



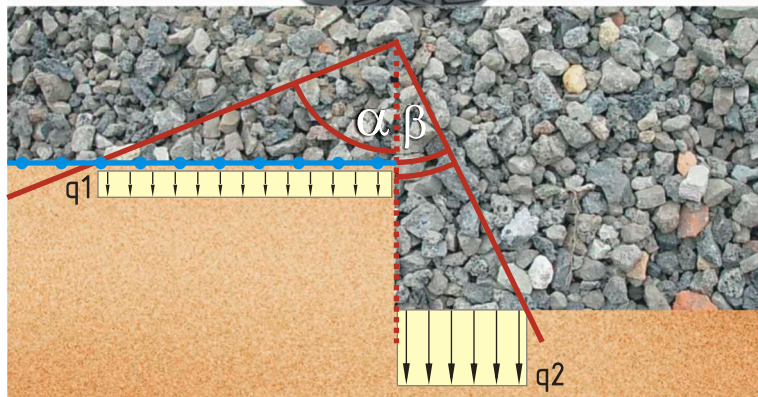
Twardo i stabilnie stąpamy po ziemi

6/2016



Jak działają georuszty POLGRID?

Funkcja zbrojąca i stabilizująca



z georusztem $q1 \ll q2$ bez georusztu

Zazębienie i utwierdzenie kruszywa w sztywnych oczkach georusztu powoduje nawet dwukrotny wzrost kąta tarcia wewnętrznego, czyli głównego parametru wytrzymałościowego charakteryzującego materiał. W wyniku tego zjawiska zwiększona zostaje nośność warstwy kruszywa, nawet na skrajnie słabym podłożu, tworząc półsztywny układ kompozytowy kruszywo-georuszt, który umożliwia przeniesienie zwiększonych obciążeń. Jednocześnie możliwa jest redukcja grubości warstw materiału tworzącego konstrukcję drogi o określonych parametrach, bez szkody dla jej nośności.

Klinowanie i utwierdzenie boczne ziaren

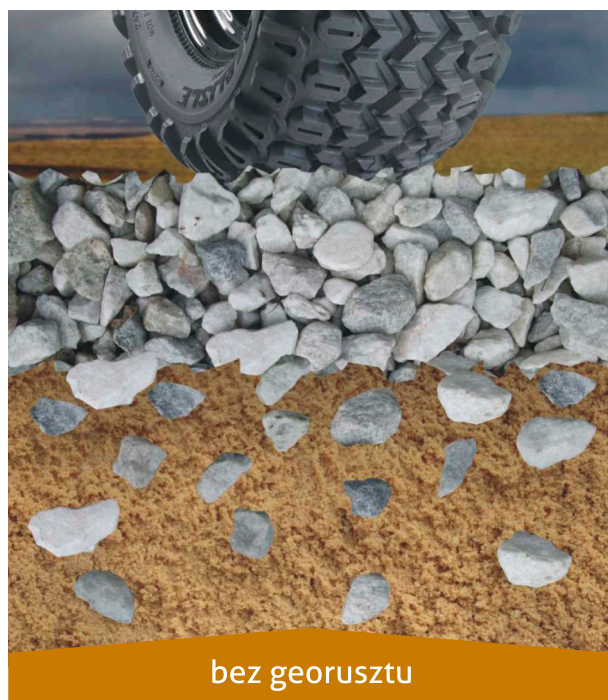
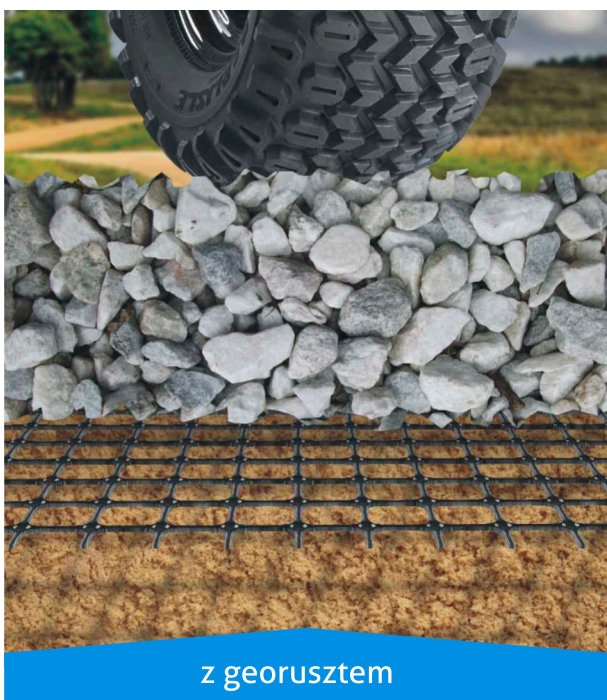
Podstawa działania georusztów w funkcji zbrojącej opiera się na zjawisku klinowania ziaren kruszywa w oczkach siatki. Poprzez utwierdzenie boczne wciąga ona do współpracy kolejne warstwy kruszywa i mobilizuje w nim tarcie wewnętrzne. Układ ten zdolny jest do efektywnego przeciwstawiania się naprężeniom pochodzącym z obciążeń w postaci kół pojazdów, a dodatkowo zapobiega rozchodzeniu się materiału na boki, wydłużając trwałość nawierzchni.



Zaklinowanie ziaren kruszywa w oczkach georusztu możliwe jest dzięki jego wysokiej sztywności oraz monolitycznej strukturze. Dodatkowo żebra o prostokątnym przekroju współpracują z kruszywem znacznie efektywniej niż żebra płaskie lub o przekroju zaokrąglonym.

Funkcja separacyjna

Georuszty PolGrid pełnią również funkcję separacyjną. Geosiatka o sztywnych węzłach umieszczona pomiędzy warstwą kruszywa a słabonośnym podłożem gruntowym stanowi separator oddzielający dwa materiały o różnym uziarnieniu. Dzięki temu skutecznie uniemożliwia ona mieszanie się cząsteczek obu ośrodków, a w efekcie zapobiega pogarszaniu się nośności i właściwości użytkowych warstw konstrukcyjnych. W miejscach gdzie warunki gruntowo-wodne są szczególnie niekorzystne i zachodzi konieczność zwiększenia zakresu separacji oraz zastosowania elementów odsączających, stosuje się geokompozyt, czyli georuszt trwale zespolony z geowłókniną. Badania wykazały, że w trakcie wieloletniej eksploatacji georuszty ograniczają powstawanie kolein nawet dziesięciokrotnie w porównaniu z nawierzchnią bez takiego wzmocnienia.



Budowa dróg z wykorzystaniem georusztów

Łatwy i szybki montaż

Georuszty PolGrid charakteryzuje uproszczony do niezbędnego minimum proces montażu. Ich długości handlowe zostały tak dobrane, aby możliwe było przeniesienie pojedynczej rolki przez dwóch pracowników, a montaż odbywa się poprzez rozwijanie georusztu bezpośrednio na wcześniej przygotowane podłoże gruntowe. Wysoka sztywność georusztu PolGrid pozwala wyeliminować konieczność czasochłonnego naciągania i kotwienia siatki, dzięki czemu georuszt pracuje już od momentu ułożenia pierwszych warstw kruszywa.



Ozczędność kosztów oraz czasu

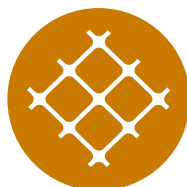
Aspekt ekonomiczny jest kluczowym elementem przy wyborze technologii. Budowa dróg z wykorzystaniem technologii PolGrid przynosi wiele korzyści zarówno inwestorom, jak i wykonawcom, m.in.:



Zmniejszenie zakresu wymiany gruntu nawet o 40% bez szkody dla nośności nawierzchni



Kilkukrotne wydłużenie trwałości nawierzchni



Duża wytrzymałość siatki gwarantuje odporność na uszkodzenia montażowe



Zmniejszenie kosztów i czasu trwania inwestycji



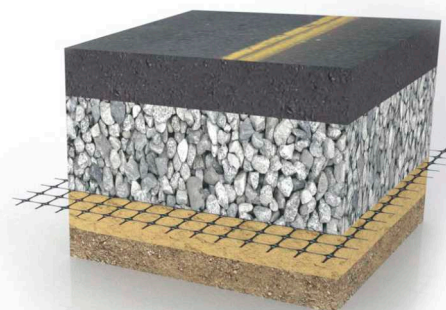
Im słabsze warunki gruntowe tym większa oszczędność

Zastosowanie georusztów



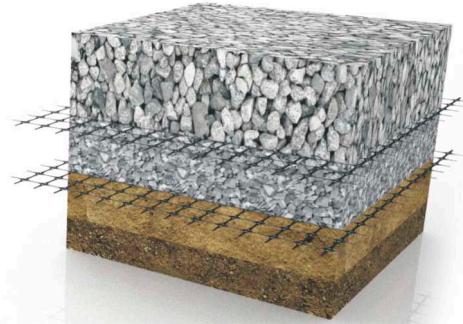
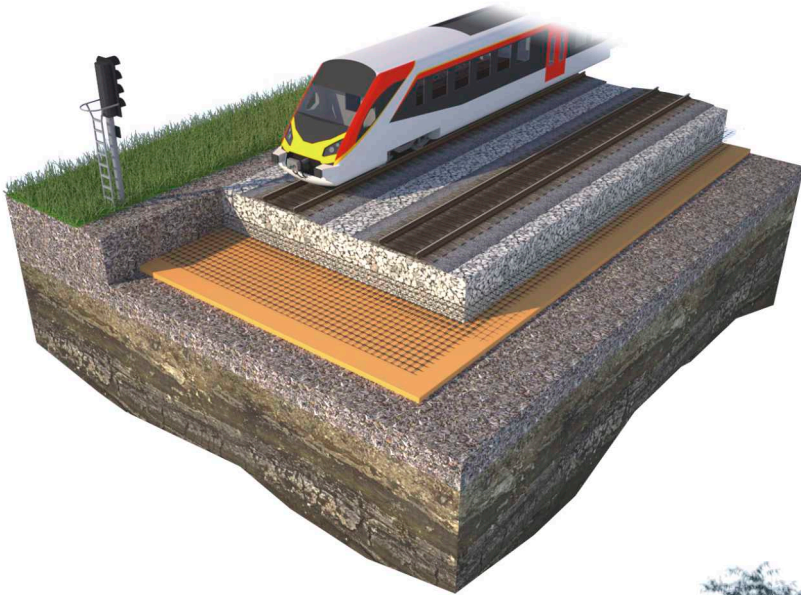
Drogi o nawierzchni bitumicznej

wzmocnienie warstw podbudowy zasadniczej z kruszywa, zbrojenie nasypów (poprawa stateczności), maty geosyntetyczne w podstawach nasypów



Linie kolejowe

zbrojenie warstw konstrukcyjnych podtorza, wzmocnianie nasypów kolejowych



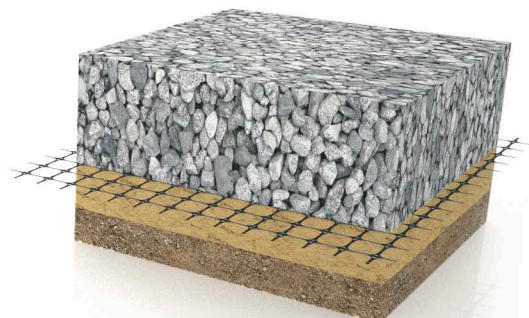
Drogi leśne i dojazdowe

budowa dróg o nawierzchni z kruszywa niezwiązanego o zwiększonej trwałości i odpornej na koleinowanie

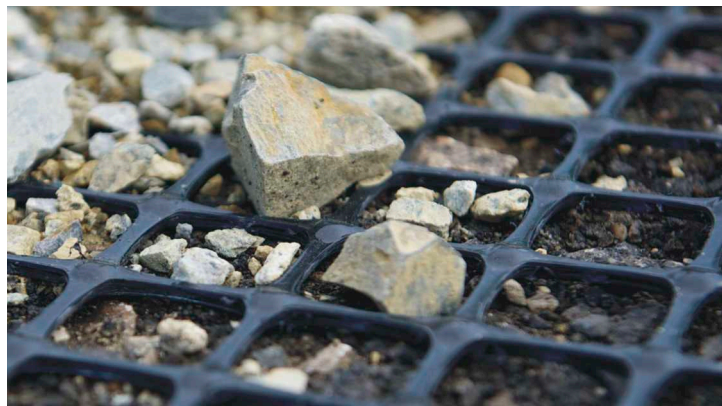


Drogi tymczasowe i platformy robocze

szybka budowa tymczasowych dróg o nawierzchni z kruszywa niezwiązanego, np. dojazdowych do farm wiatrowych, budowa platform roboczych



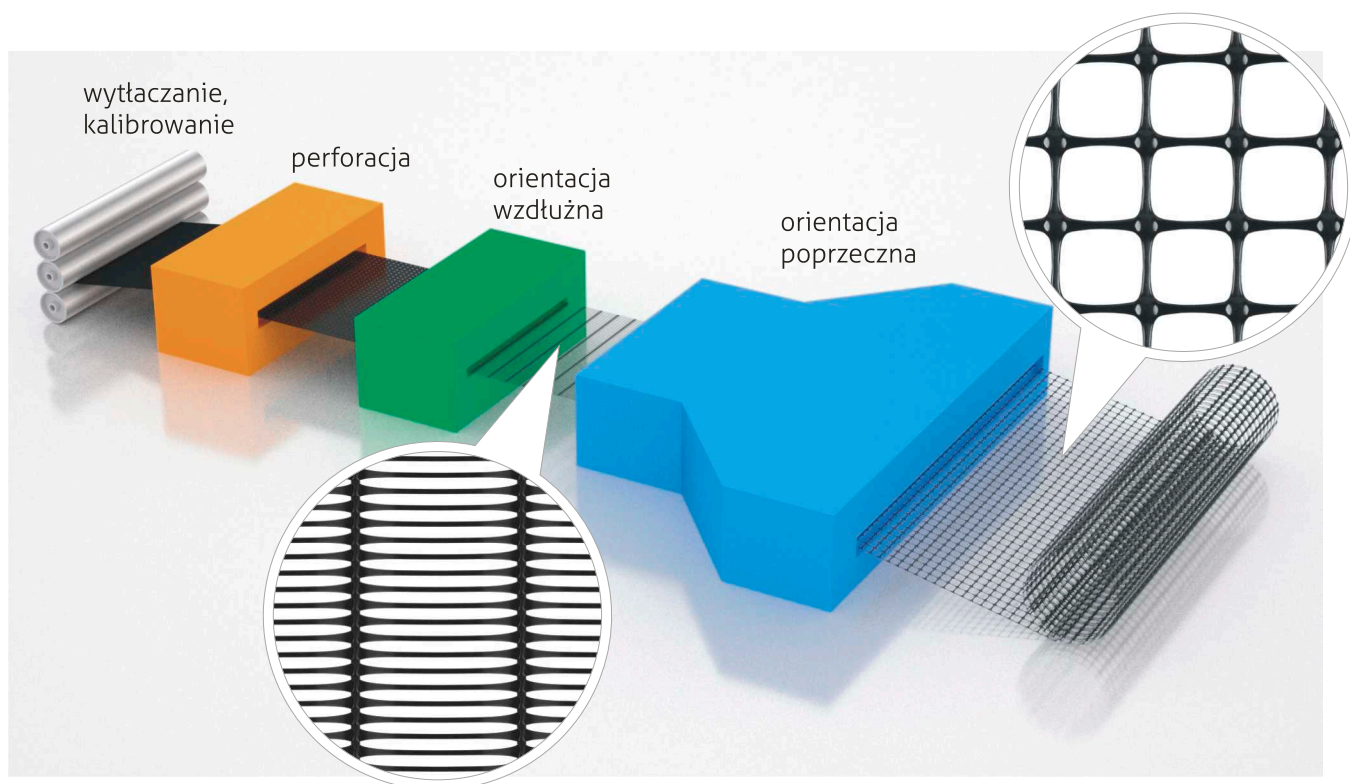
Technologia produkcji geosiatek o sztywnych węzłach



Podstawową cechą georusztów Polgrid jest ich monolityczność - posiadają one sztywne, integralne węzły, dzięki czemu konstrukcja ta nie posiada słabych połączeń, a wytrzymałość węzła jest równa wytrzymałości żebra.

Ich produkcja odbywa się na linii produkcyjnej o długości 130m i polega na wytłaczaniu termoplastycznej taśmy polipropylenowej, która następnie poddawana jest procesowi perforowania oraz wyciągania w kierunkach wzdłużnym i poprzecznym. Starannie dobrany surowiec, parametry produkcji oraz dopracowany do perfekcji ciąg technologiczny zapewnia otrzymanie powtarzalnego materiału o bardzo wysokich parametrach wytrzymałościowych.

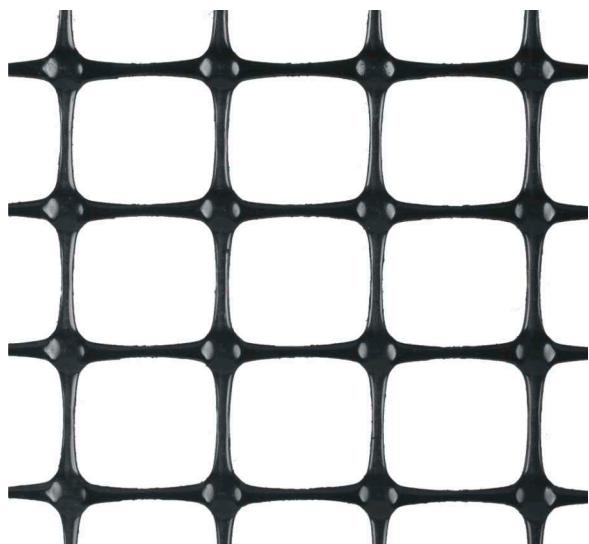
Schemat ciągu technologicznego geosiatek o sztywnych węzłach



Jakość naszych wyrobów kontrolujemy zgodnie z procedurami Zakładowej Kontroli Produkcji pod nadzorem notyfikowanej jednostki certyfikującej **BTTG Testing & Certification** oraz **SKZ - das Süddeutsche Kunststoff-Zentrum**. Jakość geosiatki kontrolowana jest również we własnym laboratorium, w którym w cyklu ciągłym, badamy parametry fizyko-mechaniczne produktów. Należymy do Międzynarodowego Stowarzyszenia Geosyntetycznego **IGS**.



POLGRID BX georuszt dwukierunkowy



Zastosowanie

- wzmocnianie podbudów drogowych
- budowa dróg tymczasowych i technologicznych
- budowa dróg leśnych
- budowa dróg dojazdowych do farm wiatrowych
- budowa placów manewrowych i parkingów
- wzmocnianie podtorzy kolejowych
- budowa nasypów na słabych gruntach
- wzmocnianie podłoża pod fundamentami



jedn.

BX
15/15

BX
20/20

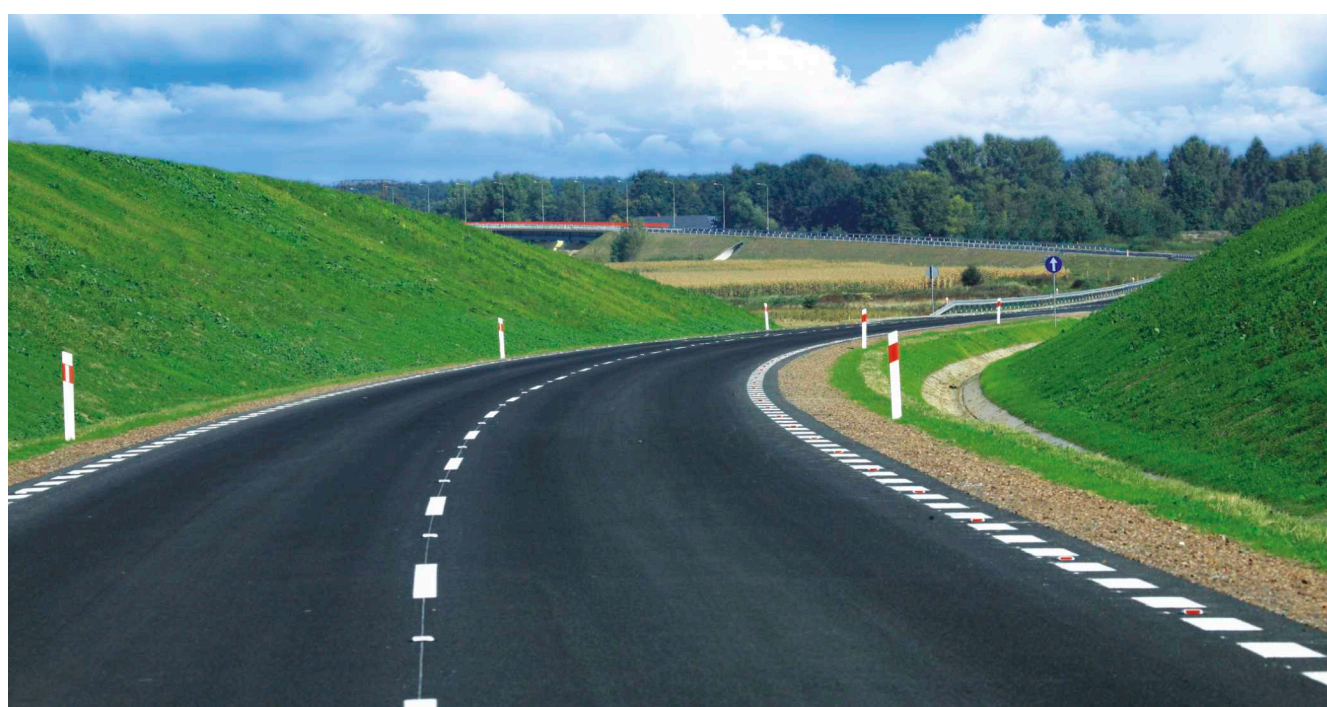
BX
25/25

BX
30/30

BX
40/40

BX
45/45

		PP	PP	PP	PP	PP	PP
Typ polimeru		PP	PP	PP	PP	PP	PP
Minimalna zawartość sadzy	%	2	2	2	2	2	2
Wytrzymałość na rozciąganie w kierunku wzdłużnym / poprzecznym	kN/m	15/15	20/20	25/25	30/30	40/40	45/45
Sztwność węzła	%	100	100	100	100	100	100
Długość oczek	mm	39 (±4)	39 (±4)	39 (±4)	39 (±4)	35 (±3)	35 (±3)
Szerokość oczek	mm	39 (±4)	39 (±4)	39 (±4)	39 (±4)	35 (±3)	35 (±3)
Długość w rolce	m	75	75	50	50	30	30
Szerokość rolki	m	4	4	4	4	4	4



POLGRID UX georuszt jednokierunkowy



Zastosowanie

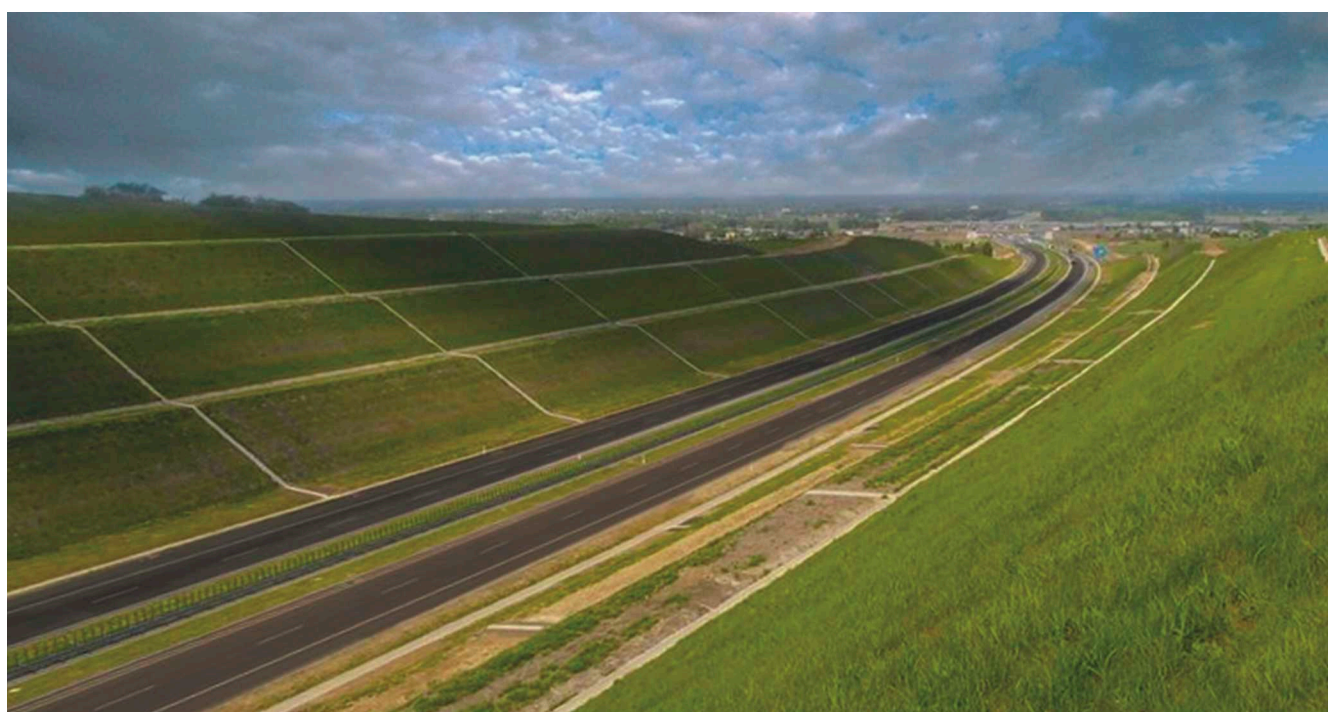
- zbrojenie skarp
- budowa ścian oporowych
- wzmocnianie nasypów
- naprawa osuwisk
- obwałowania składowisk odpadów



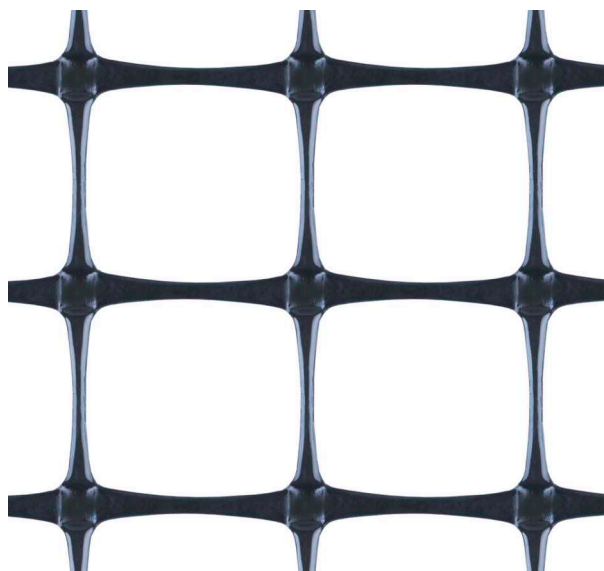
jedn.

UX
40UX
55UX
80UX
90UX
120UX
160

Typ polimeru		HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
Minimalna zawartość sadzy	%	2	2	2	2	2	2
Wytrzymałość na rozciąganie	kN / m	40	55	80	93	120	160
Długość oczek	mm	235 (± 20)	235 (± 20)	235 (± 20)	235 (± 20)	235 (± 20)	235 (± 20)
Szerokość oczek	mm	16 (± 2)	16 (± 2)	16 (± 2)	16 (± 2)	16 (± 2)	16 (± 2)
Długość w rolce	m	50	50	50	50	50	50
Szerokość rolki	m	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0



POLGRID BX MAX georuszt dwukierunkowy o oczkach 65x65 mm



Zastosowanie

Georuszt o wymiarze oczka zwiększonym do 65mm, dedykowany do współpracy z kruszywem o większych frakcjach (używany np. do zbrojenia podbudów i stabilizacji nasypów kolejowych)

- wzmocnianie podtorzy kolejowych
- wzmocnianie podbudów drogowych
- budowa dróg tymczasowych i technologicznych
- budowa dróg leśnych
- budowa dróg dojazdowych do farm wiatrowych



jedn.

BX MAX
20/20

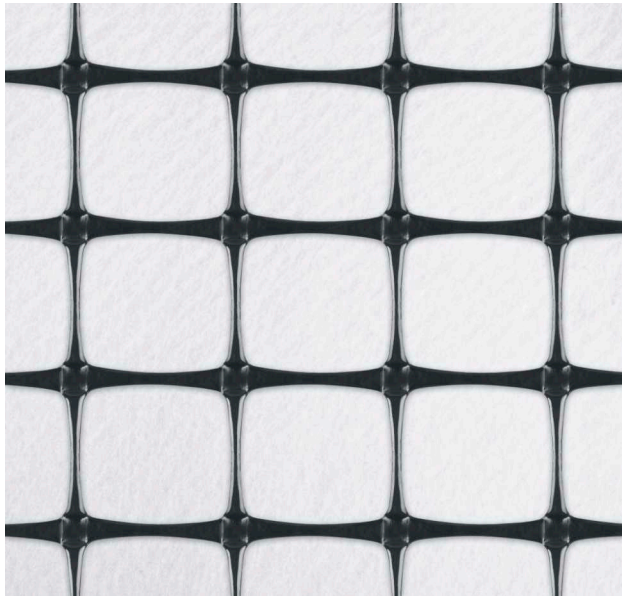
BX MAX
30/30

BX MAX
40/40

Typ polimeru		PP	PP	PP
Minimalna zawartość sadzy	%	2	2	2
Wytrzymałość na rozciąganie w kier. wzdłużnym / poprzecznym	kN / m	20/20	30/30	40/40
Sztwywność węzła	%	100	100	100
Długość oczek	mm	65 (± 12)	65 (± 12)	65 (± 12)
Szerokość oczek	mm	65 (± 12)	65 (± 12)	65 (± 12)
Długość w rolce	m	75	50	30
Szerokość rolki	m	4	4	4



POLGRID FSR BX geokompozyt



Zastosowanie

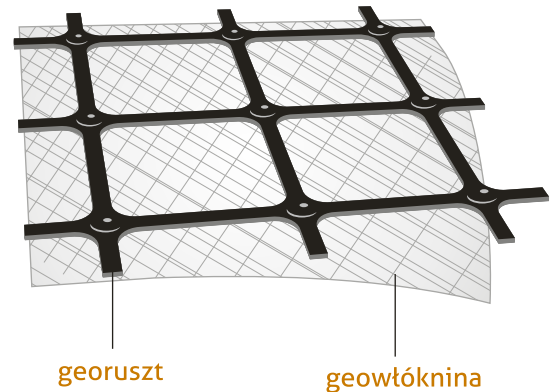
- wzmocnianie podbudów drogowych
- budowa dróg tymczasowych i technologicznych
- budowa dróg leśnych
- budowa dróg dojazdowych do farm wiatrowych
- budowa placów manewrowych i parkingów
- wzmocnianie podtorzy kolejowych
- budowa nasypów na słabych gruntach
- wzmocnianie podłoża pod fundamentami



Geokompozyt POLGRID FSR to termicznie zespolony georuszt POLGRID BX z geowłókniną. Rodzaj i parametry geowłókniny dobierane są indywidualnie do projektu.

Geokompozyt POLGRID FSR

łączy zalety geosiatki o sztywnych integralnych węzłach (georusztu) z zaletami geowłókniny, dzięki czemu znakomicie pełni funkcje wzmocniającą, separacyjną i filtracyjną. Może być używany na grząskim podłożu, lub w przypadku gdy stosujemy materiał o niekorzystnym uziarnieniu. Szczególnie zalecany przy zmiennym lub wysokim poziomie wód gruntowych.



Budowa drogi leśnej z użyciem georusztu - studium przypadku

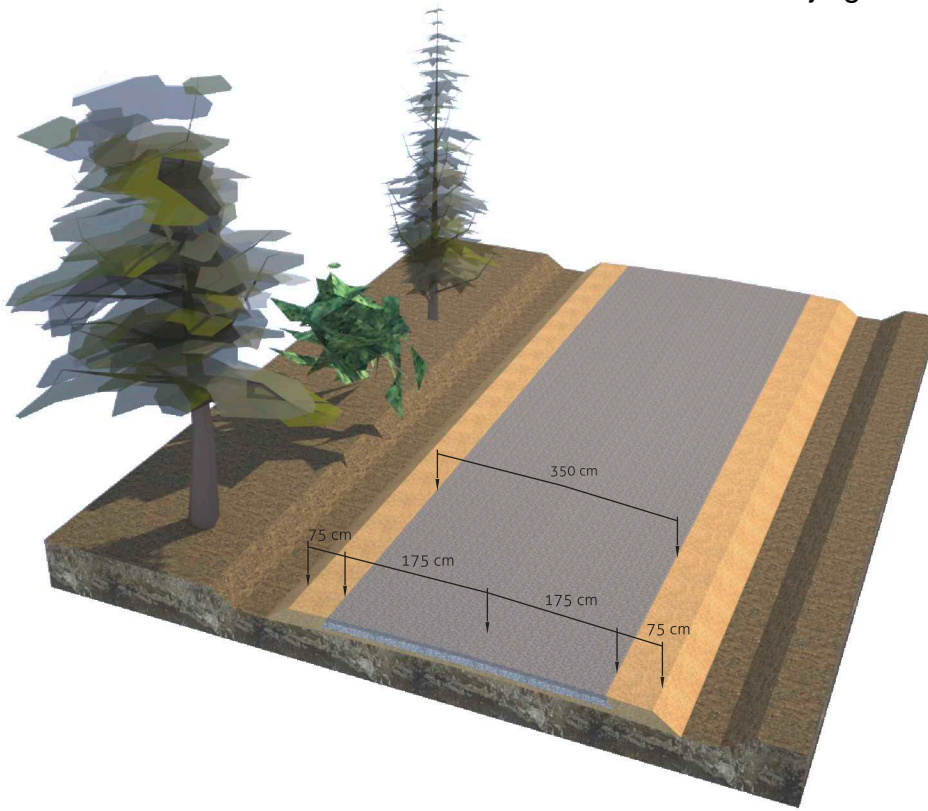
Inwestor: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Chojna.

Zadanie: Przebudowa dojazdu pożarowego nr 47 w Leśnictwach Krzywina, Widuchowa i Rynica.

Przedmiotowym zadaniem było wykonanie przebudowy dojazdu pożarowego na terenie Nadleśnictwa Chojna o długości 2313,57m wraz z mijankami.

Parametry drogi:

- szerokość korony drogi 5,0m
- szerokość jezdni 3,5m
- obustronne pobocza o szerokości 0,75m
- klasa nawierzchni II: 4-7 pojazdów ciężarowych o nacisku 100kN/oś na dobę w obu kierunkach drogi
- standard nawierzchni I: 10-letni okres eksploatacyjny nawierzchni



Warunki geotechniczne:

- **Warstwa I** – zbudowana z gleby oraz nasypów (grunty nienośne), które powinny być usunięte spod warstw konstrukcyjnych projektowanej drogi.
- **Warstwa II** – zbudowana z wodnolodowcowych piasków drobnych lokalnie przewarstwiona pyłami, $I_p=0,35$ (średniozagęszczony).

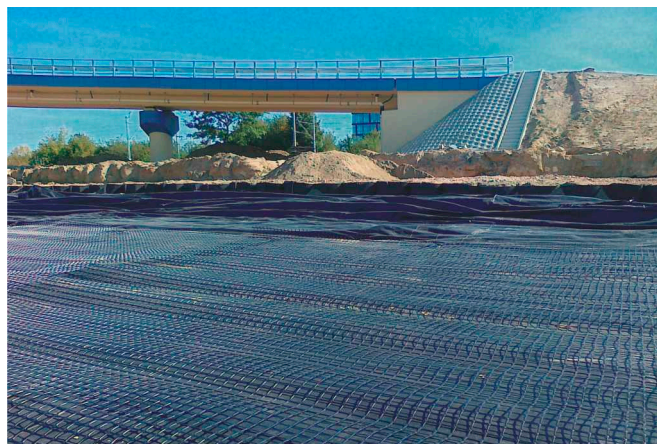
Wymagany wtórny moduł odkształcenia nawierzchni wyniósł $E_{V2}=100\text{MPa}$. Na podstawie informacji podanych w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i korzystając z wytycznych normy PN-81/B-03020: *Grunty budowlane* wyznaczono wartość modułu odkształcenia $E_0=25\text{MPa}$.

Konieczność wzmocnienia konstrukcji nawierzchni geosyntetykami.



- W przedmiotowym zadaniu istotnym warunkiem odbioru robót było uzyskanie wysokiej nośności nawierzchni – na poziomie 100MPa.
- Badania płytą sztywną VSS wykazały zapas nośności na całym odcinku, gdyż uzyskane średnie wartości modułu odkształcenia wyniosły powyżej $E_{V2}=120\text{MPa}$.
- Równoważnym rozwiązaniem dla tego zadania było wykonanie warstwy nawierzchni z kruszywa niezbrojonego o łącznej grubości 40cm.
- Zastosowanie geosiatki POLGRID BX30/30 pozwoliło ograniczyć ilość potrzebnego kruszywa o ok. 1420m^3 (z 5160m^3 do 3740m^3) – oszczędność wyniosła więc 28%!

Przykładowe realizacje



Droga ekspresowa S2 - południowa obwodnica.
Warszawa



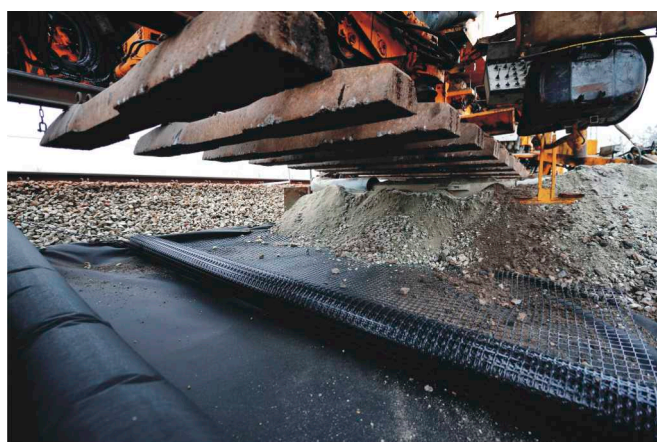
Droga leśna.
Gubin



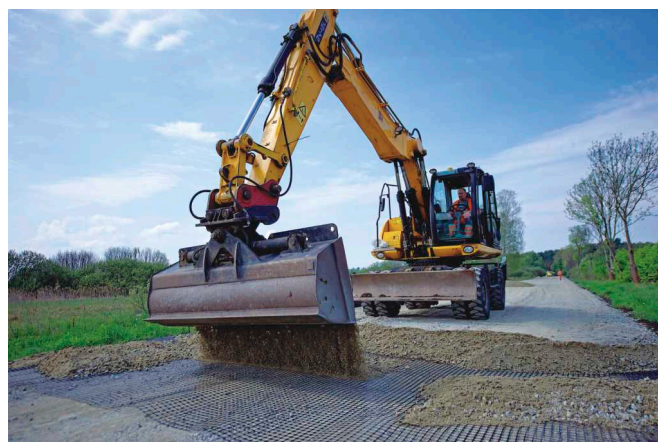
Droga dojazdowa do farmy wiatrowej.
Głubczyce



Droga dojazdowa do farmy wiatrowej.
Inczew



Zbrojenie warstwy ochronnej torowiska.
Brzezinka Średzka



Materac geosyntetyczny na drodze wojewódzkiej.
Rzepin