

D - 05.03.15

ZBROJENIE WARSTW BITUMICZNYCH GEOSYNTETYKIEM

SPIS TREŚCI

<u>1. WSTĘP</u>
<u>2. MATERIAŁY</u>
<u>3. SPRZĘT</u>
<u>4. TRANSPORT</u>
<u>5. WYKONANIE ROBÓT</u>
<u>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</u>
<u>7. OBMIAR ROBÓT</u>
<u>8. ODBIÓR ROBÓT</u>
<u>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</u>
<u>10. PRZEPISY ZWIĘZANE</u>
<u>ZAŁĄCZNIKI</u>

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia nawierzchni geosyntetykami w ramach „**Budowy drogi gminnej nr 180004G Sztutowo, ul. Sztutowska Kępa Grochowo Pierwsze, wraz z przebudową infrastruktury technicznej w km 0+000 do km 5+301,79 Etap I i II**”

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem budowli ziemnych zbrojonych geosyntetykami w robotach zawartych w dokumentacji w ramach Przebudowy układu komunikacyjnego jak w punkcie 1.1. na połączeniu poszerzeń z istniejącą jezdnią szerokości 1,00m.

- geosiatka typu Tenser lub geokompozyt z włókien szklanych szer.1m m2 5391,24
- ETAP I – 4990,00m2
- ETAP II – 401,24m2

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. 1.4.1. Geosyntetyk - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodżianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

1.4.2. 1.4.2. Geowłóknina - materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.

1.4.3. 1.4.3. Geotkanina - materiał tkany wytwarzany z włókien syntetycznych przez przeplatanie dwóch lub więcej układów przędz, włókien, filamentów, taśm lub innych elementów.

1.4.4. 1.4.4. Geokompozyt - materiał złożony z co najmniej dwóch rodzajów połączonych geosyntetyków, np. geowłókniny i geosiatki, uformowanych w postaci maty.

1.4.5. 1.4.5. Geosiatka - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatany) w węzłach lub ciążnionymi.

1.4.6. 1.4.6. Georuszt - siatka wewnętrznie połączonych elementów wytrzymałych na rozciąganie, wykonanych jako ciążnione na gorąco, układane i sklepane lub zgrzewane.

1.4.7. 1.4.7. Zbrojenie geosyntetykiem - wykorzystanie właściwości geosyntetyku przy rozciąganiu (wytrzymało ci, sztywno ci) do poprawienia właściwości mechanicznych warstwy nawierzchni.

1.4.8. 1.4.8. Warstwy bitumiczne zbrojone - wykonana powyżej istniejącej nawierzchni lub podbudowy w obrębie jezdni.

1.4.9. 1.4.9. Słabe podłoże (pod nasypem) - warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających z warunków no ci lub stateczno ci albo warunków przydatno ci do użytkowania nasypu.

1.4.10. 1.4.10. Nasyp zbrojony geosyntetykiem - nasyp ziemny z ułożonymi warstwami geosyntetyku, zwiększającymi stateczno ć budowli i jej skarp oraz powodującymi zmniejszenie objęto ci robót ziemnych przez nadanie skarpom bardziej stromych pochyłości.

1.4.11. 1.4.11. ciana oporowa zbrojona geosyntetykiem - budowla utrzymująca w stanie stateczno ci uskok naziomu gruntów nasypowych za pomocą warstw geosyntetyku.

1.4.12. 1.4.12. Pozostałe okre lenia podstawowe sš zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania dotyczące materiałów

wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania

2.2.1. 2.2.1. Zgodno ć materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania nasypu zbrojonego geosyntetykiem powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

2.2.2. 2.2.2. Geosyntetyk

Rodzaj geosyntetyku i jego właściwości powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej (np. geowłóknina, geotkanina, geokompozyt, geosiatka, georuszt, maty komórkowe, taśmy itp.).

W przypadku braku wystarczających danych, przy wyborze geosyntetyku można korzystać z ustaleń podanych w załączniku 1 i 2 w zakresie właściwości i wyboru materiału.

Geosyntetyki powinny być dostarczane w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Wymiary (szerokość, długość) mogą być standardowe lub dostosowane do indywidualnych zamówień (niektóre wyroby mogą być dostarczane w panelach). Rolki powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinieniem.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości geosyntetyków. Podczas przechowywania należy chronić materiały, zwłaszcza geowłókniny przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. paratygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania dotyczące sprzętu

- wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania nasypu zbrojonego geosyntetykiem

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) a) do układania geosyntetyków
 - układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosyntetyku ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika, ciągnika, ładowarki itp. (choć w większości przypadków układanie geosyntetyków może odbywać się ręcznie)

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Geosyntetyki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

- – opakowania bel (rolek) foliś, brezentem lub tkaninś technicznś,
- – zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- – ochrony przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- – niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogścymi przebić lub rozciść geowłókniny.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonania robót

zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób wykonania warstw zbrojonych geosyntetykiem powinny być zgodne z dokumentacjś technicznś i SST.

W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji, pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera. Dotyczy to m.in. zasad wykonania warstw bitumicznych zbrojonych geosyntetykiem podanych w pkt 5

Zasady wykonania robót obejmujś:

- – przygotowanie podłoża pod ułożenie siatki syntetycznej lub geokompozytu na przygotowanym podłożu.
- – ułożenie i zagęszczenie warstwy bitumicznej, wg wymogów ST D-05.03.05 [4]),

5.3. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze dotyczś ustalenia lokalizacji w terenie odtworzenia trasy, ew. usunięcia przeszkód, przygotowania podłoża poprzez ewentualne ułożenie warstwy wyrównawczej z mas bitumicznych na zdeformowanym podłożu lub jego wyrównanie poprzez frezowanie i dokładne oczyszczenie.

Ułożenie geosyntetyku lub geosiatki na podłożu wymaga: dokładnego oczyszczenia podłoża oraz skropienia bitumem wg zaleceń producenta lub ustaleń z Inżynierem Budowy.

- – układany materiał geotekstylny lub siatki powinny przylegać na całej powierzchni do podłoża.

5.4. Zasady układania i zasypywania geosyntetyków

Geosyntetyki zaleca się układać na podstawie planu, określającego poziom układania (rzędne), wymiary pasm, kierunek postępu robót, kolejno ć układania pasm, szeroko ć zakładów, sposób łączenia, mocowania itp.

Przyjmuje się ogólnie, że w przypadku skarp o pochyleniu:

Geosyntetyki pożądanie jest tak układać, by pasma leżały podłużnie do kierunku do kierunku układania warstw bitumicznych. Zakłady sąsiednich pasm mogą wynosić 30-50 cm. Aby zapobiec przemieszczaniu np. przez wiatr, pasma należy przymocować specjalnymi kołkami wstrzelanymi lub chwilowo obciśzyć (np. cienkś warstwś bitumu, przed rozcielaczem itp.

Jeżeli szerokość wyrobu nie jest dostosowana do wymiarów konstrukcji, to rolki materiału można ciąć na potrzebny wymiar za pomocą odpowiednich urządzeń, np. noża, piły.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów gąsienicowych, walców i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonym materiale geotekstylnym. Wymagana jest warstwa zasypki co najmniej 1,5 cm.

Sposób wykonania warstw nawierzchni powinien być zgodny z ustaleniami dokumentacji projektowej i odpowiadać wymaganiom ST D-05.00.00 [3].

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- – uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- – sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Roboty przygotowawcze	Kontrola bieżąca	Wg pktu 5.3
2	Zgodność z dokumentacją projektową	Jw.	Wg dokumentacji projektowej
3	Prawidłowość ułożenia geosyntetyków	Jw.	Wg dokumentacji projektowej, aprobaty technicznej i pktów 5.4 i 5.5
4	Wykonanie nasypu	Jw.	Jw.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Zasady obmiaru robót

zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarowe jest:

- – m² (metr kwadratowy), przy układaniu geosyntetyku,
- – m³ (metr sześcienny) przy wykonywaniu nasypu.

Jednostki obmiarowe innych robót są ustalone w osobnych pozycjach kosztorysowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady odbioru robót

Zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- – przygotowanie podłoża,
- – ułożenie geosyntetyku.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] oraz niniejszej ST.

9. PODSTAWA PŁATNO CI

9.1. Ustalenia dotyczące podstawy płatno ci

ustalenia dotyczące podstawy płatno ci podano w OST D-M-00.00.00 [1] Wymagania ogólne pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania każdej jednostki obmiarowej obejmuje:

- – prace pomiarowe,
- – oznakowanie robót,
- – przygotowanie podłoża,
- – dostarczenie materiałów i sprzętu,
- – przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- – odwiezienie sprzętu.

Dodatkowo cena wykonania 1 m² układania geosyntetyku obejmuje:

- – wykonanie robót przygotowawczych,
- – ułożenie geosyntetyku.

Cena wykonania nie obejmuje innych robót, które powinny być ujęte w osobnych pozycjach kosztorysowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje techniczne (ST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze
- .
4. D-02.03.01c Wzmocnienie geosyntetykiem podłoża istniejącego przed ułożeniem warstw bitumicznych
5. D-06.01.01 Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i cieków

10.2. Inne dokumenty

6. 6. Wytoczne wzmocnienia warstw nawierzchni bitumicznych w budownictwie drogowym. GDDP - IBDiM, Warszawa 2002

ZAŁĘCZNIKI

ZAŁĘCZNIK 1

WŁA CIWO CI GEOSYNTETYKÓW (wg [6])

1.1. Surowce do wyrobu geosyntetyków

Głównymi surowcami do wyrobu geosyntetyków s s polipropylen PP, poliester PES, PET i polietylen wysokiej gęsto ci HDPE, w mniejszym zakresie polichlorek winylu PCV, poliamidy PA i inne, a także specjalne tworzywa o dużej sztywno ci na rozciąganie, małym pęczaniu i dobrej odporno ci chemicznej, jak poliwinylalkohol PVA i aramid A. Jako powłoki osłaniające stosuje się polichlorek winylu PCV, polietylen PE, żywice akrylowe i bitumy. Do wyrobów degradowalnych (biomat lub biowłóknin) używane s s również materiały ro linne: len, bawełna, juta lub włókno kokosowe.

1.2. Wymagania dotyczące geotekstyliów i wyrobów pokrewnych

Podstawowe informacje o wymaganiach, dotyczących włókna i wyrobów geotekstylnych stosowanych w budownictwie drogowym przedstawiono w tablicy 1.1.

Tablica 1.1. Włókna i wyrobów geotekstylnych

Lp.	Włókna i wyroby	Metoda badań wg	Oznaczenie funkcji zbrojenia i wzmocnienia
1	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-EN ISO 10319	H
2	Wydłużenie przy maksymalnym obciążeniu	PN-EN ISO 10319	H
3	Wytrzymałość na rozciąganie szwów i połączeń	PN-EN ISO 10321	S
4	Przebiecie statyczne (CBR) ^{a), b)}	PN-EN ISO 12236	H
5	Przebiecie dynamiczne	PN-EN 918	H
6	Tarcie	EN ISO 12987	A
7	Pękanie przy rozciąganiu	PN-ISO 13431	S
8	Uszkodzenia podczas wbudowania	ENV ISO 10722-1	A
9	Charakterystyczna wielkość porów	PN-EN ISO 12956	-
10	Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do powierzchni	PN-EN ISO 11058	A
11	Trwałość	EN 13249 zał. B	H
12.1	Odporność na starzenie w warunkach atmosferycznych	EN 12224	A
12.2	Odporność na degradację chemiczną	ENV ISO 12960 lub ENV ISO 13438 EN 12447	S
12.3	Odporność na degradację mikrobiologiczną	EN 12225	S

Oznaczenia:

H - włókna i wyroby o znaczeniu zasadniczym

A - włókna i wyroby ważne we wszystkich warunkach stosowania

S - włókna i wyroby ważne w specyficznych warunkach stosowania

- - - włókna i wyroby nieistotne dla danej funkcji

Uwagi:

a) a) badanie to może nie mieć zastosowania w przypadku niektórych wyrobów, np. georusztów

b) b) oznaczenie H w przypadku włókna i wyrobów mechanicznych (wytrzymałość na rozciąganie i przebiecie statyczne) oznacza, że producent powinien zapewnić dane z obu badań. W specyfikacji wyrobu wystarczy zamieścić tylko jeden z tych parametrów

1.3. Włókna i wyroby identyfikacyjne wyrobu

Według PN-ISO 10320:1995 włókna i wyroby identyfikacyjne wyrobu obejmują m.in. rodzaj polimeru, wymiary rolki lub arkusza wyrobu, masę powierzchniową według PN-EN 964-1:1999 i umowną wielkość porów O_{90} , dla geosiatek i georusztów - wielkość oczek.

1.4. Włókna i wyroby fizyczno-mechaniczne

Włókna i wyroby te obejmują zwykle:

- - wytrzymałość i odkształcalność wyrobów, badane zgodnie z normą PN-ISO 10319:1996; ważnymi cechami zachowania materiału są wzbudzone siły oporu na rozciąganie przy różnych wydłużeniach jednostkowych, np. 2%, 5% i 10% (sztywność, moduł sieciowy) oraz wydłużenie przy zerwaniu,
- - opór geowłóknin i geotkanin na przebiecie statyczne (w warunkach adaptowanego badania CBR według PN-EN ISO 12236:1998) lub dynamiczne (metoda spadającego stożka według PN-EN 918:1999),
- - w specjalnych przypadkach - wytrzymałość na rozciąganie szwów i połączeń według PN-ISO 10321:1996,
- - pękanie przy rozciąganiu według PN-EN ISO 13431 - w odniesieniu do zbrojenia obciążonego długotrwale oraz pękanie przy ściskaniu - w przypadku mat drenujących.

1.5. Właściwości hydrauliczne

Podstawowe parametry hydrauliczne wyrobu to:

- – wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny wyrobu k_v ,
- – wodoprzepuszczalność (geowłóknin) w płaszczyźnie wyrobu k_h ,
- – charakterystyczna wielkość porów O_{90} lub O_{95} .

Badania tych parametrów są istotne w przypadku funkcji filtracyjnej geowłóknin i geotkanin, mają też znaczenie w odniesieniu do funkcji rozdzielania. Właściwości hydrauliczne badane są według norm ISO lub EN i ich wersji krajowych.

Wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny wyrobu k_v bada się np. zgodnie z PN-EN ISO 11058 (bez obciążenia) lub z projektem E DIN 60500 Teil 4:1997 (pod obciążeniami 2, 20 i 200 kPa). Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie wyrobu k_h bada się np. zgodnie z PN-EN ISO 12958 (pod różnymi obciążeniami).

1.6. Odporność na uszkodzenia mechaniczne podczas wbudowania

Odporność na uszkodzenia zwiększana jest z właściwościami mechanicznymi i strukturą wyrobu. Dla wyrobów stosowanych jako zbrojenie nawierzchni lub wzmocnienie wymagane są zwykle próby na budowie. Badanie służy do określenia współczynnika redukcji wytrzymałości wyrobu po wbudowaniu (zakryciu i zagęszczeniu). Warunki wbudowania mogą też być symulowane na podstawie prób laboratoryjnych według ENV ISO 10722-1.

1.7. Trwałość geosyntetyków

Trwałość geosyntetyków w przeciętnych warunkach jest bardzo duża, wystarczająca do potrzeb budownictwa drogowego. Decyduje o niej odporność na działanie czynników klimatycznych (atmosferycznych) oraz na wpływy chemiczne i biologiczne. W zastosowaniach drogowych zgodnie z normą PN-EN 13249 badania trwałości są potrzebne tylko w specyficznych warunkach, np. gdy nie przewiduje się bezpośredniego przykrycia wyrobu lub gdy występują szczególne zagrożenia środowiskowe. Ogólnie wyroby należy chronić przed dłuższym działaniem wiatłu. Wyroby są zazwyczaj stabilizowane na działanie promieni UV dodatkami np. sadzy, dzięki czemu mogą być odporne na nawet długotrwałą ekspozycję. Zalecane jest jednak szybkie wbudowanie geosyntetyków i przykrycie ich zgodnie z przeznaczeniem..

1.9. Wybór materiałów geosyntetycznych

Wyboru rodzaju i gatunku materiału należy dokonywać w zależności od jego przeznaczenia (rodzaju zastosowania) oraz od wymaganych właściwości mechanicznych, odporności na uszkodzenia podczas wbudowania, tarcia po gruncie, odporności na czynniki klimatyczne (atmosferyczne), chemiczne, parametrów hydraulicznych itp.

Wybór z wymiarowaniem materiału do zastosowań w budowlach drogowych może być dokonany na podstawie szczegółowych obliczeń.

W przypadkach, gdy przeprowadza się szczegółowe obliczenia, należy dla założonego okresu eksploatacji, obciążeń i środowiska sprawdzić dwa warunki:

- – wytrzymałość na rozciąganie,
- – dopuszczalnych odkształceń.

Wyroby należy wymiarować na podstawie nominalnej wytrzymałości na rozciąganie F_k , badanej zgodnie z normą PN-ISO 10319:1996. Jest to wytrzymałość charakterystyczna, krótkotrwała, gwarantowana przez producenta z 95% poziomem ufności. Przyjmowany do wymiarowania wytrzymałości obliczeniowej F_d materiału należy wyznaczać (np. według normy BS 8006:1995), dzieląc wytrzymałość charakterystyczną przez iloczyn współczynników bezpieczeństwa. Są to: materiałowy współczynnik bezpieczeństwa oraz współczynniki częściowe, uwzględniające wpływ różnych czynników, np. pełzanie dla danego stopnia obciążenia i czasu użytkowania obiektu, uszkodzenia podczas wbudowania, osłabienia na połączeniach, wpływy dynamiczne, a w zastosowaniach długotrwałych także szkodliwe oddziaływania środowiska - klimatyczne, chemiczne i starzenie tworzywa. Wartości współczynników zależą od rodzaju wyrobu i tworzywa, konkretnych warunków zastosowania i okresu użytkowania. Niektóre wartości powinny być określone na podstawie specjalnych badań terenowych lub laboratoryjnych i podane przez producenta wyrobu. W wyniku redukcji wytrzymałości obliczeniowej może stanowić jedynie 10% do 40% wartości nominalnej F_k , w zależności od rodzaju polimeru, wymaganego okresu trwałości i warunków obciążenia.

Warunek zachowania dopuszczalnych odkształceń polega na sprawdzeniu jednostkowego wydłużenia zbrojenia, odkształceń lub przemieszczeń elementów i całej konstrukcji lub budowli (np. według normy BS 8006).

