



POLITECHNIKA
GDAŃSKA

Wymagania nośności wzmocnionego podłoża gruntowego nawierzchni Konsekwencje braku spójności Katalogu i Normy

dr inż. Piotr JASKUŁA
Katedra Inżynierii Drogowej i
Transportowej
Politechnika Gdańska



IV KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2017 Kraków, 15-17 listopada 2017 r.

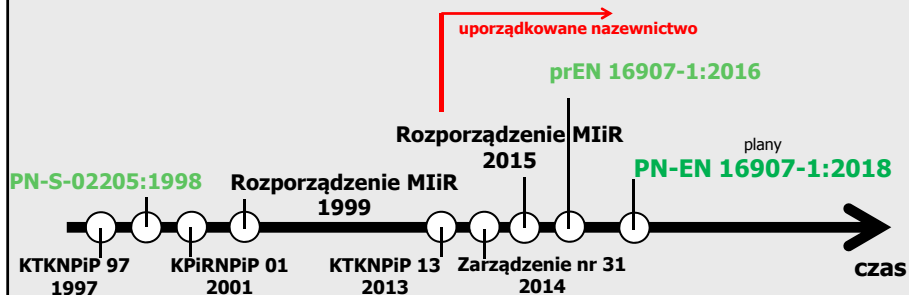
www.konferencjespecjalistyczne.pl



PLAN PREZENTACJI

- Wprowadzenie
- Katalog – KTKNPIP i KTKNS
- Norma - Roboty Ziemne
- Problemy i przykłady błędnej interpretacji
- Możliwość rozwiązania

WPROWADZENIE



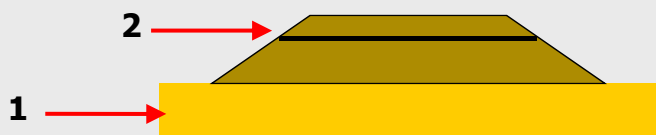
- nieład w nazewnictwie
- nowe Katalogi porządkują i miały wymusić dostosowanie
- odwoływanie się do starych przepisów technicznych

3

PLAN PREZENTACJI

- Wprowadzenie
- **Katalog – KTKN PiP i KTKNS**
- Norma - Roboty Ziemne
- Problemy i przykłady błędnej interpretacji
- Możliwość rozwiązania

- 1. Podłoże gruntowe budowli ziemnej (nasypu lub wykopu)** – strefa gruntu rodzimego **poniżej spodu budowli ziemnej**, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację **budowli ziemnej**.
- 2. Podłoże gruntowe nawierzchni** – strefa gruntu rodzimego lub nasykowego **poniżej spodu konstrukcji nawierzchni**, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację **nawierzchni**.



Nasyp

granica robót ziemnych

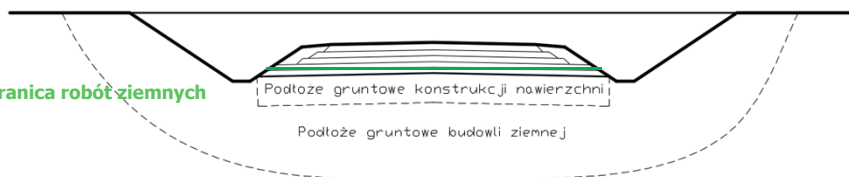


Podłoże gruntowe budowli ziemnej

w typowych warunkach

Wykop

granica robót ziemnych



Podłoże gruntowe budowli ziemnej

■ wg Katalogu (-ów)

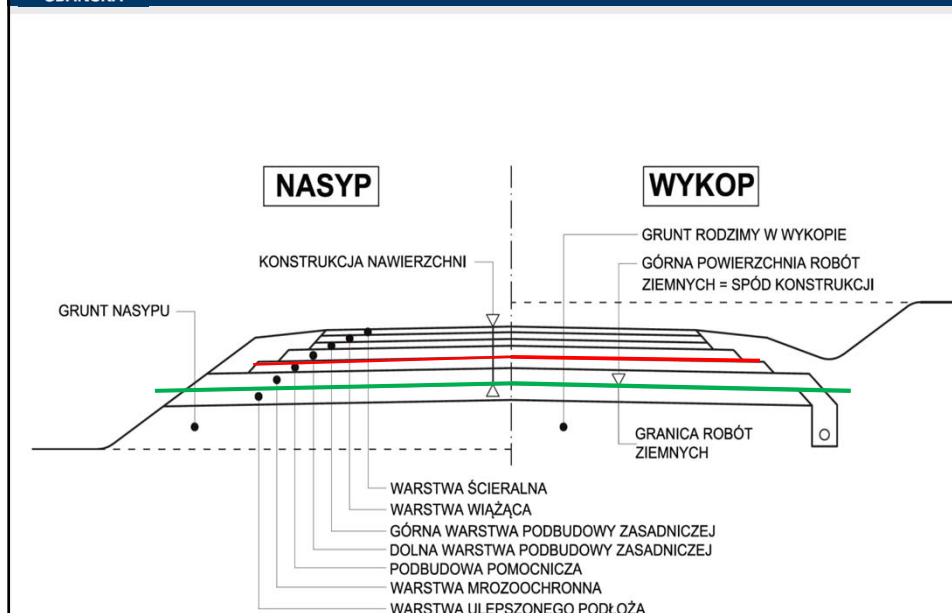
Konstrukcja nawierzchni (nawierzchnia)	Warstwy górne konstrukcji nawierzchni	Warstwa ścieralna	
		Warstwa wiążąca	
		Podbudowa zasadnicza	Górna warstwa podbudowy zasadniczej
			Dolna warstwa podbudowy zasadniczej
Warstwy dolne konstrukcji nawierzchni	Podbudowa pomocnicza		
	Warstwa mrozochronna		
Podłoże gruntowe nawierzchni	Warstwa ulepszanego podłoża		
	Grunt rodzimy w wykopie lub grunt nasypowy w nasypie, zakwalifikowane do jednej z grup nośności podłoża od G1 do G4.		

• wg Katalogu (-ów)

Konstrukcja nawierzchni lub nawierzchnia	Warstwy górne konstrukcji nawierzchni	Warstwa ścieralna		<i>Warstwy przyjmowane z tablic w katalogu dla danej kategorii ruchu po zapewnieniu na podbudowie pomocniczej wymaganej nośności (wymaganego wtórnego modułu odkształcenia E_2)</i>
		Warstwa wiążąca		
		Podbudowa zasadnicza	Górna warstwa podbudowy zasadniczej	
			Dolna warstwa podbudowy zasadniczej	
Rozdział 9 Katalogu	Warstwy dolne konstrukcji nawierzchni	Podbudowa pomocnicza		<i>Warstwy zapewniające wymaganą nośność (wymagany wtórny moduł odkształcenia E_2), zapewniające mrozoodporność i odwodnienie walebne</i>
		Warstwa mrozochronna (odsączająca)		
Powierzchnia robót ziemnych		Warstwa ulepszanego podłoża		

Podłoże gruntowe (grunt rodzimy w wykopie i grunt nasypowy w nasypie), określone dla grupy nośności G_1

Rozdział 8 Katalogu



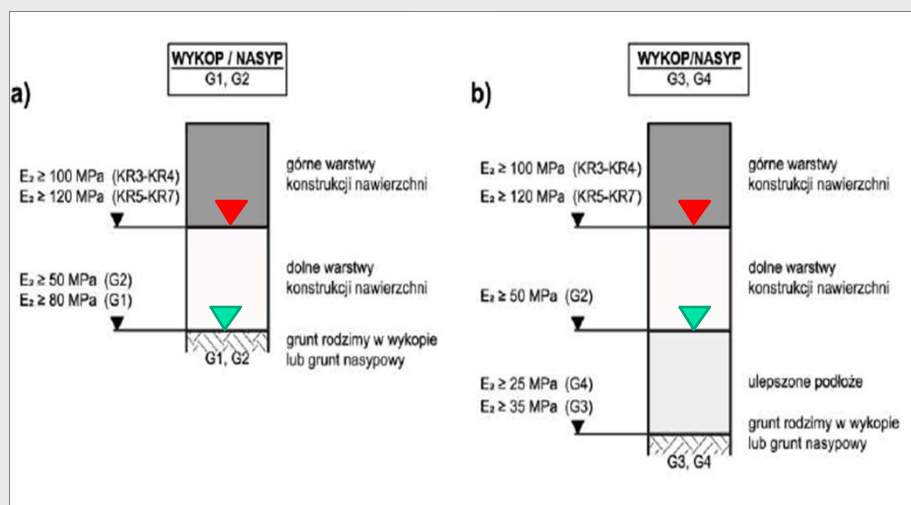
WARUNKI GRUNTOWE I WYMAGANA NOŚNOŚĆ WARSTW DOLNYCH

- Wprowadzono do klasyfikacji opartej o **CBR i wysadzinowość** wymagany wtórny **moduł odkształcenia E_2** dla grup nośności G1, G2, G3 i G4
- Wprowadzono wymóg kontroli nośności gruntu w czasie robót
- Przyjęto **trzy poziomy** wymaganej **nośności** na powierzchni dolnych warstw konstrukcji nawierzchni:
 - $E_2 = 80 \text{ MPa}$ – KR1 i KR2
 - $E_2 = 100 \text{ MPa}$ – KR3, KR4
 - $E_2 = 120 \text{ MPa}$ - KR5, KR6 i KR7

WARSTWY DOLNE I ULEPSZONE PODŁOŻE

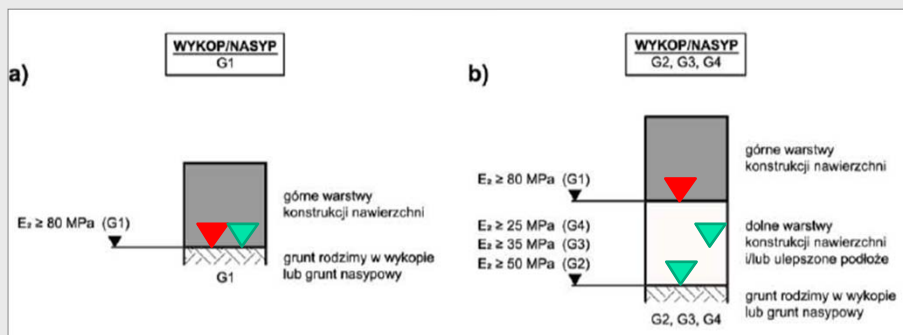
- Warstwy dolne konstrukcji nawierzchni
 - warstwa podbudowy pomocniczej
 - warstwa mrozoochronna
- Warstwa ulepszonego podłoża - w razie słabych gruntów (poniżej $E_2 = 50$ MPa)
- Podano różnorodne rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne
- Poprzednio był jeden typ wzmocnienia podłoża (stabilizacja cementem, 10, 15 i 25 cm)
- Teraz jest 14 typów wzmocnień podłoża

POLSKA KR3 - KR7



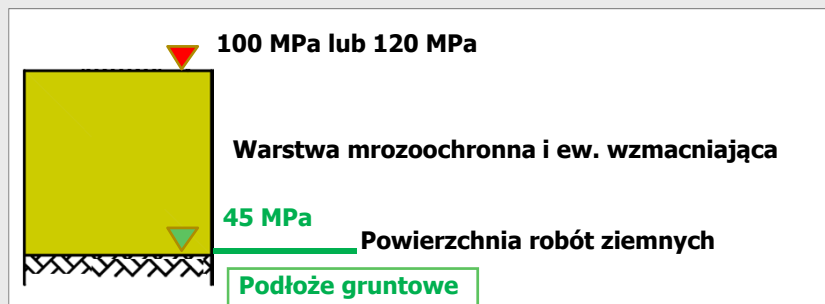
POLSKA KR1 – KR2

- W przypadku kategorii ruchu KR1 i KR2 odstąpiono od przedstawionej zasady do 50 MPa.
- Łącznie uzyskanie modułu odkształcenia $E_2 = 80$ MPa.



13

NIEMCY



- W katalogu niemieckim RStO 01 nie występuje podział gruntów na klasy nośności.
- Podano podział gruntów na klasy pod względem wysadzinowości: F1 (niewysadzinowe), F2 (mało do średnio wysadzinowe), F3 (bardzo wysadzinowe).

WIELKA BRYTANIA

(50 MPa), 100 MPa, 200 MPa lub 400 MPa



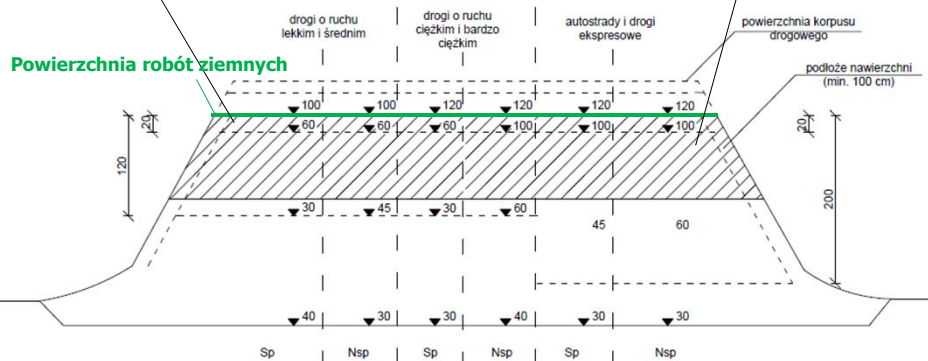
- ❑ W Wielkiej Brytanii nie stosuje się podziału gruntów na klasy nośności ani klasy wysadzinowości.
- ❑ Podstawowy parametr charakteryzujący podłoże gruntowe – moduł sprężystości.
- ❑ Ze względu na trudność w jego określeniu – na etapie projektowania stosuje się wskaźnik CBR.

PLAN PREZENTACJI

- Wprowadzenie
- Katalog – KTKN PiP i KTKNS
- **Norma - Roboty Ziemne**
- Problemy i przykłady błędnej interpretacji
- Możliwość rozwiązania

ulepszone podłoże nawierzchni:
warstwa mrozochronna i
wzmacniająca

0,5 m górna warstwa nasypu:
grunt niespoisty, stabilizacja gruntu



17

PLAN PREZENTACJI

- Wprowadzenie
- Katalog – KTKN PiP i KTKNS
- Norma - Roboty Ziemne
- **Problemy i przykłady błędnej interpretacji**
- Możliwość rozwiązania

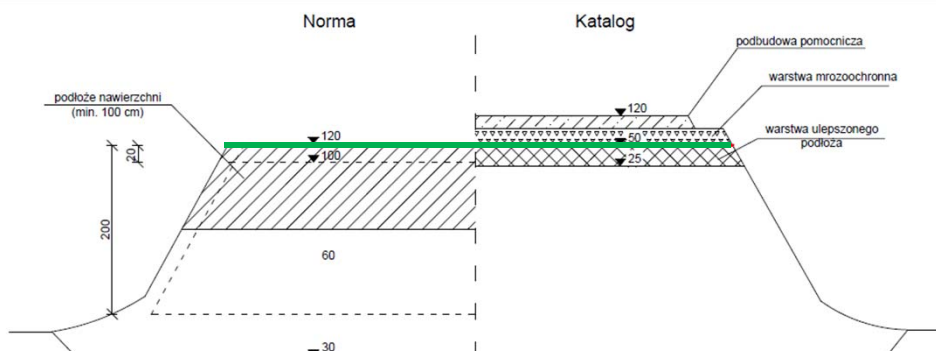
Nowe kontrakty

- Rozporządzenie z 2015 r.
 - Powołuje się na Katalogi
- PFU
 - Katalogi 2014
- WWIORB załącznik PFU
 - PN-S-02205:1998

problemy

19

Złe podejście inżynierskie, niechęć do korekty
oczywistego błędu (**nazewnictwo niespójne**)

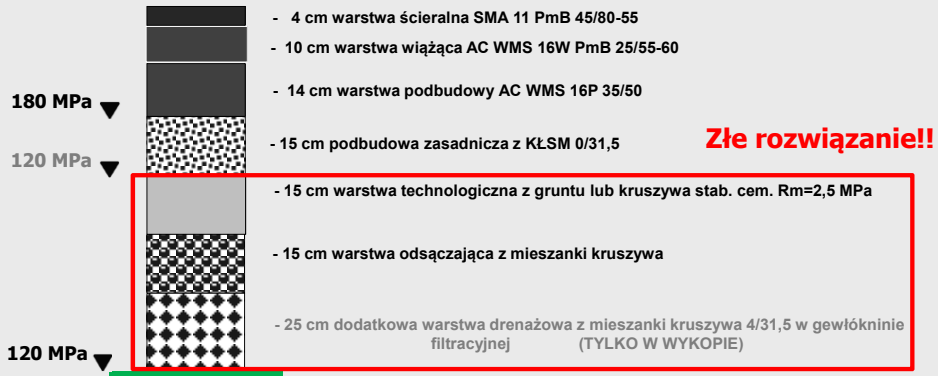


Złe rozwiązanie

20

PRZYKŁAD (1)

Kontrakt X, Nasyp G1

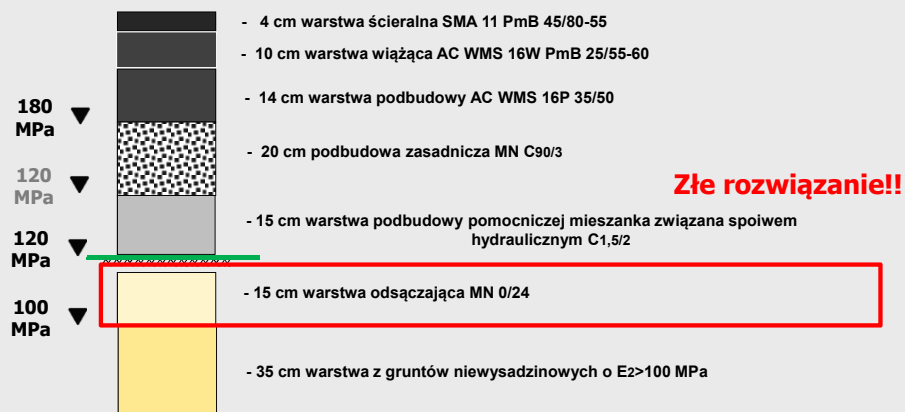


Podłoże gruntowe G1 o parametrach $I_s \geq 1,03$; $E_2 \geq 120$ MPa; $I_0 \leq 2,2$

21

PRZYKŁAD (2)

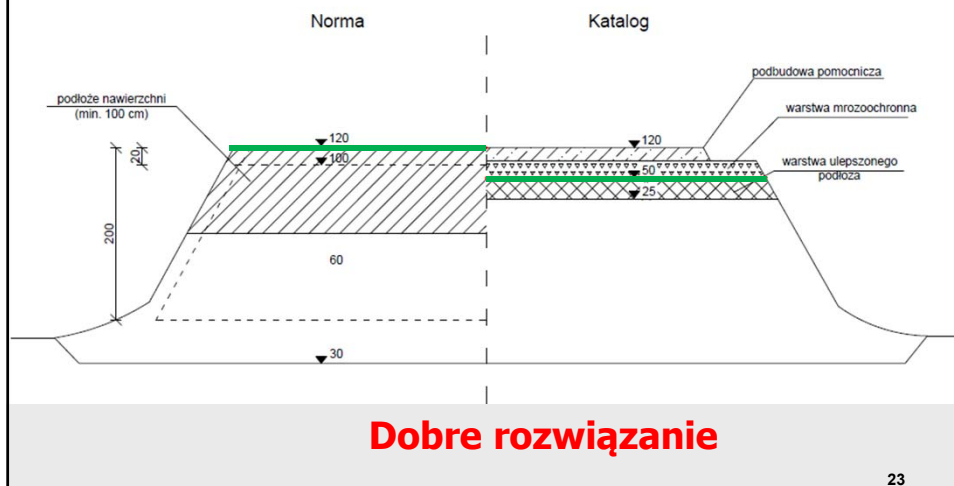
Kontrakt Y, Nasyp G1



22

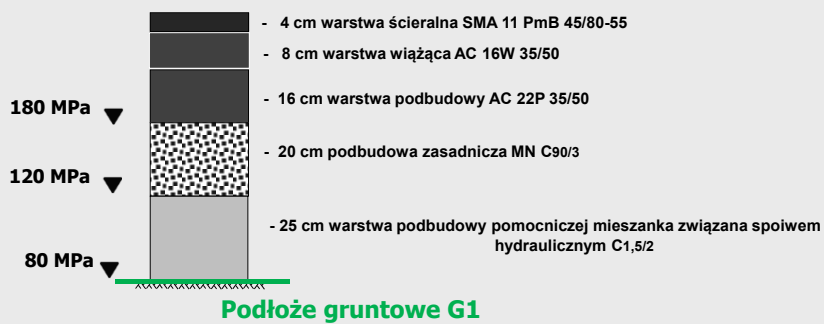
INTERPRETACJA (2)

Dobre podejście inżynierskie (**techniczne**)



PRZYKŁAD (3)

Kontrakt Z, Nasyp G1



Dobre rozwiązanie

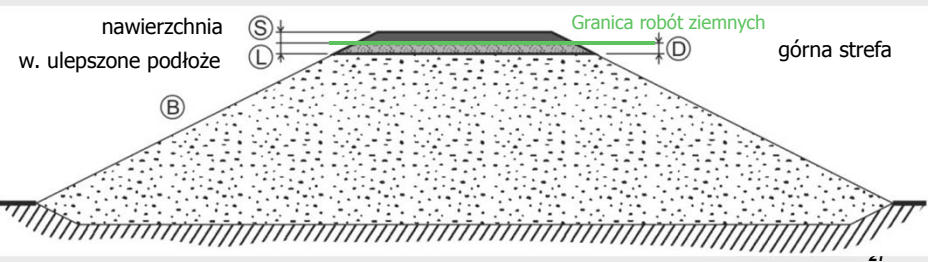
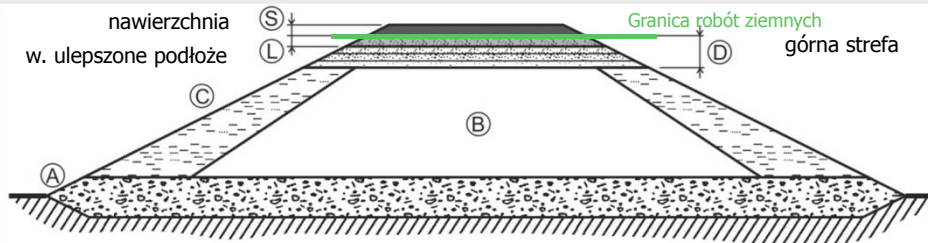
PLAN PREZENTACJI

- Wprowadzenie
- Katalog – KTKNPIP i KTKNS
- Norma - Roboty Ziemne
- Problemy i przykłady błędnej interpretacji
- **Możliwość rozwiązania**

POSTĘPOWANIE (ROZWIĄZANIE)

1. **W lutym 2018 norma europejska (PN-EN Earthworks)**
2. **Konieczna dezaktualizacja normy PN Roboty Ziemne lub**
3. **Szybkie opracowanie ST - podstawa dokumentu aplikacyjnego**
4. **Rozwiązania Katalogowe są zgodne z normą europejską – Earthworks**
 - **poczekać i stworzyć dokument aplikacyjny**

- **wg prEN 16907-1 (2016) - Earthworks**



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



fot. K. Krzemppek