



**INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ**  
PL 00-611 WARSZAWA  
ul. Filtrowa 1  
tel.: (+48 22) 825-04-71  
(+48 22) 825-76-55  
fax: (+48 22) 825-52-86  
[www.itb.pl](http://www.itb.pl)



Członek



[www.eota.eu](http://www.eota.eu)

## Europejska Ocena Techniczna

**ETA-11/0002  
z 16/12/2016**

### Część ogólna

**Jednostka Oceny Technicznej  
wydająca Europejską Ocenę Techniczną**

Instytut Techniki Budowlanej

**Nazwa handlowa wyrobu budowlanego**

R-HAC-V

**Grupa wyrobów, do której wyrób  
budowlany należy**

Kotwy wklejane z prętami gwintowanymi M8 do M30 i prętami zbrojeniowymi Ø8 do Ø25 mm do wykonywania zamocowań w betonie niezarysowanym

**Producent**

RAWLPLUG S.A.  
ul. Kwidzyńska 6  
51-416 Wrocław  
Polska

**Zakład produkcyjny**

Zakład Produkcyjny nr. 3

**Niniejsza Europejska Ocena Techniczna  
zawiera**

19 stron, w tym 3 Załączniki, które stanowią integralną część niniejszej Oceny

**Niniejsza Europejska Ocena Techniczna  
została wydana zgodnie z  
Rozporządzeniem (EU) Nr 305/2011,  
na podstawie**

Wytyczne do Europejskich Aprobatach Technicznych ETAG 001, wydanie kwiecień 2013 "Kotwy metalowe do stosowania w betonie – Część 1: Kotwy – zagadnienia ogólne i Część 5: Kotwy wklejane", stosowane jako Europejski Dokument Oceny (EAD)

**Niniejsza wersja zastępuje**

ETA-11/0002 wydaną 28/06/2013

*Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana przez Jednostkę Oceny Technicznej w języku oficjalnym tej jednostki. Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki powinny w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinny być zidentyfikowane jako tłumaczenia.*

*Udostępnianie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, włączając środki przekazu elektronicznego, powinno odbywać się w całości. Jakkolwiek publikowanie części dokumentu jest możliwe, za pisemną zgodą Jednostki Oceny Technicznej. W tym przypadku na kopii powinna być podana informacja, że jest to fragment dokumentu.*

## Część szczegółowa

### 1 Opis techniczny wyrobu

R-HAC-V są kotwami wklejanymi (typu ampułkowego) składającymi się z zaprawy żywicznej dostarczanej w szklanych ampułkach i elementu stalowego (pręta).

Elementami stalowymi są pręty gwintowane o wymiarach M8 do M30 lub pręty zbrojeniowe o średnicy 8 do 25 mm.

Szklana ampułka jest osadzana w wywierconym w podłożu otworze, uprzednio oczyszczonym, a następnie pręt jest wprowadzany przy użyciu wiertarki z jednoczesnym wbijaniem i wkręcaniem. Zakotwienie elementu stalowego następuje przez przyklejenie go do betonu za pomocą zaprawy żywicznej.

The glass capsule is placed into a drilled hole previously cleaned and anchor rod is driven by machine with simultaneous hammering and turning. The steel element is anchored by the bond between steel part, chemical mortar and concrete.

Wygląd i opis wyrobów przedstawiono w Załącznikach A.

### 2 Określenie zamierzonego zastosowania zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)

Właściwości użytkowe podane w p. 3 mają zastosowanie jedynie wtedy, gdy kotwy są stosowane zgodnie z warunkami podanymi w Załącznikach B.

Postanowienia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej oparte są na założeniu przewidywanego 50-letniego okresu użytkowania kotwy. Założenie dotyczące okresu użytkowania wyrobu nie może być interpretowane jako gwarancja udzielana przez Producenta lub Jednostkę Oceny Technicznej, ale jako informacja, która może być wykorzystana przy wyborze odpowiedniego wyrobu, w związku z przewidywanym, ekonomicznie uzasadnionym okresem użytkowania obiektu.

### 3 Właściwości użytkowe wyrobu i metody zastosowane do ich oceny

#### 3.1 Właściwości użytkowe wyrobu

##### 3.1.1 Nośność i stateczność (Wymaganie Podstawowe 1)

Zasadnicze charakterystyki są podane w Załącznikach C.

##### 3.1.2 Bezpieczeństwo pożarowe (Wymaganie Podstawowe 2)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Reakcja na ogień	Zakotwienia spełniają wymagania klasy A1
Odporność ogniowa	Właściwość użytkowa nie została oceniona

##### 3.1.3 Higiena, zdrowie i środowisko (Wymaganie Podstawowe 3)

Z uwagi na zawartość substancji niebezpiecznych mogą obowiązywać wymagania odnoszące się do wyrobów, dotyczące tego zagadnienia (np. transponowane europejskie prawodawstwo i prawa krajowe, regulacje i przepisy administracyjne). W celu spełnienia postanowień Rozporządzenia, wymagania te także powinny być spełnione w każdym przypadku, gdy mają zastosowanie.

### 3.1.4 Bezpieczeństwo użytkowania i dostępność obiektów (Wymaganie Podstawowe 4)

W przypadku Wymagania Podstawowego Bezpieczeństwo użytkowania obowiązują te same wymagania jak w przypadku Wymagania Podstawowego Nośność i stateczność (Wymaganie Podstawowe 1).

### 3.1.5 Zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych (Wymaganie Podstawowe 7)

Właściwość użytkowa nie została oceniona.

### 3.2 Metody zastosowane do oceny

Ocena przydatności kotew do deklarowanego zamierzonego zastosowania, z zachowaniem wymagań nośności, stateczności i bezpieczeństwa użytkowania w rozumieniu Wymagań Podstawowych 1 i 4, dokonano zgodnie z ETAG 001 "Kotwy metalowe do stosowania w betonie", Część 1: „Kotwy – zagadnienia ogólne” i Część 5: „Kotwy wklejane”, stosując Opcję 7.

## 4 System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) wraz z odniesieniem do jego podstawy prawnej

Zgodnie z Decyzją 96/582/EC Komisji Europejskiej, ma zastosowanie system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz: Załącznik V do Rozporządzenia (EU) Nr 305/2011) podany w poniższej tablicy.

Wyrób	Przeznaczenie	Poziom lub klasa	System
Kotwy metalowe do stosowania w betonie	Do mocowania i/lub podparcia elementów konstrukcyjnych (mających wpływ na stateczność obiektów) lub ciężkich elementów	–	1

## 5 Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP, zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)

Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP zostały określone w planie kontroli zdeponowanym w Instytucie Techniki Budowlanej.

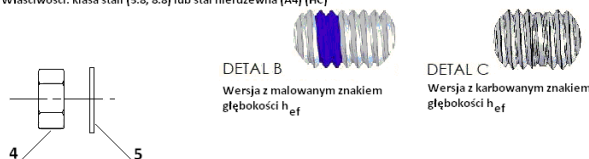
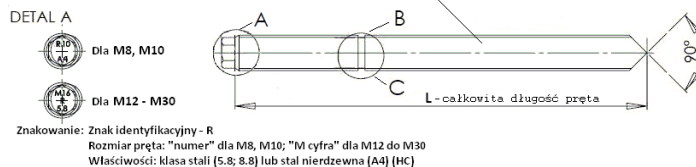
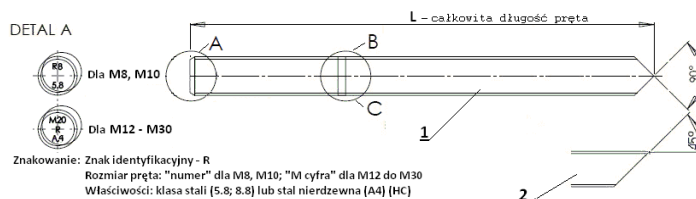
W przypadku badań typu wyniki badań przeprowadzonych jako część oceny do Europejskiej Oceny Technicznej powinny być wykorzystywane, dopóki nie nastąpią zmiany linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego. W takich przypadkach niezbędny zakres badań typu powinien być uzgodniony między Instytutem Techniki Budowlanej i jednostką notyfikowaną.

Wydana w Warszawie XX/12/2016 przez Instytut Techniki Budowlanej



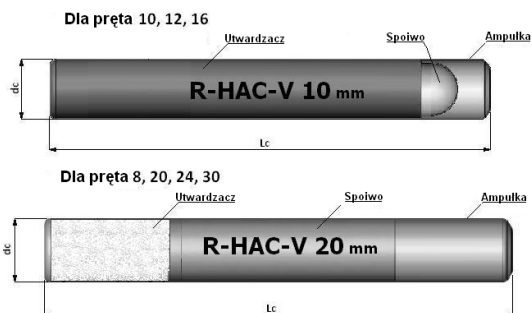
mgr inż. Anna Panek  
Zastępca Dyrektora ITB

### Pręty gwintowane M8 to M30 z podkładką i sześciokątną nakrętką



1. Pręt gwintowany R-STUDS-[88],[A4],[HC]-FL
2. Zakończenie pręta ścięciem 45°
3. Pręt gwintowany R-STUDS-[88],[A4],[HC] z zakończeniem sześciokątnym
4. Nakrętka sześciokątna
5. Podkładka

### Pręty zbrojeniowe Ø8 do Ø25 według Załącznika 6, Tablica 6



Znakowanie:

Znak identyfikacyjny  
Oznaczenie: R-HAC-V  
Średnica pręta: 8, 10, 12, 16, 20, 24, 30  
Średnica otworu

R-HAC-V (szklane ampulki)	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	24 mm	30 mm
$L_c$ [mm]	$85 \pm 3\%$	$85 \pm 3\%$	$95 \pm 2\%$	$95 \pm 2\%$	$180 \pm 2\%$	$215 \pm 1\%$	$270 \pm 1\%$
$d_c$ [mm]	9,25	10,75	12,65	16,75	21,55	23,75	33,20
R-STUDS (pręty gwintowane)	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
L [mm]	110; 160; 250	130, 170, 190, 220, 250	160, 190, 220, 260, 300	190, 220, 260, 300, 310, 380	260, 350	300, 400	380
Pręty zbrojeniowe	-	Ø8	Ø10	Ø12 and Ø14	Ø16	Ø20	Ø25

R-HAC-V

Opis wyrobu  
Charakterystyka wyrobu

Załącznik A1  
do Europejskiej  
Oceny Technicznej  
ETA-11/0002

**Tablica A1: Składniki metalowe – pręty gwintowane**

Część	Oznaczenie		
	Stal ocynkowana	Stal nierdzewna	Stal nierdzewna o podwyższonej odporności na korozję (HCR)
Pręt gwintowany	Stal, klasa własności 5.8 do 12.9, wg EN ISO 898-1 powłoka elektrolityczna $\geq 5 \mu\text{m}$ wg EN ISO 4042 lub ocynkowanie ogniowe $\geq 45 \mu\text{m}$ wg EN ISO 10684	Materiał 1.4401, 1.4404, 1.4571 wg EN 10088; klasa własności 70 i 80 (A4-70 i A4-80) wg EN ISO 3506	Materiał 1.4529, 1.4565, 1.4547 wg EN 10088; klasa własności 70 wg EN ISO 3506
Sześciokątna nakrętka	Stal, klasa własności 5 do 12, wg EN ISO 898-2; powłoka elektrolityczna $\geq 5 \mu\text{m}$ wg EN ISO 4042 lub ocynkowanie ogniowe $\geq 45 \mu\text{m}$ wg EN ISO 10684	Materiał 1.4401, 1.4404, 1.4571 wg EN 10088; klasa własności 70 i 80 (A4-70 i A4-80) wg EN ISO 3506	Materiał 1.4529, 1.4565, 1.4547 wg EN 10088; klasa własności 70 wg EN ISO 3506
Podkładka	Stal wg EN ISO 7089; powłoka elektrolityczna $\geq 5 \mu\text{m}$ wg EN ISO 4042 lub ocynkowanie ogniowe $\geq 45 \mu\text{m}$ wg EN ISO 10684	Materiał 1.4401, 1.4404, 1.4571 wg EN 10088	Materiał 1.4529, 1.4565, 1.4547 wg EN 10088

**Tablica A2: Składniki metalowe – pręty zbrojeniowe według EN 1992-1-1, Aneks C**

Postać wyrobu	Pręty proste i rozwijane z kręgów	
Klasa	B	C
Charakterystyczna granica plastyczności $f_{yk}$ lub $f_{0,2k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	400 to 600	
Skrajne wartości stosunku $k = (f_t / f_y)_k$	$\geq 1,08$	$\geq 1,15$ < 1,35
Charakterystyczne odkształcenie przy maksymalnej sile, $\epsilon_{uk}$ [%]	$\geq 5,0$	$\geq 7,5$
Zdolność do gięcia	Badanie na zginanie i odginanie	
Maksymalne odchylenie od nominalnej masy (pojedynczy pręt) [%]	Nominalny wymiar pręta [mm] $\leq 8$ > 8	$\pm 6,0$ $\pm 4,5$
Przyczepność: minimalny współczynnik uźebrowania, $f_{R,min}$	Nominalny wymiar pręta [mm] 8 do 12 > 12	0,040 0,056

**Wysokość żebra h:** Maksymalna wysokość żebra  $h_{rib}$  wynosi:  $h_{rib} \leq 0,07 \cdot \emptyset$

**Tablica A3: Zaprawa żywiczna**

Wyrób	Skład
R-HAC-V	Spoiwo: bezstyrenowa żywica winyloestrowa Utwardzacz: nadtlenuk benzoilu Dodatek: piasek kwarcowy (wypełniacz)

<b>R-HAC-V</b>	<b>Załącznik A2</b> do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-11/0002
<b>Opis wyrobu</b> Materiały	

## SPECYFIKACJA ZAKRESU STOSOWANIA

### Zastosowanie:

Kotwy są przeznaczone do wykonywania zakotwień spełniających wymagania nośności, stateczności i bezpieczeństwa użytkowania w rozumieniu Wymagań Podstawowych 1 i 4 Rozporządzenia (EU) 305/2011, których zniszczenie może zagrażać stateczności konstrukcji, może powodować powstanie warunków zagrażających życiu ludzkiemu i/lub powodować skutki ekonomiczne.

### Zakładane obciążenia kotew:

Obciążenia statyczne lub quasi-statyczne:

- Pręty gwintowane: M8 do M30.
- Pręty zbrojeniowe: 8 do 25 mm.

### Materiał podłoża:

- Zbrojony lub niezbrojony beton zwykły klasy nie niższej niż C20/25 i nie wyższej niż C50/60 według EN 206.
- Beton niezarysowany.

### Zakres temperatur:

Kotwy mogą być stosowane w poniższym zakresie temperatur:

- -40°C do +40°C (maks. temp. krótkotrwałą +40°C i maks. temp. długotrwałą +24°C).
- -40°C do +80°C (maks. temp. krótkotrwałą +80°C i maks. temp. długotrwałą +50°C).

### Warunki stosowania (warunki środowiskowe):

- Elementy wykonane ze stali ocynkowanej mogą być stosowane tylko w konstrukcjach znajdujących się w suchych warunkach wewnętrznych.
- Elementy wykonane ze stali nierdzewnej mogą być stosowane w konstrukcjach znajdujących się w suchych warunkach wewnętrznych, jak również znajdujących się na zewnątrz i narażonych na działanie czynników atmosferycznych (włączając w to środowisko przemysłowe i środowisko morskie) albo znajdujących się w wilgotnych warunkach wewnętrznych, jeżeli środowisko, w jakim występują, nie jest środowiskiem agresywnym korozyjnie. Środowiskami agresywnymi korozyjnie są np. miejsca narażone na ciągłe zalewanie lub opryskiwanie wodą morską, pomieszczenia basenów kąpielowych, w których występują opary chloru, pomieszczenia, w których występuje znaczne zanieczyszczenie związkami chemicznymi (np. zakłady odsiarczania lub wnętrza tuneli, w których są stosowane środki chemiczne do odładzania powierzchni).
- Elementy wykonane ze stali nierdzewnej o podwyższonej odporności na korozję mogą być stosowane w konstrukcjach znajdujących się w suchych warunkach wewnętrznych, jak również znajdujących się na zewnątrz i narażonych na działanie czynników atmosferycznych lub znajdujących się w wilgotnych warunkach wewnętrznych albo innych, szczególnie agresywnych korozyjnie warunkach. Środowiskami agresywnymi korozyjnie są np. miejsca narażone na ciągłe zalewanie lub opryskiwanie wodą morską, pomieszczenia basenów kąpielowych, w których występują opary chloru, pomieszczenia, w których występuje znaczne zanieczyszczenie związkami chemicznymi (np. zakłady odsiarczania lub wnętrza tuneli, w których są stosowane środki chemiczne do odładzania powierzchni).

### Montaż:

- Temperatura montażu  $\geq -5^{\circ}\text{C}$
- Suchy lub mokry beton (kategoria użytkowa 1).
- Otwory zalane wodą, z wyjątkiem wody morskiej (kategoria użytkowa 2).
- Kotwy do otworów wierconych wiertarką udarową, w pełnym zakresie rozmiarów.

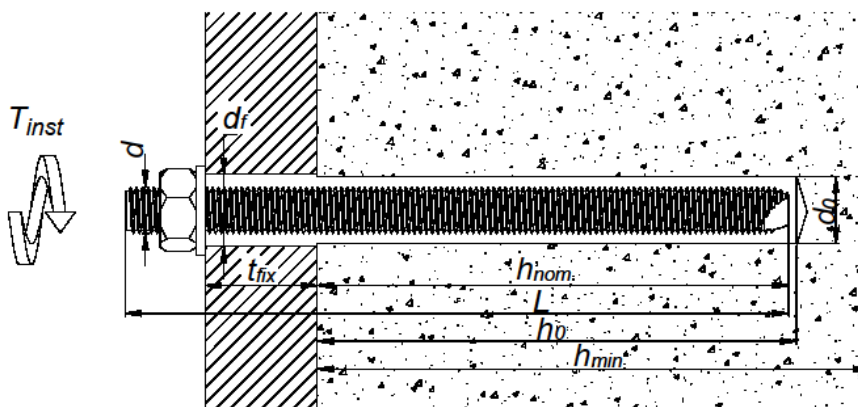
### Metody projektowania:

- Elementy z prętów gwintowanych - Raport Techniczny EOTA TR 029 (wrzesień 2010) lub CEN/TS 1992-4:2009.
- Elementy z prętów zbrojeniowych mogą być stosowane wyłącznie jako kotwy projektowane zgodnie z Raportem Technicznym (wrzesień 2010) lub CEN/TS 1992-4:2009. Do takich zastosowań należą np. warstwa nadbetonu, ścinane połączenia dyblowe lub połączenia ścian obciążonych głównie siłami ścinającymi i ściskającymi, z fundamentem, w przypadku gdy pręty zbrojeniowe działają jak dyble przejmujące siły ścinające. Połączenia z zastosowaniem prętów zbrojeniowych w konstrukcjach betonowych, projektowanych według EN 1992-1-1 (Eurokod 2) nie są objęte niniejszą ETA.

<b>R-HAC-V</b>	<b>Załącznik B1</b> do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-11/0002
<b>Zakres stosowania</b> Specyfikacja	

**Tablica B1: Parametry montażu – pręty gwintowane**

Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Średnica pręta	d [mm]	8	10	12	16	20	24	30
Nominalna średnica wierconego otworu	d <sub>0</sub> [mm]	10	12	14	18	24	28	35
Maksymalna średnica otworu w mocowanym elemencie	d <sub>f</sub> [mm]	9	12	14	18	22	26	33
Efektywna głębokość zakotwienia	h <sub>ef</sub> = h <sub>nom</sub> [mm]	80	90	110	125	170	210	270
Głębokość wierconego otworu	h <sub>0</sub> [mm]	h <sub>ef</sub> + 5 mm						
Minimalna grubość elementu betonowego	h <sub>min</sub> [mm]	120	130	140	180	230	270	340
Moment dokręcający	T <sub>inst</sub> [Nm]	10	20	40	80	120	180	300
Minimalny rozstaw kotew	s <sub>min</sub> [mm]	0,5 · h <sub>ef</sub>						
Minimalna odległość kotwy od krawędzi podłoża	c <sub>min</sub> [mm]	0,5 · h <sub>ef</sub>						



**R-HAC-V**

**Zakres stosowania**  
Parametry montażu – pręty gwintowane

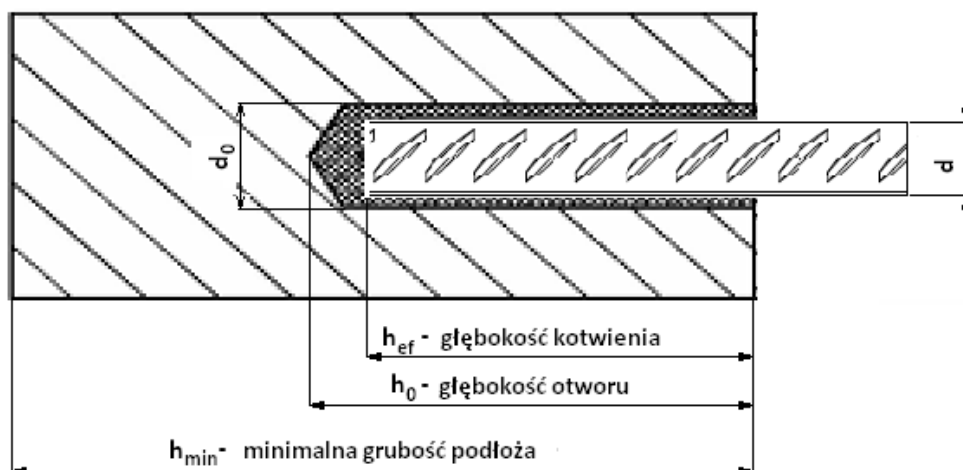
**Załącznik B2**

do Europejskiej  
Oceny Technicznej  
ETA-11/0002



**Tablica B1: Parametry montażu – pręty zbrojeniowe**

Rozmiar pręta			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25
Nominalna średnica pręta	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	30
Średnica wierconego otworu	d <sub>0</sub>	[mm]	12	14	18	18	22	26	35
Głębokość otworu	h <sub>0</sub>	[mm]	h <sub>ef</sub> + 5						
Efektywna głębokość zakotwienia	h <sub>ef</sub>	[mm]	80	90	110	125	170	210	270
Minimalna grubość elementu betonowego	h <sub>min</sub>	[mm]	120	130	140	180	230	270	340
Minimalny rozstaw kotew i odległość kotwy od krawędzi podłoża									
Minimalny rozstaw kotew	s <sub>min</sub>	[mm]	0,5 · h <sub>ef</sub>						
Minimalna odległość kotwy od krawędzi podłoża	c <sub>min</sub>	[mm]	0,5 · h <sub>ef</sub>						

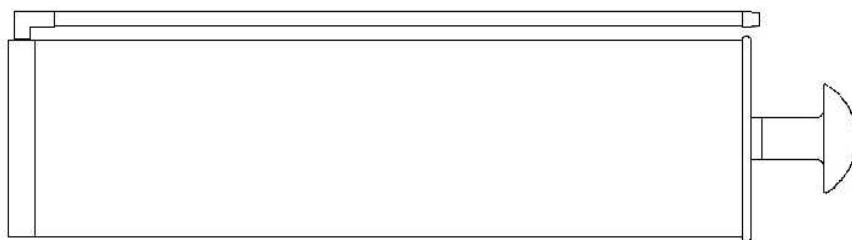
**R-HAC-V**

**Zakres stosowania**  
Parametry montażu – pręty zbrojeniowe

**Załącznik B3**

do Europejskiej  
Oceny Technicznej  
ETA-11/0002

**Pompka ręczna**



**Szczotka stalowa**



**Rozmiary szczotek**

Średnica pręta	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Rozmiar szczotki d <sub>b</sub> (mm)	12	14	16	20	26	30	37

**Tablica B2: Minimalny czas utwardzania**

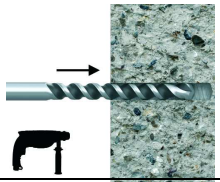
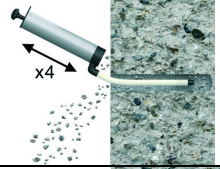
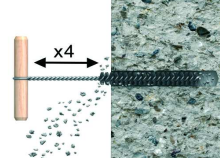
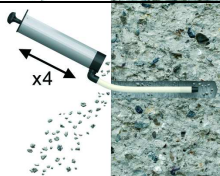
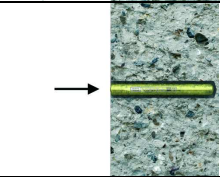
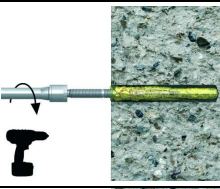
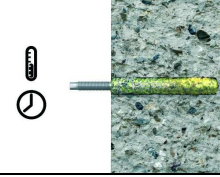
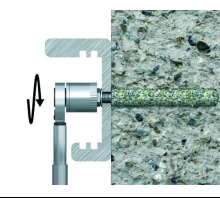
Temperatura betonu	Minimalny czas utwardzania <sup>1)</sup>
-5°C	24 h
0°C	14 h
5°C	4 h
10°C	3 h
15°C	1,5 h
20°C	45 min.
30°C	20 min.
40°C	10 min.

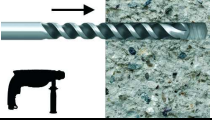
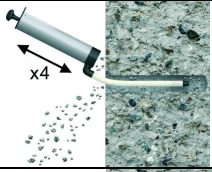
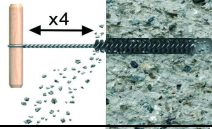
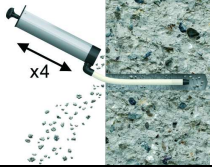
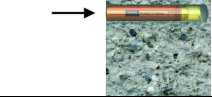
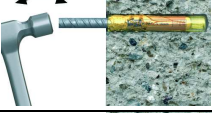

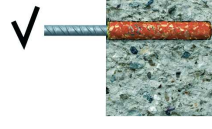
<sup>1)</sup> w przypadku mokrego betonu czas utwardzania należy podwoić

**R-HAC-V**

**Zakres stosowania**  
Akcesoria i czas utwardzania

**Załącznik B4**  
do Europejskiej  
Oceny Technicznej  
ETA-11/0002

	<p>Wywiercić otwór o właściwej średnicy i głębokości przy pomocy wiertarki udarowej.</p>
	<p>Zaczynając od dna otworu, oczyścić go przez co najmniej 4 przedmuchania za pomocą pompki ręcznej.</p>
	<p>Za pomocą odpowiedniej szczotki 4 razy (co najmniej) oczyścić mechanicznie otwór.</p>
	<p>Zaczynając od dna otworu, oczyścić go przez co najmniej 4 przedmuchania za pomocą pompki ręcznej.</p>
	<p>Szklaną ampułkę wprowadzić w oczyszczony otwór.</p>
	<p>Wprowadzić pręt gwintowany do otworu. Następnie włączyć wiertarkę (jednoczesne wbijanie i wkręcanie) i wprowadzić pręt do otworu na głębokość zakotwienia. Kontrola ustawienia: nadmiar zaprawy wypływa z otworu.</p>
	<p>Pozostawić kotwę bez ingerencji, aż upłynie czas utwardzania.</p>
	<p>Dołączyć element mocowany i dokręcić nakrętkę do wymaganego momentu dokręcającego.</p>
<p style="text-align: center;"><b>R-HAC-V</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Zakres stosowania</b> Instrukcja montażu – pręty gwintowane</p>	<p style="text-align: center;">Załącznik <b>B5</b> do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-11/0002</p>

		<p>Wywiercić otwór o właściwej średnicy i głębokości przy pomocy wiertarki udarowej.</p>
		<p>Zaczynając od dna otworu, oczyścić go przez co najmniej 4 przedmuchiwanie za pomocą pompy ręcznej.</p>
		<p>Za pomocą odpowiedniej szczotki 4 razy (co najmniej) oczyścić mechanicznie otwór.</p>
		<p>Zaczynając od dna otworu, oczyścić go przez co najmniej 4 przedmuchiwanie za pomocą pompy ręcznej.</p>
		<p>Szklaną ampułkę wprowadzić w oczyszczony otwór.</p>
		<p>Wprowadzić pręt zbrojeniowy do otworu, następnie włączyć wiertarkę i wprowadzić pręt do ampułki. Wyłączyć wiertarkę niezwłocznie po osiągnięciu odpowiedniej głębokości osadzenia.</p>
		<p>Pozostawić kotwę bez ingerencji, aż upłynie czas utwardzania.</p>
		
<p><b>R-HAC-V</b></p>		<p><b>Załącznik B6</b></p>
<p><b>Zakres stosowania</b> Instrukcja montażu – pręty zbrojeniowe</p>		<p>do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-11/0002</p>

**Tablica C1a: Nośności charakterystyczne na wrywanie z podłoża – pręty gwintowane**

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	
<b>Zniszczenie stali</b>										
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali w klasie własności mechanicznych 5.8</b>										
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	78	122	176	280	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,50							
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali w klasie własności mechanicznych 8.8</b>										
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	449	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,50							
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali w klasie własności mechanicznych 10.9</b>										
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	37	58	84	157	245	353	561	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,40							
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali w klasie własności mechanicznych 12.9</b>										
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	44	70	101	188	294	424	673	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,40							
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali nierdzewnej klasy A4-70</b>										
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	171	247	393	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,87							
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali nierdzewnej klasy A4-80</b>										
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	449	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,60							
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali nierdzewnej o podwyższonej odporności na korozję klasy 70</b>										
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	171	247	393	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,87							
<b>Zniszczenie przez wrywanie i zniszczenie stożka betonowego</b>										
Nośność charakterystyczna w niezarysowanym betonie kl. C20/25	Zakres temp. I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11	11	10	10	9	9	7
	Zakres temp. II: 80°C/50°C			9,5	9	8,5	8	7	7	6
Współczynnik zwiększający przy $\tau_{Rk,ucr}$ w betonie niezarysowanym	$\psi_c$	C30/37	1,04					1,0		
		C40/50	1,07							
		C50/60	1,09							
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla 1 kategorii użytkowej	$\gamma_2^{2)} = \gamma_{inst}^{3)}$	[-]	1,4	1,2	1,4					
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla 2 kategorii użytkowej	$\gamma_2^{2)} = \gamma_{inst}^{3)}$	[-]	1,4							
Współczynnik wg CEN/TS 1992-4-5:2009, § 6.2.2.3 i § 6.2.3.1	$k_B = k_{ucr}^{3)}$	[-]	10,1							
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}$	[mm]	80	90	110	125	170	210	270	
Odległość od krawędzi i rozstaw	$C_{cr,N}$	[mm]	1,5 · $h_{ef}$							
	$S_{cr,N}$	[mm]	3,0 · $h_{ef}$							

1) w przypadku braku krajowych wymagań

2) współczynnik do projektowania wg Raportu Technicznego EOTA TR 029

3) współczynnik do projektowania wg CEN/TS 1992-4-5:2009

**R-HAC-V****Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne na wrywanie z betonu niezarysowanego.  
Pręty gwintowane.  
Metoda projektowania: EOTA TR 029 lub CEN/TS 1992-4:2009

**Załącznik C1**

do Europejskiej  
Oceny Technicznej  
ETA-11/0002

**Tablica C1b: Nośności charakterystyczne na wyrywanie z podłoża – pręty gwintowane**

Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	
<b>Zniszczenie przez rozłupanie</b>									
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}$	[mm]	80	90	110	125	170	210	270
Odległość od krawędzi i rozstaw	$C_{cr,sp}^{4)5)}$	[mm]	$C_{cr,sp} = h_{ef} * \left(\frac{\tau_{k,ucr}}{8}\right)^{0.4} * \left(3,1 - 0,7 \frac{h}{h_{ef}}\right)$						
	$S_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot C_{cr,sp}$						
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla 1 kategorii użytkowej	$\gamma_2^{2)} = \gamma_{inst}^{3)}$	[-]	1,4	1,2	1,4				
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla 2 kategorii użytkowej	$\gamma_2^{2)} = \gamma_{inst}^{3)}$	[-]	1,4						

- 1) h = grubość elementu betonowego  
2) współczynnik do projektowania wg Raportu Technicznego EOTA TR 029  
3) współczynnik do projektowania wg CEN/TS 1992-4-5:2009  
4) przy  $h/h_{ef} \leq 2,4$ ; jeżeli  $h/h_{ef} > 2,4$  to  $C_{cr,sp} = 1,5 \times h_{ef}$   
5)  $\tau_{k,ucr}$  z tablicy C1a

**Tablica C2: Nośności na ścinanie z uwagi na zniszczenie stali - z uwzględnieniem sił działających bez mimośrodowo<sup>1)</sup> – pręty gwintowane**

Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali w klasie własności mechanicznych 5.8</b>									
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	14	21	39	61	88	140
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,25						
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali w klasie własności mechanicznych 8.8</b>									
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	224
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,25						
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali w klasie własności mechanicznych 10.9</b>									
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	78	122	176	280
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,50						
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali w klasie własności mechanicznych 12.9</b>									
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}$	[kN]	22	35	51	94	147	212	337
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,50						
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali nierdzewnej klasy A4-70</b>									
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	29	55	86	124	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,56						
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali nierdzewnej klasy A4-80</b>									
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	224
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,33						
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali nierdzewnej o podwyższonej odporności na korozję klasy 70</b>									
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	29	55	86	124	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,56						

1) współczynnik plastyczności wg CEN/TS 1992-4-5:2009, § 6.3.2.1:  $k_2 = 1,0$

2) w przypadku braku krajowych wymagań

**R-HAC-V**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne na ścinanie. Pręty gwintowane.  
Metoda projektowania: EOTA TR 029 lub CEN/TS 1992-4:2009

**Załącznik C2**

do Europejskiej  
Oceny Technicznej  
ETA-11/0002

**Tablica C3: Nośności na ścinanie z uwagi na zniszczenie stali - z uwzględnieniem sił działających z mimośrodem**

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali w klasie własności mechanicznych 5.8</b>									
Nośność charakterystyczna	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	19	37	65	166	324	561	1124
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{-1}$	[-]	1,25						
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali w klasie własności mechanicznych 8.8</b>									
Nośność charakterystyczna	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519	898	1799
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{-1}$	[-]	1,25						
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali w klasie własności mechanicznych 10.9</b>									
Nośność charakterystyczna	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	37	75	131	333	649	1123	2249
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{-1}$	[-]	1,50						
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali w klasie własności mechanicznych 12.9</b>									
Nośność charakterystyczna	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	45	90	157	400	779	1347	2699
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{-1}$	[-]	1,50						
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali nierdzewnej klasy A4-70</b>									
Nośność charakterystyczna	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	233	454	786	1574
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{-1}$	[-]	1,56						
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali nierdzewnej klasy A4-80</b>									
Nośność charakterystyczna	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519	898	1799
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{-1}$	[-]	1,33						
<b>Zniszczenie stali, pręt gwintowany ze stali nierdzewnej o podwyższonej odporności na korozję klasy 70</b>									
Nośność charakterystyczna	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	233	454	786	1574
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{-1}$	[-]	1,56						

<sup>1)</sup> w przypadku braku krajowych wymagań

**R-HAC-V**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne na ścinanie. Pręty gwintowane.  
Metoda projektowania: EOTA TR 029 lub CEN/TS 1992-4:2009

**Załącznik C3**

do Europejskiej  
Oceny Technicznej  
ETA-11/0002



**Tablica C4: Nośności charakterystyczne na ścinanie - zniszczenie betonu przez odłupanie i zniszczenie krawędzi betonu – pręty gwintowane**

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
<b>Zniszczenie przez odłupanie</b>									
Współczynnik wg równania (5.7) TR 029 lub wg równania (27) CEN/TS 1992-4-5:2009	$k^{1)} = k_3^{2)}$	[-]	2						
<b>Zniszczenie krawędzi betonu: patrz Raport Techniczny EOTA TR 029, p. 5.2.3.4</b>									
Efektywna głębokość zakotwienia	$l_f$	[mm]	80	90	110	125	170	210	270
Średnica kotwy	$d^{1)} = d_{nom}^{2)}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	30

<sup>1)</sup> współczynnik do projektowania wg Raportu Technicznego EOTA TR 029

<sup>2)</sup> współczynnik do projektowania wg CEN/TS 1992-4-5:2009

**Tablica C5: Przemieszczenia w przypadku wrywania z podłoża – pręty gwintowane**

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
<b>Przemieszczenie od obciążeń charakterystycznych w betonie niezarysowanym klasy C20/25 do C50/60 w przypadku wrywania z podłoża</b>									
Dopuszczalne obciążenie użytkowe	N	[kN]	7,5	10,8	18,2	25,7	42,7	58,2	82,5
Przemieszczenie	$\delta_{N0}$	[mm]	0,20	0,20	0,30	0,35	0,35	0,40	0,45
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70

Powyższe wartości mają zastosowanie dla każdego zakresu temperatur i każdej kategorii według Załącznika B1.

**Tablica C6: Przemieszczenia w przypadku ścinania – pręty gwintowane**

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
<b>Przemieszczenie od obciążeń charakterystycznych w betonie niezarysowanym C20/25 do C50/60 w przypadku ścinania</b>									
Dopuszczalne obciążenie użytkowe	V	[kN]	3,7	5,8	8,4	15,7	24,5	35,3	55,6
Przemieszczenie	$\delta_{V0}$	[mm]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7

Powyższe wartości mają zastosowanie dla każdego zakresu temperatur i każdej kategorii według Załącznika B1.

**R-HAC-V**

**Właściwości użytkowe**  
 Nośności charakterystyczne na ścinanie.  
 Przemieszczenia pod obciążeniami użytkowymi w przypadku wrywania z podłoża i ścinania. Pręty gwintowane.  
 Metoda projektowania: EOTA TR 029 lub CEN/TS 1992-4:2009

**Załącznik C4**  
 do Europejskiej  
 Oceny Technicznej  
 ETA-11/0002



**Tablica C7: Nośności charakterystyczne na wrywanie z podłoża – pręty zbrojeniowe**

Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	
<b>Zniszczenie stali</b>										
Zniszczenie stali – pręty zbrojeniowe B500B										
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	27,6	43,2	62,2	84,7	110,6	172,8	270,0	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,4							
<b>Zniszczenie przez wrywanie i zniszczenie stożka betonowego</b>										
Nośność charakterystyczna w niezarysowanym betonie C20/25										
Zakres temp. I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/m <sup>2</sup> ]	8	8	8	8,5	9	7	6,5	
Zakres temp. II: 80°C/50°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/m <sup>2</sup> ]	7	7	7	7	7,5	6	5,5	
Współczynnik zwiększający C30/37	$\psi_c$	[-]	1,04							1,00
Współczynnik zwiększający C40/50			1,07							
Współczynnik zwiększający C50/60			1,09							
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla 1 kategorii użytkowej	$\gamma_2^{2)} = \gamma_{inst}^{3)}$	[-]	1,20							
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla 2 kategorii użytkowej	$\gamma_2^{2)} = \gamma_{inst}^{3)}$	[-]	1,2					1,4	1,4	
Współczynnik wg CEN/TS 1992-4-5:2009, § 6.2.2.3 i § 6.2.3.1	$k_8 = k_{ucr}^{3)}$	[-]	10,1							
<b>Zniszczenie przez rozłupanie</b>										
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}$	[mm]	80	90	110	110	125	170	210	
Odległość od krawędzi	$c_{cr,N} = c_{cr,Np}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$							
	$c_{cr,sp}^{4)5)}$	[mm]	$c_{cr,sp} = h_{ef} * \left(\frac{\tau_{k,ucr}}{8}\right)^{0,4} * \left(3,1 - 0,7 \frac{h}{h_{ef}}\right)$							
Rozstaw	$s_{cr,N} = s_{cr,Np}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$							
	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2,0 \cdot c_{cr,sp}$							

h = grubość elementu betonowego

- 1) w przypadku braku krajowych wymagań
- 2) współczynnik do projektowania wg Raportu Technicznego EOTA TR 029
- 3) współczynnik do projektowania wg CEN/TS 1992-4-5:2009
- 4) przy  $h/h_{het} \leq 2,4$ ; jeżeli  $h/h_{het} > 2,4$  to  $c_{cr,sp} = 1,5 \cdot h_{ef}$
- 5)  $\tau_{k,ucr}$  z tablicy C1a

**R-HAC-V**

**Właściwości użytkowe**  
 Nośności charakterystyczne na wrywanie z betonu niezarysowanego.  
 Pręty zbrojeniowe.  
 Metoda projektowania: EOTA TR 029 lub CEN/TS 1992-4:2009

**Załącznik C5**  
 do Europejskiej  
 Oceny Technicznej  
 ETA-11/0002

**Tablica C8: Nośności na ścinanie z uwagi na zniszczenie stali - z uwzględnieniem sił działających bez mimośrodowo<sup>1)</sup> – pręty zbrojeniowe**

Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25
<b>Zniszczenie stali – pręty zbrojeniowe (<math>f_{uk} \geq 550</math> MPa)<sup>1)</sup></b>									
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}$	[kN]	13,8	21,6	31,1	42,3	55,3	86,4	135,0
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5						

<sup>1)</sup> Nośność charakterystyczna  $V_{Rk,s}$  powinna być określona wg Raportu Technicznego TR 029, równanie (5.5)

**Tablica C9: Nośności na ścinanie z uwagi na zniszczenie stali - z uwzględnieniem sił działających z mimośrodem<sup>1)</sup> – pręty zbrojeniowe**

Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25
<b>Zniszczenie stali - reinforcing bars (<math>f_{uk} \geq 550</math> MPa)<sup>1)</sup></b>									
Nośność charakterystyczna	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	33	65	112	178	265	518	1012
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5						

<sup>1)</sup> Nośność charakterystyczna  $M^0_{Rk,s}$  powinna być określona wg Raportu Technicznego TR 029, równanie (5.6b.)

**R-HAC-V**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne na ścinanie. Pręty zbrojeniowe.  
Metoda projektowania: EOTA TR 029 lub CEN/TS 1992-4:2009

**Załącznik C6**

do Europejskiej  
Oceny Technicznej  
ETA-11/0002

**Tablica C10: Nośności charakterystyczne na ścinanie - zniszczenie betonu przez odłupanie i zniszczenie krawędzi betonu – pręty zbrojeniowe**

Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25
<b>Zniszczenie przez odłupanie</b>									
Współczynnik wg równania (5.7) TR 029 lub wg równania (27) CEN/TS 1992-4-5:2009	$k^1 = k_3^2$	[-]	2	2	2	2	2	2	2
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mp}$	[-]	1,5						
<b>Zniszczenie krawędzi betonu: patrz Raport Techniczny EOTA TR 029, p. 5.2.3.4</b>									
Efektywna głębokość zakotwienia	$l_f$	[mm]	80	90	110	110	125	170	210
Średnica kotwy	$d^1 = d_{nom}^2$	[mm]	8	10	12	14	16	20	25

<sup>1)</sup> współczynnik do projektowania wg Raportu Technicznego EOTA TR 029

<sup>2)</sup> współczynnik do projektowania wg CEN/TS 1992-4-5:2009

**Tablica C11: Przemieszczenia w przypadku wrywania z podłoża – pręty zbrojeniowe**

Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25
<b>Przemieszczenie od obciążeń charakterystycznych w betonie niezarysowanym klasy C20/25 do C50/60 w przypadku wrywania z podłoża</b>									
Dopuszczalne obciążenie użytkowe	N	[kN]	6,7	8,8	13,8	17,6	23,5	29,6	47,0
Przemieszczenie	$\delta_{N0}$	[mm]	0,20	0,20	0,35	0,35	0,40	0,45	0,45
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70

Powyższe wartości mają zastosowanie dla każdego zakresu temperatur i każdej kategorii według Załącznika B1.

**Tablica C12: Przemieszczenia w przypadku ścinania – pręty zbrojeniowe**

Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25
<b>Przemieszczenie od obciążeń charakterystycznych w betonie niezarysowanym C20/25 do C50/60 w przypadku ścinania</b>									
Dopuszczalne obciążenie użytkowe	V	[kN]	3,7	5,8	8,4	15,7	24,5	35,3	55,6
Przemieszczenie	$\delta_{V0}$	[mm]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7

Powyższe wartości mają zastosowanie dla każdego zakresu temperatur i każdej kategorii według Załącznika B1.

**R-HAC-V****Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne na ścinanie. Przemieszczenia pod obciążeniami użytkowymi w przypadku wrywania z podłoża i ścinania. Pręty zbrojeniowe. Metoda projektowania: EOTA TR 029 lub CEN/TS 1992-4:2009

**Załącznik C7**

do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-11/0002