodawca: Maciej Wojnowski  
Wiercenia: Firma Geologiczna GEOOPTIMA

System wiercenia: ręczny  
Rzędna terenu: ~ 84,5 m n.p.m.  
Głębokość: 1,5 m  
Data wiercenia: 30.11.2015 r.

Głębokość	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia		Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny		Symbol gruntu		Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia I <sub>D</sub>	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Warstwa geotechniczna
[m p.p.t.]	[m p.p.t.]				[m]			7a	7b						
1	2	3		4	5	6		7a	7b	8	9	10	11	12	13
1.0		Czwartorzęd	Holocen		0,1	Grunt próchniczny		H	Or	w					
					0,5	Piasek średni, ciemnożółty		Ps	FSa			szg	0,50		II <sub>B2</sub>
		Plejstocen				Piasek średni, żółty		Ps	FSa			szg	0,55		II <sub>B3</sub>
					1,5										



### Otwór nr 6

Rzędna terenu: ~ 83,2 m n.p.m. Data: 30.11.2015 r.

1.0		Czwartorzęd	Holocen		0,4	Nasyp niebudowlany (B, C, H, Pd)		nN		w		szg	0,50		I <sub>A</sub>
						Piasek drobny, ciemnoszary		Pd	FSa			szg	0,45		II <sub>B1</sub>
					0,9	Namuł piaszczysty, ciemnoszary		Nmp	Or						I <sub>B</sub>
			Plejstocen		1,5	Torf, czarny		T	Or						I <sub>B</sub>
					4,1	Piasek średni, szary		Ps	MSa		nw	szg	0,45		II <sub>B1</sub>
					4,5										

### Otwór nr 7

Rzędna terenu: ~ 86,2 m n.p.m. Data: 30.11.2015 r.

1.0		Czwartorzęd	Holocen		0,1	Grunt próchniczny		H	Or	w					I <sub>A</sub>
			Plejstocen			Piasek średni, żółty		Ps	FSa			szg	0,55		II <sub>B3</sub>
					1,5										

### Otwór nr 8

Miejscowość: Osie-Starnie  
Gmina: Bukowiec  
Powiat: świecki  
Woj.: kujawsko-pomorskie

Temat: Ocena warunków gruntowo-wodnych  
Zleceńodawca: Maciej Wojnowski  
Wiercenia: Firma Geologiczna GEOOPTIMA

System wiercenia: ręczny  
Rzędna terenu: ~ 89,0 m n.p.m.  
Głębokość: 1,5 m  
Data wiercenia: 30.11.2015 r.

Głębokość	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu		Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia I <sub>D</sub>	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Warstwa geotechniczna
[m p.p.t.]	[m p.p.t.]			[m]									
1	2	3	4	5	6	7a	7b	8	9	10	11	12	13
1.0		Czwartorzęd	Holocen	0,2	Grunt próchniczny	H	Or	w					
			Plejstocen	0,3	Piasek średni, żółty	Ps	MSa			szg	0,55		II <sub>B3</sub>
				1,5									

### Otwór nr 9

Rzędna terenu: ~ 93,3 m n.p.m. Data: 30.11.2015 r.

1.0		Czwartorzęd	Holocen	0,2	Grunt próchniczny	H	Or	w					
				0,7	Piasek średni, ciemnożółty	Ps	FSa			szg	0,50		II <sub>B2</sub>
			Plejstocen	1,0	Pospółka gliniasta, brązowa	Pog	grsiSa			tpl		0,20	II <sub>C</sub>
				1,3	Piasek gliniasty, brązowy	Pg	siSa			tpl		0,20	II <sub>C</sub>
2.0				1,3	Piasek średni, żółty	Ps	MSa			szg	0,55		II <sub>B3</sub>
				2,0									

### Otwór nr 10

Rzędna terenu: ~ 89,6 m n.p.m. Data: 30.11.2015 r.

1.0		Czwartorzęd	Holocen	0,4	Grunt próchniczny	H	Or	w					
			Plejstocen	0,4	Piasek średni, żółty	Ps	FSa			szg	0,50		II <sub>B2</sub>
				1,5									

### Otwór nr 11

Rzędna terenu: ~ 89,5 m n.p.m. Data: 30.11.2015 r.

1.0		Czwartorzęd	Holocen	0,3	Grunt próchniczny	H	Or	w					
				0,9	Piasek średni, żółty	Ps	FSa			szg	0,55		II <sub>B3</sub>
			Plejstocen	0,9	Piasek gliniasty, brązowy	Pg	siSa			tpl		0,20	II <sub>C</sub>
				1,3	Piasek średni, żółty	Ps	FSa			szg	0,55		II <sub>B3</sub>
				1,5									



## Karta otworu geotechnicznego

Otwór nr 12

Zał. nr 5.4

Miejscowość: Osie-Starnie  
Gmina: Bukowiec  
Powiat: świecki  
Woj.: kujawsko-pomorskie

Temat: Ocena warunków gruntowo-wodnych  
Zleceńodawca: Maciej Wojnowski  
Wiercenia: Firma Geologiczna GEOOPTIMA

System wiercenia: ręczny  
Rzędna terenu: ~ 85,1 m n.p.m.  
Głębokość: 1,5 m  
Data wiercenia: 30.11.2015 r.

Głębokość	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu		Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia I <sub>D</sub>	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Warstwa geotechniczna
[m p.p.t.]	[m p.p.t.]			[m]		7a	7b						
1	2	3	4	5	6	7a	7b	8	9	10	11	12	13
1.0		Czwartorzęd	Holocen		Grunt próchniczny	H	Or	w					
			Plejstocen	0,2	Piasek średni, żółty	Ps	FSa			szg	0,55		II <sub>B3</sub>
				0,9	Piasek gliniasty, brązowy	Pg	siSa			tpl		0,20	II <sub>C</sub>
				1,1	Piasek średni, żółty	Ps	FSa			szg	0,55		II <sub>B3</sub>
				1,5									

Otwór nr 13

Rzędna terenu: ~ 88,9 m n.p.m. Data: 30.11.2015 r.

1.0		Czwartorzęd	Holocen		Grunt próchniczny	H	Or	w					
			Plejstocen	0,4	Piasek średni, żółty	Ps	FSa			szg	0,50		II <sub>B2</sub>
				1,0	Piasek średni, żółty	Ps	FSa			szg	0,55		II <sub>B3</sub>
				1,5									