



Wprowadzenie

Wiemy, że naszych Klientów interesuje przede wszystkim nie to, czym jest georuszt, lecz to, jak skutecznie działa.

Oznacza to, że gdy podczas projektowania uwzględnia się skuteczność georusztu Tensar, konieczna jest możliwość odzwierciedlenia tego w specyfikacji.

Jak stworzyć specyfikację opartą na skuteczności produktu?

Podstawy

Mało uzasadnione jest używanie w specyfikacji parametrów mechanicznych stosowanych zwykle w kontroli jakości. Zrozumiałe jest, że różne georuszty - charakteryzujące się identycznymi wartościami obciążeń i odkształceń przy zerwaniu - mogą w praktyce w bardzo różnym stopniu wykazywać skuteczność założoną w projekcie. Zwłaszcza w Europie, kontrola jakości jest już dzisiaj postrzegana właściwie - jako proste potwierdzenie jakości produktu, podane w dokumentach towarzyszących zgodnie z wymogami dyrektywy europejskiej dot. wyrobów budowlanych. Kontrola jakości jest dla nabywcy istotna przy sprawdzaniu już zakupionego produktu, a nie w momencie zakupu czy wcześniej.

By ułatwić odzwierciedlenie istotnych wymogów projektu w specyfikacji, firma Tensar zmieniła sposób opisywania swoich produktów służących do stabilizacji podłoża. Celem było określenie tych cech, które faktycznie wpływają na sprawność produktu w praktyce.

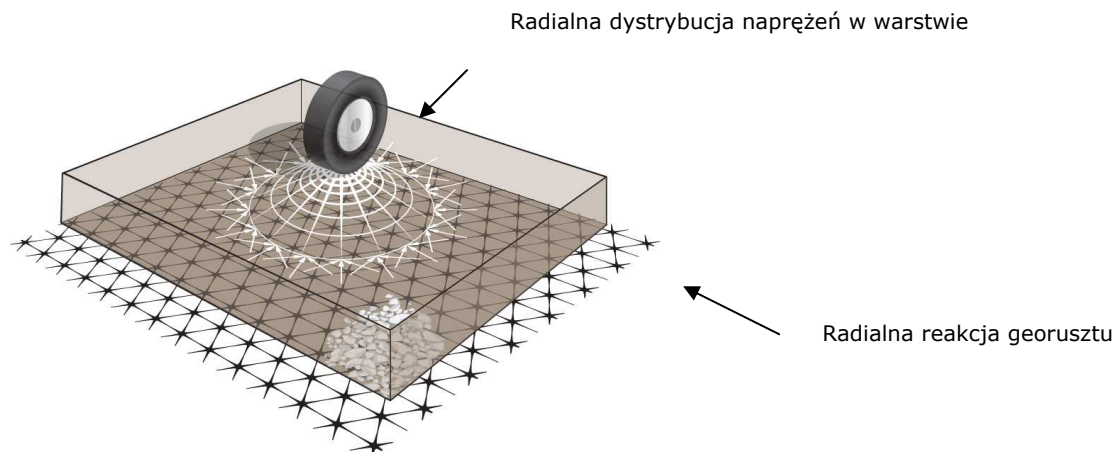
Stwierdzono, że następujące trzy testy mechaniczne odzwierciedlają sprawność georusztu:

1. Wytrzymałość węzłów - jak skutecznie węzły przekazują naprężenia pomiędzy żebrami?
2. Stabilność oczka - jak efektywnie oczko przejmuje obciążenia bez zmiany swojego kształtu?
3. Sztywność radialna - jak efektywnie struktura georusztu przejmuje naprężenia rozchodzące się radialnie pod kołem obciążającym nawierzchnię?

Trzeci z wymienionych czynników - sztywność radialna przy małych odkształceniach - zostanie omówiony szerzej w poniższym biuletynie informacyjnym.

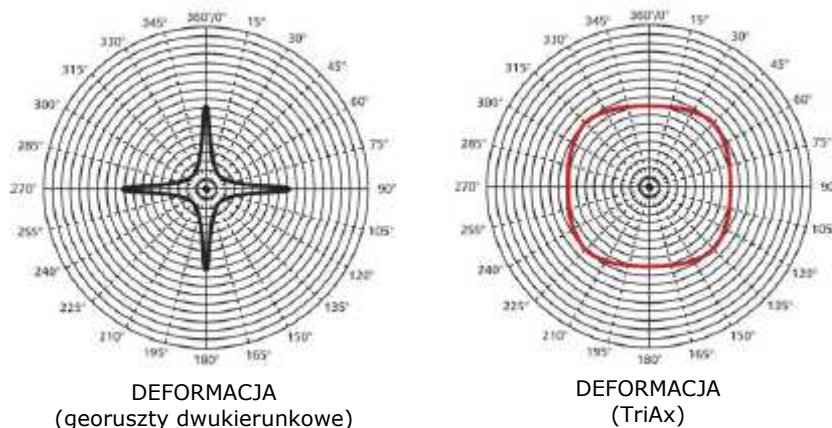
Opis

Przy obciążeniu nawierzchni kołem, naprężenia rozchodzą się radialnie w głąb warstwy stabilizowanej mechanicznie. W związku z tym, w celu zapewnienia najlepszego efektu skrzepowania bocznego kruszywa i stabilizacji warstwy, „odpowiedź” warstwy zbrojącej również musi być radialna, jak na rys. 1.



Rys. 1: Radialna dystrybucja naprężeń przy obciążeniu kołem

Na Uniwersytecie Nottingham przeprowadzono badania mające na celu porównanie działania georusztów TriAx i dwukierunkowych. Stwierdzono, że efekt stabilizacji w przypadku georusztów dwukierunkowych jest silnie uzależniony od kierunku. Rysunek 2 ukazuje kołowy wykres skuteczności georusztów dwukierunkowych (po lewej) i georusztów TriAx (po prawej).



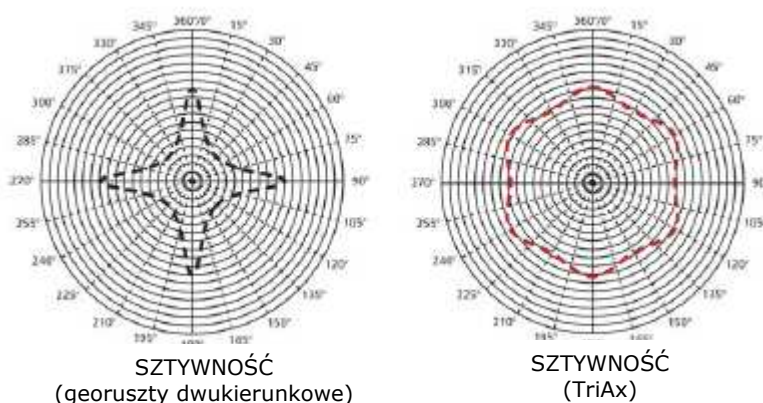
Rys. 2: Wykres kołowy skuteczności (wskaźnik poprawy nośności) w zależności od kierunku jazdy koła

Konieczne było określenie testu, który pozwoliłby na badanie skuteczności. Na podstawie programu badawczego przeprowadzonego w 2006 roku stwierdzono, że odpowiedni w tym celu jest test ISO 10319:1996 (na rys. 3)



Rys. 3: Test ISO 10319 wykonywany na georuszcie dwukierunkowym

Mierząc obciążenie i odkształcenia na różnych kierunkach, wyliczono sztywność przy małych odkształceniach, odpowiadającą sztywności osiąganą podczas normalnej pracy materiału. Dla obu rodzajów geosyntetyki otrzymano wykresy kołowe o tym samym kształcie co poprzednio (rys. 4).



Rys. 4: Wykres kołowy – sztywność radialna

Badanie to dowiodło, że sztywność radialna przy małych odkształceniach bezpośrednio odzwierciedla skuteczność produktu, a test ISO 10319 jest odpowiedni do zaadoptowania na potrzeby specyfikacji opartych na skuteczności.

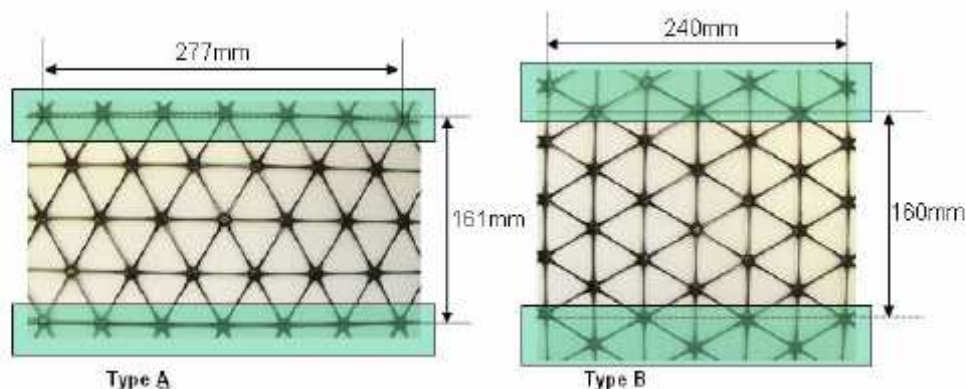
Adaptacja testu ISO 10319

Używane są próbki dwóch typów.

Próbkę typu A stosuje się, gdy żadne z żeber nie leżą na kierunku rozciągania.

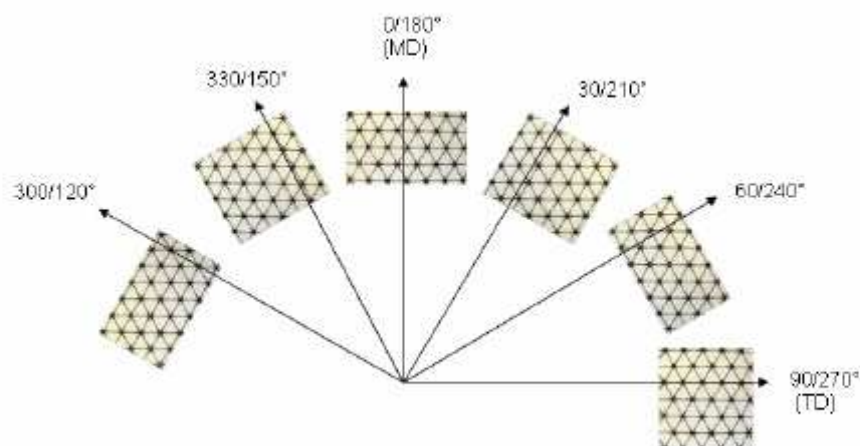
Próbkę typu B stosuje się, gdy niektóre żebra leżą na kierunku rozciągania.

W obu przypadkach rozmiar próbki jest dobrany tak, by zapewnić możliwość przeprowadzenia testu na szerokich próbkach. Rozmiary próbek i ich zamocowanie w szczękach aparatu widoczne są na rys. 5.



Rys. 5: Próbkę typu A i B

W związku z trójkątnym kształtem oczek, wybrano sześć standardowych orientacji rozciąganej próbki, kwalifikujących ją do typu A lub B (rys.6).



Rys. 6: Orientacje próbek

Przebieg testu

Test przeprowadza się zgodnie z normą ISO 10319, z tą różnicą, że badanie przerywa się po osiągnięciu przez próbkę odkształcenia 1%.

Wyniki

W przeciwieństwie do georusztów dwukierunkowych, gdzie żebra prostopadłe do kierunku działania nie przyczyniają się bezpośrednio do wzrostu sztywności na rozciąganie, georuszty TriAx posiadają żebra zorientowane pod kątem 30° i 60° do głównego kierunku rozciągania. Te żebra wpływają bezpośrednio na poprawę sztywności i są brane pod uwagę przy obliczeniach. Wyliczana jest ilość żeber aktywnych w próbce i na tej podstawie określa się odpowiednią szerokość próbki. Szerokości próbek typów A i B to odpowiednio 277mm i 240mm, jak na rys. 5. Ogólne wymiary wynikają z położenia środków skrajnych węzłów, które są zawarte w szczękach zrywarki.

Do obliczeń sztywności należy przyjmować odczyty dla odkształcenia 0,5%. Obserwacje nawierzchni obciążonej ruchem wykazały, że jest to reprezentatywna wartość maksymalna przy oddziaływaniach dynamicznych.

Zakres i zasady badania

Może wydawać się, że adaptując test ISO 10319 do badania georusztów TriAx firma Tensar wykracza poza przewidziany zakres normy i narusza zasady badania.

Oczywiście, wzięto taką ewentualność pod uwagę i dlatego skontaktowano się w tej sprawie z prezesem komitetu odpowiedzialnego za przygotowanie normy ISO 10319.

Poniżej znajduje się jego odpowiedź:

Komentarz prezesa komitetu BSI do spraw geosyntetyków

Zastosowanie ISO 10319 do badania geosyntetyków wielokierunkowych jest dozwolone i poprawne. W związku z obecnym rozwojem w dziedzinie geosyntetyków tkanych oraz georusztów ciągnionych, pojawiły się produkty o strukturze opartej na większej ilości kierunków niż konwencjonalne wzdłużny i poprzeczny. Idea dwukierunkowej struktury materiałów pochodzi od konwencjonalnych metod tkania, którymi do dziś produkuje się ponad 70% tekstyliów. Konwencja ta nie może jednak być stosowana w odniesieniu do orientacji próbki geosyntetyku podczas badania, z czego zdawali sobie sprawę już w latach osiemdziesiątych twórcy testu na szerokich próbkach.

Twórcy normy zdecydowanie życzyli sobie, by test na szerokich próbkach był stosowany do wszystkich geosyntetyków wymagających zbadania wytrzymałości na rozciąganie. Zostało to odnotowane w „zakresie” normy. Możliwość modyfikacji i adaptacji procedury testu ISO 10319 została odnotowana w „zasadach” normy. Elastyczność i możliwość adaptacji normy ISO 10319 jest potwierdzona w jej wskazówkach dotyczących przedstawiania wyników badania, gdzie znajduje się klauzula pozwalająca na zgłaszanie jakichkolwiek odstępstw od procedury testu.

Test ISO 10319 wymaga podania jako wynik wytrzymałości każdego geosyntetyku w kierunku wzdłużnym i poprzecznym, ale nie wyklucza możliwości badania i podawania wytrzymałości w większej ilości kierunków.

W dalszej korespondencji zwrócono uwagę na niektóre aspekty ISO 10319 (dodatek 1).

Podsumowanie

1. Tensar prowadzi rygorystyczny program kontroli jakości w ramach BS EN ISO 9001:2000
2. Dane dotyczące kontroli jakości zbierane są w fabryce i sprawdzane pod względem zgodności z dyrektywą Unii Europejskiej (89/106/EEC, z poprawką w 93/68/EEC), a certyfikaty zgodności i dokumenty towarzyszące dostarczane są klientom.
3. By wspomóc proces projektowania oraz zapewnić zakładaną przez projektantów skuteczność, georuszty Tensar opisywane są przy pomocy cech związanych z ich skutecznością.
4. Jedną z cech opisujących skuteczność pracy produktu jest sztywność radialna przy małym odkształceniu:
 - a. Radialna – ponieważ dystrybucja naprężeń pod kołem ma charakter radialny
 - b. Sztywność – jest to najistotniejsza cecha dla mechanizmu skrępowania bocznego kruszywa
 - c. Małe odkształcenie – oddaje rzeczywiste warunki pracy materiału
5. Tensar zaadoptował procedurę opisaną w normie ISO 10319:1996 do określenia sztywności radialnej przy małych odkształceniach.
6. Tensar skonsultował się z prezesem komitetu normalizacyjnego BSI i otrzymał odpowiedź potwierdzającą, że zakres i zasady metody pozwalają na jej wykorzystanie do tego celu.
7. Tensar skonsultował się z prezesem komitetu normalizacyjnego BSI i otrzymał zalecenia dotyczące adaptacji normy oraz sposobu przedstawiania wyników.

Dodatek 1

Fragmenty normy ISO 10319

Zakres

Poniższa międzynarodowa norma opisuje metodę badania i określania cech wytrzymałościowych geotekstyliów i podobnych produktów przy użyciu szerokiej próbki materiału. Metodę można stosować dla większości geotekstyliów, w tym tkanin, włóknin, geokompozytów, materiałów dzianych i filcowych. Metodę można stosować również dla georusztów, ale może zająć konieczność zmiany wymiarów próbki.

Zasady

Próbka jest uwięziona na całej szerokości w szczękach aparatu i rozciągana ze stałą prędkością aż do zerwania. Tą metodą można badać większość geotekstyliów. Jednakże, w przypadku niektórych geotekstyliów mogą być konieczne pewne modyfikacje, mające na celu uniknięcie wyslizgnięcia próbki ze szczęk lub zniszczenia w wyniku ściśnięcia w szczękach. Dotyczy to na przykład mocnych geotekstyliów, siatek, czy geotekstyliów z włókna szklanego.

Informacje podane ustnie lub w niniejszej publikacji albo jako nieodpłatne propozycje zastosowania mają charakter informacyjny i są bezpłatne. Nie stanowią one jakiegokolwiek kontraktu lub domniemanego kontraktu z ich użytkownikiem. Wyklucza się wszelką odpowiedzialność z tytułu wykonania jakiegokolwiek projektu opartego na takiej informacji lub materiale

drukowanym. Odpowiedzialność wynikająca z ostatecznej decyzji o przydatności jakiegokolwiek informacji lub materiału w konkretnym przypadku oraz o sposobie użycia spoczywa całkowicie na użytkowniku. Powinien on wziąć pod uwagę całe istniejące ryzyko oraz wynikające stąd konsekwencje.

**Tensar International Limited, Cunningham Court, Shadsworth
Business Park, Blackburn, BB1 2QX, United Kingdom**

**Tel: +44 (0) 1254 262431
Fax: +44 (0) 1254 266867**

**E-mail: sales@tensar.co.uk
www.tensar-international.com**



Tensar jest zastrzeżonym znakiem handlowym