



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, www.itb.pl

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2019/1140 wydanie 1

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

P.H. HAMAR Sp. J. B. i H. Grzesiak
ul. Hutnicza 7, 81-061 Gdynia

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/1140 wydanie 1 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Łączniki stalowe WBS, WBW i LRMO do mocowania ościeżnic okien i drzwi

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

27 września 2024 r.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

Robert Geryło
dr inż. Robert Geryło

Warszawa, 27 września 2019 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2019/1140 wydanie 1 zawiera 12 stron, w tym 3 Załączniki. Tekst tego dokumentu można kopiować tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Krajowej Oceny Technicznej wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej.



Instytut Techniki Budowlanej

ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa

tel.: 22 825 04 71; NIP: 525 000 93 58; KRS: 0000158785

1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje łączniki stalowe WBS, WBW i LRMO (oznaczenie typu wyrobu), produkowane przez P.H. HAMAR Sp. J. B. i H. Grzesiak, ul. Hutnicza 7, 81-061 Gdynia, w zakładach produkcyjnych w Polsce i Chinach.

Łączniki WBS i WBW składają się z części gwintowanej, z gwintem o stałym skoku na całej swojej długości oraz łba stożkowego – w przypadku łączników WBS (rysunek 1) lub łba walcowego – w przypadku łączników WBW (rysunek 2).

Łączniki LRMO składają się z trzpienia nagwintowanego z łbem stożkowym, ze stożka rozporowego nakręconego na trzpień oraz z tulei rozporowej (rysunek 3).

Łączniki stalowe WBS, WBW są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, gatunku SAE 1018 według normy AMS 5069:1994/R5 lub gatunku SAE 1022 według normy AMS 5070:1994/RG i pokryte warstwą cynku o grubości nie mniejszej niż 5 μm według normy PN-EN ISO 4042:2018.

Łączniki stalowe LRMO są wykonane ze stali zwykłej, węglowej w klasie własności mechanicznych nie niższej niż 4.6 według normy PN-EN ISO 898-1:2009 i pokryte warstwą cynku o grubości nie mniejszej niż 5 μm według normy PN-EN ISO 4042:2018.

Kształt i wymiary łączników objętych niniejszą Krajową Oceną Techniczną podano w Załączniku A.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Łączniki WBS, WBW i LRMO są przeznaczone do wykonywania niekonstrukcyjnych zamocowań ościeżnic okien lub drzwi.

Łączniki WBS i WBW mogą być stosowane w podłożach z:

- betonu zwykłego, niezarysowanego, zbrojonego lub niezbrojonego, klasy C20/25 + C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016,
- cegieł ceramicznych, pełnych, klasy nie niższej niż 15 według normy PN-EN 771-1+A1:2015,
- cegieł ceramicznych, dziurawek, klasy nie niższej niż 3,5 według normy PN-EN 771-1+A1:2015,
- autoklawizowanego betonu komórkowego, o gęstości brutto w stanie suchym nie niższej niż 600 kg/m^3 oraz wytrzymałości na ściskanie nie niższej niż 3,0 N/mm^2 według normy PN-EN 771-4+A1:2015.

Łączniki LRMO mogą być stosowane w podłożach z:

- betonu zwykłego, niezarysowanego, zbrojonego lub niezbrojonego, klasy C20/25 + C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016,
- cegieł ceramicznych, pełnych, klasy nie niższej niż 15 według normy PN-EN 771-1+A1:2015,
- cegieł ceramicznych, dziurawek, (grubość ścianki nie mniejsza niż 12 mm) klasy nie niższej niż 15 według normy PN-EN 771-1+A1:2015,
- pustaków ceramicznych, poryzowanych, drążonych (grubość ścianki nie mniejsza niż 10 mm), klasy nie niższej niż 15 według normy PN-EN 771-1+A1:2015,

- pustaków ceramicznych, drążonych (grubość ścianki nie mniejsza niż 12 mm), klasy nie niższej niż 15 według normy PN-EN 771-1+A1:2015,
- cegieł silikatowych, pełnych klasy nie niższej niż 15 według normy PN-EN 771-2+A1:2015,
- autoklawizowanego betonu komórkowego, o gęstości brutto w stanie suchym nie niższej niż 350 kg/m³ oraz wytrzymałości na ściskanie nie niższej niż 2 N/mm² według normy PN-EN 771-4+A1:2015.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska, łączniki WBS, WBW i LRMO należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normach PN-EN ISO 12944-2:2018 i PN-EN ISO 9223:2012.

Łączniki WBS, WBW i LRMO klasyfikuje się jako niepalne i spełniające wymagania klasy A1 reakcji na ogień zgodnie z normą PN-EN 13501-1+A1:2010 oraz Decyzją Komisji Europejskiej 96/603/WE (z późniejszymi zmianami).

Nośności charakterystyczne zamocowań łączników na wrywanie z podłoża i ścinanie podano w Załączniku C.

W celu uzyskania nośności obliczeniowych zamocowania łączników WBS, WBW i LRMO, należy podzielić nośność charakterystyczną, podaną w Załączniku C, przez częściowe współczynniki bezpieczeństwa równe:

- $\gamma_m = 2,52$ w przypadku wrywania z podłoża z betonu zwykłego,
- $\gamma_m = 2,50$ w przypadku wrywania z pozostałych podłoży,
- $\gamma_m = 1,25$ w przypadku ścinania.

Parametry montażu i rozmieszczenia łączników WBS, WBW i LRMO w podłożu podano w Załączniku B.

W celu zamocowania łączników WBS i WBW wierce się w podłożu otwór i wkręca do niego wkręt. W celu zamocowania łącznika LRMO wierce się w podłożu otwór, wprowadza do niego łącznik rozporowy i dokręcając trzpień powoduje się przesuwanie stożka rozporowego, rozwieranie tulei rozporowej i powstanie trwałego zakotwienia.

Łączniki WBS, WBW i LRMO powinny być stosowane zgodnie z projektem technicznym, opracowanym z uwzględnieniem polskich norm i przepisów budowlanych, ustaleń niniejszej Krajowej Oceny Technicznej oraz zgodnie z instrukcją producenta dotyczącą warunków wykonywania zamocowań z użyciem ww. łączników.

3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

3.1. Właściwości użytkowe wyrobu

3.1.1. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników na wrywanie z podłoża i na ścinanie podano w Załączniku C, tablica C1.

3.1.2. Trwałość. Powłoka cynkowa o grubości nie mniejszej niż 5 μm zapewnia trwałość łączników w zakresie wynikającym z p. 2.

3.1.3. Klasyfikacja w zakresie reakcji na ogień. Łączniki zostały sklasyfikowane w klasie A1 reakcji na ogień według normy PN-EN 13501-1:2019, bez badań, zgodnie z Decyzją Komisji Europejskiej 96/603/WE (z późniejszymi zmianami).

3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

3.2.1. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników. Badanie nośności charakterystycznych zamocowań łączników należy wykonać na łącznikach osadzonych w podłożach według p. 2. Pomiaru sił należy dokonywać za pomocą urządzenia o zakresie dobranym do spodziewanej wartości siły niszczącej, umożliwiającego stałe i powolne zwiększanie siły aż do zniszczenia.

3.2.2. Trwałość. Badanie grubości powłoki cynkowej wykonuje się według normy PN-EN ISO 2178:2016 lub PN-EN ISO 3497:2004.

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być dostarczane w kompletach, w opakowaniach producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmienną ich właściwości technicznych.

Sposób znakowania wyrobów znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami).

Oznakowaniu wyrobu znakiem budowlanym powinny towarzyszyć następujące informacje:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer i rok wydania krajowej oceny technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe (ITB-KOT-2019/1140 wydanie 1),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- nazwa jednostki certyfikującej, która uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

Wraz z krajową deklaracją właściwości użytkowych powinna być dostarczana albo udostępniana w odpowiednich przypadkach karta charakterystyki i/lub informacje o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa w art. 31 lub 33 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

Ponadto oznakowanie wyrobu budowlanego, stanowiącego mieszaninę niebezpieczną według rozporządzenia REACH, powinno być zgodne z wymaganiami rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

5. OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

5.1. Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakami budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami) ma zastosowanie system 2+ oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

5.2. Badanie typu

Właściwości użytkowe ocenione w p. 3 stanowią badanie typu wyrobu, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia, przyjęte przez producenta, powinny być dokumentowane w sposób systematyczny, w formie zasad i procedur, włącznie z zapisami z prowadzonych badań. Zakładowa kontrola produkcji powinna być dostosowana do technologii produkcji i zapewniać utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu.

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje specyfikację i sprawdzanie surowców i składników, kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania kontrolne (według p. 5.4), prowadzone przez Producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

5.4. Badania kontrolne

5.4.1. Program badań. Program badań obejmuje:

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

5.4.2. Badania bieżące. Badania bieżące obejmują sprawdzenie:

- a) kształtu i wymiarów,
- b) grubości powłoki cynkowej.

5.4.3. Badania okresowe. Badania okresowe obejmują sprawdzenie nośności charakterystycznych zamocowań łączników.

5.5. Częstotliwość badań

Badania bieżące powinny być prowadzone 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 okresowe powinny być wykonywane nie rzadziej niż raz na 3 lata.

6. POUCZENIE

6.1. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/1140 wydanie 1 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk łączników stalowych WBS, WBW i LRMO, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/1140 wydanie 1 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. z 2019 r., poz. 266, z późniejszymi zmianami) wyroby, których dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2019/1140 wydanie 1 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/1140 wydanie 1 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2017 r., poz. 776, z późniejszymi zmianami). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

6.4. ITB wydając Krajową Ocenę Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

6.5. Krajowa Ocena Techniczna nie zwalnia producenta wyrobów od odpowiedzialności za ich prawidłową jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

6.6. Ważność Krajowej Oceny Technicznej może być przedłużana na kolejne okresy, nie dłuższe niż 5 lat.

7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

7.1. Normy i dokumenty związane

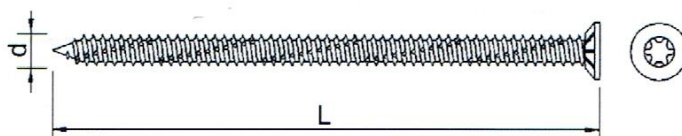
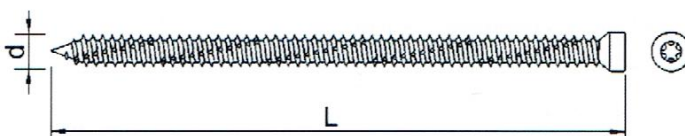
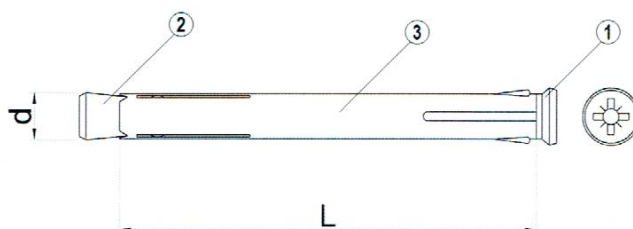
PN-EN 206+A1:2016	<i>Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność</i>
PN-EN 13501-1+A1:2010	<i>Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień</i>
PN-EN 1774:2001	<i>Cynk i stopy cynku. Stopy odlewnicze. Gąski i metal ciekły</i>
PN-EN ISO 2178:2016	<i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna</i>
PN-EN ISO 3497:2004	<i>Powłoki metalowe. Pomiar grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej</i>
PN-EN ISO 4042:2018	<i>Części złączone. Powłoki elektrolityczne</i>
PN-EN ISO 9223:2012	<i>Korozja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określenie i ocena</i>
PN-EN ISO 12944-2:2018	<i>Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk</i>
EAD 330747-00-0601	<i>Fasteners for use in concrete for redundant non-structural systems</i>
ASTM A510	<i>Standard Specification for General Requirements for Wire Rods and Coarse Round Wire, Carbon Steel, and Alloy Steel</i>
GB/T 701:2008	<i>Hot rolled low carbon steel wire rods</i>
AT-15-8707/2011	<i>Wkręty stalowe HAMAR do mocowania ościeżnic</i>
AT-15-8708/2011	<i>Stalowe łączniki rozporowe HAMAR do mocowania ościeżnic</i>

7.2. Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje

1. Raporty kontroli jakości łączników WBS i WBW, z 9 i 10.09.2019 r. Laboratorium HAMAR. Gdynia 2019 r.
2. Raporty z badań nośności łączników WBS i WBW, z 11.04.2019 r. Laboratorium HAMAR. Gdynia 2019 r.
3. LZK00-02705/19/R36NZK. Raport z badań. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice, 2019 r.
4. LOK-1339/A/09. Raport z badań i ocena techniczna. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych Oddziału Śląskiego ITB, Katowice 2009 r.

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik A.	Kształt i wymiary	9
Załącznik B.	Parametry montażu i rozmieszczenia w podłożu	10
Załącznik C.	Nośności charakterystyczne zamocowań	12

Załącznik A.

Rysunek A1. Łącznik WBS

Rysunek A2. Łącznik WBW

Rysunek A3. Łącznik LRMO

1 - trzpień nagwintowany z łbem stożkowym, 2 - stożek rozporowy, 3 - tuleja rozporowa

Tablica A1. Wymiary łączników WBS, WBW i LRMO

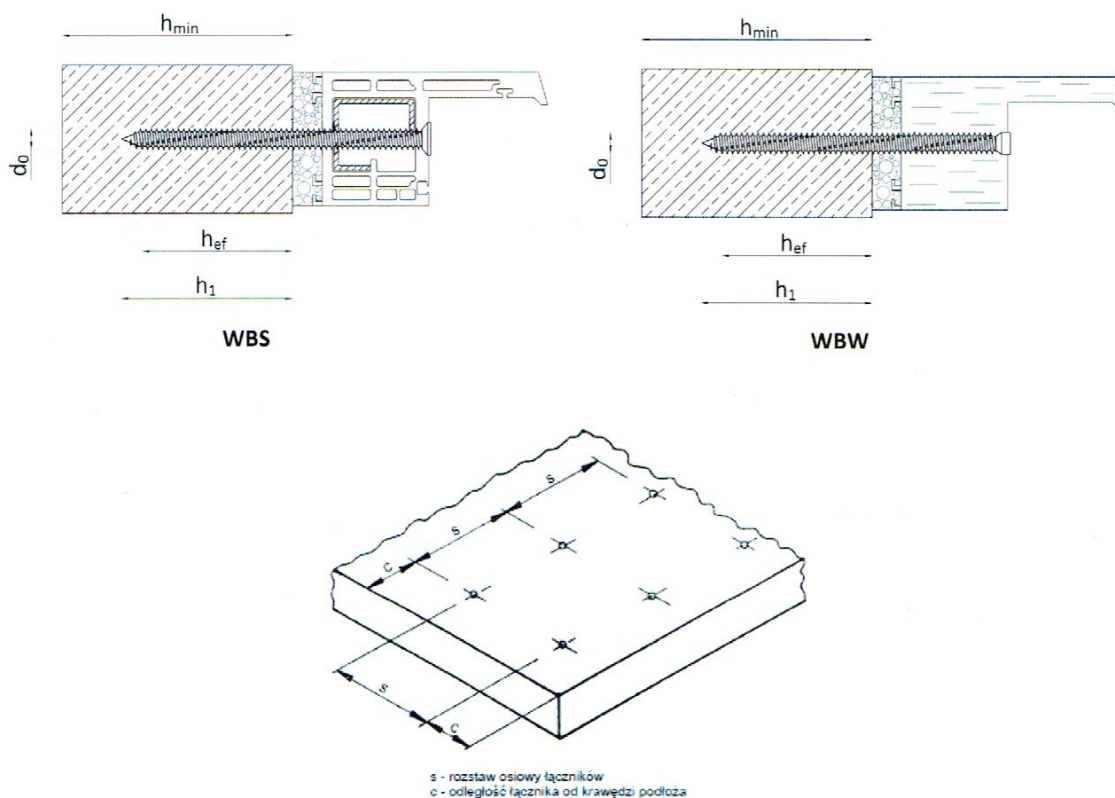
Poz.	Oznaczenie łącznika	d, mm	L, mm
1	2	3	4
1	WBS $\text{Ø}7,5 \times L$	7,5	42 + 212
2	WBW $\text{Ø}7,5 \times L$	7,5	42 + 212
3	LRMO $\text{Ø}10 \times L$	10	72 + 202
Dopuszczalne odchyłki wymiarów		$\pm 0,2$	$\pm 0,5$

Załącznik B.

Tablica B1. Parametry montażu i rozmieszczenia łączników WBS i WBW w podłożu

Poz.	Parametr	Podłoże	
		z betonu zwykłego	murowe
1	2	3	4
1	Maksymalna średnica otworu d_o , mm	6	6
2	Minimalna głębokość otworu h_1 , mm	35	55
3	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	30	50
4	Nominalna głębokość osadzenia h_{nom} , mm	30	50
5	Moment dokręcania T_{inst} , Nm	6 ⁽¹⁾	3 ⁽¹⁾
6	Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm	80	80
7	Minimalny rozstaw łączników s , mm	120	120
8	Minimalna odległość łączników od krawędzi podłoża c , mm	45	45

⁽¹⁾ – trzpień stalowy należy wkręcać w podłoże aż do wystąpienia oporu

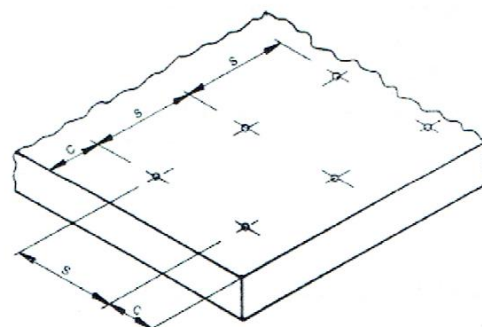
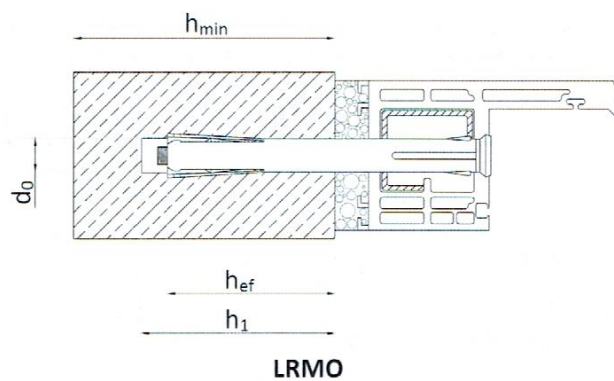


Rysunek B1. Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych WBS i WBW

Tablica B2. Parametry montażu i rozmieszczenia łączników LRMO w podłożu

Poz.	Parametr	Podłoże	
		z betonu zwykłego	murowe
1	2	3	4
1	Maksymalna średnica otworu d_o , mm	10	10
2	Minimalna głębokość otworu h_1 , mm	75	75
3	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	70	70
4	Nominalna głębokość osadzenia h_{nom} , mm	70	70
5	Moment dokręcania T_{inst} , Nm	3	3
6	Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm	80	80
7	Minimalny rozstaw łączników s , mm	250	250
8	Minimalna odległość łączników od krawędzi podłoża c , mm	45	45

(¹) – trzpień stalowy należy wkręcać w podłoże aż do wystąpienia oporu



s - rozstaw osiowy łączników
c - odległość łącznika od krawędzi podłoża

Rysunek B1. Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych LRMO

Załącznik C.

Tablica C1. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników WBS i WBW na wrywanie z podłoża (N_{RK}) i na ścinanie (V_{RK})

Poz.	Podłoże	Nośność charakterystyczna na wrywanie z podłoża i na ścinanie, $N_{RK} = V_{RK}$, kN
1	2	3
1	Beton zwykły niezarysowany, klasy C20/25 do C50/60 ¹⁾	6,95
2	Cegła ceramiczna, pełna, klasy 15 ²⁾	2,10
3	Cegła ceramiczna, dziurawka, klasy 3,5 ²⁾	0,44
4	Autoklawizowany beton komórkowy, o gęstości brutto w stanie suchym 600 kg/m ³ oraz wytrzymałości na ściskanie 3,0 N/mm ² ³⁾	0,44
¹⁾ według normy PN-EN 206+A1:2016 ²⁾ według normy PN-EN 771-1+A1:2015 ³⁾ według normy PN-EN 771-4+A1:2015		

Tablica C2. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników LRMO na wrywanie z podłoża (N_{RK}) i na ścinanie (V_{RK})

Poz.	Podłoże	Nośność charakterystyczna na wrywanie z podłoża i na ścinanie, $N_{RK} = V_{RK}$, kN
1	2	4
1	Beton zwykły niezarysowany, klasy C20/25 do C50/60 ¹⁾	3,00
2	Cegła ceramiczna, pełna, klasy 15 ²⁾	0,50
3	Cegła ceramiczna, dziurawka (grubość ścianki nie mniejsza niż 12 mm), klasy 15 ²⁾	0,45
4	Pustaki ceramiczne, poryzowane, drażone (grubość ścianki nie mniejsza niż 10 mm), klasy nie niższej niż 15 ²⁾	0,45
5	Pustaki ceramiczne, drażone (grubość ścianki nie mniejsza niż 12 mm), klasy nie niższej niż 15 ²⁾	0,45
6	Cegła silikatowa, pełna klasy 15 ³⁾	0,50
7	Autoklawizowany beton komórkowy, o gęstości brutto w stanie suchym 600 kg/m ³ oraz wytrzymałości na ściskanie 3 N/mm ² ⁴⁾	0,25
¹⁾ według normy PN-EN 206+A1:2016 ²⁾ według normy PN-EN 771-1+A1:2015 ³⁾ według normy PN-EN 771-2+A1:2015 ⁴⁾ według normy PN-EN 771-4+A1:2015		