



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

CZŁONEK EOTA i UEAtc



## KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2018/0707 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-2018/0707 wydanie 1 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

### **Łączniki tworzywowe i tworzywowo-metalowe LI-HAMAR do mocowania termoizolacji**

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

**19 listopada 2023 r.**



DYREKTOR  
Instytutu Techniki Budowlanej

  
dr inż. Robert Geryło

Warszawa, 19 listopada 2018 r.

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 tworzywowe i tworzywowo-metalowe LI-HAMAR typów LI i LI-FI, do mocowania termoizolacji. Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną są produkowane przez P.H. HAMAR Sp. z o.o. i H. Grzesiak, 81-061 Gdynia, ul. Hutnicza 7, w zakładzie produkcyjnym w Polsce.

Elementami składowymi łączników LI-HAMAR są: tuleja tworzywowa z talerzykiem oraz tworzywowy (łączniki LI) lub stalowy (łączniki LI-FI) trzpień rozporowy.

Wymiary łączników LI-HAMAR pokazano na rysunkach A1 i A2 oraz podano w tablicy A1 i A2 wraz z dopuszczalnymi odchyłkami wymiarów.

Łączniki LI-HAMAR mogą być stosowane z dodatkowym talerzykiem LIT-125 pokazanym na rysunku A3.

Tuleje łączników LI-HAMAR, trzpień tworzywowy oraz talerzyk LIT-125, są wykonane z polipropylenu (PP), charakteryzującego się krzywą różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC) według normy PN-EN ISO 11357-1:2016, zgodną ze wzorcem ustalonym w procedurze Krajowej Oceny Technicznej.

Trzpień rozporowy stalowy są wykonane są stali zwykłej węglowej, gatunku S235JRG2 według normy PN-EN 10025-2:2007 i pokryte powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 5  $\mu\text{m}$ , według normy PN-EN ISO 4042:2001 lub PN-EN 2081:2011.

## 2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Łączniki tworzywowe i tworzywowo-metalowe LI-HAMAR są przeznaczone do mechanicznego mocowania płyt izolacji termicznej ze styropianu lub wełny mineralnej, do podłoża z:

- betonu zwykłego, klasy C20/25 + C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016,
- cegieł ceramicznych pełnych, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 N/mm<sup>2</sup> (klasy nie niższej niż 15), według normy PN-EN 771-1+A1:2015,
- cegieł ceramicznych poryzowanych z otworami (drażonych), o grubości ścianki nie mniejszej niż 10 mm, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 N/mm<sup>2</sup> (klasy nie niższej niż 15), według normy PN-EN 771-1+A1:2015,
- cegieł silikatowych pełnych, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 N/mm<sup>2</sup> (klasy nie niższej niż 15) według normy PN-EN 771-2+A1:2015,
- elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego, według normy PN-EN 771-4+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 3 N/mm<sup>2</sup> (klasy nie niższej niż 3) i gęstości brutto w stanie suchym nie mniejszej niż 600 kg/m<sup>3</sup>.

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników LI-HAMAR na wrywanie z podłoża, należy podzielić nośności charakterystyczne na wrywanie z podłoża, podane w Załączniku C, przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa równy 2,0.

Ilość łączników LI-HAMAR należy określać na podstawie obliczeń statycznych, uwzględniając ww. nośności obliczeniowe.

Parametry montażu i rozmieszczenia łączników LI-HAMAR w podłożu podano w Załączniku B.



W celu wykonania zamocowania wierci się w podłożu otwór, wprowadza do niego tuleję, a wbijając trzpień rozporowy powoduje się powstanie trwałego zakotwienia.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska, łączniki LI-HAMAR z trzpieniem stalowych (łączniki typu LI-FI) należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN ISO 12944-2:2001 i PN-EN ISO 9223:2012.

Łączniki LI-HAMAR 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 podano w Załączniku C.

**3.1.2. Właściwości wytrzymałościowe talerzyka tulei.** Sztywność talerzyka tulei łączników jest nie mniejsza niż 0,4 kN/mm, a obciążenie niszczące talerzyk jest nie mniejsze niż 1,0 kN.

**3.1.3. Trwałość łączników.** Powłoka cynkowa stalowych trzpieni rozporowych, o grubości nie mniejszej niż 5 µm, zapewnia trwałość łączników LI-FI w zakresie wynikającym z p. 2.

#### **3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych**

**3.2.1. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników.** Badanie nośności charakterystycznych zamocowań łączników na wrywanie z podłoża i ścinanie wykonuje się zgodnie z EAD 330196-01-0604, tablica 2.3 p. 1 (dawniej ETAG 014), na łącznikach osadzonych w podłożach opisanych w Załączniku C.

**3.2.2. Właściwości wytrzymałościowe talerzyka tulei.** Badania właściwości wytrzymałościowych talerzyka tulei wykonuje się wg Raportu Technicznego EOTA TR 026.

**3.2.3. Trwałość łączników.** Badanie grubości powłoki cynkowej trzpieni rozporowych wykonuje się według normy PN-EN ISO 2178:2016 lub PN-EN ISO 3497:2004.

### **4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU**

Łączniki tworzywowe i tworzywowo-metalowe LI-HAMAR powinny być dostarczane w kompletach, w opakowaniach producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmiennność 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-2018/0707 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 znakiem 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 wg 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 (dotyczy stalowych trzpieni rozporowych).

**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-2018/0707 wydanie 1 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk łączników tworzywowych i tworzywowo-metalowych LI-HAMAR, 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-2018/0707 wydanie 1 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. wraz z późniejszymi zmianami (Dz. U. z 2016 r., poz. 1570, 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-2018/0707 wydanie 1 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**6.3.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0707 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 (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 776). 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. Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje**

- 1) LZK00-02705/18/R32NZK. Raport z badań. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2018 r.
- 2) BW/0052/03/18/H49, BW/0088/03/18/H49, BW/0101/10/17/H49, BW/0042/01/18/H49, BW/0044/01/18/H49. Raporty z badań. Laboratorium HAMAR. Gdynia 2018 r.
- 3) Raporty z badań nośności charakterystycznej  $N_{Rk}$  z 3 i 4 stycznia 2018 r. Laboratorium HAMAR. Gdynia 2018 r.
- 4) BW/0012/06/17/L49. Raporty z badań. Laboratorium HAMAR. Gdynia 2017 r.
- 5) LOK-00-2705/13/R20OSK. Raport z badań. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych i Budownictwa na Terenach Górniczych ITB, Katowice 2013 r.
- 6) D<sub>11</sub>/2012. Sprawozdanie z badań. Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Toruń, 2012 r.
- 7) LOK-963/A/07 i LOK-963/A/07/DSC. Raporty z badań i Ocena techniczna. Oddział Śląski w Katowicach Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie. Laboratorium Łączników i Wyrobów Budowlanych LOK, Katowice 2007 r.



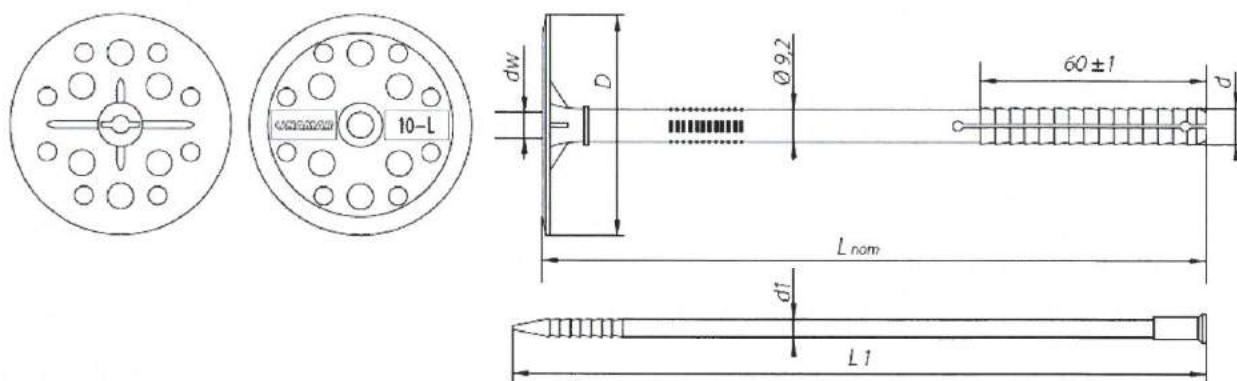
## 7.2. Normy i dokumenty związane

PN-EN 206+A1:2016	<i>Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność</i>
PN-EN 771-1+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: Elementy murowe ceramiczne</i>
PN-EN 771-2+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 3: Elementy murowe silikatowe</i>
PN-EN 771-4+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego</i>
PN-EN 10025-2:2007	<i>Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych</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 4042:2001	<i>Części złączne. Powłoki elektrolityczne</i>
PN-EN ISO 9223:2012	<i>Korozja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określanie i ocena</i>
PN-EN ISO 11357-1:2016	<i>Tworzywa sztuczne. Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC). Część 1: Zasady ogólne</i>
PN-EN 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>
EAD 330196-01-0604	<i>Plastic anchors made of virgin or non-virgin material for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering</i>
ETAG 014	<i>Plastic Anchors for ETICS</i>
EOTA TR 025	<i>Point thermal transmittance of plastic anchors for ETICS</i>
EOTA TR 026	<i>Plate stiffness of plastic anchors for ETICS</i>
AT-15-7813/2013	<i>Łączniki tworzywowe LI-HAMAR do mocowania termoizolacji</i>

## ZAŁĄCZNIKI

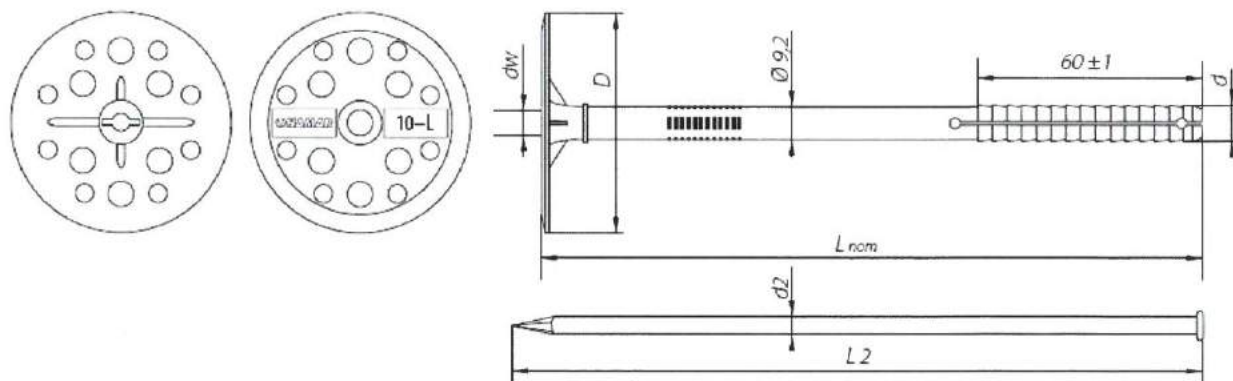
<b>Załącznik A.</b>	Kształt i wymiary łączników LI-HAMAR.....	9
<b>Załącznik B.</b>	Parametry montażu i rozmieszczenia łączników LI-HAMAR.....	12
<b>Załącznik C.</b>	Nośności charakterystyczne zamocowań łączników LI-HAMAR.....	13



**Załącznik A.**

**Rysunek A1.** Tuleja z trzpieniem tworzywowym (łącznik typu LI)

**Tablica A1.** Wymiary łączników LI-HAMAR typu LI

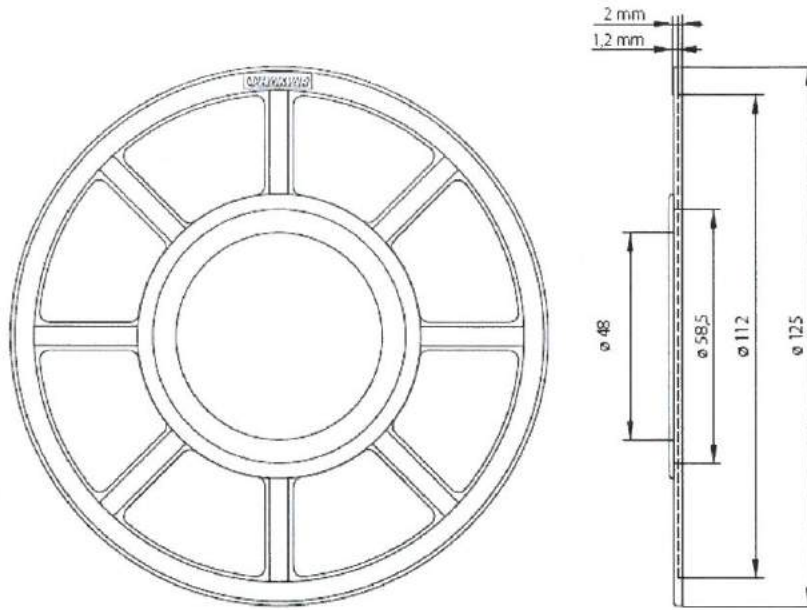
Poz.	Oznaczenie łącznika	$L_{nom}$ , mm	$L1$ , mm	$D$ , mm	$d$ , mm	$dw$ , mm	$d1$ , mm
1	2	3	4	5	6	7	8
1	LI-1009	90	98	60	10	6,6	5,3
2	LI-1010	100	108	60	10	6,6	5,3
3	LI-1012	120	128	60	10	6,6	5,3
4	LI-1014	140	148	60	10	6,6	5,3
5	LI-1016	160	168	60	10	6,6	5,3
6	LI-1018	180	188	60	10	6,6	5,3
7	LI-1020	200	208	60	10	6,6	5,3
8	LI-1022	220	228	60	10	6,6	5,3
9	LI-1024	240	248	60	10	6,6	5,3
10	LI-1026	260	268	60	10	6,6	5,3
11	LI-1028	280	288	60	10	6,6	5,3
12	LI-1030	300	308	60	10	6,6	5,3
Odchyłki wymiarów:			$\pm 1$	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$



**Rysunek A2.** Tuleja z trzpieniem metalowym (łącznik typu LI-FI)

**Tablica A2.** Wymiary łączników LI-HAMAR typu LI-FI

Poz.	Oznaczenie łącznika	$L_{nom}$ , mm	$L_2$ , mm	$D$ , mm	$d$ , mm	$d_w$ , mm	$d_2$ , mm
1	2	3	4	5	6	7	8
1	LI-FI1009	90	95	60	10	6,6	5,0
2	LI-FI1010	100	105	60	10	6,6	5,0
3	LI-FI1012	120	125	60	10	6,6	5,0
4	LI-FI1014	140	145	60	10	6,6	5,0
5	LI-FI1016	160	165	60	10	6,6	5,0
6	LI-FI1018	180	185	60	10	6,6	5,0
7	LI-FI1020	200	205	60	10	6,6	5,0
8	LI-FI1022	220	225	60	10	6,6	5,0
9	LI-FI1024	240	245	60	10	6,6	5,0
10	LI-FI1026	260	265	60	10	6,6	5,0
11	LI-FI1028	280	285	60	10	6,6	5,0
12	LI-FI1030	300	305	60	10	6,6	5,0
Odchyłki wymiarów:			± 1	± 0,5	± 0,2	± 0,3	± 0,3



**Rysunek A3.** Dodatkowy talerzyk LIT-125



**Załącznik B.****Tablica B1.** Parametry montażu i rozmieszczenia łączników LI-HAMAR

Poz.	Parametr	Wartość
1	2	3
1	Maksymalna średnica otworu $d_o$ równa nominalnej średnicy wiertła $d_{nom}$ , mm	10
2	Minimalna głębokość otworu $h_1$ , mm	60 <sup>1)</sup> / 80 <sup>2)</sup>
3	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	50 <sup>1)</sup> / 70 <sup>2)</sup>
4	Minimalny rozstaw łączników $s$ , mm	100
5	Minimalna odległość łącznika od krawędzi podłoża $c$ , mm	100
<sup>1)</sup> w przypadku betonu zwykłego, cegieł ceramicznych pełnych, cegieł silikatowych pełnych		
<sup>2)</sup> w przypadku cegieł ceramicznych poryzowanych i autoklawizowanego betonu komórkowego		

**Załącznik C.**
**Tablica C1.** Nośności charakterystyczne zamocowań łączników tworzywowych i tworzywowo-metalowych LI-HAMAR na wrywanie z podłoża

Poz.	Rodzaj podłoża	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Nośność charakterystyczna $N_{RK}$ , kN	
			Łączniki typu LI (z trzpieniem tworzywowym)	Łączniki typu LI-FI (z trzpieniem stalowym)
1	2	3	4	
1	Beton zwykły klasy C20/25 <sup>1)</sup>	50	0,80	0,90
2	Cegła ceramiczna pełna klasy 15 <sup>2)</sup>	50	0,85	0,95
3	Cegła silikatowa pełna klasy 15 <sup>3)</sup>	50	1,00	0,95
4	Autoklawizowany beton komórkowy gęstości 600 kg/m <sup>3</sup> , klasy wytrzymałości 3 <sup>4)</sup>	70	1,00	0,90
5	Cegła ceramiczna poryzowana klasy 15 <sup>2)</sup>	70	0,45	0,45
<sup>1)</sup> według normy PN-EN 206+A1:2016 <sup>2)</sup> według normy PN-EN 771-1+A1:2015 <sup>3)</sup> według normy PN-EN 771-2+A1:2015 <sup>4)</sup> według normy PN-EN 771-4+A1:2015				