

Poznań, 21.03.2016

**OPINIA GEOTECHNICZNA nr BGN/03/03/LW**  
Rozpoznanie podłoża gruntowego dla przebudowy / rozbudowy ul. Bohaterów  
Westerplatte w Lesznie

ZLECENIODAWCA BADAŃ: Zakład Projektowo – Usługowy „Titan”  
B.W. Furmaniak,  
Ul. Rejtana 40/4  
64-100 Leszno

WYKONAWCA BADAŃ: JAROSŁAW BARTOSIEWICZ  
BADANIA GRUNTÓW I NAWIERZCHNI  
UL. RUBIEŻ 14A/22  
61-612 POZNAŃ

OKRES WYKONANIA BADAŃ: marzec 2016

**1. Metody badań.**

- a) sonda penetracyjna małosrednicowa (pobieranie próbek), oraz sonda dynamiczna DPL SD-10 wg:  
PN-B-04452:2002 "Badania polowe",  
PN-EN 1997-2 (kwiecień 2009) "Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego."
- b) ocena makroskopowa próbek gruntu, badanie wilgotności gruntu, wg:  
PN-88/B-04481 "Badania próbek gruntu",
- c) analiza sitowa gruntu i wskaźnik piaskowy:  
PN-EN-933-8 „Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego”,  
PN-EN-933-2 „Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania”.
- d) sporządzenie dokumentacji geotechnicznej wykonanych odwiertów – załączone karty trzech otworów badawczych.

**2. Powołania przepisów i wytycznych technicznych.**

- [1] Dz. U. nr 43 poz. 430 „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.”
- [2] Dz. U. poz. 329 „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.”
- [3] Dz.U. poz. 463 „Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.”
- [4] „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” opracowany w Katedrze Inżynierii Drogowej Politechniki Gdańskiej, wersja 11.03.2013.
- [5] PN-B/81-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.”

**3. Lokalizacja badań.**

Lokalizacja otworów badawczych została zapisana na kartach poszczególnych otworów badawczych i naniesiona na załączony plan sytuacyjny.

**4. Podłoże gruntowe w terenach zielonych, obok istniejącej jezdni ul. Boh. Westerplatte.**

Otwory badawcze wykonano w terenach zielonych, kilkadziesiąt centymetrów za krawężnikami istniejącej jezdni ul. Bohaterów Westerplatte.

Do głębokości od 0,5m pod poziomem terenu (w otworze OB/03/LW) do 1,0m ppt (w otworach OB/01/LW i OB/02/LW) znajdują się nasypy niekontrolowane. Nasypy złożone są w przewadze z gruntów niespoistych i humusu, z domieszkami gruntów spoistych, gruzu ceglanego i innych domieszek (odpadów szklanych, ceramicznych itp.).

Poniżej nasypów znajdują się grunty rodzime. W otworze OB/01/LW są to piaski pylaste w stanie od średnio zagęszczonego do zagęszczonego, wątpliwe pod względem wysadzinowości.

W otworze OB/02/LW bezpośrednio pod nasypami znajdują się grunty niespoiste ale o wskaźniku piaskowym 22, co kwalifikuje ten grunt jako wysadzinowy, a od głębokości 1,50m ppt grunty spoiste – gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym.

W otworze OB/03/LW, na głębokości 0,5m ppt, pod nasypami, znajduje się piasek gliniasty w stanie plastycznym. Od głębokości 0,9m ppt, tak jak w otworze LW/02, znajdują się gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym.

W żadnym otworze, do głębokości 2,5m pod poziomem terenu, nie stwierdzono obecności wody gruntowej.

5. Kwalifikacja podłoża do grupy nośności.

Ze względu na obecność nasypów niekontrolowanych z mieszanin gruntów niespoistych, organicznych (humusu), spoistych (w tym plastycznych), oraz różnych odpadów (cegłanych, ceramicznych, szklanych), przy dobrych warunkach wodnych, należy zakwalifikować podłoże do grupy nośności G4.

6. Opinia geotechniczna wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. [3]

Dla planowanej przebudowy / rozbudowy nawierzchni ul. Bohaterów Westerplatte, proponuje się przyjąć pierwszą kategorię geotechniczną wg Rozporządzenia [3], ze względu na bardzo ograniczony zakres robót ziemnych, polegających ewentualnie na wykonaniu koryta nowej konstrukcji drogi, pracach związanych z ulepszeniem przypowierzchniowej warstwy gruntu, lub wymiany istniejących nasypów niekontrolowanych zalegających do głębokości 1,0m.

7. Dokumentacja geotechniczna.

Do niniejszego sprawozdania załączono karty otworów badawczych (3 szt.), zawierające zestawienie wyników badań makroskopowych gruntów, sondowań dynamicznych i badań laboratoryjnych gruntów, oraz plan sytuacyjny lokalizacji otworów badawczych.

Jarosław Bartosiewicz  
BADANIA GRUNTÓW I NAWIERZCHNI  
ul. Rubież 14A/22, 61-612 Poznań  
tel. 505 040 833  
NIP 972-085-97-90 REGON 302324677

*J. Belnier*  
mgr inż. Jarosław Bartosiewicz  
Uprawnienia do kierowania  
robotami budowlanymi b.o.  
w specjalności drogowej  
nr ewid.: WKP/0966/12/2010



Poznań, marzec 2016

## OBJAŚNIENIA SKRÓTÓW I SYMBOLI zastosowanych na przekrojach geotechnicznych

Skróty wg PN-86/B-02480 "Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów".















Tabela 1. Rodzaje gruntów

Symbol	Nazwa gruntu	Symbol	Nazwa gruntu	Symbol	Nazwa gruntu
Ż	Żwir	Pg	Piasek gliniasty	lp	łł piaszczysty
Żg	Żwir gliniasty	πp	Pył piaszczysty	l	łł
Po	Pospółka	π	Pył	lπ	łł pylasty
Pog	Pospółka gliniasta	Gp	Gлина piaszczysta	Nmp	Namuł piaszczysty
Pr	Piasek gruby	G	Gлина	T	Torf
Ps	Piasek średni	Gπ	Gлина pylasta		
Pd	Piasek drobny	Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła		
Pπ	Piasek pylasty	Gz	Gлина zwięzła		
K	Kamienie (frakcja >40mm)	Gπz	Gлина pylasta zwięzła		

Tabela 2. Stan gruntu

Symbol	Stan gruntu niespoistego	Symbol	Stan gruntu spoistego	Symbol	Oznacz. wilgotności
ln	Luźny	zw	Zwarty	su	Suchy
szg	Średnio zagęszczony	pzw	Półzwarty	mw	Mało wilgotny
zg	Zagęszczony	tpl	Twardoplastyczny	w	Wilgotny
bzg	Bardzo zagęszczony	pl	Plastyczny	nw	Nawodniony
		mpl	Miękkoplastyczny		
		pł	Płynny		

Oznaczenia kolorów zastosowanych na przekrojach

-  Grunty niespoiste, niewysadzinowe, Pd, Ps, Pr, Po
-  Grunty wątpliwe pod względem wysadzinowości, Pπ, Żg, Pog,
-  Mieszanki gruntów nasypowych – wątpliwe lub wysadzinowe.
-  Grunty wysadzinowe, spoiste, w stanie zwartym, półzwartym lub twardoplastycznym,
-  Grunty wysadzinowe w stanie plastycznym, lub miękkoplastycznym,
-  Grunty organiczne, torf, namuł, humus
-  Mieszanka kruszywa naturalnego lub sztucznego (żużel)
-  Bruk z grubych kamieni ciosanych
-  Podbudowa związana spoiwem
-  Nawierzchnia bitumiczna
-  Bruk z kamieni polnych
-  Grunt wilgotny - sączenie wody do otworu wiertniczego
-  Grunt wilgotny
-  Grunt nawodniony

## OTWÓR BADAWCZY NR OB/01/03/LW

Ocena makroskopowa i badania próbek gruntu wg PN-88/B-04481, sondowanie wg PN-B-04452:2002

Data pobrania:	14.03.2016
Budowa:	Leszno, ul. Boh. Westerplatte, rozpoznanie podłoża gruntowego
Odcinek:	ul. Bohaterów Westerplatte
Lokalizacja pobrania:	punkt OB/01/LW na planie sytuacyjnym
Poziom odniesienia:	Przelot 0,0m - powierzchnia terenu na poboczu ulicy

Sonda penetracyjna - ocena makroskopowa						Laboratoryjne badania próbek gruntu												Badanie sondą dynamiczną SD-10				
Rzędna / przelot - głębokość	Przekrój	Grubość warstwy	Głębokość pobrania próbki	Rodzaj gruntu, barwa	Liczba waleczkowań gruntu spoistego	Stan gruntu	Wilgotność naturalna, $w_n$	Zawartość części organicznych, Iom	Wskaźnik filtracji $k_{10}$ wg Beyera	Wskaźnik piaszkowy, WP	Wskaźnik różnoziarnistości, U	Granica plastyczności, $w_p$	Granica płynności, $w_L$	Wskaźnik plastyczności, $I_p$	Stopień plastyczności, $I_L$	Przesiew przez sito 0,063mm	Przesiew przez sito 0,250mm	Przesiew przez sito 0,500mm	Przesiew przez sito 2,0mm	Liczba uderzeń na 10cm wpędu sondy	Stopień zagęszczenia, $I_d$	Głębokość sondowania
m	-	cm	m	-	-	-	%	%	m/dobę	-	-	%	%	%	-	%	%	%	%	N10	-	m
-1,00		100		Nasyp: Ps żółty + H czarny + Ż + gruz cegl. + odpady		szg	14,8														0,63	0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0
-2,50			1,20	Prt szaro-żółty, mw		szg	8,1			24											0,56 0,72	1,1 1,2 1,3 1,4 1,5 1,6 1,7 1,8 1,9 2,0 2,1 2,2 2,3 2,4 2,5 2,6 2,7 2,8 2,9 3,0 3,1 3,2 3,3

Opis otworu:

1. Górną warstwę 1,0m stanowi nasyp niekontrolowany - mieszanina piasku średniego, humusu, gruzu ceglano, innych odpadów (szkło, ceramika).

2. Od głębokości 1,0m ppt (pod poziomem terenu) znajdują się piaski pylaste w stanie średnio zagęszczonym, a od głębokości 1,9m ppt w stanie zagęszczonym. Grunt na granicy wysadzinowego i wątpliwego (wskaźnik piaszkowy 24).

3. Do głębokości 2,5m ppt nie stwierdzono obecności wody gruntowej.


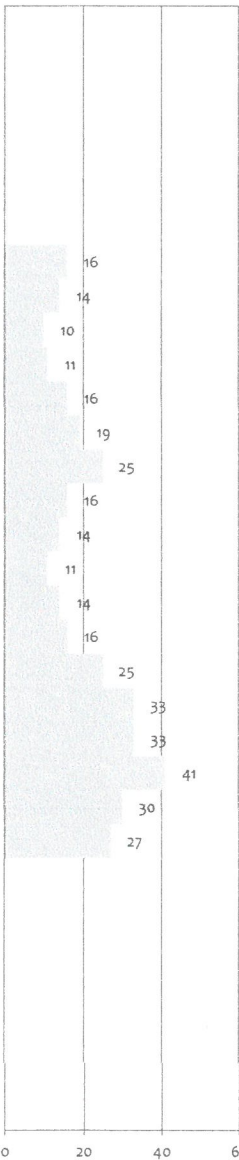


mgr inż. Jarosław Bartosiewicz  
Uprawnienia do kierowania  
robotami budowlanymi b.o.  
w specjalności drogowej  
nr ewid.: WKP/GC...



## OTWÓR BADAWCZY NR OB/02/03/LW

Ocena makroskopowa i badania próbek gruntu wg PN-88/B-04481, sondowanie wg PN-B-04452:2002

Data pobrania:	14.03.2016
Budowa:	Leszno, ul. Boh. Westerplatte, rozpoznanie podłoża gruntowego
Odcinek:	ul. Bohaterów Westerplatte
Lokalizacja pobrania:	punkt LW/02 na planie sytuacyjnym
Poziom odniesienia:	Przelot 0,0m - powierzchnia pasa zieleni między chodnikiem a jezdnią

Sonda penetracyjna - ocena makroskopowa				Laboratoryjne badania próbek gruntu												Badanie sondą dynamiczną SD-10						
Rzędna / przelot - głębokość	Przekrój	Grubość warstwy	Głębokość pobrania próbki	Rodzaj gruntu, barwa	Liczba wałeczkowań gruntu spoistego	stan gruntu	Wilgotność naturalna, w <sub>n</sub>	Zawartość części organicznych, I <sub>om</sub>	Wskaźnik filtracji k <sub>f0</sub> wg Beyera	Wskaźnik piaszkowy, WP	Wskaźnik różnoziarnistości, U	Granica plastyczności, w <sub>p</sub>	Granica płynności, w <sub>l</sub>	Wskaźnik plastyczności, I <sub>p</sub>	Stopień plastyczności, I <sub>c</sub>	Przesiew przez sito 0,063mm	Przesiew przez sito 0,250mm	Przesiew przez sito 0,500mm	Przesiew przez sito 2,0mm	Liczba uderzeń na 10cm wpędu sondy	Stopień zagęszczenia, I <sub>d</sub>	Głębokość sondowania
m	-	cm	m	-	-	-	%	%	m/dobę	-	-	%	%	%	-	%	%	%	%	N10	-	m
-1,00		100	0,70	Nasyp: H + korzenie + Pg + Ps szary + K + gruz ceglany		szg	11,5														0,55	0,1
-1,50		50	1,40	Ps żółty mw + Pg		szg	8,9			22											0,60	1,1
-2,50				Gp brąz. z ziel. smugami + Pg brązowy	o/1/1 o/o	tpl tpl															nie interpretuje się id w gruntach spoistych	1,7
																						1,8
																						1,9
																						2,0
																						2,1
																						2,2
																						2,3
																						2,4
																						2,5
																						2,6
																						2,7
																						2,8
																						2,9
																						3,0
																						3,1
																						3,2
																						3,3

Opis otworu:

- Górną warstwę 1,0m stanowi nasyp niekontrolowany - mieszanina piasku średniego, piasku gliniastego, humusu, gruzu ceglanoego, kamieni.
- Na głębokości od 1,0 do 1,5m ppt znajduje się grunt niespoisty, wysadzinowy (wskaźnik piaszkowy < 25), średnio zagęszczony (zagęszczenie odpowiada wskaźnikowi zagęszczenia I<sub>s</sub> ≈ 0,96).
- Od 1,5m do 2,5m ppt znajdują się grunt spoiste - gliny piaszczyste i piaski gliniane w stanie twardoplastycznym.
- Do głębokości 2,5m ppt nie stwierdzono obecności wody gruntowej.

Opis otworu:

1. Górną warstwę 1,0m stanowi nasyp niekontrolowany - mieszanina piasku średniego, piasku gliniastego, humusu, gruzu ceglanego, kamieni.
2. Na głębokości od 1,0 do 1,5m ppt znajduje się grunt niespoisty, wysadzinowy (wskaźnik piaszkowy  $< 25$ ), średnio zagęszczony (zagęszczenie odpowiada wskaźnikowi zagęszczenia  $I_s \approx 0,96$ ).
3. Od 1,5m do 2,5m ppt znajdują się grunty spoiste - gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym.
4. Do głębokości 2,5m ppt nie stwierdzono obecności wody gruntowej.

*J. Bobian*

mgr inż. Jarosław Bartosiewicz  
Upewnienienia do kierowania  
robotami budowlanymi b.o.  
w specjalności drogowej  
nr ewid.: WKP.0000... )

## OTWÓR BADAWCZY NR OB/03/03/LW

Ocena makroskopowa i badania próbek gruntu wg PN-88/B-04481, sondowanie wg PN-B-04452:2002

Data pobrania:	14.03.2016
Budowa:	Leszno, ul. Boh. Westerplatte, rozpoznanie podłoża gruntowego
Odcinek:	ul. Bohaterów Westerplatte
Lokalizacja pobrania:	punkt LW/03 na planie sytuacyjnym
Poziom odniesienia:	Przelot 0,0m - powierzchnia pasa zieleni między chodnikiem a jezdnią

Sonda penetracyjna - ocena makroskopowa						Laboratoryjne badania próbek gruntu													Badanie sondą dynamiczną SD-10			
Rzędna / przelot - głębokość	Przekrój	Grubość warstwy	Głębokość pobrania próbki	Rodzaj gruntu, barwa	Liczba wałeczków gruntu spoistego	stan gruntu	Wilgotność naturalna, $w_n$	Zawartość części organicznych, lom	Wskaźnik filtracji $k_{10}$ wg Beyera	Wskaźnik piaszkowy, WP	Wskaźnik różnoziarnistości, U	Granica plastyczności, $w_p$	Granica płynności, $w_L$	Wskaźnik plastyczności, $I_p$	Stopień plastyczności, $I_c$	Przesiew przez sito 0,063mm	Przesiew przez sito 0,250mm	Przesiew przez sito 0,500mm	Przesiew przez sito 2,0mm	Liczba uderzeń na 10cm wpędu sondy	Stopień zagęszczenia, $I_d$	Głębokość sondowania
m	-	cm	m	-	-	-	%	%	m/dobę	-	-	%	%	%	-	%	%	%	%	N10	-	m
-0,50		50		Nasyp: H + korzenie + Pg + gruz ceg.																		0,1
-0,90		40	0,80	Pg szary	o/o	pl	16,6													9 10 13 21 21 22 22 19 23 23 20 18 28	nie interpretuje się $I_d$ w gruntach spoistych	0,7
-2,00		1,70		Pg brązowy + Gp brązowa	o/o o/o	tpl tpl	11,9													55		0,8
-2,50		2,40		Prz jas.-żółty, mw (+Pg szary)		zg	8,7													78		2,1

Opis otworu:

- Górną warstwę 0,5m stanowi nasyp niekontrolowany - mieszanina humusu, piasku gliniastego, gruzu ceglano i innych odpadów.
- Na głębokości od 0,5 do 0,9m ppt znajduje się piasek gliniasty, bardzo mało spoisty, w stanie plastycznym.
- Od 0,9m do 2,0m ppt znajdują się piaski gliniane i gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym.
- Od 2,0m do 2,5m ppt znajduje się grunt niespoisty - piasek pylasty, z domieszką piasku gliniastego. Materiał w stanie zagęszczonym, wysadzinowy.

Opis otworu:

1. Górną warstwę 0,5m stanowi nasyp niekontrolowany - mieszanina humusu, piasku gliniastego, gruzu ceglanego i innych odpadów.
2. Na głębokości od 0,5 do 0,9m ppt znajduje się piasek gliniasty, bardzo mało spoisty, w stanie plastycznym.
3. Od 0,9m do 2,0m ppt znajdują się piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym.
4. Od 2,0m do 2,5m ppt znajduje się grunt niespoisty - piasek pylasty, z domieszką piasku gliniastego. Materiał w stanie zagęszczonym, wysadzinowy.
5. Do głębokości 2,5m ppt nie stwierdzono obecności wody gruntowej.

mgr inż. Jarosław Bartosiewicz  
Uprawnienia do kierowania  
robotami budowlanymi b.o.  
w specjalności drogowej  
nr ewid.: WKP/0000



# PLAN SYTUACYJNY

skala 1:500

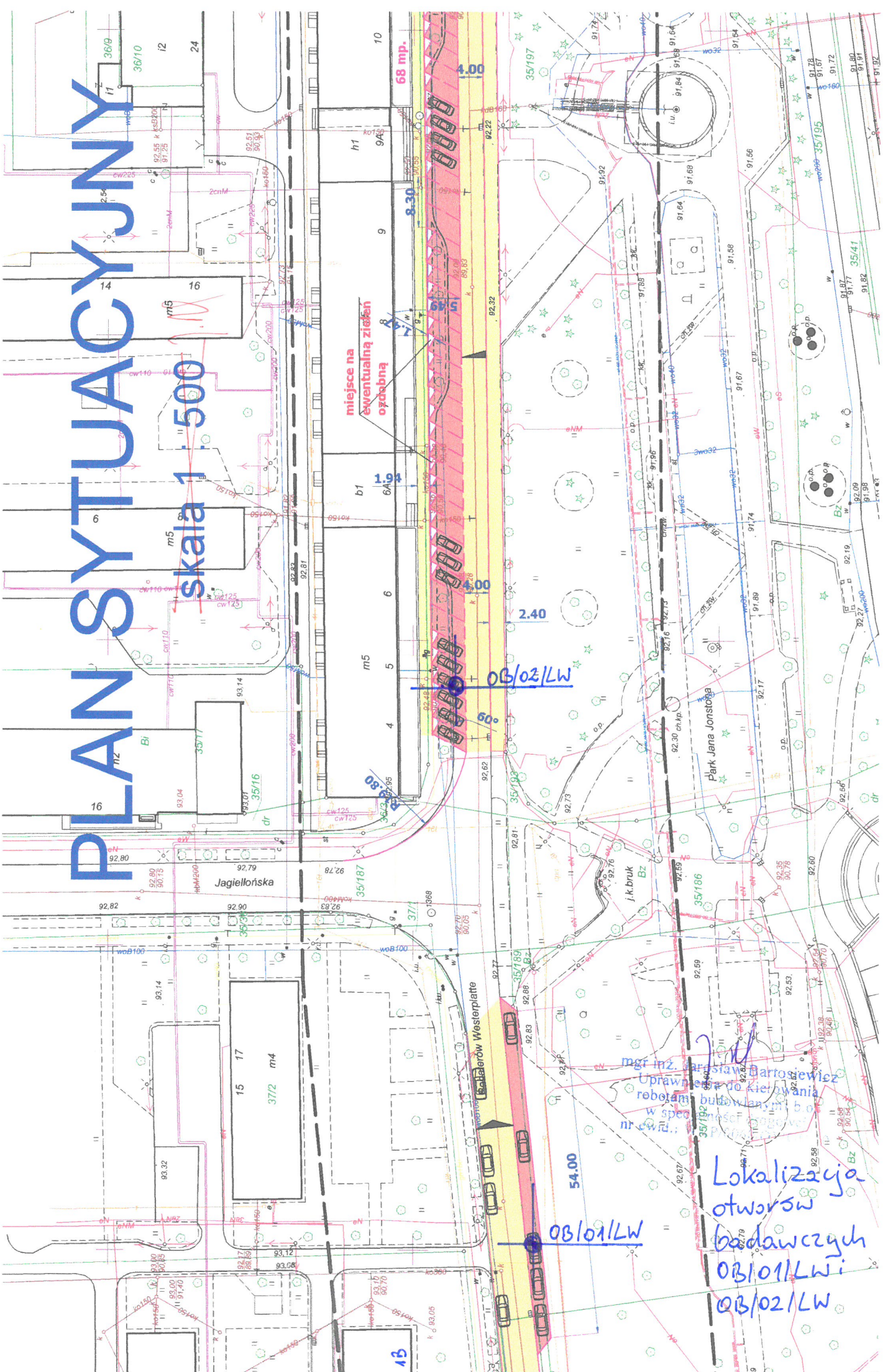
miejsce na  
ewentualną zieleń  
ozdobną

OB/02/LW

Baranów Westerplatte

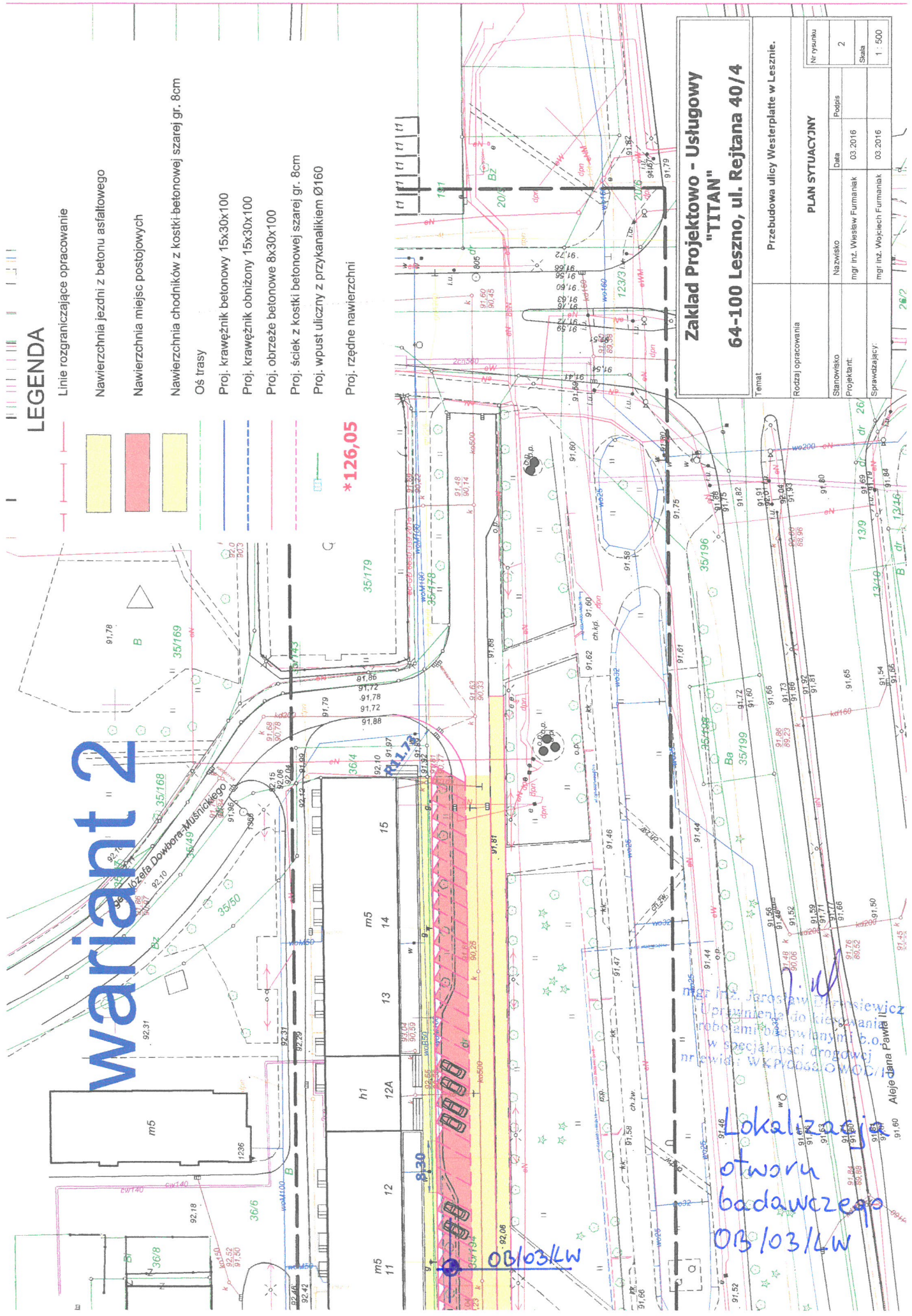
Lokalizacja  
otworów  
badawczych  
OB/01/LW i  
OB/02/LW

mgr inż. Jarosław Bartosiewicz  
Upoważnienie do kierowania  
robotami budowlanymi  
w spec. budowlano-montażowej  
nr ewid. 1234567890





Wariant 2



LEGENDA

- Linie rozgraniczające opracowanie
- Nawierzchnia jezdni z betonu asfaltowego
- Nawierzchnia miejsc postojowych
- Nawierzchnia chodników z kostki-betonowej szarej gr. 8cm
- Oś trasy
- Proj. krawężnik betonowy 15x30x100
- Proj. krawężnik obniżony 15x30x100
- Proj. obrzeże betonowe 8x30x100
- Proj. ściek z kostki betonowej szarej gr. 8cm
- Proj. wpust uliczny z przykanalikiem Ø160
- Proj. rzędne nawierzchni

\*126,05

Zakład Projektowo - Usługowy  
"TITAN"  
64-100 Leszno, ul. Rejtana 40/4

Temat		Przebudowa ulicy Westerplatte w Lesznie.	
Rodzaj opracowania		PLAN SYTUACYJNY	
Starostwo	Nazwisko	Data	Podpis
mgr inż. Wiesław Furmaniak	mgr inż. Wiesław Furmaniak	03.2016	
Sprawdzający:	mgr inż. Wojciech Furmaniak	03.2016	
Nr rysunku		2	
Skala		1 : 500	

Lokalizacja  
otworu  
badawczego  
03/03/LW

mgr inż. Jarosław Dąbrowski  
Upoważnienie do kierowania  
robotami budowlanymi p.o.  
w specjalności drogowej  
nr ewid. WK/P0032.0/WOC/

Aleje Jana Pawła