

WZMOCNIENIE PODŁOŻA Z WYKORZYSTANIEM METODY OBSERWACYJNEJ NA PRZYKŁADZIE DROGI S-17

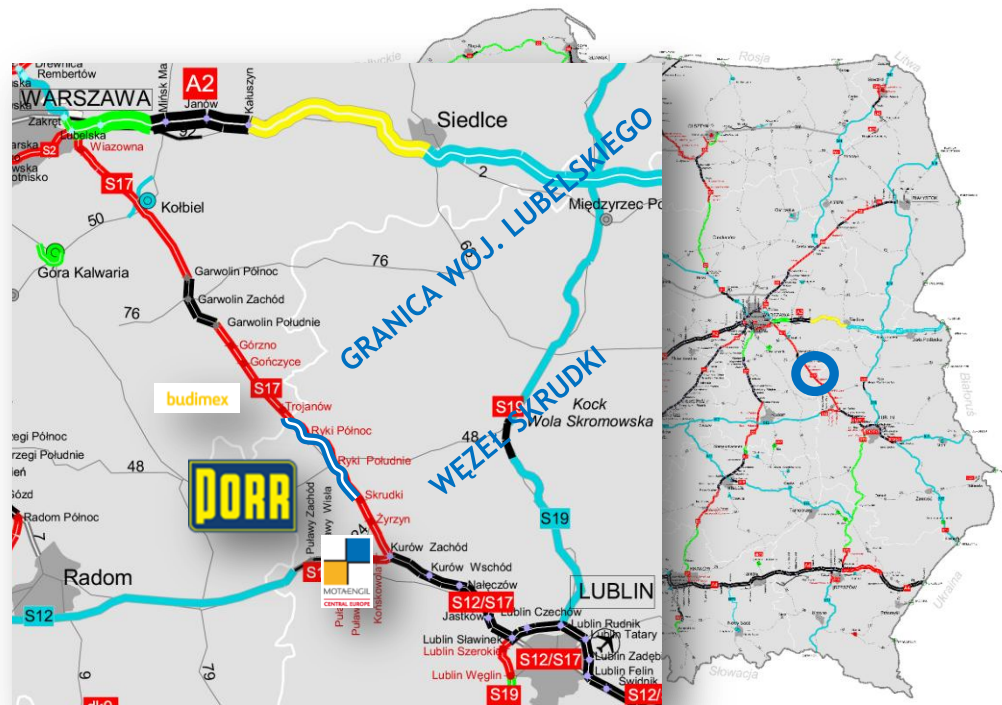
Karolina Trybocka
Andrzej Belniak
Szymon Świątek

Lublin, 29.11.2018r.

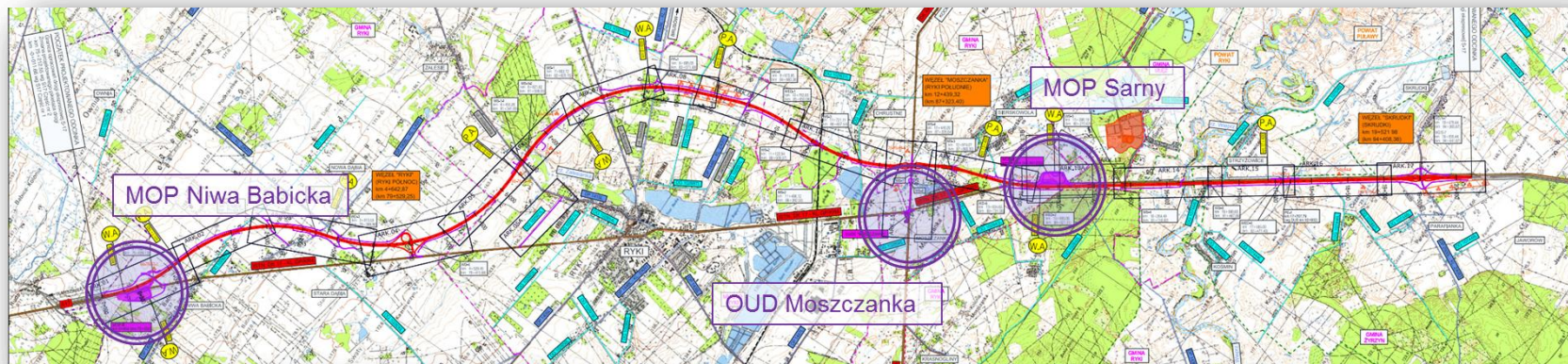


PORR

Zaprojektowanie i budowa drogi ekspresowej S17 Garwolin - Kurów na odcinku granica województwa mazowieckiego i lubelskiego - węzeł „Sielce” obecnie „Kurów Zachód” (bez węzła)
Część nr 1: odcinek granica województwa mazowieckiego i lubelskiego - węzeł „Skrudki” (wraz z węzłem).



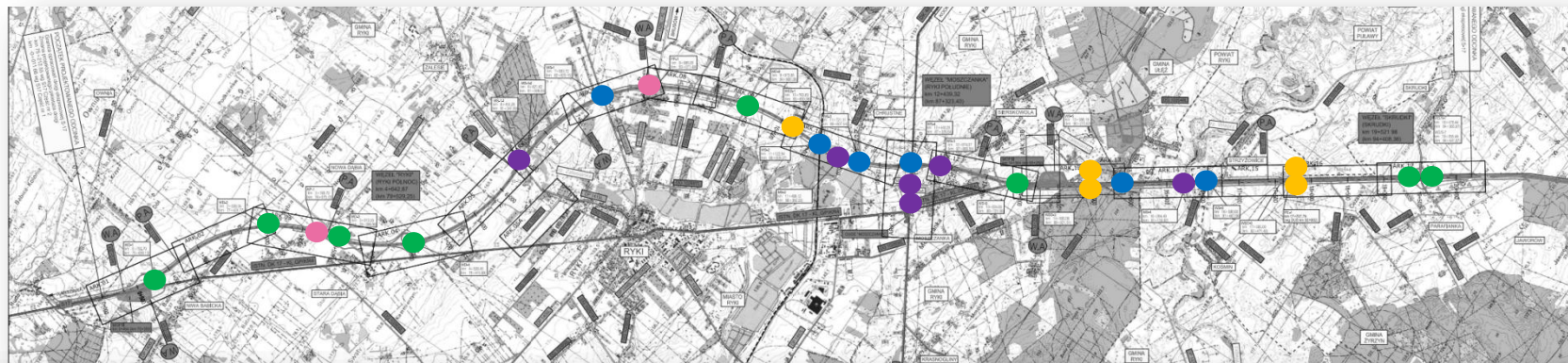
20,13 km DROGI EKSPRESOWEJ S17 W TECHNOLOGII BETONOWEJ



2 jezdnie 2 x 3,5 m
3 węzły
2 MOP i OUDE



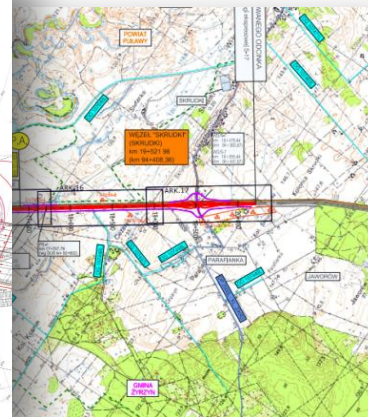
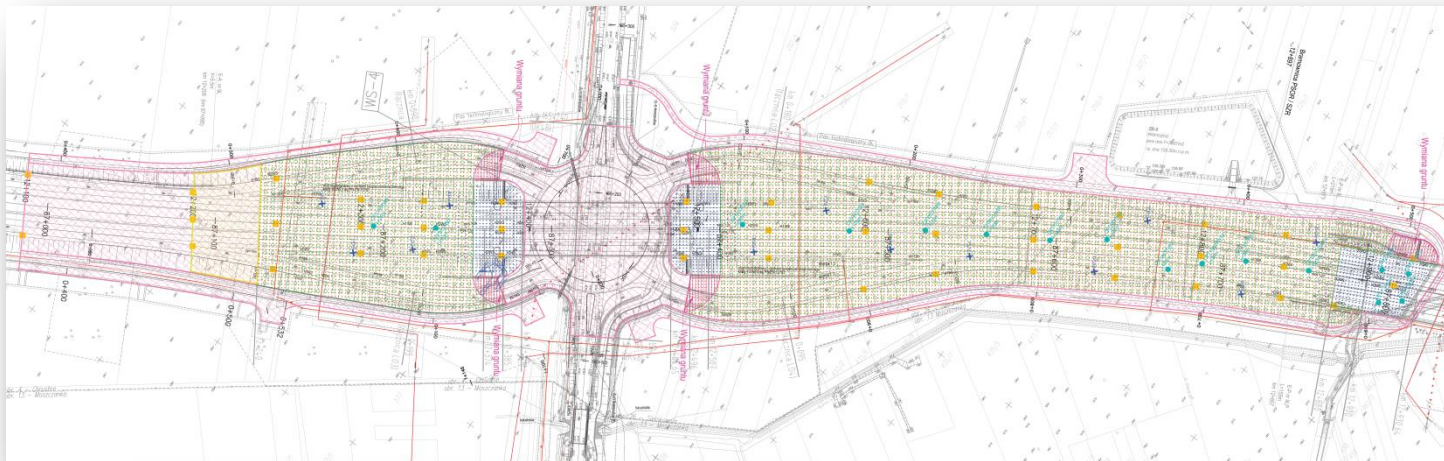
27 OBIEKTÓW MOSTOWYCH



- 8 wiaduktów drogowych (WD) – rozpiętości 45 - 58 m
- 6 wiaduktów drogi ekspresowej (WS) – rozpiętości 15 - 87 m
- 6 mostów drogi ekspresowej (MS) – rozpiętości od 4 - 185 m
- 5 przejść dolnych dla zwierząt (WED) – rozpiętość 12 - 15 m
- Kładka dla pieszych (KP) – rozpiętość 55 m oraz przejście dla pieszych (PP) – rozpiętość 15m



Wzmocnienie podłoża - węzeł „Ryki Południe”



Głęboka wymiana gruntu i konsolidacja z nasypem przeciążeniowym:
Głęboka wymiana gruntu:
Kolumny DR, drenaż pionowy VD i konsolidacja z nasypem przeciążeniowym:
Kolumny betonowe CMC/CFA:

7 179 m²

9 419 m²

38 941 m²

6 072 m²



Projekt wzmocnienia podłoża gruntowego

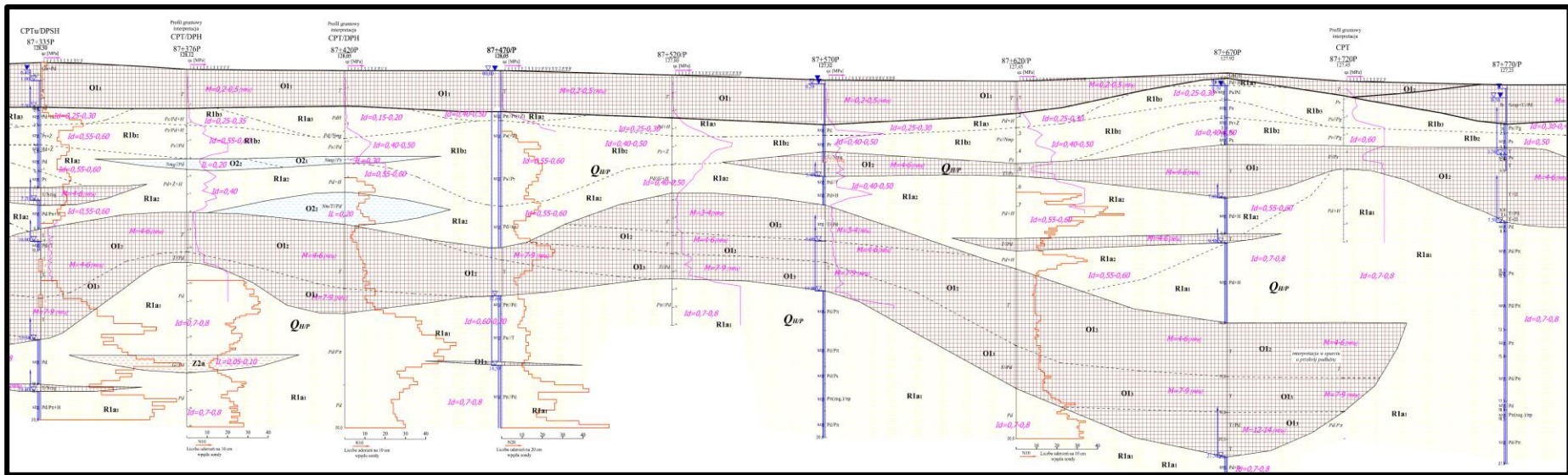
Co wyróżnia ten projekt:

- Wysokie i szerokie nasypy drogi ekspresowej z przylegającymi łącznicami;
- Trudne i specyficzne warunki geotechniczne;
- Profesjonalna, rzeczowa współpraca Generalnego Wykonawcy i Wykonawcy Wzmocnienia Podłoża;
- Nieoczywiste rozwiązanie wzmocnienia podłoża;
- Projekt geotechniczny łączący podejście obliczeniowe z metodami obserwacyjnymi;
- Monitoring w trakcie budowy, w trakcie konsolidacji oraz planowany monitoring w trakcie eksploatacji.



Geologia

- Niejednorodne podłoże gruntowe;
- Nieregularny/ asymetryczny profil warstw gruntu - wzdłuż i w poprzek drogi;
- Osady zastoiskowe i organiczno - zastoiskowe;
- Pakiety gruntów organicznych zróżnicowane pod względem wytrzymałościowym i odkształceniowym;

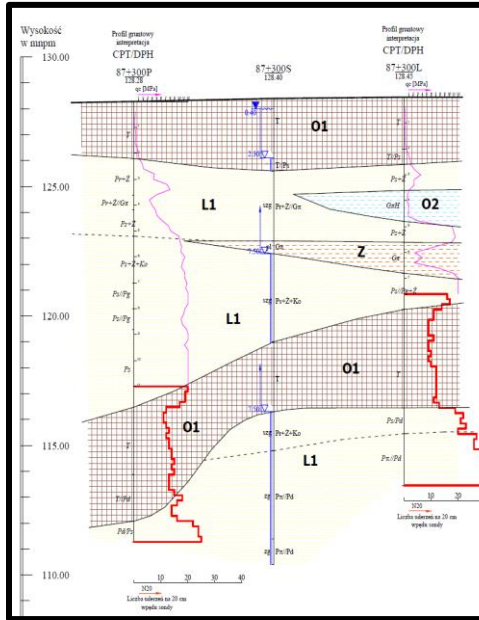


Źródło:
Sprawozdanie z kontrolnych badań geotechnicznych dla drogi ekspresowej S17 Garwolin - Kurów; Z.U.G. Geotech Rzeszów

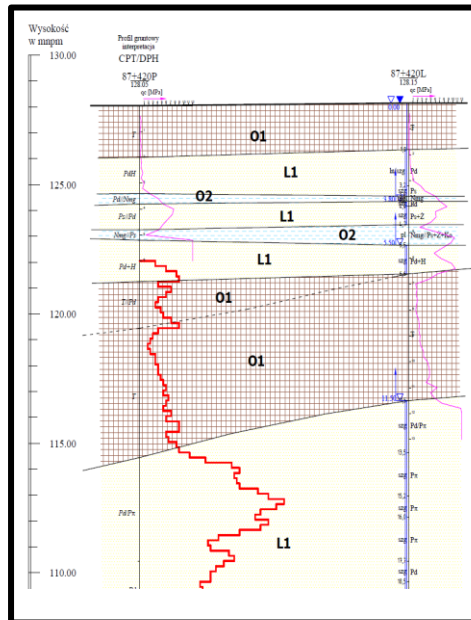
Geologia

- Przypowierzchniowa warstwa nieskonsolidowanych gruntów organicznych;

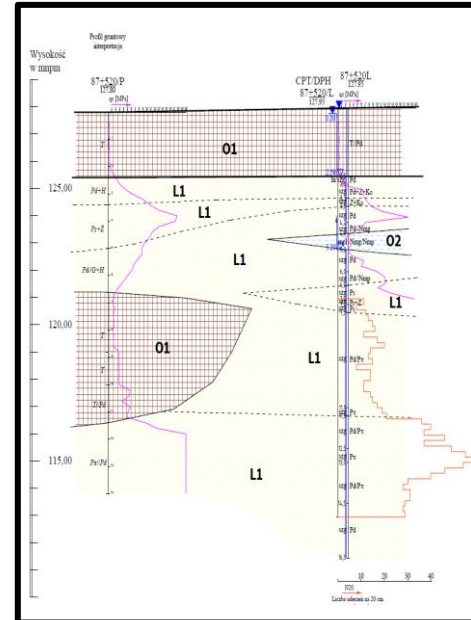
PRZEKRÓJ KM 12+430



PRZEKRÓJ KM 12+530



PRZEKRÓJ KM 12+630



↑↓ 0,5÷3,0m

Org - T
//Pd//Ps

$M_0 \sim 0,3 \text{ MPa}$
 $S_u \sim 15 \text{ kPa}$

Źródło:

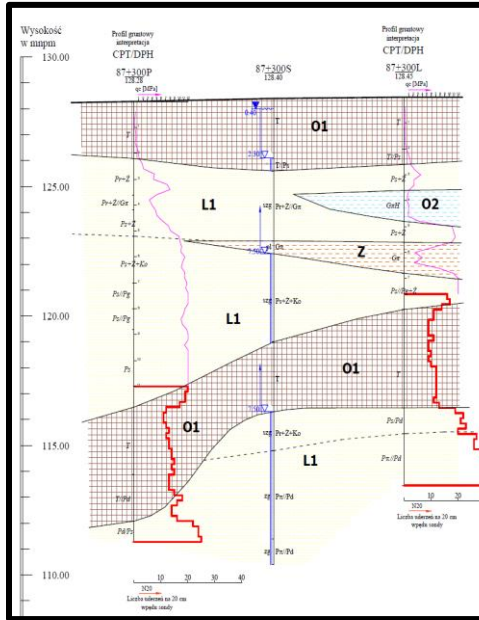
Sprawozdanie z kontrolnych badań geotechnicznych dla drogi ekspresowej S17 Garwolin - Kurów; Z.U.G. Geotech Rzeszów



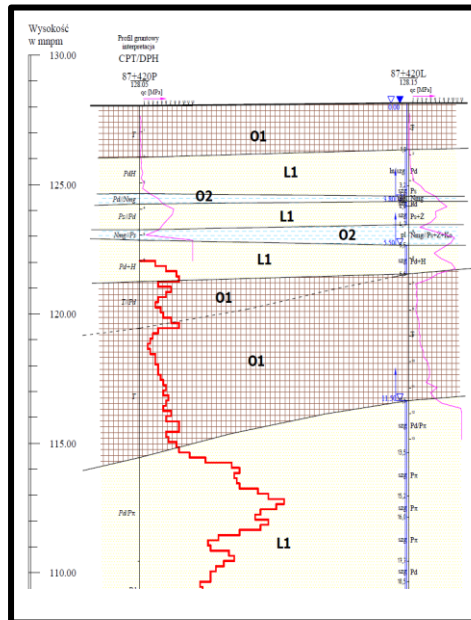
Geologia

- Poniżej piaski z przewarstwieniami gruntów organicznych;

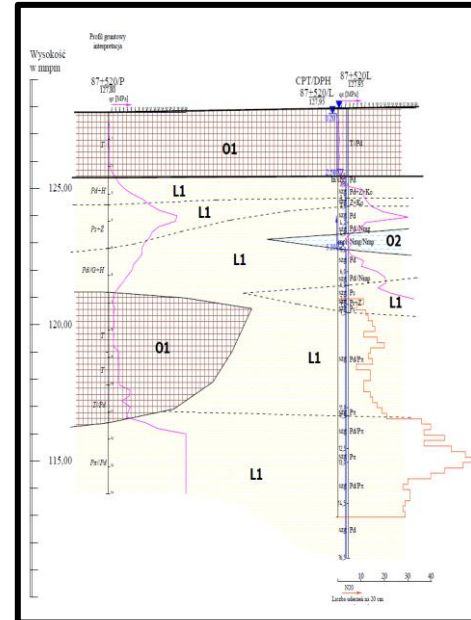
PRZEKRÓJ KM 12+430



PRZEKRÓJ KM 12+530



PRZEKRÓJ KM 12+630



↑
4,0 ÷ 7,0m
↓

Sa/Gr/Co
Pd+Ż+Ko
Ps, Pr //T//Nm

$I_D \sim 0,2 \div 0,6$



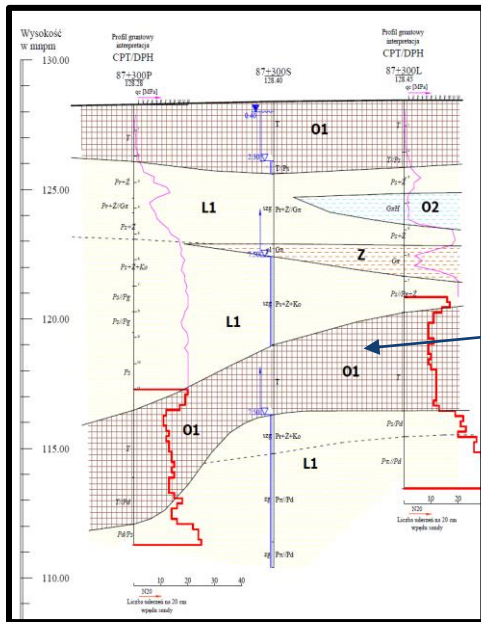
Źródło:

Sprawozdanie z kontrolnych badań geotechnicznych dla drogi ekspresowej S17 Garwolin - Kurów; Z.U.G. Geotech Rzeszów

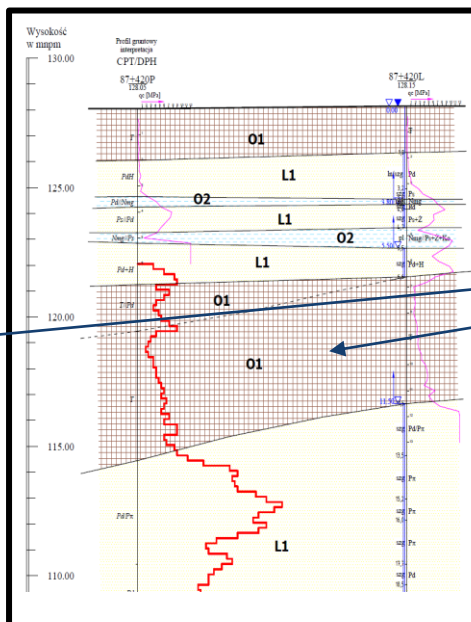
Geologia

- Na głębokości 5÷17!m warstwa osadów organicznych;

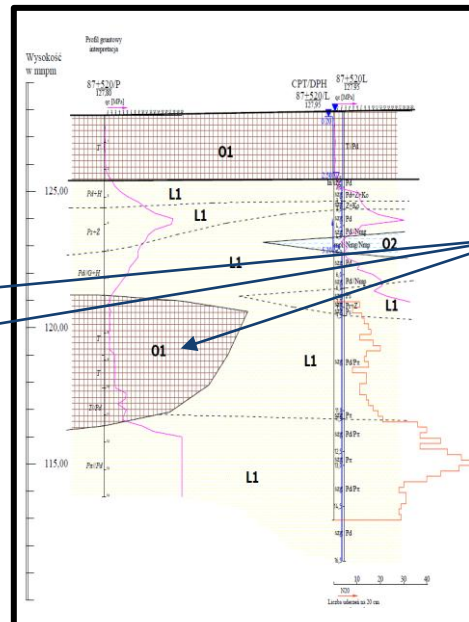
PRZEKRÓJ KM 12+430



PRZEKRÓJ KM 12+530



PRZEKRÓJ KM 12+630



0÷6,0m

Org - T
//Pd//Ps

$M_0 \sim 4 \div 11 \text{ MPa}$
 $S_u \sim 35 \text{ kPa}$

Źródło:

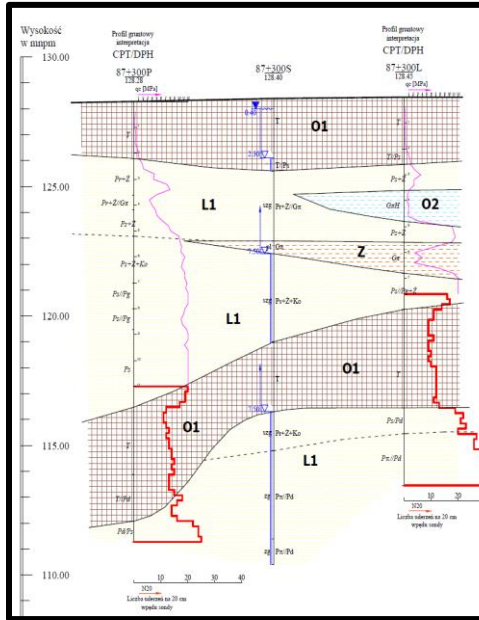
Sprawozdanie z kontrolnych badań geotechnicznych dla drogi ekspresowej S17 Garwolin - Kurów; Z.U.G. Geotech Rzeszów



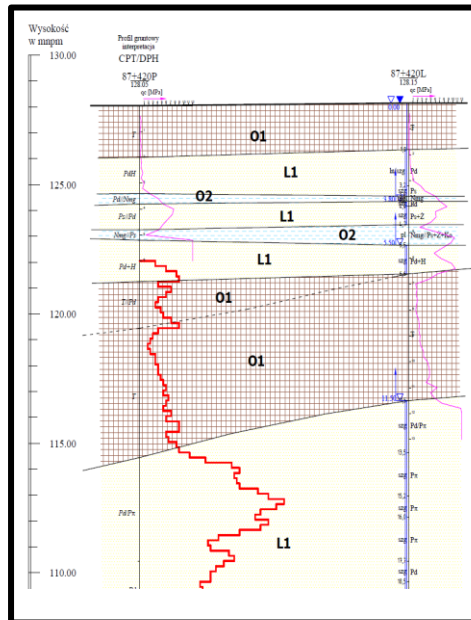
Geologia

- Poniżej piaski w stanie zagęszczonym;

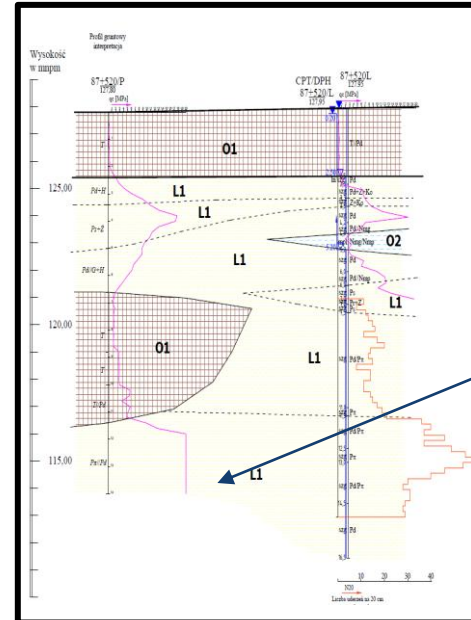
PRZEKRÓJ KM 12+430



PRZEKRÓJ KM 12+530



PRZEKRÓJ KM 12+630



Sa
P π , P d , P s , P r

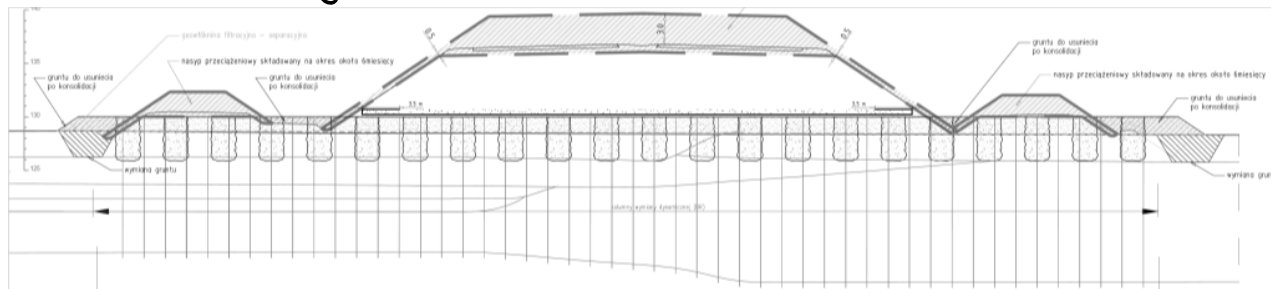
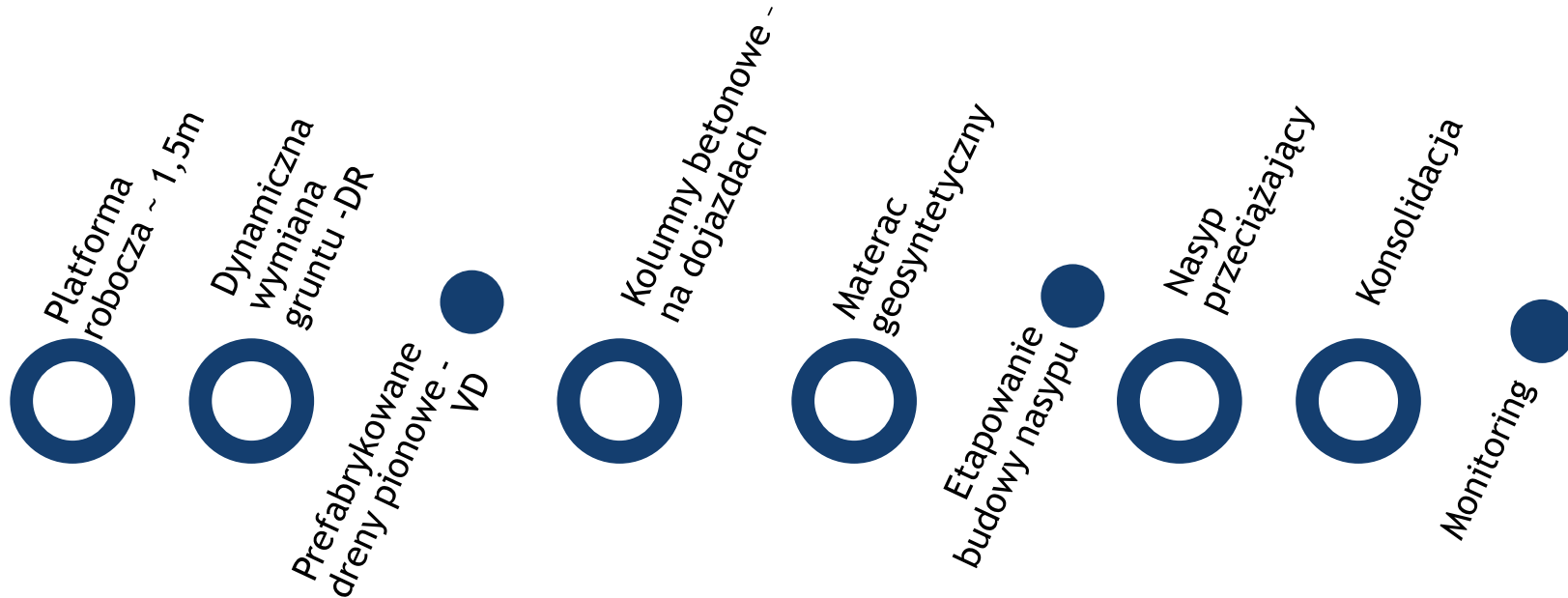
$I_D \sim 0,6 \div 0,7$



Źródło:

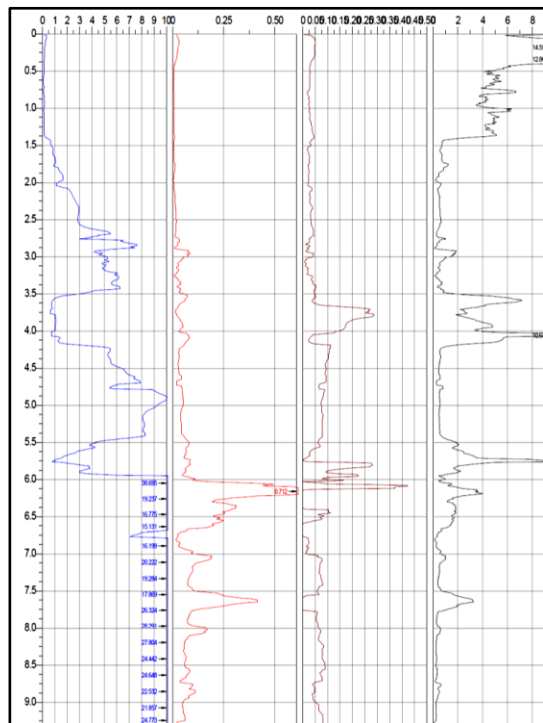
Sprawozdanie z kontrolnych badań geotechnicznych dla drogi ekspresowej S17 Garwolin - Kurów; Z.U.G. Geotech Rzeszów

Koncepcja wzmocnienia podłoża

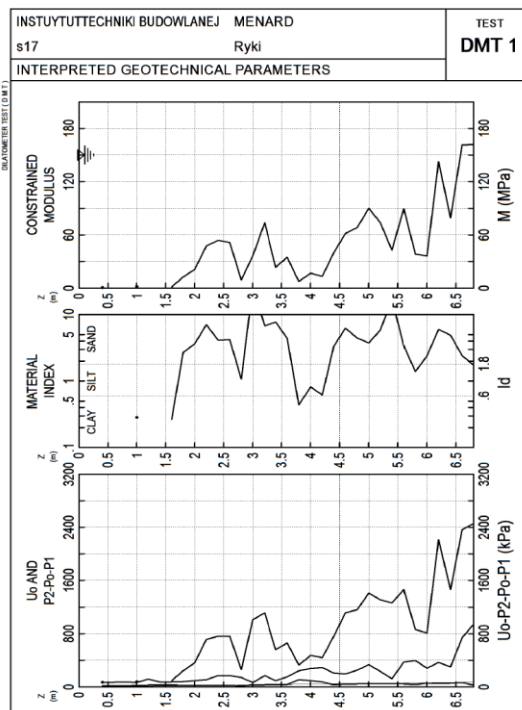


Badania uzupełniające

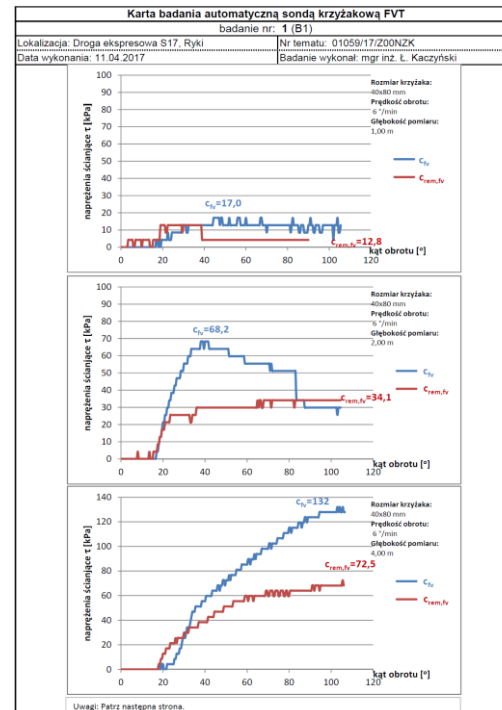
Badania polowe



CPT



DMT



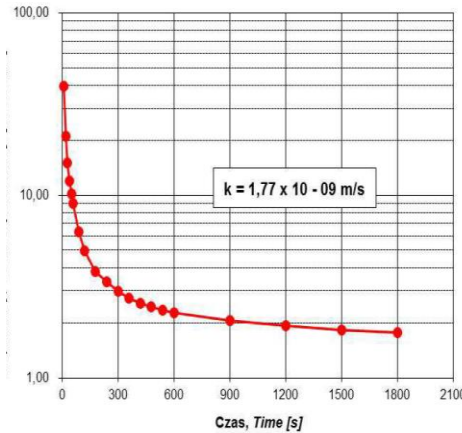
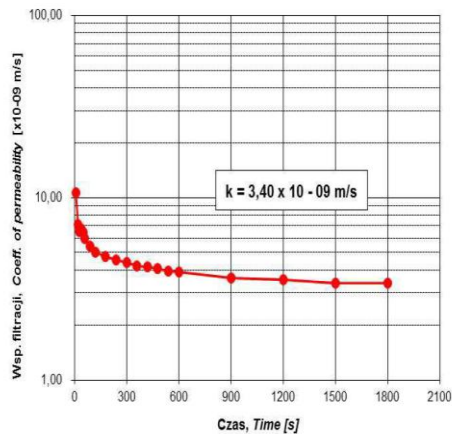
FVT



Źródło:
Karty badań - Droga ekspresowa S17, Ryki; ITB

Badania uzupełniające

Parametry konsolidacyjne



Wyniki badań						
σ	H	e_f	C_c/C_s	c_v	c_v	k
[kPa]	[mm]	[-]	[-]	[m ² /s]	[m ² /y]	[m/s]
	20,00	2,70				
0-25	19,50	2,60	0,066	2,68E-07	8,4	2,7E-09
25-50	19,26	2,56	0,149	6,89E-07	21,7	3,3E-09
50-100	18,73	2,46	0,323	5,11E-07	16,1	2,7E-09
100-200	18,40	2,40	0,207	2,35E-07	7,4	4,0E-10
200-400	17,70	2,27	0,427	5,31E-07	16,8	9,2E-10

Badania przepuszczalności sondą BAT

Parametry konsolidacyjne
z badań edometrycznych

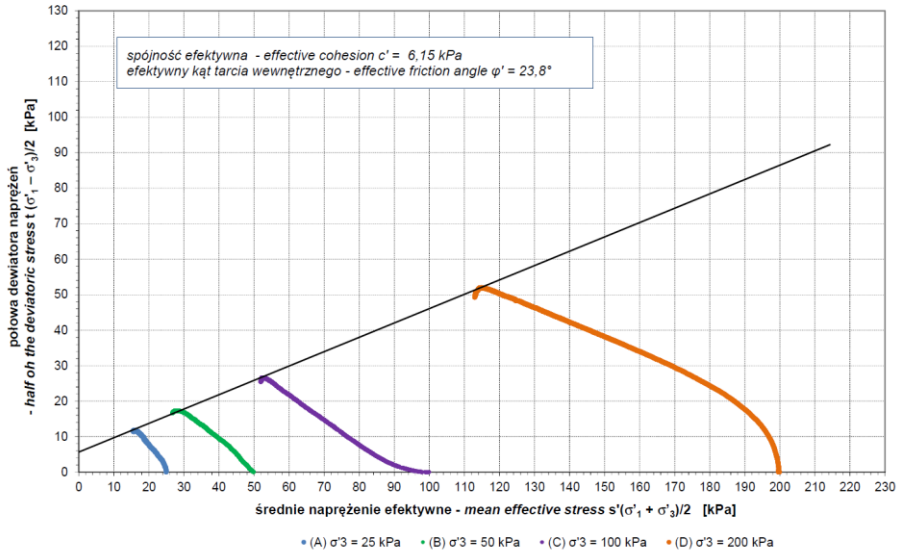
Źródło:

Raport z badań GLS-519/3/2017;PIG

/ SPRAWOZDANIE Z BADAŃ GEOTECHNICZNYCH wykonanych na budowie drogi ekspresowej S17 Garwolin - Kurów; Geoteko

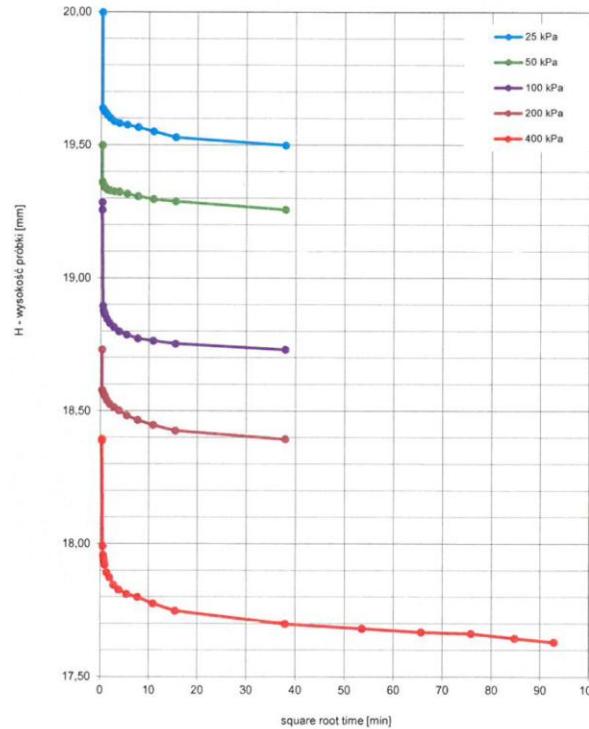


Badania uzupełniające



Badanie w aparacie trójosiowego ściskania

Badania laboratoryjne



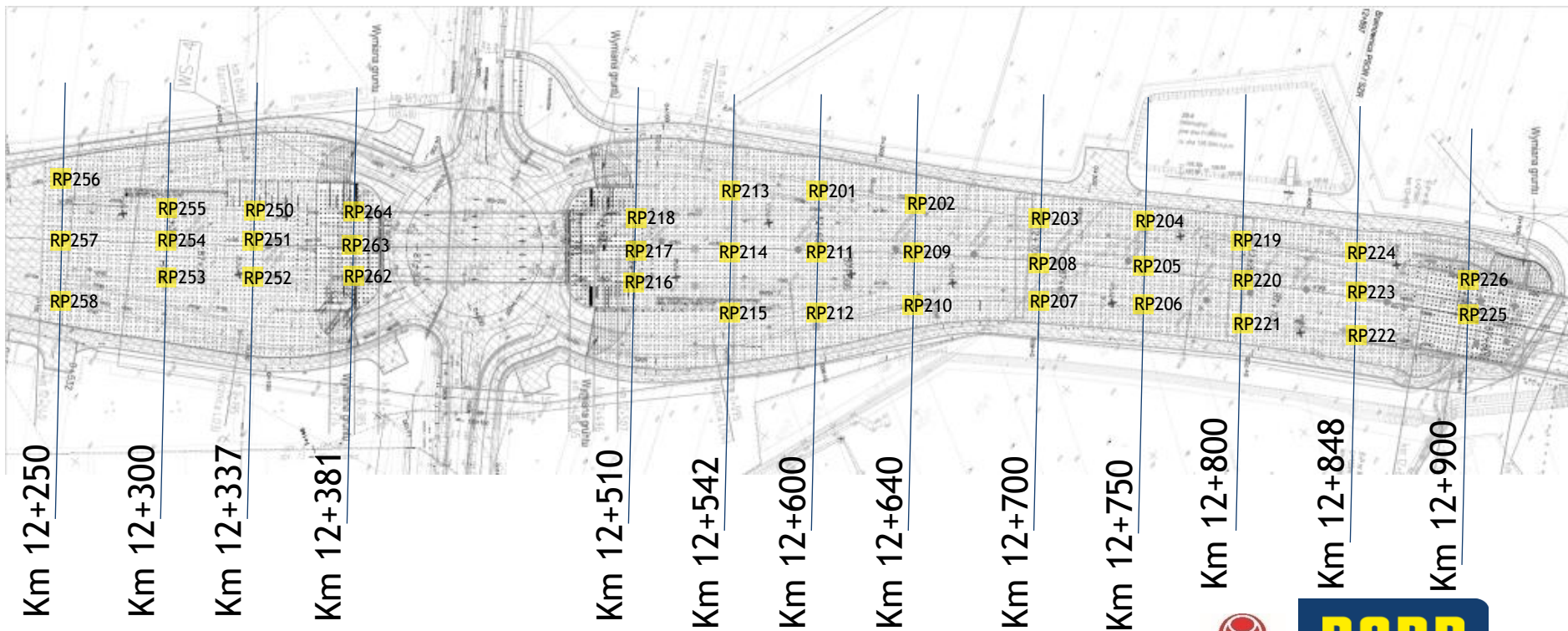
Źródło:
 Raport z badań GLS-519/3/2017; PIG
 / RAPORT Z BADAŃ 3-oś; ITB

Badania edometryczne



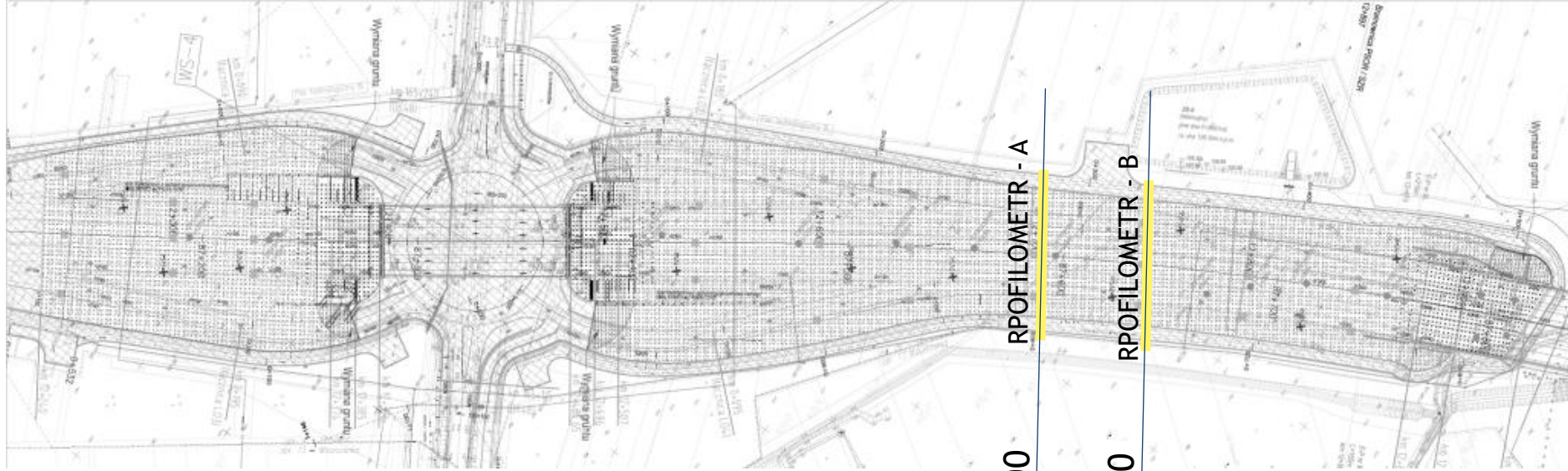
Monitoring osiadań

Repery



Monitoring osiadań

Profilometry



Km 12+700

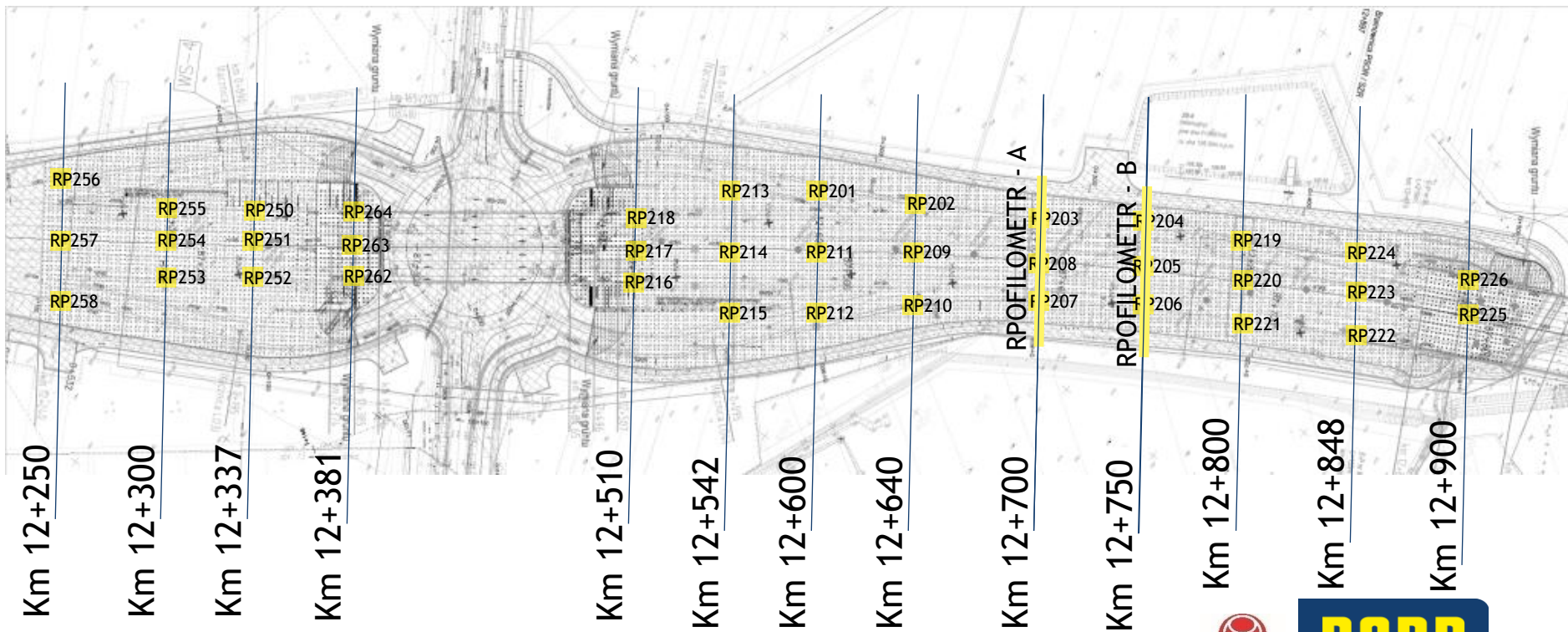
RPROFILOMETR - A

Km 12+750

RPROFILOMETR - B

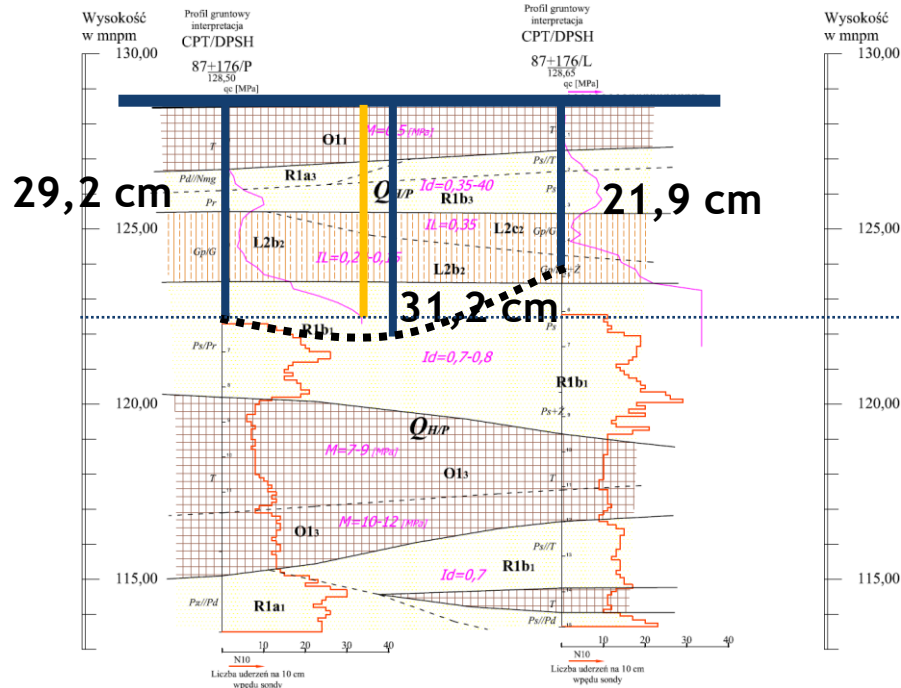


Monitoring osiadań



Analiza osiadań

Km 12+300

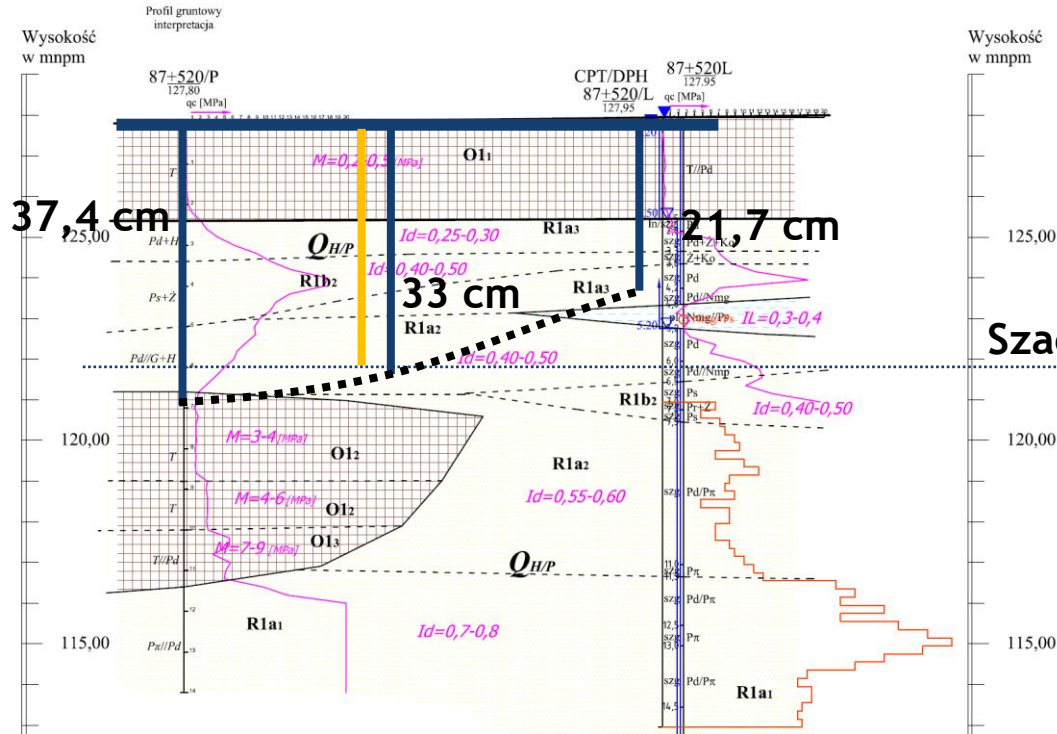


Źródło:
Sprawozdanie z kontrolnych badań geotechnicznych dla drogi ekspresowej S17 Garwolin - Kurów; Z.U.G. Geotech Rzeszów



Analiza osiadań

Km 12+600



Szacowana wartość osiadań 31,3 cm

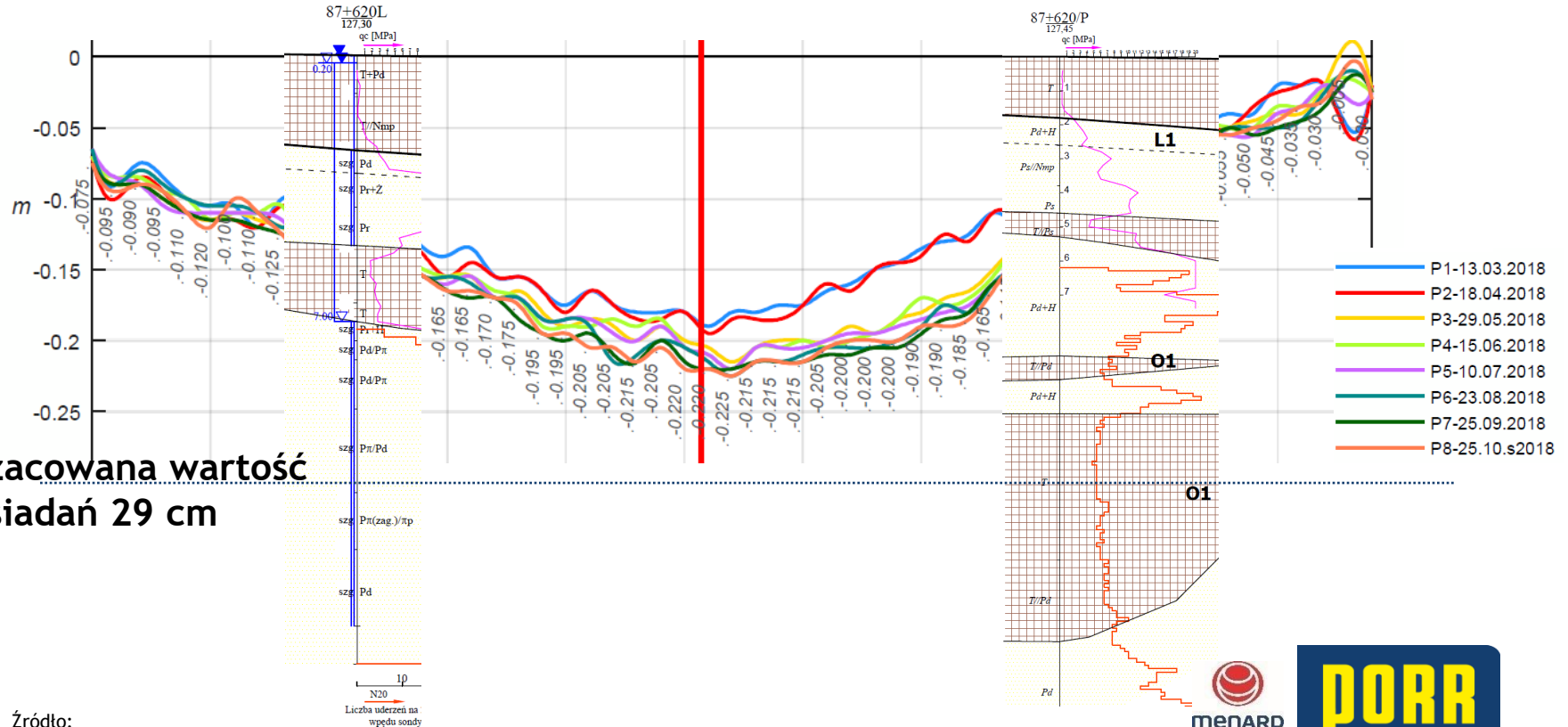
Źródło:

Sprawozdanie z kontrolnych badań geotechnicznych dla drogi ekspresowej S17 Garwolin - Kurów; Z.U.G. Geotech Rzeszów



Analiza osiadań

RPROFILOMETR - B Km 12+750



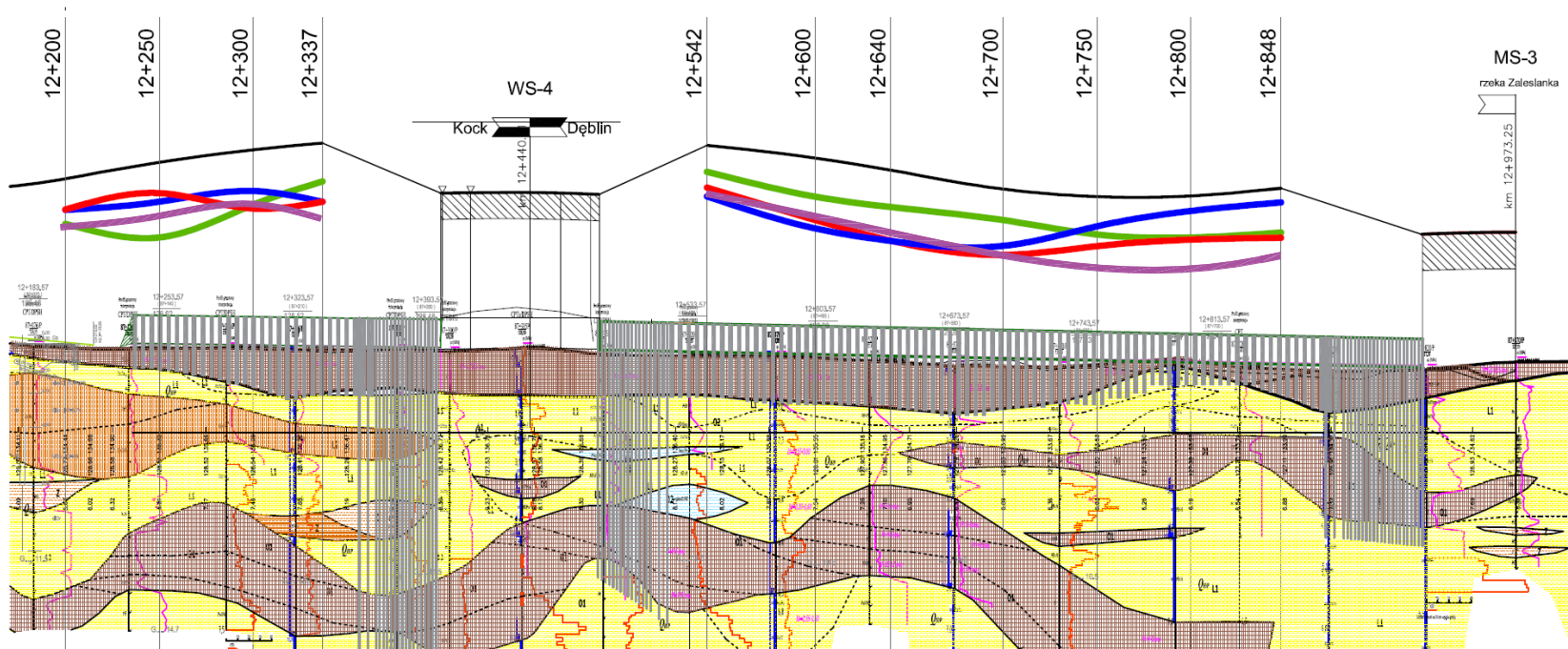
Szacowana wartość osiadań 29 cm

Źródło:

OPERAT TECHNICZNY Monitoring geotechniczny nasypu drogowego Budowa drogi ekspresowej S17 - Odcinek Garwolin-Kurów; Geolpin
Sprawozdanie z kontrolnych badań geotechnicznych dla drogi ekspresowej S17 Garwolin - Kurów; Z.U.G. Geotech Rzeszów



Analiza osiadań

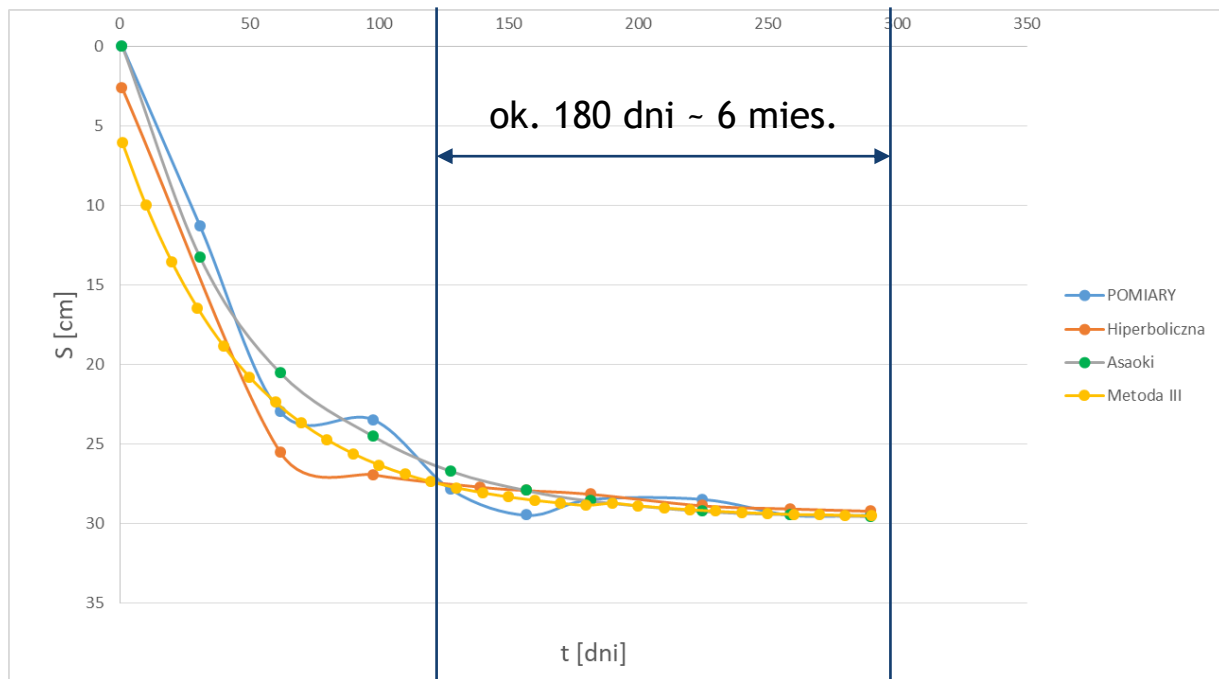


- Osiadania - prawa strona: 14,0 ÷ 39,9 cm
- Osiadania - oś: 16,3 ÷ 35,0 cm
- Osiadania - lewa strona 15,8 ÷ 37,7 cm
- Osiadania - obliczeniowe 17,5 ÷ 41,0 cm

Źródło:
Sprawozdanie z kontrolnych badań geotechnicznych dla drogi ekspresowej S17 Garwolin - Kurów; Z.U.G. Geotech Rzeszów

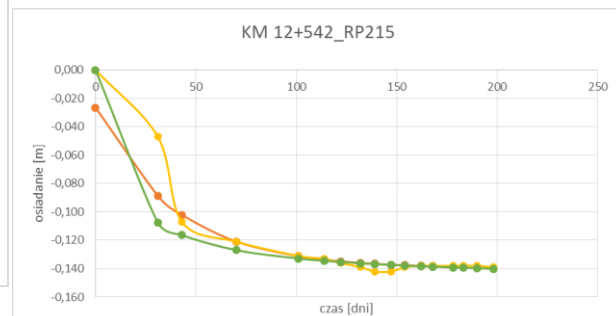
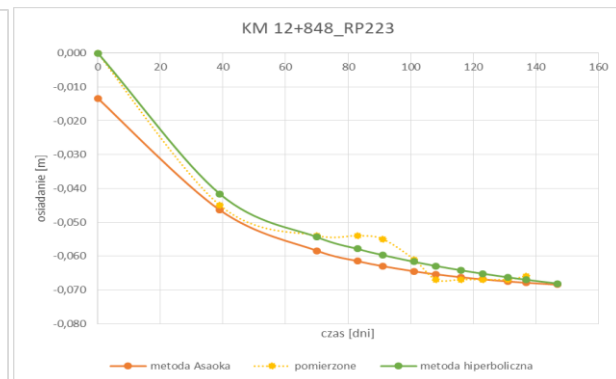


Analiza osiadań



Maj/czerwiec 2018
Koniec budowy nasypu
przeciążającego

Listopad 2018
Koniec procesu konsolidacji
U ~ 99%



Dziękuję za uwagę

