



Instytut Techniki Budowlanej

**APROBATA TECHNICZNA ITB  
AT-15-7840/2014**

**Łączniki wklejane zaprawami  
żywicznymi CPS i CX**

WARSZAWA

Aprobata techniczna została opracowana  
w Zakładzie Aprobát Technicznych  
przez dr inż. Witolda MAKULSKIEGO

Projekt okładki: Ewa Kossakowska

GW I

Kopiowanie aprobaty technicznej  
jest dozwolone jedynie w całości

Wykonano z oryginałów bez opracowania wydawniczego

© Copyright by Instytut Techniki Budowlanej  
Warszawa 2015

ISBN 978-83-249-8274-5



**Instytut Techniki Budowlanej**

Dział Upowszechniania Wiedzy  
02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21, tel.: 22 843 35 19

Format pdf    Wydano w lipcu 2015 r.    zam. 232/2015

---



Seria: APROBATY TECHNICZNE

## APROBATA TECHNICZNA ITB AT-15-7840/2014

Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r., poz. 1040), w wyniku postępowania aprobacyjnego dokonanego w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie na wniosek firmy:

**ARVEX GROBELNY Sp. z o.o.**  
**ul. Makuszyńskiego 4, 30-969 Kraków**

stwierdza się przydatność do stosowania w budownictwie wyrobów pod nazwą:

### Łączniki wklejane zaprawami żywicznymi CPS i CX

w zakresie i na zasadach określonych w Załączniku, który stanowi integralną część niniejszej Aprobaty Technicznej ITB.

Termin ważności:  
29 grudnia 2019 r.



KIEROWNIK  
Instytutu Techniki Budowlanej

Michał Wójtowicz

Załącznik:  
Postanowienia ogólne i techniczne

Warszawa, 29 grudnia 2014 r.

## ZAŁĄCZNIK

**POSTANOWIENIA OGÓLNE I TECHNICZNE****SPIS TREŚCI**

1. PRZEDMIOT APROBATY .....	3
2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA.....	3
3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA.....	5
3.1. Materiały .....	5
3.2. Łączniki.....	6
4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT .....	6
5. OCENA ZGODNOŚCI.....	6
5.1. System oceny zgodności.....	6
5.2. Wstępne badanie typu.....	7
5.3. Zakładowa kontrola produkcji.....	7
5.4. Badania gotowych wyrobów .....	8
5.5. Częstotliwość badań.....	8
5.6. Metody badań .....	8
5.7. Pobieranie próbek do badań.....	9
5.8. Ocena wyników badań.....	9
6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE .....	9
7. TERMIN WAŻNOŚCI .....	10
INFORMACJE DODATKOWE .....	10
RYSUNKI I TABLICE.....	12

## 1. PRZEDMIOT APROBATY

Przedmiotem Aprobataj Technicznej są łączniki wklejane zaprawami żywicznymi CPS i CX, produkcji firmy ARVEX GROBELNY Sp. z o.o.

Łączniki wklejane zaprawą żywiczną CPS są stosowane w zestawach zawierających nagwintowane pręty stalowe z końcówką zaostrzoną lub zwykłą (rysunki 1 i 2) oraz tworzywowe pojemniki z zaprawą żywiczną.

Łączniki wklejane zaprawą żywiczną CX są stosowane w zestawach zawierających nagwintowane pręty stalowe z końcówką zaostrzoną lub zwykłą albo żebrowane pręty zbrojeniowe (rysunki 1, 2 i 3) oraz tworzywowe pojemniki z zaprawą żywiczną.

Wymiary nagwintowanych prętów stalowych i żebrowanych prętów zbrojeniowych łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX podano w tablicach 1 i 2. Nagwintowane pręty stalowe są wykonywane ze stali zwykłej, węgłowej i ocynkowane warstwą cynku o grubości nie mniejszej niż 5  $\mu\text{m}$  lub są wykonywane ze stali nierdzewnej, a żebrowane pręty zbrojeniowe są wykonywane ze stali zwykłej, węgłowej i ocynkowane warstwą cynku o grubości nie mniejszej niż 5  $\mu\text{m}$ .

Pręty stalowe łączników są wprowadzane w otwory w podłożu, wypełnione zaprawą żywiczną. Po stwardnieniu zaprawy następuje ich trwałe zakotwienie (rysunek 4).

Wymagane wasciwości techniczne łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX podano w p. 3.

## 2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA

Łączniki wklejane zaprawami żywicznymi CPS i CX są przeznaczone do wykonywania zamocowań statycznie obciążonych element konstrukcji budowlanych w betonie zwykłym, niezarysowanym klasy nie niższej niż C20/25 wedłg normy PN-EN 206:2014

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska, łączniki wklejane z prętami wykonanymi ze stali zwykłej, węgłowej i ocynkowanymi powinny być stosowane zgodnie z wymaganiami podanymi w normach: PN-EN ISO 2081:2011, PN-EN ISO 12944-2:2001 i PN-EN ISO 9223:2012, a łączniki wklejane z prętami wykonanymi ze stali nierdzewnych gatunku 1.4301 (A2-70) lub 1.4401 (A4-70 albo A4-80) wedłg normy PN-EN ISO 3506-1:2009 zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-H-86020:1971 dla stali gatunków OH18N9 lub H17N13M2T.

Z uwagi na zastosowanie zaprawy żywicznej, temperatura podłoża w trakcie wykonywania zamocowania powinna zawierać się w zakresie od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+25^{\circ}\text{C}$  w przypadku zaprawy żywicznej CPS i od  $+5^{\circ}\text{C}$  do  $+25^{\circ}\text{C}$  w przypadku zaprawy żywicznej CX. Maksymalne czasy osadzania (żelowania) i minimalne czasy wiązania (utwardzania) zapraw żywiczych CPS i CX w zależności od temperatury podłoża podano w tablicy 3.

Nośności obliczeniowe zamocowań łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX na wyrywanie z podłoża betonowego podano w tablicach 4 ÷ 8. Nośności obliczeniowe łączników wklejanych zaprawą CX, dla głębokości pośrednich w stosunku do głębokości podanych w tablicach 5÷8, należy określać stosując interpolację liniową.

Nośności obliczeniowe zamocowań łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX na ścinanie w przypadku podłoża betonowego należy określać następująco:

$$V_{sd} = \frac{0,5 \times A_s \times f_{uk}}{\gamma_{Ms}} \quad (1)$$

gdzie:

- $A_s$  – przekrój czynny pręta stalowego zgodnie z normami PN-EN ISO 898-1:2013 i PN-EN ISO 3506-1:2009 w przypadku prętów nagwintowanych i zgodnie z normą PN-EN 10080:2007 w przypadku prętów zbrojeniowych,
- $f_{uk}$  – wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie pręta stalowego zgodnie z normami PN-EN ISO 898-1:2013 i PN-EN ISO 3506-1:2009 w przypadku prętów nagwintowanych i zgodnie z normą PN-EN 10080:2007 w przypadku prętów zbrojeniowych,
- $\gamma_{Ms}$  – częściowy współczynnik obliczeniowy zgodnie z tablicą 9 w przypadku prętów nagwintowanych i równy 1,25 w przypadku prętów zbrojeniowych.

Ww. sposoby określania nośności obliczeniowych (tablice 4 ÷ 8 oraz wzór 1) mogą być stosowane pod warunkiem, że rozstaw łączników  $s$  nie jest mniejszy niż wartości  $s_{cr,N}$  lub  $s_{cr,cv}$ , a odległości łączników od krawędzi podłoża  $c$  nie są mniejsze niż wartości  $c_{cr,N}$  lub  $c_{cr,cv}$  (rysunek 5 oraz tablice 11, 12, 14, 15, 17 i 18).

W przypadkach, gdy łączniki są rozmieszczone w rozstawach  $s$  mniejszych niż  $s_{cr,N}$  lub  $s_{cr,cv}$ , ale większych niż  $s_{min}$  oraz są oddalone od krawędzi podłoża o odległości  $c$  mniejsze niż  $c_{cr,N}$ , ale większe niż  $c_{min}$  (tablice 11, 12, 14, 15, 17 i 18) nośności obliczeniowe należy zredukować zgodnie z zaleceniami, podanymi w dokumencie EOTA TR 029.

Do wykonania otworu w podłożu betonowym należy używać wiertarki udarowo-obrotowej, zaopatrzonej w wiertło z końcówką z węglików spiekanych. Otwór należy wiercić prostopadle do powierzchni podłoża. Czyszczenie otworu powinno przebiegać zgodnie z zaleceniami Producenta, obejmując co najmniej trzykrotne czyszczenie szczotką i trzykrotne przedmuchiwanie. Do oczyszczonego otworu należy wtłoczyć zaprawę żywiczną i następnie wprowadzić pręt łącznika. Należy zwrócić uwagę, aby zaprawa wypełniła całkowicie otwór. Jeżeli po zakończeniu osadzania łącznika nie pojawi się nadmiar zaprawy na powierzchni

podłoża, należy wyjąć łącznik z otworu, wprowadzić dodatkową ilość zaprawy i ponownie osadzić łącznik.

Jakość zamocowań wykonanych przy użyciu łączników klejanych należy skontrolować na nie mniej niż 3% łączników jednego rozmiaru, zamocowanych w podłożu, jednak na nie mniej niż na dwóch łącznikach z każdego rozmiaru. Próbę można uznać za pozytywną jeśli pod obciążeniem odpowiadającym 1,3 krotności nośności obliczeniowej zamocowania, nie nastąpi większe przemieszczenie się łącznika w stosunku do podłoża niż o 0,2 mm. Jeśli badane połączenie nie spełni warunków kontrolnych to należy sprawdzić nośność 25% zamocowanych łączników (jednak nie mniej niż 5 sztuk). W przypadku wyników negatywnych należy poddać badaniom wszystkie łączniki zamocowania.

Łączniki klejane zaprawami żywicznymi CPS i CX powinny być stosowane zgodnie z projektem, opracowanym z uwzględnieniem polskich norm i przepisów budowlanych, wymagań niniejszej Aprobataj Technicznej oraz instrukcji Producenta dotyczącej warunków wykonywania zamocowań z użyciem ww. łączników klejanych.

### **3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA**

#### **3.1. Materiały**

Pręty stalowe, nagwintowane łączników klejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX powinny być wykonane ze stali zwykłej, węglowej w klasie własności mechanicznych 5.8, 6.8, 8.8 lub 10.9 według normy PN-EN ISO 898-1:2013 i pokryte warstwą cynku o grubości nie mniejszej niż 5  $\mu\text{m}$  spełniającą wymagania normy PN-EN ISO 4042:2001/Ap:2004 lub ze stali nierdzewnej gatunków 1.4301 (A2-70) lub 1.4401 (A4-70 albo A4-80) według normy PN-EN ISO 3506-1:2009.

Pręty zbrojeniowe, żebrowane łączników klejanych zaprawą żywiczną CX powinny być wykonane ze stali zwykłej, węglowej o granicy plastyczności  $f_{y,k}$  nie niższej niż 500 MPa i wytrzymałości nie niższej niż 550 MPa i pokryte warstwą cynku o grubości nie mniejszej niż 5  $\mu\text{m}$ , spełniającą wymagania normy PN-EN ISO 4042:2001/Ap:2004.

Zaprawa żywicna poliestrowa ze styrenem CPS i epoksydowa CX powinny być dostarczane w tworzywowych pojemnikach zawierających żywicę i utwardzacz.

Właściwości techniczne zapraw żywicznych, objętych Aprobataj, podano w tablicy 19.

### **3.2. Łączniki wklejane**

**3.2.1. Kształt i wymiary.** Kształt i wymiary łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX powinny być zgodne z rysunkami 1, 2 i 3 oraz z tablicami 1 i 2.

**3.2.2. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych.** Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX na wrywanie z podłoża nie powinny być mniejsze niż nośności podane w tablicach 20 ÷ 24.

## **4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT**

Łączniki wklejane zaprawami żywicznymi CPS i CX powinny być dostarczane w opakowaniach firmowych Producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmiennosc ich właściwości. Do każdego opakowania powinna być dołączona informacja zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i oznaczenie wyrobu,
- nazwę i adres Producenta,
- numer Aprobaty Technicznej ITB AT-15-7840/2014,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- nazwę jednostki certyfikującej, która brała udział w ocenie zgodności,
- rodzaj materiału,
- podstawowe warunki stosowania i przechowywania,
- znak budowlany.

Sposób oznakowania wyrobu znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198/2004, poz. 2041, z późniejszymi zmianami).

## **5. OCENA ZGODNOŚCI**

### **5.1. System oceny zgodności**

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 pkt. 3 oraz art. 8 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92/2004, poz. 881) wyroby, których dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym ich właściwościom użytkowym



i przeznaczeniu, jeżeli Producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z Aprobataą Techniczną ITB AT-15-7840/2014 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198/2004, poz. 2041, z późniejszymi zmianami) oceny zgodności wyrobów objętych Aprobataą Techniczną ITB AT-15-7840/2014 dokonuje Producent, stosując system 1.

W przypadku systemu 1 oceny zgodności, Producent może wystawić krajową deklarację zgodności z Aprobataą Techniczną ITB AT-15-7840/2014, jeżeli akredytowana jednostka certyfikująca wydała certyfikat zgodności wyrobu na podstawie:

a) zadania Producenta:

- zakładowej kontroli produkcji,
- badań uzupełniających gotowych wyrobów (próbek) pobranych w zakładzie produkcyjnym, prowadzonych przez Producenta, zgodnie z ustalonym planem badań, obejmującym badania wykonane w p. 5.4.3;

b) zadania akredytowanej jednostki:

- wstępnego badania typu,
- wstępnej inspekcji zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji,
- ciągłego nadzoru, oceny i akceptacji zakładowej kontroli produkcji.

## **5.2. Wstępne badanie typu**

Wstępne badanie typu jest badaniem potwierdzającym wymagane właściwości techniczno-użytkowe, wykonywanym przed wprowadzeniem wyrobu do obrotu.

Wstępne badanie typu łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX obejmuje nośności obliczeniowe zamocowań tych łączników oraz grubość powłoki cynkowej prętów wykonanych ze stali zwykłej, węglowej.

Badania, które w procedurze aprobacyjnej stanowiły podstawę do ustalenia właściwości techniczno-użytkowych wyrobu, stanowią wstępne badanie typu w ocenie zgodności.

## **5.3. Zakładowa kontrola produkcji**

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje:

- 1) specyfikację i sprawdzanie wyrobów składowych i materiałów,
- 2) kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania gotowych wyrobów (p. 5.4.2), prowadzone przez Producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad

i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, dostosowanych do technologii produkcji i zmierzających do uzyskania wyrobów o wymaganych właściwościach.

Kontrola produkcji powinna zapewniać, że wyrób jest zgodny z Aprobata Techniczną ITB AT-15-7840/2014. Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny zgodności. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

#### **5.4. Badania gotowych wyrobów**

##### **5.4.1. Program badań.** Program badań obejmuje:

- a) badania bieżące,
- b) badania uzupełniające.

##### **5.4.2. Badania bieżące.** Badania bieżące obejmują sprawdzenie:

- a) kształtu i wymiarów,
- b) grubości powłoki cynkowej prętów stalowych, wykonanych ze stali zwykłej, węglowej.

**5.4.3. Badania uzupełniające.** Badania uzupełniające obejmują sprawdzenie nośności charakterystycznych zamocowań łączników wklejanych.

#### **5.5. Częstotliwość badań**

Badania bieżące powinny być wykonywane zgodnie z ustalonym planem badań, ale nie rzadziej niż dla każdej partii wyrobów. Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Badania uzupełniające powinny być wykonywane nie rzadziej niż raz na trzy lata.

#### **5.6. Metody badań**

**5.6.1. Sprawdzenie kształtu i wymiarów łączników wklejanych.** Sprawdzenie kształtu i wymiarów łączników należy przeprowadzać za pomocą przyrządów pomiarowych zapewniających uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

**5.6.2. Sprawdzenie grubości powłoki cynkowej.** Sprawdzenie grubości powłoki cynkowej prętów wykonanych ze stali zwykłej, węglowej należy wykonywać według normy PN-EN ISO 2178:1998.

**5.6.3. Sprawdzenie nośności charakterystycznych zamocowań łączników klejanych.** Sprawdzenie nośności charakterystycznych zamocowań łączników klejanych należy przeprowadzać na łącznikach osadzonych w podłożu z betonu klasy C20/25 według normy PN-EN 206:2014. Pomiaru sił należy dokonywać za pomocą urządzenia o zakresie dobranym do spodziewanej wartości siły niszczącej, umożliwiające stałe i powolne zwiększanie siły aż do zniszczenia. Błąd pomiaru nie powinien przekraczać 3% w całym zakresie pomiarowym.

### **5.7. Pobieranie próbek do badań**

Próbki do badań należy pobierać losowo, zgodnie z normą PN-N-03010:1983.

### **5.8. Ocena wyników badań**

Wyprodukowane wyroby należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Aprobaty Technicznej ITB, jeżeli wyniki wszystkich badań są pozytywne.

## **6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE**

**6.1.** Aprobata Techniczna ITB AT-15-7840/2014 zastępuje Aprobata Techniczną ITB AT-15-7840/2008.

**6.2.** Aprobata Techniczna ITB AT-15-7840/2014 jest dokumentem stwierdzającym przydatność łączników klejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX do stosowania w budownictwie w zakresie wynikającym z postanowień Aprobaty.

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 pkt. 3 oraz art. 8 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92/2004, poz. 881, z późniejszymi zmianami) wyroby, których dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna, mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym ich właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli Producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-7840/2014 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**6.3.** Aprobata Techniczna ITB nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. — Prawo własności przemysłowej (test jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 1410, z późniejszymi

zmianami). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Aprobaty Technicznej ITB.

**6.4.** ITB wydając Aprobata Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

**6.5.** Aprobata Techniczna ITB nie zwalnia Producenta od odpowiedzialności za właściwą jakość wyrobów oraz wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za właściwe ich zastosowanie.

**6.6.** W treści wydawanych prospektów i ogłoszeń oraz innych dokumentów związanych z wprowadzeniem do obrotu i stosowaniem w budownictwie łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX, należy zamieszczać informację o udzielonej tym wyrobom Aprobacie Technicznej ITB AT-15-7840/2014.

## 7. TERMIN WAŻNOŚCI

Aprobata Techniczna ITB AT-15-7840/2014 jest ważna do 29 grudnia 2019 r.

Ważność Aprobaty Technicznej ITB może być przedłużona na kolejne okresy, jeżeli jej Wnioskodawca, lub formalny następca, wystąpi w tej sprawie do Instytutu Techniki Budowlanej z odpowiednim wnioskiem nie później niż 3 miesiące przed upływem terminu ważności tego dokumentu.

**K o n i e c**

## INFORMACJE DODATKOWE

### Normy i dokumenty związane

PN-EN 206:2014	<i>Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność</i>
PN-EN ISO 2081:2011	<i>Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Elektrolityczne powłoki cynkowe z obróbką dodatkową na żelazie lub stali</i>
PN-EN ISO 12944-2:2001	<i>Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk</i>

---

PN-EN ISO 9223:2012	<i>Korozja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określenie i ocena</i>
PN-EN ISO 3506-1:2009	<i>Własności mechaniczne części złącznych odpornych na korozję ze stali nierdzewnej. Część 1: Śruby i śruby dwustronne</i>
PN-H-86020:1971	<i>Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna). Gatunki</i>
PN-EN ISO 898-1:2013	<i>Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej i stopowej. Śruby i śruby dwustronne</i>
PN-EN 10080:2007	<i>Stal do zbrojenia betonu. Specjalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne</i>
PN-EN ISO 4042:2001/ Ap1:2004	<i>Części złączne. Powłoki elektrolityczne</i>
PN-EN ISO 2178:1998	<i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna</i>
PN-N-03010:1983	<i>Statystyczna kontroli jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki</i>
EOTA TR 029	<i>Design of Bonded Anchors</i>

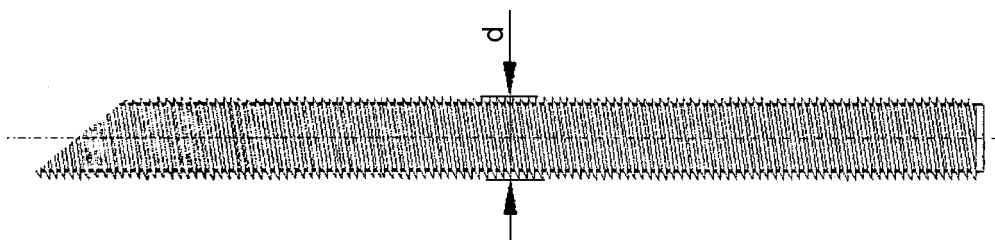
### **Badania i oceny**

02475/14/Z00OSK Ocena techniczna z dnia 17.10.2014 r. do postępowania aprobacyjnego na podstawie raportu z badań nr LOK00-723/11/Z00OSK z dnia 08.03.2011 r. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych i Budownictwa na Terenach Górniczych ITB, Katowice 2014 r.

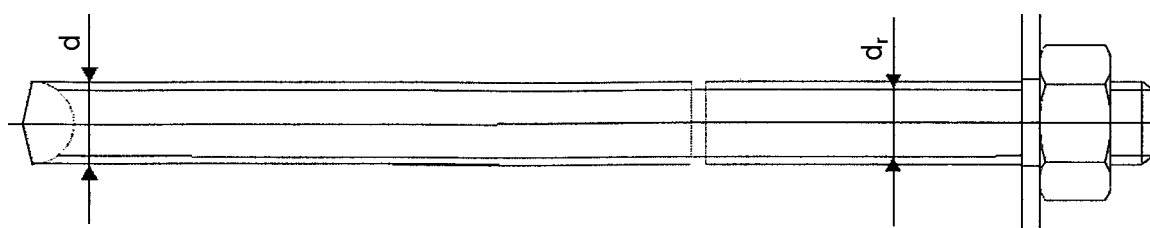
## RYSUNKI I TABLICE

<b>Rysunek 1.</b>	Nagwintowany pręt stalowy łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX w wersji 1 (z końcówką zaokrągloną) .....	14
<b>Rysunek 2.</b>	Nagwintowany pręt stalowy łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX w wersji 2 (z końcówką zwykłą) .....	14
<b>Rysunek 3.</b>	Żebrowany pręt zbrojeniowy łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX .....	14
<b>Rysunek 4.</b>	Zamocowanie wykonane z zastosowaniem łącznika wklejanego zaprawami żywicznymi CPS i CX.....	14
<b>Rysunek 5.</b>	Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX .....	15
<b>Rysunek 6.</b>	Parametry montażowe łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX .....	15
<b>Tablica 1.</b>	Wymiary nagwintowanych prętów stalowych w wersji 1 i w wersji 2 łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX.....	16
<b>Tablica 2.</b>	Wymiary żebrowanych prętów zbrojeniowych łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX.....	16
<b>Tablica 3.</b>	Maksymalne czasy osadzania i minimalne czasy wiązania zapraw żywicznych CPS i CX .....	16
<b>Tablica 4.</b>	Nośności obliczeniowe zamocowań łączników wklejanych zaprawą żywiczną CPS z prętami nagwintowanymi na wrywanie z podłoża z betonu w przypadku efektywnej głębokości zakotwienia $h_{ef} = h_{standard}$ .....	17
<b>Tablica 5.</b>	Nośności obliczeniowe zamocowań łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi na wrywanie z podłoża z betonu w przypadku efektywnej głębokości zakotwienia $h_{ef} = h_{standard}$ .....	17
<b>Tablica 6.</b>	Nośności obliczeniowe zamocowań łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi na wrywanie z podłoża z betonu w przypadku efektywnej głębokości zakotwienia $h_{ef} = 12 d$ .....	18
<b>Tablica 7.</b>	Nośności obliczeniowe zamocowań łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi na wrywanie z podłoża z betonu w przypadku efektywnej głębokości zakotwienia $h_{ef} = 20 d$ .....	18
<b>Tablica 8.</b>	Nośności obliczeniowe zamocowań łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami zbrojeniowymi na wrywanie z podłoża z betonu .....	19
<b>Tablica 9.</b>	Częściowe współczynniki obliczeniowe $\gamma_{Ms}$ występujące we wzorze (1) na nośność obliczeniową zamocowań łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX na ścinanie .....	19
<b>Tablica 10.</b>	Parametry montażowe łączników wklejanych zaprawą żywiczną CPS z prętami nagwintowanymi w przypadku podłoża betonowego.....	20
<b>Tablica 11.</b>	Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych zaprawą żywiczną CPS z prętami nagwintowanymi w przypadku wrywania z podłoża betonowego.....	20

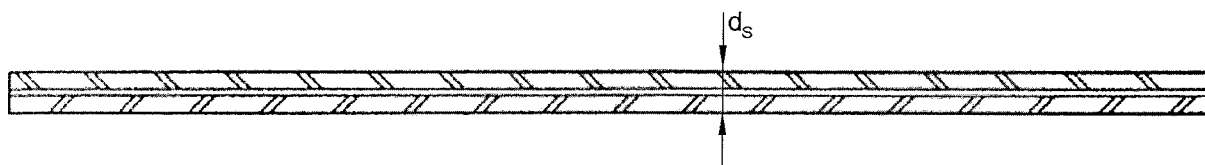
<b>Tablica 12.</b>	Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych zaprawą żywiczną CPS z prętami nagwintowanymi w przypadku ścinania z podłoża betonowego.....	21
<b>Tablica 13.</b>	Parametry montażowe łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi w przypadku podłoża betonowego.....	21
<b>Tablica 14.</b>	Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi w przypadku wrywania z podłoża betonowego.....	22
<b>Tablica 15.</b>	Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi w przypadku ścinania z podłoża betonowego.....	22
<b>Tablica 16.</b>	Parametry montażowe łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami zbrojeniowymi w przypadku podłoża betonowego.....	23
<b>Tablica 17.</b>	Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami zbrojeniowymi w przypadku wrywania z podłoża betonowego.....	23
<b>Tablica 18.</b>	Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami zbrojeniowymi w przypadku ścinania z podłoża betonowego.....	24
<b>Tablica 19.</b>	Właściwości techniczne zapraw żywicznych CPS i CX.....	24
<b>Tablica 20.</b>	Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych zaprawą żywiczną CPS z prętami nagwintowanymi na wrywanie z podłoża z betonu w przypadku efektywnej głębokości zakotwienia $h_{ef} = h_{standard}$ .....	24
<b>Tablica 21.</b>	Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi na wrywanie z podłoża z betonu <sup>(1)</sup> w przypadku efektywnej głębokości zakotwienia $h_{ef} = h_{standard}$ .....	25
<b>Tablica 22.</b>	Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi na wrywanie z podłoża z betonu w przypadku efektywnej głębokości zakotwienia $h_{ef} = 12 d$ .....	25
<b>Tablica 23.</b>	Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi na wrywanie z podłoża z betonu w przypadku efektywnej głębokości zakotwienia $h_{ef} = 20 d$ .....	26
<b>Tablica 24.</b>	Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami zbrojeniowymi na wrywanie z podłoża z betonu.....	26



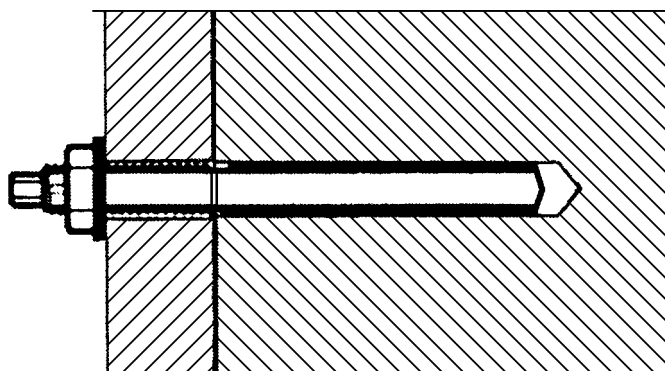
**Rysunek 1.** Nagwintowany pręt stalowy łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX w wersji 1 (z końcówką zaostrzoną)



**Rysunek 2.** Nagwintowany pręt stalowy łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX w wersji 2 (z końcówką zwykłą)

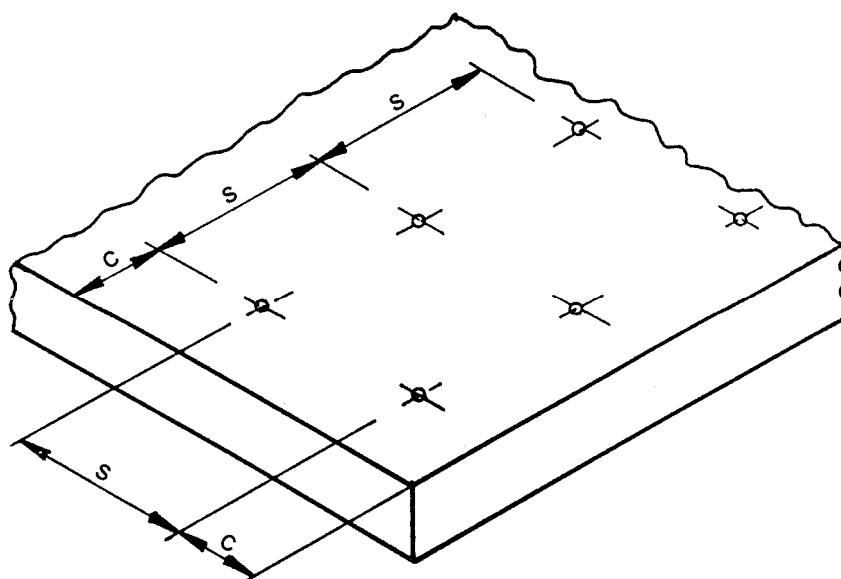


**Rysunek 3.** Żebrowany pręt zbrojeniowy łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX



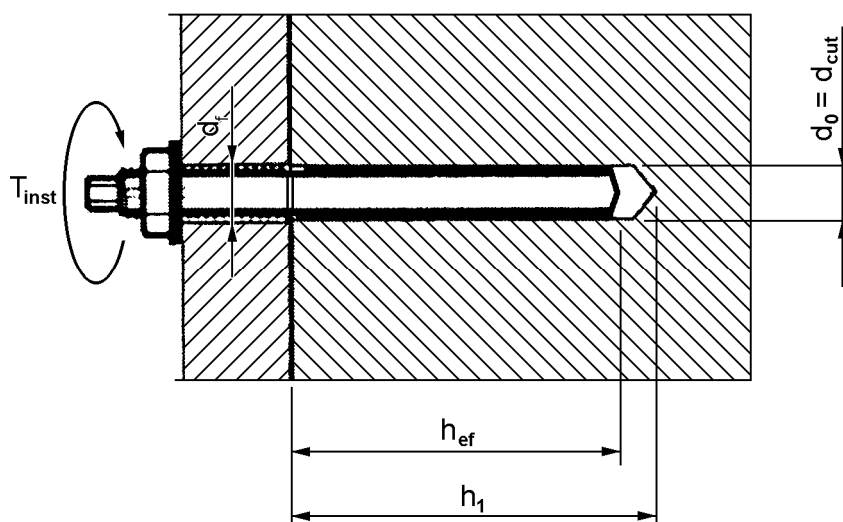
**Rysunek 4.** Zamocowanie wykonane z zastosowaniem łącznika wklejanego zaprawami żywicznymi CPS i CX





s - odległość między osiami łączników  
c - odległość łącznika od krawędzi podłoża

**Rysunek 5.** Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX



**Rysunek 6.** Parametry montażowe łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX

**Tablica 1**

Wymiary nagwintowanych prętów stalowych w wersji 1 i w wersji 2 łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX

Poz.	Oznaczenie łącznika	d, mm	d <sub>r</sub> , mm
1	2	3	4
1	M8	8	6,6
2	M10	10	8,2
3	M12	12	9,9
4	M16	16	13,5
5	M20	20	16,9
6	M24	24	20,2
7	M30	30	25,7

**Tablica 2**

Wymiary żebrowanych prętów zbrojeniowych łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX

Poz.	Średnica pręta, mm	d <sub>s</sub> , mm	d <sub>r</sub> , mm
1	2	3	4
1	φ8	8	8
2	φ10	10	10
3	φ12	12	12
4	φ14	14	14
5	φ16	16	16
6	φ20	20	20
7	φ25	25	25

**Tablica 3**

Maksymalne czasy osadzania i minimalne czasy wiązania zapraw żywicznych CPS i CX

Poz.	Typ zaprawy żywicznej	Czas osadzania, minuty				Czas wiązania, minuty			
		Temperatura otoczenia, °C				Temperatura otoczenia, °C			
		-5	5	15	25	-5	5	15	25
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Poliestrowa ze styrenem CPS	50	12	6	3	90	50	35	30
2	Epoksydowa CX	—	21	18	15	—	600	420	300

**Tablica 4**

Nośności obliczeniowe zamocowań łączników wklejanych  
zaprawą żywiczną CPS z prętami nagwintowanymi na wrywanie z podłoża z betonu<sup>(1)</sup>  
w przypadku efektywnej głębokości zakotwienia  $h_{ef} = h_{standard}$

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Nośność obliczeniowa $N_{sd}$ , kN							
			Klasa własności mechanicznych pręta ze stali węglowej				Gatunek stali pręta ze stali nierdzewnej			
			5.8	6.8	8.8	10.9	A2-70	A4-70	A4-80	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	M8	80	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
2	M10	90	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4
3	M12	110	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4
4	M16	125	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5
5	M20	145	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2
6	M24	180	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2

<sup>(1)</sup> – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206:2014

**Tablica 5**

Nośności obliczeniowe zamocowań łączników wklejanych  
zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi na wrywanie z podłoża z betonu<sup>(1)</sup>  
w przypadku efektywnej głębokości zakotwienia  $h_{ef} = h_{standard}$

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Nośność obliczeniowa $N_{sd}$ , kN							
			Klasa własności mechanicznych pręta ze stali węglowej				Gatunek stali pręta ze stali nierdzewnej			
			5.8	6.8	8.8	10.9	A2-70	A4-70	A4-80	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	M8	80	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
2	M10	90	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4
3	M12	100	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
4	M16	125	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
5	M20	170	43,7	43,7	43,7	43,7	43,7	43,7	43,7	43,7
6	M24	210	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0
7	M30	280	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8

<sup>(1)</sup> – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206:2014

**Tablica 6**

Nośności obliczeniowe zamocowań łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi na wrywanie z podłoża z betonu<sup>(1)</sup> w przypadku efektywnej głębokości zakotwienia  $h_{ef} = 12$  d

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Nośność obliczeniowa $N_{sd}$ , kN							
			Klasa własności mechanicznych pręta ze stali węglowej				Gatunek stali pręta ze stali nierdzewnej			
			5.8	6.8	8.8	10.9	A2-70	A4-70	A4-80	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	M8	96	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2
2	M10	120	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9
3	M12	144	29,3	30,1	30,1	30,1	31,1	31,1	41,9	
4	M16	192	44,9	44,9	44,9	44,9	44,9	44,9	44,9	44,9
5	M20	240	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8
6	M24	288	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4
7	M30	360	136,6	136,6	136,6	136,6	136,6	136,6	136,6	136,6

<sup>(1)</sup> – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206:2014

**Tablica 7**

Nośności obliczeniowe zamocowań łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi na wrywanie z podłoża z betonu<sup>(1)</sup> w przypadku efektywnej głębokości zakotwienia  $h_{ef} = 20$  d

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Nośność obliczeniowa $N_{sd}$ , kN							
			Klasa własności mechanicznych pręta ze stali węglowej				Gatunek stali pręta ze stali nierdzewnej			
			5.8	6.8	8.8	10.9	A2-70	A4-70	A4-80	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	M8	160	12,7	14,7	19,3	27,1	13,7	13,7	18,1	
2	M10	200	20,0	23,3	30,7	42,9	21,6	21,6	28,8	
3	M12	240	29,3	34,0	44,7	62,9	31,1	31,1	41,9	
4	M16	320	54,7	62,7	84,0	116,4	57,9	57,9	78,8	
5	M20	400	84,7	98,0	130,7	182,1	90,0	90,0	122,5	
6	M24	480	122,7	124,0	124,0	124,0	130,0	130,0	176,3	
7	M30	600	194,7	224,7	227,7	227,7	206,8	206,8	280,6	

<sup>(1)</sup> – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206:2014

**Tablica 8**

Nośności obliczeniowe zamocowań łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami zbrojeniowymi na wrywanie z podłoża z betonu<sup>(1)</sup>

Poz.	Oznaczenie łącznika	Głębokość zakotwienia $l_v$ , mm	Nośność obliczeniowa $N_{sd}$ , kN
1	2	3	4
1	φ8	80	9,9
		100	11,0
2	φ10	90	14,6
		120	17,1
3	φ12	110	21,2
		145	24,7
4	φ14	125	26,8
		170	33,6
5	φ16	125	31,7
		195	43,9
6	φ20	170	50,0
		260	68,5
7	φ25	210	72,0
		325	107,2

<sup>(1)</sup> – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206:2014

**Tablica 9**

Częściowe współczynniki obliczeniowe  $\gamma_{Ms}$  występujące we wzorze (1) na nośność obliczeniową zamocowań łączników wklejanych zaprawami żywicznymi CPS i CX na ścinanie

Poz.	Klasa własności mechanicznych pręta stalowego, nagwintowanego	Częściowy współczynnik obliczeniowy $\gamma_{Ms}$
1	2	3
1	5.8	1,25
2	6.8	1,25
3	8.8	1,25
4	10.9	1,50
5	A2-70	1,56
6	A4-70	1,56
7	A4-80	1,33

**Tablica 10**

Parametry montażowe łączników wklejanych zaprawą żywiczną CPS z prętami nagwintowanymi w przypadku podłoża betonowego

Poz.	Oznaczenie łącznika	Średnica wiertła $d_{cut,m}$ , mm	Średnica szczotek $d_{brush}$ , mm	Głębokość otworu $h_1$ , mm	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Wymagany moment dokręcenia $T_{inst}$ , Nm	Średnica otworu w mocowanym elemencie $d_f$ , mm
1	2	3	4	5	6	7	8
1	M8	10	14	$h_{ef} + 5$	80	6	9
2	M10	12	14	$h_{ef} + 5$	90	17	12
3	M12	14	20	$h_{ef} + 5$	110	33	14
4	M16	18	20	$h_{ef} + 5$	125	75	18
5	M20	24	29	$h_{ef} + 5$	145	120	22
6	M24	28	29	$h_{ef} + 5$	180	198	26

**Tablica 11**

Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych zaprawą żywiczną CPS z prętami nagwintowanymi w przypadku wyrywania z podłoża betonowego

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rozstaw między łącznikami $s_{cr,N}$ , mm	Odległość od krawędzi $c_{cr,N}$ , mm	Rozstaw między łącznikami w narożniku $s_{cr,cp}$ , mm	Odległość od narożnika $c_{cr,cp}$ , mm	Rozstaw minimalny <sup>(1)</sup> $s_{min}$ , mm	Minimalna odległość od krawędzi <sup>(1)</sup> $c_{min}$ , mm
1	2	3	4	5	6	7	8
1	M8	$2 \times h_{ef}$	$h_{ef}$	$2 \times c_{cr,cp}$	$2 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$
2	M10	$2 \times h_{ef}$	$h_{ef}$	$2 \times c_{cr,cp}$	$2 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$
3	M12	$2 \times h_{ef}$	$h_{ef}$	$2 \times c_{cr,cp}$	$2 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$
4	M16	$2 \times h_{ef}$	$h_{ef}$	$2 \times c_{cr,cp}$	$2 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$
5	M20	$2 \times h_{ef}$	$h_{ef}$	$2 \times c_{cr,cp}$	$2 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$
6	M24	$2 \times h_{ef}$	$h_{ef}$	$2 \times c_{cr,cp}$	$2 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$

<sup>(1)</sup> – nie mniej niż 40 mm

**Tablica 12**

Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych zaprawą żywiczną CPS z prętami nagwintowanymi w przypadku ścinania z podłoża betonowego

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rozstaw między łącznikami $s_{cr,cv}$ , mm	Rozstaw minimalny <sup>(1)</sup> $s_{min}$ , mm	Odległość od krawędzi $c_{cr,cv}$ , mm	Minimalna odległość od krawędzi <sup>(1)</sup> $c_{min}$ , mm
1	2	3	4	5	6
1	M8	$3 \times c_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$	$1,5 \times c_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$
2	M10	$3 \times c_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$	$1,5 \times c_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$
3	M12	$3 \times c_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$	$1,5 \times c_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$
4	M16	$3 \times c_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$	$1,5 \times c_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$
5	M20	$3 \times c_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$	$1,5 \times c_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$
6	M24	$3 \times c_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$	$1,5 \times c_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$

<sup>(1)</sup> – nie mniej niż 40 mm

**Tablica 13**

Parametry montażowe łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi w przypadku podłoża betonowego

Poz.	Oznaczenie łącznika	Średnica wiertła $d_{cut,m}$ , mm	Średnica szczotek $d_{brush}$ , mm	Głębokość otworu $h_1$ , mm	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Wymagany moment dokręcenia $T_{inst}$ , Nm	Średnica otworu w mocowanym elemencie $d_f$ , mm
1	2	3	4	5	6	7	8
1	M8	10	14	$h_{ef} + 5$	min $10,0 \times d_{nom}$ max $20,0 \times d_{nom}$	11	9
2	M10	12	14	$h_{ef} + 5$	min $9,0 \times d_{nom}$ max $20,0 \times d_{nom}$	22	12
3	M12	14	20	$h_{ef} + 5$	min $9,2 \times d_{nom}$ max $20,0 \times d_{nom}$	38	14
4	M16	18	20	$h_{ef} + 5$	min $7,8 \times d_{nom}$ max $20,0 \times d_{nom}$	95	18
5	M20	24	29	$h_{ef} + 5$	min $8,5 \times d_{nom}$ max $20,0 \times d_{nom}$	170	22
6	M24	28	29	$h_{ef} + 5$	min $8,8 \times d_{nom}$ max $20,0 \times d_{nom}$	260	26
7	M30	35	40	$h_{ef} + 5$	min $9,3 \times d_{nom}$ max $20,0 \times d_{nom}$	480	32

**Tablica 14**

Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi w przypadku wrywania z podłoża betonowego

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rozstaw między łącznikami $S_{cr,N}$ , mm	Odległość od krawędzi $C_{cr,N}$ , mm	Rozstaw między łącznikami w narożniku $S_{cr,cp}$ , mm	Odległość od narożnika $C_{cr,cp}$ , mm	Rozstaw minimalny <sup>(1)</sup> $S_{min}$ , mm	Minimalna odległość od krawędzi <sup>(1)</sup> $C_{min}$ , mm
1	2	3	4	5	6	7	8
1	M8	$2 \times h_{ef}$	$h_{ef}$	$2 \times C_{cr,cp}$	$2 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$
2	M10	$2 \times h_{ef}$	$h_{ef}$	$2 \times C_{cr,cp}$	$2 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$
3	M12	$2 \times h_{ef}$	$h_{ef}$	$2 \times C_{cr,cp}$	$2 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$
4	M16	$2 \times h_{ef}$	$h_{ef}$	$2 \times C_{cr,cp}$	$2 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$
5	M20	$2 \times h_{ef}$	$h_{ef}$	$2 \times C_{cr,cp}$	$2 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$
6	M24	$2 \times h_{ef}$	$h_{ef}$	$2 \times C_{cr,cp}$	$2 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$
7	M30	$2 \times h_{ef}$	$h_{ef}$	$2 \times C_{cr,cp}$	$2 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$	$0,5 \times h_{ef}$

<sup>(1)</sup> – nie mniej niż 40 mm

**Tablica 15**

Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi w przypadku ścinania z podłoża betonowego

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rozstaw między łącznikami $S_{cr,cv}$ , mm	Rozstaw minimalny <sup>(1)</sup> $S_{min}$ , mm	Odległość od krawędzi $C_{cr,cv}$ , mm	Minimalna odległość od krawędzi <sup>(1)</sup> $C_{min}$ , mm
1	2	3	4	5	6
1	M8	$3 \times C_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$	$1,5 \times C_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$
2	M10	$3 \times C_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$	$1,5 \times C_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$
3	M12	$3 \times C_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$	$1,5 \times C_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$
4	M16	$3 \times C_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$	$1,5 \times C_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$
5	M20	$3 \times C_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$	$1,5 \times C_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$
6	M24	$3 \times C_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$	$1,5 \times C_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$
7	M30	$3 \times C_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$	$1,5 \times C_{min}$	$0,5 \times h_{ef}$

<sup>(1)</sup> – nie mniej niż 40 mm



**Tablica 16**

Parametry montażowe łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami zbrojeniowymi w przypadku podłoża betonowego

Poz.	Oznaczenie łącznika	Średnica wiertła $d_{cut,m}$ , mm	Średnica szczotek $d_{brush}$ , mm	Głębokość otworu $h_1$ , mm	Efektywna głębokość zakotwienia $l_v$ , mm	Wymagany moment dokręcenia <sup>(1)</sup> $T_{inst}$ , Nm	Średnica otworu w mocowanym elemencie $d_f$ , mm
1	2	3	4	5	6	7	8
1	φ8	12	14	$l_v + 5$	min 80	11	10
2	φ10	14	20	$l_v + 5$	min 90	22	12
3	φ12	16	20	$l_v + 5$	min 110	38	14
4	φ14	18	20	$l_v + 5$	min 125	60	16
5	φ16	22	29	$l_v + 5$	min 125	95	18
6	φ20	28	29	$l_v + 5$	min 170	170	22
7	φ25	32	37	$l_v + 5$	min 210	260	28

<sup>(1)</sup> - w przypadku pręta zbrojeniowego nagwintowanego na części długości

**Tablica 17**

Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami zbrojeniowymi w przypadku wyrwania z podłoża betonowego

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rozstaw między łącznikami $s_{cr,N}$ , mm	Odległość od krawędzi $c_{cr,N}$ , mm	Rozstaw między łącznikami w narożniku $s_{cr,cp}$ , mm	Odległość od narożnika $c_{cr,cp}$ , mm	Rozstaw minimalny <sup>(1)</sup> $s_{min}$ , mm	Minimalna odległość od krawędzi <sup>(1)</sup> $c_{min}$ , mm
1	2	3	4	5	6	7	8
1	φ8	$2 \times l_v$	$l_v$	$2 \times c_{cr,cp}$	$2 \times l_v$	$4 \times d_s$	$30+0,06 \times l_v$
2	φ10	$2 \times l_v$	$l_v$	$2 \times c_{cr,cp}$	$2 \times l_v$	$4 \times d_s$	$30+0,06 \times l_v$
3	φ12	$2 \times l_v$	$l_v$	$2 \times c_{cr,cp}$	$2 \times l_v$	$4 \times d_s$	$30+0,06 \times l_v$
4	φ14	$2 \times l_v$	$l_v$	$2 \times c_{cr,cp}$	$2 \times l_v$	$4 \times d_s$	$30+0,06 \times l_v$
5	φ16	$2 \times l_v$	$l_v$	$2 \times c_{cr,cp}$	$2 \times l_v$	$4 \times d_s$	$30+0,06 \times l_v$
6	φ20	$2 \times l_v$	$l_v$	$2 \times c_{cr,cp}$	$2 \times l_v$	$4 \times d_s$	$30+0,06 \times l_v$
7	φ25	$2 \times l_v$	$l_v$	$2 \times c_{cr,cp}$	$2 \times l_v$	$4 \times d_s$	$30+0,06 \times l_v$

<sup>(1)</sup> – nie mniej niż 40 mm

**Tablica 18**

Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami zbrojeniowymi w przypadku ścinania z podłoża betonowego

Poz.	Oznaczenie łącznika	Rozstaw między łącznikami $s_{cr,cv}$ , mm	Rozstaw minimalny <sup>(1)</sup> $s_{min}$ , mm	Odległość od krawędzi $c_{cr,cv}$ , mm	Minimalna odległość od krawędzi <sup>(1)</sup> $c_{min}$ , mm
1	2	3	4	5	6
1	φ 8	$3 \times c_{min}$	$4 \times d_s$	$1,5 \times c_{min}$	$30 + 0,06 \times l_v$
2	φ10	$3 \times c_{min}$	$4 \times d_s$	$1,5 \times c_{min}$	$30 + 0,06 \times l_v$
3	φ12	$3 \times c_{min}$	$4 \times d_s$	$1,5 \times c_{min}$	$30 + 0,06 \times l_v$
4	φ14	$3 \times c_{min}$	$4 \times d_s$	$1,5 \times c_{min}$	$30 + 0,06 \times l_v$
5	φ16	$3 \times c_{min}$	$4 \times d_s$	$1,5 \times c_{min}$	$30 + 0,06 \times l_v$
6	φ20	$3 \times c_{min}$	$4 \times d_s$	$1,5 \times c_{min}$	$30 + 0,06 \times l_v$
7	φ25	$3 \times c_{min}$	$4 \times d_s$	$1,5 \times c_{min}$	$30 + 0,06 \times l_v$

<sup>(1)</sup> – nie mniej niż 40 mm

**Tablica 19**

Właściwości techniczne zapraw żywicznych CPS i CX

Poz.	Oznaczenie zaprawy żywicznej	Gęstość zaprawy żywicznej po zmieszaniu, $g/cm^3$	Wytrzymałość na zginanie, MPa	Wytrzymałość na ściskanie, MPa
1	2	3	4	5
1	CPS	$1,67 \div 1,74$	$\geq 14,1$	$\geq 41,8$
2	CX	$1,23 \div 1,26$	$\geq 52,7$	$\geq 88,5$

**Tablica 20**

Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych zaprawą żywiczną CPS z prętami nagwintowanymi na wrywanie z podłoża z betonu<sup>(1)</sup> w przypadku efektywnej głębokości zakotwienia  $h_{ef} = h_{standard}$

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Nośność charakterystyczna $N_{RK}$ , kN							
			Klasa własności mechanicznych pręta ze stali węglowej				Gatunek stali pręta ze stali nierdzewnej			
			5.8	6.8	8.8	10.9	A2-70	A4-70	A4-80	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	M8	80	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
2	M10	90	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2
3	M12	110	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7
4	M16	125	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7
5	M20	145	76,1	76,1	76,1	76,1	76,1	76,1	76,1	76,1
6	M24	180	93,7	93,7	93,7	93,7	93,7	93,7	93,7	93,7

<sup>(1)</sup> – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206:2014

**Tablica 21**

Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych  
zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi na wrywanie z podłoża z betonu<sup>(1)</sup>  
w przypadku efektywnej głębokości zakotwienia  $h_{ef} = h_{standard}$

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Nośność charakterystyczna $N_{RK}$ , kN							
			Klasa własności mechanicznych pręta ze stali węglowej				Gatunek stali pręta ze stali nierdzewnej			
			5.8	6.8	8.8	10.9	A2-70	A4-70	A4-80	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	M8	80	19,0	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5
2	M10	90	30,0	33,8	33,8	33,8	33,8	33,8	33,8	33,8
3	M12	100	44,0	51,0	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9
4	M16	125	73,4	73,4	73,4	73,4	73,4	73,4	73,4	73,4
5	M20	170	110,2	110,2	110,2	110,2	110,2	110,2	110,2	110,2
6	M24	210	136,1	136,1	136,1	136,1	136,1	136,1	136,1	136,1
7	M30	280	266,7	266,7	266,7	266,7	266,7	266,7	266,7	266,7

<sup>(1)</sup> – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206:2014

**Tablica 22**

Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych  
zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi na wrywanie z podłoża z betonu<sup>(1)</sup>  
w przypadku efektywnej głębokości zakotwienia  $h_{ef} = 12 d$

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Nośność charakterystyczna $N_{RK}$ , kN							
			Klasa własności mechanicznych pręta ze stali węglowej				Gatunek stali pręta ze stali nierdzewnej			
			5.8	6.8	8.8	10.9	A2-70	A4-70	A4-80	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	M8	96	19,0	22,0	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8
2	M10	120	30,0	35,0	45,2	45,2	41,0	41,0	45,2	45,2
3	M12	144	44,0	51,0	67,0	75,9	59,0	59,0	67,0	67,0
4	M16	192	82,0	94,0	113,1	113,1	110,0	110,0	113,1	113,1
5	M20	240	127,0	147,0	155,7	155,7	155,7	155,7	155,7	155,7
6	M24	288	184,0	187,5	187,5	187,5	187,5	187,5	187,5	187,5
7	M30	360	292,0	337,0	344,3	344,3	344,3	344,3	344,3	344,3

<sup>(1)</sup> – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206:2014

**Tablica 23**

Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami nagwintowanymi na wrywanie z podłoża z betonu<sup>(1)</sup> w przypadku efektywnej głębokości zakotwienia  $h_{ef} = 20 d$

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Nośność charakterystyczna $N_{RK}$ , kN						
			Klasa własności mechanicznych pręta ze stali węglowej				Gatunek stali pręta ze stali nierdzewnej		
			5.8	6.8	8.8	10.9	A2-70	A4-70	A4-80
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	M8	160	19,0	22,0	29,0	38,0	26,0	26,0	29,0
2	M10	200	30,0	35,0	46,0	60,0	41,0	41,0	46,0
3	M12	240	44,0	51,0	67,0	88,0	59,0	59,0	67,0
4	M16	320	82,0	94,0	126,0	163,0	110,0	110,0	126,0
5	M20	400	127,0	147,0	196,0	255,0	171,0	171,0	196,0
6	M24	480	184,0	212,0	282,0	312,5	247,0	247,0	282,0
7	M30	600	292,0	337,0	449,0	573,8	393,0	393,0	449,0

<sup>(1)</sup> – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206:2014

**Tablica 24**

Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych zaprawą żywiczną CX z prętami zbrojeniowymi na wrywanie z podłoża z betonu<sup>(1)</sup>

Poz.	Oznaczenie łącznika	Głębokość zakotwienia $l_v$ , mm	Nośność charakterystyczna $N_{RK}$ , kN
1	2	3	4
1	φ8	80	24,9
		100	27,7
2	φ10	90	36,8
		120	43,2
3	φ12	110	53,5
		145	62,2
4	φ14	125	67,6
		170	84,7
5	φ16	125	79,8
		195	110,6
6	φ20	170	126,0
		260	172,7
7	φ25	210	181,4
		325	270,1

<sup>(1)</sup> – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206:2014



**Instytut Techniki Budowlanej**

ISBN 978-83-249-8274-5