

## **STWiORB**

### **M-18.01.03 ZABEZPIECZENIE SZCELIN DYLATACYJNYCH**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dla wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych na obiekcie inżynierskim – tunelu drogowym pod linią kolejową nr 3.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu zabezpieczeniu szczelin dylatacyjnych w konstrukcji tunelu:

- szczelina dylatacyjna pomiędzy segmentami ścian szczelinowych
- szczelina dylatacyjna między ścianką zwieńczającą (gzymsową) ściany szczelinowe
- szczelina dylatacyjna w płycie stropowej tunelu
- szczelina dylatacyjna w płycie dennej tunelu
- szczelina dylatacyjna między ścianami oporowymi
- szczelina dylatacyjna między płytą denna a ścianami szczelinowymi
- szczelina dylatacyjna między stropem a ścianami szczelinowymi

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi polskimi normami

i ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

#### **2. Materiały**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

Do wykonania zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych należy stosować materiały, które mają Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

##### **2.3. Materiały do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych tunelu**

a) Taśmy neoprenowe o szerokości 320 mm, przeznaczone do zabezpieczenia dylatacji poddawanych ruchom i odkształceniom termicznym. Taśmy powinny być zaopatrzone w żebra dla

lepszego zespolenia taśmy z betonem oraz środkowy kanał elastyczny. Taśmy powinny być odporne na bitumy, oleje i benzynę. Właściwości materiału

b) Taśmy neoprenowe zamykające o całkowitej szerokości 300 mm i wysokości min.70 mm, z żebrami kotwiącymi, właściwości materiału

c) Taśmy neoprenowe bez żeber, naklejane na beton, właściwości materiału.

– Materiał taśm powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1:

L.p.	Właściwość	Badanie wg	Wymagania
1	Wytrzymałość na rozciąganie [N/mm <sup>2</sup> ]	DIN 53504	≥10
2	Wydłużenie przy zerwaniu [%]	DIN 53504	≥380
3	Twardość wg Shore'a A	DIN 53504	62±5
4	Zachowanie w niskich temp. -20 °C - wytrzymałość na rozciąganie - wydłużenie przy sile zrywającej - twardość wg Shore'a A - zwichrowanie	DIN 53504 lub: 53455 53505 53361	15 N/mm <sup>2</sup> 300% 77 brak rys
5	Wytrzymałość na rozdzielanie [N/mm <sup>2</sup> ]	DIN 53504	≥8
6	Twardość wg Shore'a A w temp. -20°C [%]	DIN 53504	≥90
7	Stabilność kształtów przy kontakcie z gorącymi bitumami	DIN 7865	bez odkształceń
8	Zachowanie po narażeniu na czynniki atmosferyczne, zmiana - wytrzymałości na rozciąganie - wydłużenia przy sile zrywającej - twardości wg Shore'a A - modułu elastyczności E	DIN 53387  DIN 53504 lub: 53404 DIN 53505 DIN 53457	  max 20% max 20% max 10% max 50%

d) Płyty styropianowe gr. 2 cm

e) Taśmy bentonitowo-kauczukowe

Należy stosować taśmy, których głównym składnikiem jest bentonit sodowy, przeznaczone do uszczelniania przerw technologicznych w betonowaniu i styków konstrukcji. Taśmy powinny mieć zdolność pęcznienia pod wpływem wody.

Podstawowe wymagania dla taśm podano w tablicy 2

L.p.	Właściwość	Wymagania
1	Wygląd	Brak deformacji przekroju, brak sklejenia taśmy
2	Edometryczny wskaźnik pęcznienia [%]	≥ 160
3	Czas pęcznienia [doby]	7
4	Czas pęcznienia po przesuszenia do stałej objętości w temperaturze pokojowej 20-22° C [doby]	7 do 9
5	Ciśnienie pęcznienia, kPa	≥300
6	Współczynnik filtracji	Brak filtracji

Materiały pomocnicze przy instalacji taśm bentonitowych:

- siatka mocująca do taśmy bentonitowej w komplecie z gwoździami do betonu
- niepalny, dyspersyjny klej lateksowy – powinien nadawać się do stosowania na powierzchnie wilgotne i świeży beton.

Materiały pomocnicze powinny należeć do tego samego Systemu, co taśmy bentonitowe.

Przy wyborze konkretnego rodzaju taśmy należy sprawdzić przeznaczenie danej taśmy, określone przez producenta (np. grubość łączonych elementów).

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 3. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

#### **3.2. Sprzęt do zabezpieczenia pionowych szczelin dylatacyjnych**

- ostry nóż o długim ostrzu, ostrzałka
- przymiar prostokątny
- sprzęt do wulkanizacji (urządzenie firmowe, folia do łączenia, pasek kryjący, talk, preparat firmowy)
- klej montażowy - firmowy - do mocowania taśm naklejanych
- sprzęt do układania izolacji wg STM. 15.02.03. pkt.3

### **4. Transport**

#### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

#### **4.2. Wymagania dla składowania i transportu**

Elementy przykryć dylatacyjnych powinny być transportowane i składowane zgodnie z wymaganiami producenta systemu, w oryginalnych opakowaniach producenta.

Dostarczona taśmę dylatacyjną należy bezzwłocznie ostrożnie rozładować sprawdzając kompletność i stan taśmy. Taśmy należy składować na podkładzie drewnianym lub innym twardym i równym, np. betonie. Taśmy należy okryć folią. Zdeformowane w czasie transportu lub składowania taśmy należy rozłożyć na równym podłożu - powinny powrócić do pierwotnego kształtu w temp. 20-25 0C, ewentualnie można je podgrzać miejscowo gorącym powietrzem. W okresie zimowym taśmy powinny być składowane w magazynie.

Taśmy bentonitowo-kauczukowe powinny być przechowywane pod przykryciem, chroniącym przed opadami i promieniowaniem słonecznym.

Składniki kompozycji żywicznej do wklejania kotew powinny być dostarczane w oryginalnych pojemnikach producenta. Każde opakowanie powinno zawierać następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- wymagane środki bezpieczeństwa,
- nr Aprobaty Technicznej IBDiM.

Składniki kompozycji żywicznej w oryginalnych opakowaniach powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, posiadających sprawną wentylację i sprzęt p/poż., w temperaturach od +5°C do +30°C, w sposób zabezpieczający opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi, z dala od źródeł otwartego ognia, palenia papierosów oraz prowadzenia prac spawalniczych. Składniki kompozycji powinny być transportowane krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 5.

### **5.2. Mocowanie taśm dylatacyjnych**

#### **5.2.1. Wymagania ogólne dla mocowania taśm**

Przerwy dylatacyjne należy kształtować zgodnie z Dokumentacją Projektową, poza tym:

- a) Taśmy należy układać symetrycznie w stosunku do osi dylatacji i szczelin roboczych taśmy powinny być mocowane w sposób uniemożliwiający zmiany ich położenia w trakcie betonowania
- b) Nie należy stosować elementów mocujących i podporowych mogących spowodować penetrację wody
- c) Należy unikać bezpośredniego kontraktu taśm ze zbrojeniem
- d) Taśmy zewnętrzne powinny przylegać ściśle do podłoża
- e) Taśmy wewnętrzne należy mocować do zbrojenia
- f) Do betonowania taśm można przystąpić po upewnieniu się, że są one wolne od zanieczyszczeń, resztek starego betonu i, że nie są uszkodzone
- g) W trakcie układania pierwszej warstwy betonu szczególną uwagę należy zwrócić, aby pod taśmami nie tworzyły się pustki powietrzne
- h) Taśmy elastomerowe mogą być łączone tylko przez wulkanizowanie, które powinno być wykonywane fabrycznie lub pod kontrolą Producenta taśm na placu budowy

#### **5.2.2. Mocowanie taśm**

Taśmy powinno się montować (wulkanizować) w czasie suchej i ciepłej pogody. Montowane taśmy powinny być suche. Taśmy należy montować przed ułożeniem zbrojenia, względnie można je montować do deskowania. Mocując taśmy do deskowania należy zwrócić uwagę, aby przy późniejszym rozdeskowywaniu taśmy nie uległy uszkodzeniu czy poluzowaniu.

Jeżeli betonowania następuję etapami, fragmenty taśm dylatacyjnych niezabetonowane w poprzednim etapie powinny zostać ułożone na betonie podkładowym i do kolejnego betonowania powinny zostać przysypane piaskiem, co będzie je chronić przed zabrudzeniem i uszkodzeniami. Przed następnym etapem betonowania piasek należy usunąć.

Taśmy powinny być mocowane w sposób trwały za pomocą firmowych klamer mocujących lub gwoździ (do deskowania), wykorzystując obrzeża kotwiące i wypusty kotwiące ukształtowane w taśmach.. Gwoździe na skrajnych wypustach należy odginać pod kątem, żeby nie uszkodzić skrajnego żebra taśmy.

Taśmy elastomerowe mogą być łączone tylko za pomocą wulkanizacji. Wulkanizacja może być wykonywana tylko na styk czołowy na placu budowy, przy użyciu urządzeń firmowych.

Przed betonowaniem należy sprawdzić czy:

- taśma jest we właściwym położeniu i jest trwale zamocowana
- czy zbrojenie nie uszkadza taśmy
- czy taśma jest czysta, wolna od olejów i tłuszczu, resztek betonu z poprzedniej fazy betonowania itp

- czy nie ma zanieczyszczeń między wypustami kotwiącymi taśm
- czy taśma jest dobrze zamocowana do deskowania
- przy wibrowaniu betonu należy unikać kontaktu taśmy i jej zamocowania z buławą

Montowanie taśm naklejanych obejmuje:

- a) przygotowanie podłoża dla uzyskania optymalnej przyczepności kleju (podłoże powinno być oczyszczone z części luźnych i pylastych np. przez przetarcie szczotkami stalowymi i zmycie wąskim strumieniem wody, wyrównane szpachlówką PCC lub inną zalecaną przez Producenta)
- b) nałożenie pierwszej warstwy kleju w sposób umożliwiający całkowite zakrycie krawędzi membrany
- c) nałożenie membrany na świeżo ułożoną warstwę kleju
- d) zamknięcie membrany kolejną warstwą kleju

Przy rozdeskowywaniu konstrukcji należy zwrócić uwagę na następujące elementy:

- taśma nie powinna ulec poluzowaniu, przy taśmach zewnętrznych należy wydłużyć termin rozdeskowywania, szczególnie wysokie niebezpieczeństwo poluzowania taśmy występuje przy mocowaniu taśmy do deskowania
- zauważone rysy lub inne uszkodzenia należy natychmiast oznaczyć
- uszkodzenia należy bezzwłocznie naprawić
- w przypadku dłuższej przerwy między etapami betonowania fragmenty taśmy do zabetonowania w następnym etapie powinny być chronione przed przypadkowym uszkodzeniem (np. deskowaniem ochronnym lub konstrukcją ochronną), uwzględniając możliwość późniejszego odsłonięcia taśmy.

### **5.3. Układanie taśm bentonitowo-kauczukowych**

Miejsca układania taśm bentonitowych powinny być czyste i w miarę suche. Należy usunąć z nich kurz, gruz, rdzę i inne zanieczyszczenia. Nie wolno układać taśm na powierzchniach pokrytych wodą. Taśmę należy stopniowo rozwijać ze zwoju i układać w złączu betonowym, dociskając ją do podłoża poprzez papierowy pasek ochronny. Po umieszczeniu taśmy we właściwej pozycji papierowy pasek należy usunąć. Sąsiednie odcinki taśmy należy łączyć przez zetknięcie ich końców tak, aby tworzyły ciągły pas uszczelnienia. Taśmę należy przytwierdzić do betonu za pomocą siatki i gwoździ do betonu. Siatkę należy nałożyć na ułożoną w odpowiednim miejscu taśmę bentonitową. Odcinki siatki należy łączyć na zakład. Gwoździe należy wbijać w miejscach zakładów i w środku pomiędzy nimi. Ewentualnie taśmę można przytwierdzić do betonu za pomocą firmowego kleju: za pomocą wałka lub pędzla należy nanieść ciekłą warstwę kleju o szerokości taśmy i grubości zalecanej przez producenta (około 0,1 mm). Po okresie czasu określonym przez producenta (zależnym od warunków otoczenia: temperatury i wilgotności) można przyklejać taśmę. Należy przestrzegać maksymalnego czasu montażu określonego przez producenta (około 2 godziny od momentu nałożenia kleju). Kleju nie wolno nakładać na powierzchni pokryte wodą. Przed związaniem powinien być zabezpieczony przed opadem.

Przy montażu taśm na powierzchniach pionowych należy układać je od dołu do góry, aby nie powodować ich wyciągania. Ułożona i zamontowana taśma powinna na całej długości przylegać do podłoża. Taśma na pionowych powierzchniach betonowych powinna być montowana za pomocą siatki i gwoździ.

Nie należy dopuszczać do przedwczesnego uaktywnienia taśmy przez zanurzanie jej w wodzie lub pozostawienie w kontakcie z wodą przed wylaniem betonu. W przypadku oznak znacznego spęcznienia (ponad 30%) przed zamknięciem w złączu dany odcinek taśmy powinien zostać wymieniony na nowy.

W przypadku stwierdzenia występowania dużych zanieczyszczeń chemicznych wód gruntowych, należy skonsultować się z producentem taśm w sprawie odporności materiału taśm i ich zastosowania w tych szczególnych warunkach.

#### 5.4. Zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych w tunelu

Zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych w tunelu obejmuje:

- szczelina dylatacyjna pomiędzy segmentami ścian szczelinowych
- szczelina dylatacyjna między ścianką zwieńczającą (gzymsową) ściany szczelinowe
- szczelina dylatacyjna w płycie stropowej tunelu
- szczelina dylatacyjna w płycie dennej tunelu
- szczelina dylatacyjna między ścianami oporowymi
- szczelina dylatacyjna między płytą denna a ścianami szczelinowymi
- szczelina dylatacyjna między stropem a ścianami szczelinowymi

Szczeliny dylatacyjne (przerwy technologiczne w betonowaniu) należy uszczelnić taśmami bentonitowo-kauczukowymi zgodnie z pkt.5.3. i dodatkowo należy wykonać zabezpieczenie w postaci:

- a) Szczelina dylatacyjna między ścianką zwieńczającą ściany szczelinowe

Styki ścian szczelinowych należy wypełnić płytą styropianową grubości 2 cm. Płytę styropianową od strony wewnętrznej należy zabezpieczyć zamykającą taśmą neoprenową, natomiast od strony gruntu dwoma taśmami: zamykającą i taśmą z żebrami z centralnym elementem elastycznym. Obie taśmy należy trwale połączyć na długości min. 15 cm. Uszczelnienie w ścianie podgzymsowej należy wykonać z płyty styropianowej i dwóch taśm zamykających. Dalsze zabezpieczenie przerwy dylatacyjnej należy wykonać wg ST M-15.02.04.

- b) Szczelina dylatacyjna między segmentami ścian szczelinowych

Uszczelnienie między ścianami oporowymi należy wykonać analogicznie jak w ścianie podgzymsowej.

- c) Szczelina dylatacyjna między ścianami oporowymi

Uszczelnienie między ścianami oporowymi należy wykonać analogicznie jak w ścianie podgzymsowej.

- d) Szczelina dylatacyjna w płycie stropowej tunelu

Szczelinę dylatacyjną w płycie stropowej tunelu należy zabezpieczyć taśmą dylatacyjną naklejaną na beton – taśmy krzyżujące się należy trwale połączyć..

- e) Szczelina dylatacyjna w płycie dennej tunelu

Szczelinę dylatacyjną w płycie dennej należy wypełnić płytą styropianową grubości 2 cm. Szczelinę od strony chudego betonu należy zabezpieczyć uźebrowaną taśmą neoprenową zabetonowaną w płycie dennej, natomiast od strony wewnętrznej tunelu należy ją dodatkowo uszczelnić rurowym profilem z PE oraz kitem trwale plastycznym i nakleić neoprenową taśmę dylatacyjną.

- f) Szczelina dylatacyjna między płytą denna a ścianami szczelinowymi

Połączenie płyty dennej ze ścianą szczelinową należy wykonać za pomocą dwóch rzędów kotew wklejanych na klej epoksydowy w ścianę co 30 cm na długości 20 cm. Kotwy należy umieszczać w pochyleniu 1:3.

Pręty kotwiące należy umieścić w wywierconych otworach o średnicy większej o 8÷10 mm od średnicy pręta. Przed umieszczeniem w nich pręta i żywicy, otwory powinny być oczyszczone - przedmuchane sprężonym powietrzem. Jeżeli tak wymaga Producent żywicy, beton powinien zostać osuszony, aby jego wilgotność była zgodna z wymaganiami podanymi w Karcie Technicznej materiału. Przy wklejaniu prętów należy przestrzegać czasu wiązania żywicy, warunków atmosferycznych (temperatury i wilgotności powietrza) w trakcie aplikacji oraz innych szczególnych warunków podanych przez Producenta.

Rozkuty fragment ściany szczelinowej należy wyrównać zaprawą niskoskurczową o wytrzymałości na ściskanie  $\geq 45$  MPa.

- g) Szczelina dylatacyjna między płytą stropową a ścianami szczelinowymi

Szczelinę należy uszczelnić taśmą dylatacyjną naklejaną na beton – taśmy krzyżujące się należy trwale połączyć. Dalsze zabezpieczenie należy wykonać wg ST M-15.02.04.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 6.

### **6.2. Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia pionowych szczelin dylatacyjnych**

Sprawdzeniu podlegają:

- materiały na podstawie Aprobat Technicznych i Atestów Producenta:

Taśmy powinny podczas całego procesu produkcyjnego podlegać bieżącej kontroli prowadzonej przez zakładowe laboratorium tworzyw sztucznych.

Wymiary powinny być zgodne z podanymi przez Producenta, z tolerancjami wg DIN 7865.

Dopuszczalne jest, że wystąpią pewne deformacje powstałe na skutek wpływów temperatury i długotrwałego składowania lub transportu ze względu na specyficzne właściwości materiałów termoplastycznych. Korekta i przywrócenie wymiarów powinno nastąpić poprzez ogrzanie taśm do temp. 60 - 80°C.

- wymiary i kształt szczeliny dylatacyjnej na zgodność z Dokumentacją Projektową
- prawidłowość zamocowania taśmy dylatacyjnej przed betonowaniem wg pkt.5.2.
- prawidłowość ułożenia taśmy bentonitowo-kauczukowej wg pkt.5.3.
- oczyszczenie powierzchni szczeliny dylatacyjnej i otworów przed wklejaniem kotew
- ułożenie materiału wypełniającego (kitu trwale plastycznego i rurek elastycznych) i warstwy zabezpieczającej (izolacji grubej wg ST M.15.02.03.pkt 6)

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) wykonanego zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej określonego w Dokumentacji Projektowej rodzaju.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania zabezpieczenia pionowej szczeliny dylatacyjnej obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie powierzchni szczelin dylatacyjnych,
- oczyszczenie otworów przed wklejeniem kotew,
- umieszczenie taśm dylatacyjnych i materiałów wypełniających i uszczelniających,
- zakup materiałów i montaż prętów wklejanych na stykach dylatacji (połączenie ścian szczelinowych z płytą denną i ścianami wanien)
- wykonanie badań wg pkt. 6 niniejszej ST,
- uporządkowanie miejsca robót.

W cenie jednostkowej mieszczą się ubytki i odpady materiałowe.

## 10. Uwagi

Podczas wykonywania robót Wykonawca będzie stosował aktualnie obowiązujące normy.

## 11. Przepisy związane

### 11.1. Normy

1. PN-74/B-30175	Kit asfaltowy uszczelniający
2. PN-ISO 868:1998 Shore’a.	Tworzywa sztuczne i ebonit. Oznaczanie twardości metoda
3. PN-ISO 34-1:1998 wytrzymałości na	Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie
4. PN-ISO 188:2000 przyspieszonego	Rozdzieranie. Próbkę do badań, prostokątne, kątowe i łukowe. Guma lub kauczuk termoplastyczny. Badania
5. PN-EN ISO 2431:1999 kubków	starzenia i odporności na działanie ciepła. Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą
6. PN-92/B-01814	wypływowych. Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie-Konstrukcje
7. PN-81/C-89034 przy	betonowe i żelbetowe - Metoda badania przyczepności powłok ochronnych
8. PN-EN ISO 178:1998 zginania	Tworzywa sztuczne - Oznaczanie cech wytrzymałościowych
9. PN-EN ISO 604:2000 ściskania	Statycznym rozciąganiu Tworzywa sztuczne - Oznaczenie właściwości podczas
10. DIN 53504	Tworzywa sztuczne - Oznaczenie właściwości podczas
11. DIN 53505	
12. DIN 53361	
13. DIN 7865	



14.DIN 53387  
15.DIN 53457

## **11.2. Inne dokumenty**

16. Aprobaty techniczne i zalecenia producenta dotyczące stosowanych materiałów.