



Seria: APROBATY TECHNICZNE

## **ANEKS nr 2 DO APROBATY TECHNICZNEJ ITB AT-15-8486/2010**

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), na wniosek firmy:

**KLIMAS sp. z o.o.**  
**ul. Wincentego Witosa 135/137, Kuźnica Kiedrzyńska, 42-233 Mykanów**

do Aprobaty Technicznej ITB AT-15-8486/2010  
stwierdzającej przydatność do stosowania w budownictwie wyrobów pod nazwą:

**Stalowe łączniki rozporowe  
ŁE, ŁE-A2, ŁE-A4  
(ekspresowe)**

wprowadza się zmiany wyszczególnione na 2 stronie Aneksu.



DYREKTOR  
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Marcin M. Kruk

Warszawa, 3 listopada 2016 r.

1. Nazwę Wnioskodawcy Aprobaty Technicznej zmienia się z:

*„KLIMAS WKREȚ-MET Sp. z o.o.“,*

na:

*„KLIMAS sp. z o.o.“.*

2. W p. 1 Aprobaty Technicznej zamiast tekstu:

*„Przedmiotem Aprobaty Technicznej są stalowe łączniki rozporowe ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 (ekspresowe), produkcji firmy KLIMAS WKREȚ-MET Sp. z o.o.“,*

wprowadza się tekst:

*„Przedmiotem Aprobaty Technicznej są stalowe łączniki rozporowe ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 (ekspresowe), produkcji firmy KLIMAS sp. z o.o.“.*

3. Przedłuża się termin ważności Aprobaty Technicznej do 10.08.2017 r.

**K o n i e c**



Seria: APROBATY TECHNICZNE

## **ANEKS nr 1 DO APROBATY TECHNICZNEJ ITB AT-15-8486/2010**

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), na wniosek firmy:

**KLIMAS Sp. z o.o.**

**ul. Wincentego Witosa 135/137, Kuźnica Kiedrzyńska, 42-233 Mykanów**

do Aprobaty Technicznej ITB AT-15-8486/2010  
stwierdzającej przydatność do stosowania w budownictwie wyrobów pod nazwą:

### **STALOWE ŁĄCZNIKI ROZPOROWE ŁE, ŁE-A2, ŁE-A4 (ekspresowe)**

wprowadza się zmiany wyszczególnione na 2 stronie Aneksu.



DYREKTOR  
Instytutu Techniki Budowlanej

*dr inż. Marcin M. Kruk*

Warszawa, 7 października 2015 r.

1. Nazwę Wnioskodawcy Aprobaty Technicznej zmienia się z:

„KLIMAS WKREŃ-MET Sp. z o.o.“,

na:

„KLIMAS Sp. z o.o.“.

2. W p. 1 Aprobaty Technicznej zamiast tekstu:

„Przedmiotem Aprobaty Technicznej są stalowe łączniki rozporowe ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 (ekspresowe), produkcji firmy KLIMAS WKREŃ-MET Sp. z o.o.“,

wprowadza się tekst:

„Przedmiotem Aprobaty Technicznej są stalowe łączniki rozporowe ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 (ekspresowe), produkcji firmy KLIMAS Sp. z o.o.“.

3. Przedłuża się termin ważności Aprobaty Technicznej do 7 października 2016 r.

**Koniec**



**Instytut Techniki Budowlanej**

**APROBATA TECHNICZNA ITB  
AT-15-8486/2010**

**Stalowe łączniki rozporowe  
ŁE, ŁE-A2, ŁE-A4  
(ekspresowe)**

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 2010

ISBN 978-83-249-3169-9



**Instytut Techniki Budowlanej**

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

---

Format: pdf

Wydano we wrześniu 2010 r.

Zam. 626/2010



Seria: APROBATY TECHNICZNE

## APROBATA TECHNICZNA ITB AT-15-8486/2010

Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobát technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 249, poz. 2497), w wyniku postępowania aprobacyjnego dokonanego w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie na wniosek firmy:

**KLIMAS WKRĘT-MET Sp. z o.o.**

**ul. Wincentego Witosa 135/137, Kuźnica Kiedrzyńska, 42-233 Mykanów**

stwierdza się przydatność do stosowania w budownictwie wyrobów pod nazwą:

### STALOWE ŁĄCZNIKI ROZPOROWE ŁE, ŁE-A2, ŁE-A4 (ekspresowe)

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

Termin ważności:  
30 września 2015 r.

Załącznik:  
Postanowienia ogólne i techniczne



DYREKTOR  
Instytutu Techniki Budowlanej

Marek Kaproń

Warszawa, 30 września 2010 r.

## ZAŁĄCZNIK

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

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

## 1. PRZEDMIOT APROBATY

Przedmiotem Aprobaty Technicznej są stalowe łączniki rozporowe ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 (ekspresowe), produkcji firmy KLIMAS WKREĆ-MET Sp. z o.o.

Łącznik rozporowy ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 złożony jest z nagwintowanego trzpienia, na którego jednym końcu występuje stożek rozporowy i pierścień rozporowy, a na drugim końcu nakrętka sześciokątna i podkładka (rysunek 1). Wymiary łączników rozporowych, przedstawione na rysunku 1, podano w tablicy 1.

Łączniki rozporowe ŁE są wykonywane ze stali zwykłej, węglowej i pokryte warstwą cynku o grubości nie mniejszej niż 5  $\mu\text{m}$ , a łączniki rozporowe ŁE-A2 i LE-A4 są wykonywane ze stali nierdzewnych.

Dokręcając nakrętkę łącznika powoduje się przesunięcie stożka rozporowego, rozwarcie porozcinanych fragmentów pierścienia rozporowego i powstanie trwałego zakotwienia łącznika.

Mocowanie z zastosowaniem łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 lub ŁE-A4 pokazano na rysunku 2.

## 2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA

Łączniki rozporowe ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 (ekspresowe) są przeznaczone do wykonywania zamocowań statycznie obciążonych elementów konstrukcji w zbrojonym lub niezbrojonym betonie zwykłym, niezarysowanym oraz zarysowanym, klasy nie niższej niż C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska łączniki rozporowe ŁE należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normach PN-12329:2002, PN-EN 12944-2:2001 i PN-EN 10152:2009, a łączniki rozporowe ŁE-A2 i LE-A4 zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-71/H-86020 dla stali gatunków odpowiednio OH18N9 i OH17N12M2T.

Nośności obliczeniowe zamocowań łączników ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 podano w tablicach 2 i 3. Parametry montażowe i parametry rozmieszczenia łączników, pokazane na rysunkach 2 i 3, podano w tablicach 4 i 5.

Otwór należy wiercić prostopadle do powierzchni betonowych podłoża, stosując wiertarkę udarową. Łącznik powinien dać się wprowadzić w wykonany w podłożu otwór lekkimi uderzeniami młotka. Należy zwrócić uwagę, aby po zakotwieniu łącznika podkładka pod nakrętkę była silnie dociśnięta do mocowanego elementu.

Łączniki rozporowe ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 powinny być osadzone zgodnie z projektem, w którym uwzględniono wymagania występujące w polskich normach i przepisach budowlanych, wymagania niniejszej Aprobaty Technicznej oraz informacje Producenta dotyczące warunków wykonywania zamocowań z zastosowaniem ww. łączników.

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

#### **3.1. Materiały**

Łączniki rozporowe ŁE powinny być wykonane ze stali zwykłej, węglowej, w klasie własności mechanicznych wyrobów śrubowych 5.8 według normy PN-EN ISO 898-1:2009 i pokryte warstwą cynku o grubości nie mniejszej niż 8  $\mu\text{m}$ , spełniającą wymagania normy PN-EN 10152:2009, a łączniki ŁE-A2 i ŁE-A4 powinny być wykonane ze stali nierdzewnej gatunków odpowiednio 1.4301 i 1.4401 według normy PN-EN 10088-1:2007 w klasach własności mechanicznych A2-70 i A4-70 według normy PN-EN ISO 3506-1:2009.

#### **3.2. Łączniki rozporowe**

**3.2.1. Kształt i wymiary.** Kształt i wymiary elementów składowych łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 powinny być zgodne z rysunkiem 1 oraz z tabelicą 2.

**3.2.2. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych.** Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 nie powinny być mniejsze od nośności podanych w tabelicach 6 i 7.

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

Łączniki rozporowe ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 powinny być dostarczane w opakowaniach firmowych Producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmiennosc ich własności. Do opakowania powinna być dołączona informacja zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres Producenta,
- numer Aprobaty Technicznej ITB AT-15-8486/2010,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- nazwę jednostki certyfikującej, która brała udział w ocenie zgodności,

- rodzaj surowca,
- 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 deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198/2004, poz. 2041).

## 5. OCENA ZGODNOŚCI

### 5.1. Zasady ogólne

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 Aprobata Techniczną ITB AT-15-8486/2010 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) oceny zgodności wyrobów objętych Aprobata Techniczną ITB AT-15-8486/2010 dokonuje Producent, stosując system 1.

W przypadku systemu 1 oceny zgodności, Producent może wystawić krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-8486/2010, jeżeli akredytowana jednostka certyfikująca wydała certyfikat zgodności wyrobu na podstawie:

a) zadania Producenta:

- zakładowej kontroli produkcji,
- badań kontrolnych gotowych wyrobów (próbek) pobranych w zakładzie produkcyjnym, prowadzonych przez Producenta, zgodnie z ustalonym planem badań, obejmującym badania podane 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 rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 obejmuje nośności obliczeniowe zamocowań tych łączników oraz grubość powłoki cynkowej łączników ocynkowanych.

Badania, które w procedurze aprobowej stanowią podstawę do ustalenia właściwości techniczno-użytkowych wyrobu, stanowią wstępne badania 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-15-8486/2010. Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny zgodności. Każda partia wyrobów powinna być jednoznacznie zidentyfikowana w rejestrze badań i w dokumentach handlowych.

## 5.4. Badania gotowych wyrobów

**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 łączników ocynkowanych.

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

## 5.5. Częstotliwość badań

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

## 5.6. Metody badań

**5.6.1. Sprawdzenie kształtu i wymiarów łączników.** Sprawdzenie kształtu i wymiarów łączników należy przeprowadzać za pomocą przyrządów pomiarowych zapewniających uzyskanie dokładności pomiaru do 0,01 mm.

**5.6.2. Sprawdzenie grubości powłoki cynkowej łączników.** Sprawdzenie grubości powłoki cynkowej łączników należy wykonywać według normy PN-EN ISO 2178:1998.

**5.6.3. Sprawdzenie nośności charakterystycznych zamocowań łączników.** Sprawdzenie ww. nośności charakterystycznych należy przeprowadzać na łącznikach osadzonych w podłożach wymienionych w tablicach 6 i 7. Pomiaru sił należy dokonywać za pomocą urządzenia o zakresie dobranym do spodziewanej wartości siły niszczącej, umożliwiającego 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 zgodnie z normą PN-83/N-03010.

## 5.8. Ocena wyników badań

Wyprodukowane łączniki rozporowe ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Aprobaty Technicznej ITB jeżeli wyniki wszystkich badań, odpowiednio według p. 5.4, są pozytywne.

## 6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE

**6.1.** Aprobata Techniczna ITB AT-15-8486/2010 jest dokumentem stwierdzającym przydatność łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 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), 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-15-8486/2010 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**6.2.** Aprobata Techniczna ITB nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności obwieszczenia Marszałka Sejmu RP z dnia 13 czerwca 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. — Prawo własności przemysłowej (Dz. U. Nr 119, poz. 1117). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Aprobaty Technicznej ITB.

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

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

**6.5.** W treści wydawanych prospektów i ogłoszeń oraz innych dokumentów związanych z wprowadzeniem do obrotu i stosowaniem w budownictwie łączników rozporowych łE, łE-A2 i łE-A4 należy zamieszczać informację o udzielonej tym wyrobom Aprobacie Technicznej ITB AT-15-8486/2010.

## **7. TERMIN WAŻNOŚCI**

Aprobata Techniczna ITB AT-15-8486/2010 ważna jest do 30 września 2015 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

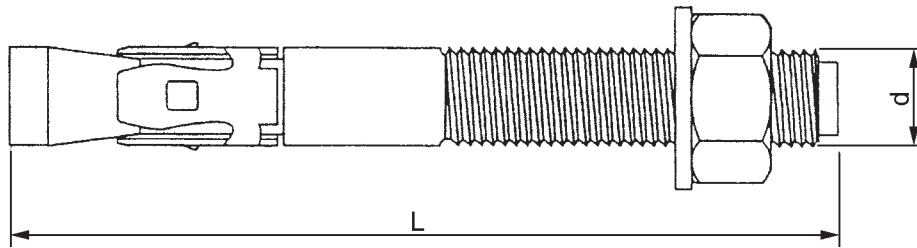
PN-EN 206-1:2003	<i>Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność</i>
PN-EN 12329:2002	<i>Ochrona metali przed korozją. Elektrolityczne powłoki cynkowe z dodatkową obróbką na żelazie lub stali</i>
PN-EN ISO 12944-2:2001	<i>Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk</i>
PN-EN 10152:2009	<i>Stal niskowęglowa. Wyroby płaskie walcowane na zimno, ocynkowane elektrolitycznie</i>
PN-71/H-86020	<i>Stale odporne na korozję (nierdzewne i kwasoodporne). Gatunki</i>
PN-EN ISO 898-1:2009	<i>Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności. Gwint zwykły i drobnozwojowy</i>
PN-EN 10088-1:2007	<i>Stale odporne na korozję. Gatunki</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-EN ISO 2178:1998	<i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna</i>
PN-83/N-03010	<i>Statystyczna kontroli jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki</i>

### Badania i oceny

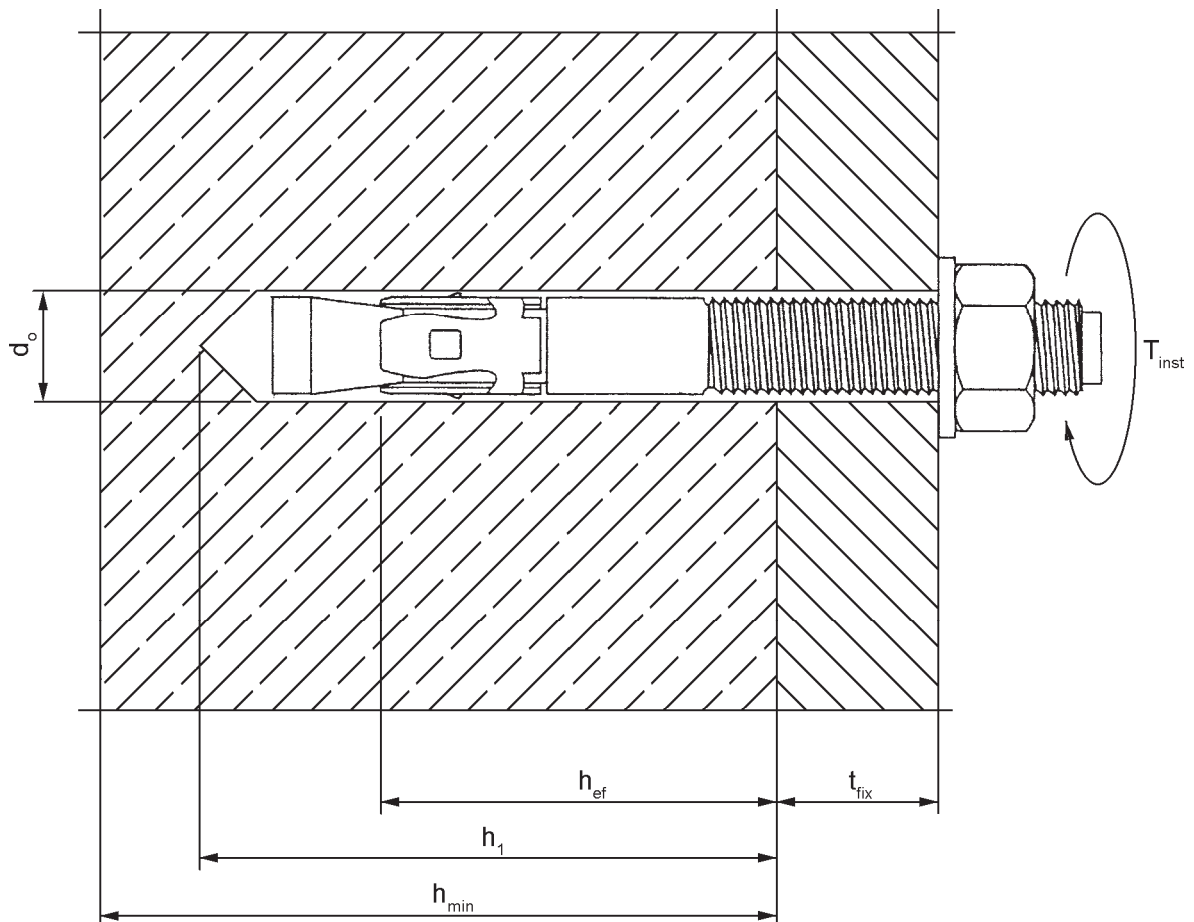
LOK00-2249/10/ZOOOSK. Raport z badań i informacje techniczne dotyczące stalowych łączników rozporowych typu ŁE. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych Oddziału Śląskiego ITB, Katowice 2010 r.

## RYSUNKI I TABLICE

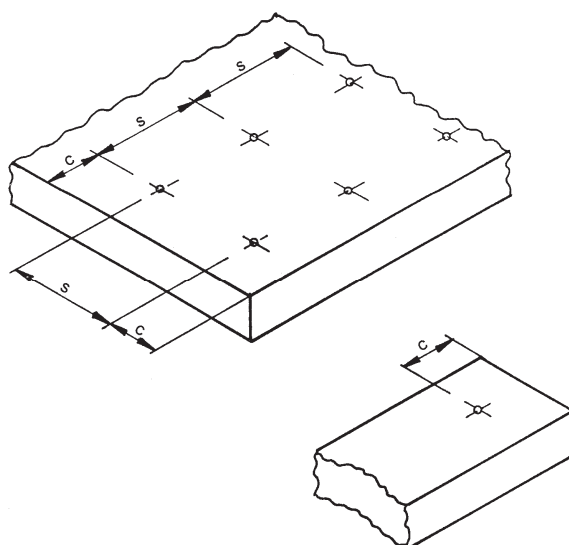
<b>Rysunek 1.</b> Łącznik rozporowy ŁE, ŁE-A2 lub ŁE-A4 .....	11
<b>Rysunek 2.</b> Łącznik rozporowy ŁE, ŁE-A2 lub ŁE-A4 osadzony w podłożu – parametry montażowe .....	11
<b>Rysunek 3.</b> Parametry rozmieszczenia łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 w podłożu .....	12
<b>Tablica 1.</b> Wymiary łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2, ŁE-A4 .....	12
<b>Tablica 2.</b> Nośności obliczeniowe zamocowań łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 na wrywanie i na ścinanie z podłoża betonowego, niezarysowanego .....	16
<b>Tablica 3.</b> Nośności obliczeniowe zamocowań łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 na wrywanie i na ścinanie z podłoża betonowego, zarysowanego .....	17
<b>Tablica 4.</b> Parametry montażowe łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4) .....	17
<b>Tablica 5.</b> Parametry rozmieszczenia łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 .....	26
<b>Tablica 6.</b> Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 na wrywanie i na ścinanie z podłoża betonowego, niezarysowanego .....	27
<b>Tablica 7.</b> Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 na wrywanie i na ścinanie z podłoża betonowego, zarysowanego .....	28



**Rysunek 1.** Łącznik rozporowy ŁE, ŁE-A2 lub ŁE-A4



**Rysunek 2.** Łącznik rozporowy ŁE, ŁE-A2 lub ŁE-A4 osadzony w podłożu – parametry montażowe



**Rysunek 3.** Parametry rozmieszczenia łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 w podłożu  
 $s$  – rozstaw osiowy łączników,  $c$  – odległość łącznika od krawędzi podłoża

**Tablica 1**

Wymiary łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2, ŁE-A4

Poz.	Oznaczenie łącznika	d, mm	L, mm	Poz.	Oznaczenie łącznika	d, mm	L, mm	Poz.	Oznaczenie łącznika	d, mm	L, mm
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ŁE 6 × 45	6	45	82	ŁE 16 × 150	16	150	163	ŁE-A2/A4 10 × 125	10	125
2	ŁE 6 × 50		50	83	ŁE 16 × 160		160	164	ŁE-A2/A4 10 × 140		140
3	ŁE 6 × 55		55	84	ŁE 16 × 165		165	165	ŁE-A2/A4 10 × 145		145
4	ŁE 6 × 60		60	85	ŁE 16 × 175		175	166	ŁE-A2/A4 10 × 160		160
5	ŁE 6 × 65		65	86	ŁE 16 × 180		180	167	ŁE-A2/A4 10 × 175		175
6	ŁE 6 × 80		80	87	ŁE 16 × 200		200	168	ŁE-A2/A4 10 × 180		180
7	ŁE 6 × 85		85	88	ŁE 16 × 220		220	169	ŁE-A2/A4 12 × 70	12	70
8	ŁE 6 × 100		100	89	ŁE 16 × 110		110	170	ŁE-A2/A4 12 × 75		75
9	ŁE 6 × 120		120	90	ŁE 16 × 115		115	171	ŁE-A2/A4 12 × 80		80
10	ŁE 8 × 50	8	50	91	ŁE 16 × 125	125	172	ŁE-A2/A4 12 × 85	85		
11	ŁE 8 × 55		55	92	ŁE 16 × 130	130	173	ŁE-A2/A4 12 × 90	90		

c.d. Tablicy 1

Poz.	Oznaczenie łącznika	d, mm	L, mm	Poz.	Oznaczenie łącznika	d, mm	L, mm	Poz.	Oznaczenie łącznika	d, mm	L, mm
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
12	ŁE 8 × 60	8	60	93	ŁE 16 × 145	16	145	174	ŁE-A2/A4 12 × 95	12	95
13	ŁE 8 × 65		65	94	ŁE 16 × 150		150	175	ŁE-A2/A4 12 × 100		100
14	ŁE 8 × 75		75	95	ŁE 16 × 160		160	176	ŁE-A2/A4 12 × 110		110
15	ŁE 8 × 80		80	96	ŁE 16 × 165		165	177	ŁE-A2/A4 12 × 120		120
16	ŁE 8 × 100		100	97	ŁE 16 × 175		175	178	ŁE-A2/A4 12 × 125		125
17	ŁE 8 × 120		120	98	ŁE 16 × 180		180	179	ŁE-A2/A4 12 × 130		130
18	ŁE 10 × 60	10	60	99	ŁE 16 × 200	20	200	180	ŁE-A2/A4 12 × 140	12	140
19	ŁE 10 × 65		65	100	ŁE 16 × 220		220	181	ŁE-A2/A4 12 × 145		145
20	ŁE 10 × 75		75	101	ŁE 20 × 120		120	182	ŁE-A2/A4 12 × 150		150
21	ŁE 10 × 80		80	102	ŁE 20 × 125		125	183	ŁE-A2/A4 12 × 160		160
22	ŁE 10 × 85		85	103	ŁE 20 × 150		150	184	ŁE-A2/A4 12 × 180		180
23	ŁE 10 × 90		90	104	ŁE 20 × 160		160	185	ŁE-A2/A4 12 × 200		200
24	ŁE 10 × 95	10	95	105	ŁE 20 × 170	20	170	186	ŁE-A2/A4 12 × 95	12	95
25	ŁE 10 × 100		100	106	ŁE 20 × 180		180	187	ŁE-A2/A4 12 × 100		100
26	ŁE 10 × 105		105	107	ŁE 20 × 200		200	188	ŁE-A2/A4 12 × 110		110
27	ŁE 10 × 120		120	108	ŁE 20 × 215		215	189	ŁE-A2/A4 12 × 120		120
28	ŁE 10 × 125		125	109	ŁE 20 × 220		220	199	ŁE-A2/A4 12 × 125		125
29	ŁE 10 × 140		140	110	ŁE 20 × 240		240	191	ŁE-A2/A4 12 × 130		130
30	ŁE 10 × 145	10	145	111	ŁE 20 × 280	20	280	192	ŁE-A2/A4 12 × 140	12	140
31	ŁE 10 × 160		160	112	ŁE 20 × 150		150	193	ŁE-A2/A4 12 × 145		145
32	ŁE 10 × 175		175	113	ŁE 20 × 160		160	194	ŁE-A2/A4 12 × 150		150
33	ŁE 10 × 180		180	114	ŁE 20 × 170		170	195	ŁE-A2/A4 12 × 160		160
34	ŁE 10 × 80		80	115	ŁE 20 × 180		180	196	ŁE-A2/A4 12 × 180		180
35	ŁE 10 × 85		85	116	ŁE 20 × 200		200	197	ŁE-A2/A4 12 × 200		200

Poz.	Oznaczenie łącznika	d, mm	L, mm	Poz.	Oznaczenie łącznika	d, mm	L, mm	Poz.	Oznaczenie łącznika	d, mm	L, mm
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
36	ŁE 10 × 90	10	90	117	ŁE 20 × 215	20	215	198	ŁE-A2/A4 16 × 90	16	90
37	ŁE 10 × 95		95	118	ŁE 20 × 220		220	199	ŁE-A2/A4 16 × 9110		110
38	ŁE 10 × 100		100	119	ŁE 20 × 240		240	200	ŁE-A2/A4 16 × 115		115
39	ŁE 10 × 105		105	120	ŁE 20 × 280		280	201	ŁE-A2/A4 16 × 125		125
40	ŁE 10 × 120		120	121	ŁE-A2/A4 6 × 45	6	45	202	ŁE-A2/A4 16 × 130		130
41	ŁE 10 × 125		125	122	ŁE-A2/A4 6 × 50		50	203	ŁE-A2/A4 16 × 145		145
42	ŁE 10 × 140		140	123	ŁE-A2/A4 6 × 55		55	204	ŁE-A2/A4 16 × 150		150
43	ŁE 10 × 145		145	124	ŁE-A2/A4 6 × 60		60	205	ŁE-A2/A4 16 × 160		160
44	ŁE 10 × 160		160	125	ŁE-A2/A4 6 × 65		65	206	ŁE-A2/A4 16 × 165		165
45	ŁE 10 × 175		175	126	ŁE-A2/A4 6 × 80		80	207	ŁE-A2/A4 16 × 175		175
46	ŁE 10 × 180	180	127	ŁE-A2/A4 6 × 85	85		208	ŁE-A2/A4 16 × 180	180		
47	ŁE 12 × 70	70	128	ŁE-A2/A4 6 × 100	100		209	ŁE-A2/A4 16 × 200	200		
48	ŁE 12 × 75	75	129	ŁE-A2/A4 6 × 120	120	210	ŁE-A2/A4 16 × 220	220			
49	ŁE 12 × 80	12	80	130	ŁE-A2/A4 8 × 50	8	50	211	ŁE-A2/A4 16 × 110	110	
50	ŁE 12 × 85		85	131	ŁE-A2/A4 8 × 55		55	212	ŁE-A2/A4 16 × 115	115	
51	ŁE 12 × 90		90	132	ŁE-A2/A4 8 × 60		60	213	ŁE-A2/A4 16 × 125	125	
52	ŁE 12 × 95		95	133	ŁE-A2/A4 8 × 65		65	214	ŁE-A2/A4 16 × 130	130	
53	ŁE 12 × 100		100	134	ŁE-A2/A4 8 × 75		75	215	ŁE-A2/A4 16 × 145	145	
54	ŁE 12 × 110		110	135	ŁE-A2/A4 8 × 80		80	216	ŁE-A2/A4 16 × 150	150	
55	ŁE 12 × 120		120	136	ŁE-A2/A4 8 × 90		90	217	ŁE-A2/A4 16 × 160	160	
56	ŁE 12 × 125		125	137	ŁE-A2/A4 8 × 95		95	218	ŁE-A2/A4 16 × 165	165	
57	ŁE 12 × 130		130	138	ŁE-A2/A4 8 × 100		100	219	ŁE-A2/A4 16 × 175	175	
58	ŁE 12 × 140		140	139	ŁE-A2/A4 8 × 120		120	220	ŁE-A2/A4 16 × 180	180	

c.d. Tablicy 1

Poz.	Oznaczenie łącznika	d, mm	L, mm	Poz.	Oznaczenie łącznika	d, mm	L, mm	Poz.	Oznaczenie łącznika	d, mm	L, mm
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
59	ŁE 12 × 145	12	145	140	ŁE-A2/A4 10 × 60	10	60	221	ŁE-A2/A4 16 × 200	16	200
60	ŁE 12 × 150		150	141	ŁE-A2/A4 10 × 65		65	222	ŁE-A2/A4 16 × 220		220
61	ŁE 12 × 160		160	142	ŁE-A2/A4 10 × 75		75	223	ŁE-A2/A4 20 × 120	120	
62	ŁE 12 × 180		180	143	ŁE-A2/A4 10 × 80		80	224	ŁE-A2/A4 20 × 125	125	
63	ŁE 12 × 200		200	144	ŁE-A2/A4 10 × 85		85	225	ŁE-A2/A4 20 × 150	150	
64	ŁE 12 × 95	12	95	145	ŁE-A2/A4 10 × 90		90	226	ŁE-A2/A4 20 × 160	160	
65	ŁE 12 × 100		100	146	ŁE-A2/A4 10 × 95		95	227	ŁE-A2/A4 20 × 170	170	
66	ŁE 12 × 110		110	147	ŁE-A2/A4 10 × 100		100	228	ŁE-A2/A4 20 × 180	180	
67	ŁE 12 × 120		120	148	ŁE-A2/A4 10 × 105		105	229	ŁE-A2/A4 20 × 200	200[	
68	ŁE 12 × 125		125	149	ŁE-A2/A4 10 × 120		120	230	ŁE-A2/A4 20 × 215	215	
69	ŁE 12 × 130		130	150	ŁE-A2/A4 10 × 125	125	231	ŁE-A2/A4 20 × 220	220		
70	ŁE 12 × 140		140	151	ŁE-A2/A4 10 × 140	140	232	ŁE-A2/A4 20 × 240	240		
71	ŁE 12 × 145		145	152	ŁE-A2/A4 10 × 145	145	233	ŁE-A2/A4 20 × 280	280		
72	ŁE 12 × 150		150	153	ŁE-A2/A4 10 × 160	160	234	ŁE-A2/A4 20 × 150	150		
73	ŁE 12 × 160		160	154	ŁE-A2/A4 10 × 175	175	235	ŁE-A2/A4 20 × 160	160		
74	ŁE 12 × 180	180	155	ŁE-A2/A4 10 × 180	180	236	ŁE-A2/A4 20 × 170	170			
75	ŁE 12 × 200	200	156	ŁE-A2/A4 10 × 80	10	80	237	ŁE-A2/A4 20 × 180	180		
76	ŁE 16 × 90	16	90	157		ŁE-A2/A4 10 × 85	85	238	ŁE-A2/A4 20 × 200	200	
77	ŁE 16 × 110		110	158		ŁE-A2/A4 10 × 90	90	239	ŁE-A2/A4 20 × 215	215	
78	ŁE 16 × 115		115	159		ŁE-A2/A4 10 × 95	95	240	ŁE-A2/A4 20 × 220	220	
79	ŁE 16 × 125		125	160		ŁE-A2/A4 10 × 100	100	241	ŁE-A2/A4 20 × 240	240	
80	ŁE 16 × 130		130	161		ŁE-A2/A4 10 × 105	105	242	ŁE-A2/A4 20 × 280	280	
81	ŁE 16 × 145		145	162		ŁE-A2/A4 10 × 120	120				

**Tablica 2**

Nośności obliczeniowe zamocowań łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 na wrywanie i na ścinanie z podłoża betonowego, niezarysowanego<sup>(1)</sup>

Poz.	Oznaczenie łącznika	Głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Nośność obliczeniowa, kN
1	2	3	4
1	ŁE $\phi$ 6	30	1,77
2	ŁE $\phi$ 8	35	3,58
3	ŁE $\phi$ 10	40	6,29
4	ŁE $\phi$ 10	60	8,57
5	ŁE $\phi$ 12	50	8,52
6	ŁE $\phi$ 12	70	8,79
7	ŁE $\phi$ 16	60	10,83
8	ŁE $\phi$ 16	80	15,36
9	ŁE $\phi$ 20	80	16,49
10	ŁE $\phi$ 20	110	24,79
11	ŁE-A2 $\phi$ 6	30	1,64
12	ŁE-A2 $\phi$ 8	35	3,27
13	ŁE-A2 $\phi$ 10	40	4,41
14	ŁE-A2 $\phi$ 10	60	7,04
15	ŁE-A2 $\phi$ 12	50	6,93
16	ŁE-A2 $\phi$ 12	70	10,49
17	ŁE-A2 $\phi$ 16	60	9,99
18	ŁE-A2 $\phi$ 16	80	12,80
19	ŁE-A2 $\phi$ 20	80	16,46
20	ŁE-A2 $\phi$ 20	110	20,58
21	ŁE-A4 $\phi$ 6	30	1,89
22	ŁE-A4 $\phi$ 8	35	3,11
23	ŁE-A4 $\phi$ 10	40	4,71
24	ŁE-A4 $\phi$ 10	60	7,41
25	ŁE-A4 $\phi$ 12	50	7,88
26	ŁE-A4 $\phi$ 12	70	10,70
27	ŁE-A4 $\phi$ 16	60	11,30
28	ŁE-A4 $\phi$ 16	80	13,05
29	ŁE-A4 $\phi$ 20	80	18,79
30	ŁE-A4 $\phi$ 20	110	21,08

<sup>(1)</sup> – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003

**Tablica 3**

Nośności obliczeniowe zamocowań łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 na wyrywanie i na ścinanie z podłoża betonowego, zarysowanego<sup>(1)</sup>

Poz.	Oznaczenie łącznika	Głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Szerokość rozwarcia rys, mm	Nośność obliczeniowa, kN
1	2	3	4	5
1	ŁE $\phi 6$	30	0,30	1,35
2	ŁE $\phi 8$	35	0,30	2,41
3	ŁE $\phi 10$	40	0,30	3,85
4	ŁE $\phi 12$	50	0,30	5,27
5	ŁE $\phi 16$	60	0,30	7,10
6	ŁE $\phi 20$	80	0,30	10,90
7	ŁE-A2/A4 $\phi 6$	30	0,30	1,71
8	ŁE-A2/A4 $\phi 8$	35	0,30	2,14
9	ŁE-A2/A4 $\phi 10$	40	0,30	2,61
10	ŁE-A2/A4 $\phi 12$	50	0,30	3,66
11	ŁE-A2/A4 $\phi 16$	60	0,30	4,82
12	ŁE-A2/A4 $\phi 20$	80	0,30	7,43

<sup>(1)</sup> – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003

**Tablica 4**

Parametry montażowe łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4<sup>1)</sup>

Poz.	Oznaczenie łącznika	Głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Głębokość wierconego otworu $h_1$ , mm	Średnica wierconego otworu $d_0$ , mm	Maksymalna grubość mocowanego elementu $t_{fix}$ , mm	Maksymalny moment dokręcenia $T_{ins}$ , mm
1	2	3	4	5	6	7
1	ŁE 6 × 45	30	38	6	7	7
2	ŁE 6 × 50				12	
3	ŁE 6 × 55				17	
4	ŁE 6 × 60				22	
5	ŁE 6 × 65				27	
6	ŁE 6 × 80				42	
7	ŁE 6 × 85				47	
8	ŁE 6 × 100				62	
9	ŁE 6 × 120				82	

c.d. Tablicy 4

Poz.	Oznaczenie łącznika	Głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Głębokość wierconego otworu $h_1$ , mm	Średnica wierconego otworu $d_0$ , mm	Maksymalna grubość mocowanego elementu $t_{fix}$ , mm	Maksymalny moment dokręcenia $T_{ins}$ , mm
1	2	3	4	5	6	7
10	ŁE 8 × 50	35	40	8	7	15
11	ŁE 8 × 55				12	
12	ŁE 8 × 60				17	
13	ŁE 8 × 65				22	
14	ŁE 8 × 75				32	
15	ŁE 8 × 80				37	
16	ŁE 8 × 100				57	
17	ŁE 8 × 120				77	
18	ŁE 10 × 60	40	50	10	10	30
19	ŁE 10 × 65				15	
20	ŁE 10 × 75				25	
21	ŁE 10 × 80				30	
22	ŁE 10 × 85				35	
23	ŁE 10 × 90				40	
24	ŁE 10 × 95				45	
25	ŁE 10 × 100				50	
26	ŁE 10 × 105				55	
27	ŁE 10 × 120				70	
28	ŁE 10 × 125				75	
29	ŁE 10 × 140				90	
30	ŁE 10 × 145				95	
31	ŁE 10 × 160				110	
32	ŁE 10 × 175				125	
33	ŁE 10 × 180				130	
34	ŁE 10 × 80	60	70	10	10	30
35	ŁE 10 × 85				15	
36	ŁE 10 × 90				20	
37	ŁE 10 × 95				25	
38	ŁE 10 × 100				30	
39	ŁE 10 × 105				35	
40	ŁE 10 × 120				50	
41	ŁE 10 × 125				55	
42	ŁE 10 × 140				70	
43	ŁE 10 × 145				75	
44	ŁE 10 × 160				90	
45	ŁE 10 × 175				105	
46	ŁE 10 × 180				110	

c.d. Tablicy 4

Poz.	Oznaczenie łącznika	Głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Głębokość wierconego otworu $h_1$ , mm	Średnica wierconego otworu $d_0$ , mm	Maksymalna grubość mocowanego elementu $t_{fix}$ , mm	Maksymalny moment dokręcenia $T_{ins}$ , mm
1	2	3	4	5	6	7
47	ŁE 12 × 70	50	62	12	8	50
48	ŁE 12 × 75				13	
49	ŁE 12 × 80				18	
50	ŁE 12 × 85				23	
51	ŁE 12 × 90				28	
52	ŁE 12 × 95				33	
53	ŁE 12 × 100				38	
54	ŁE 12 × 110				48	
55	ŁE 12 × 120				58	
56	ŁE 12 × 125				63	
57	ŁE 12 × 130				68	
58	ŁE 12 × 140				78	
59	ŁE 12 × 145				83	
60	ŁE 12 × 150				88	
61	ŁE 12 × 160				98	
62	ŁE 12 × 180	118				
63	ŁE 12 × 200	138				
64	ŁE 12 × 95	70	82	12	33	50
65	ŁE 12 × 100				38	
66	ŁE 12 × 110				48	
67	ŁE 12 × 120				58	
68	ŁE 12 × 125				63	
69	ŁE 12 × 130	68				
70	ŁE 12 × 140	70	82	12	78	50
71	ŁE 12 × 145				83	
72	ŁE 12 × 150				88	
73	ŁE 12 × 160				98	
74	ŁE 12 × 180				118	
75	ŁE 12 × 200				138	
76	ŁE 16 × 90	60	75	16	15	100
77	ŁE 16 × 110				35	
78	ŁE 16 × 115				40	
79	ŁE 16 × 125				50	
80	ŁE 16 × 130				55	
81	ŁE 16 × 145				70	

c.d. Tablicy 4

Poz.	Oznaczenie łącznika	Głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Głębokość wierconego otworu $h_1$ , mm	Średnica wierconego otworu $d_0$ , mm	Maksymalna grubość mocowanego elementu $t_{fix}$ , mm	Maksymalny moment dokręcenia $T_{ins}$ , mm
1	2	3	4	5	6	7
82	ŁE 16 × 150	60	75	16	75	100
83	ŁE 16 × 160				85	
84	ŁE 16 × 165				90	
85	ŁE 16 × 175				100	
86	ŁE 16 × 180				105	
87	ŁE 16 × 200				125	
88	ŁE 16 × 220				145	
89	ŁE 16 × 110	80	95	16	15	100
90	ŁE 16 × 115				20	
91	ŁE 16 × 125				30	
92	ŁE 16 × 130				35	
93	ŁE 16 × 145				50	
94	ŁE 16 × 150				55	
95	ŁE 16 × 160				65	
96	ŁE 16 × 165				70	
97	ŁE 16 × 175				85	
98	ŁE 16 × 180				90	
99	ŁE 16 × 200				110	
100	ŁE 16 × 220				130	
101	ŁE 20 × 120	80	100	20	20	180
102	ŁE 20 × 125				25	
103	ŁE 20 × 150				50	
104	ŁE 20 × 160				60	
105	ŁE 20 × 170				70	
106	ŁE 20 × 180	80	100	20	80	180
107	ŁE 20 × 200				100	
108	ŁE 20 × 215				115	
109	ŁE 20 × 220				120	
110	ŁE 20 × 240				140	
111	ŁE 20 × 280				180	
112	ŁE 20 × 150	110	130	20	20	180
113	ŁE 20 × 160				30	
114	ŁE 20 × 170				40	
115	ŁE 20 × 180				50	
116	ŁE 20 × 200				70	

c.d. Tablicy 4

Poz.	Oznaczenie łącznika	Głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Głębokość wierconego otworu $h_1$ , mm	Średnica wierconego otworu $d_0$ , mm	Maksymalna grubość mocowanego elementu $t_{fix}$ , mm	Maksymalny moment dokręcenia $T_{ins}$ , mm
1	2	3	4	5	6	7
117	ŁE 20 × 215	110	130	20	85	180
118	ŁE 20 × 220				90	
119	ŁE 20 × 240				110	
120	ŁE 20 × 280				150	
121	ŁE-A2/A4 6 × 45	30	38	6	7	7
122	ŁE-A2/A4 6 × 50				12	
123	ŁE-A2/A4 6 × 55				17	
124	ŁE-A2/A4 6 × 60				22	
125	ŁE-A2/A4 6 × 65				27	
126	ŁE-A2/A4 6 × 80				42	
127	ŁE-A2/A4 6 × 85				47	
128	ŁE-A2/A4 6 × 100				62	
129	ŁE-A2/A4 6 × 120				82	
130	ŁE-A2/A4 8 × 50				35	
131	ŁE-A2/A4 8 × 55	17				
132	ŁE-A2/A4 8 × 60	22				
133	ŁE-A2/A4 8 × 65	27				
134	ŁE-A2/A4 8 × 75	37				
135	ŁE-A2/A4 8 × 80	35	43	8	42	15
136	ŁE-A2/A4 8 × 90				52	
137	ŁE-A2/A4 8 × 95				57	
138	ŁE-A2/A4 8 × 100				62	
139	ŁE-A2/A4 8 × 120				82	

c.d. Tablicy 4

Poz.	Oznaczenie łącznika	Głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Głębokość wierconego otworu $h_1$ , mm	Średnica wierconego otworu $d_0$ , mm	Maksymalna grubość mocowanego elementu $t_{fix}$ , mm	Maksymalny moment dokręcenia $T_{ins}$ , mm
1	2	3	4	5	6	7
140	ŁE-A2/A4 10 × 60	40	50	10	10	30
141	ŁE-A2/A4 10 × 65				15	
142	ŁE-A2/A4 10 × 75				25	
143	ŁE-A2/A4 10 × 80				30	
144	ŁE-A2/A4 10 × 85				35	
145	ŁE-A2/A4 10 × 90				40	
146	ŁE-A2/A4 10 × 95				45	
147	ŁE-A2/A4 10 × 100				50	
148	ŁE-A2/A4 10 × 105				55	
149	ŁE-A2/A4 10 × 120				70	
150	ŁE-A2/A4 10 × 125				75	
151	ŁE-A2/A4 10 × 140				90	
152	ŁE-A2/A4 10 × 145				95	
153	ŁE-A2/A4 10 × 160				110	
154	ŁE-A2/A4 10 × 175				125	
155	ŁE-A2/A4 10 × 180	130				
156	ŁE-A2/A4 10 × 80	60	70	10	10	30
157	ŁE-A2/A4 10 × 85				15	
158	ŁE-A2/A4 10 × 90				20	
159	ŁE-A2/A4 10 × 95	60	70	10	25	30
160	ŁE-A2/A4 10 × 100				30	
161	ŁE-A2/A4 10 × 105				35	
162	ŁE-A2/A4 10 × 120				50	

c.d. Tablicy 4

Poz.	Oznaczenie łącznika	Głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Głębokość wierconego otworu $h_1$ , mm	Średnica wierconego otworu $d_0$ , mm	Maksymalna grubość mocowanego elementu $t_{fix}$ , mm	Maksymalny moment dokręcenia $T_{ins}$ , mm
1	2	3	4	5	6	7
163	ŁE-A2/A4 10 × 125	60	70	10	55	30
164	ŁE-A2/A4 10 × 140				70	
165	ŁE-A2/A4 10 × 145				75	
166	ŁE-A2/A4 10 × 160				90	
167	ŁE-A2/A4 10 × 175				105	
168	ŁE-A2/A4 10 × 180				110	
169	ŁE-A2/A4 12 × 70	50	62	12	8	50
170	ŁE-A2/A4 12 × 75				12	
171	ŁE-A2/A4 12 × 80				18	
172	ŁE-A2/A4 12 × 85				23	
173	ŁE-A2/A4 12 × 90				28	
174	ŁE-A2/A4 12 × 95				33	
175	ŁE-A2/A4 12 × 100				38	
176	ŁE-A2/A4 12 × 110				48	
177	ŁE-A2/A4 12 × 120				58	
178	ŁE-A2/A4 12 × 125				63	
179	ŁE-A2/A4 12 × 130				73	
180	ŁE-A2/A4 12 × 140				83	
181	ŁE-A2/A4 12 × 145	88				
182	ŁE-A2/A4 12 × 150	93				
183	ŁE-A2/A4 12 × 160	50	62	12	103	50
184	ŁE-A2/A4 12 × 180				123	
185	ŁE-A2/A4 12 × 200				143	

c.d. Tablicy 4

Poz.	Oznaczenie łącznika	Głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Głębokość wierconego otworu $h_1$ , mm	Średnica wierconego otworu $d_0$ , mm	Maksymalna grubość mocowanego elementu $t_{fix}$ , mm	Maksymalny moment dokręcenia $T_{ins}$ , mm
1	2	3	4	5	6	7
186	ŁE-A2/A4 12 × 95	70	82	12	13	50
187	ŁE-A2/A4 12 × 100				18	
188	ŁE-A2/A4 12 × 110				28	
189	ŁE-A2/A4 12 × 120				38	
190	ŁE-A2/A4 12 × 125				43	
191	ŁE-A2/A4 12 × 130				48	
192	ŁE-A2/A4 12 × 140				58	
193	ŁE-A2/A4 12 × 145				63	
194	ŁE-A2/A4 12 × 150				68	
195	ŁE-A2/A4 12 × 160				78	
196	ŁE-A2/A4 12 × 180				98	
197	ŁE-A2/A4 12 × 200				118	
198	ŁE-A2/A4 16 × 90	60	75	16	15	100
199	ŁE-A2/A4 16 × 9110				35	
200	ŁE-A2/A4 16 × 115				40	
201	ŁE-A2/A4 16 × 125				50	
202	ŁE-A2/A4 16 × 130				55	
203	ŁE-A2/A4 16 × 145				70	
204	ŁE-A2/A4 16 × 150				75	
205	ŁE-A2/A4 16 × 160				85	
206	ŁE-A2/A4 16 × 165				90	

c.d. Tablicy 4

Poz.	Oznaczenia łącznika	Głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Głębokość wierconego otworu $h_1$ , mm	Średnica wierconego otworu $d_0$ , mm	Maksymalna grubość mocowanego elementu $t_{fix}$ , mm	Maksymalny moment dokręcenia $T_{ins}$ , mm
1	2	3	4	5	6	7
207	ŁE-A2/A4 16 × 175	60	75	16	100	100
208	ŁE-A2/A4 16 × 180				105	
209	ŁE-A2/A4 16 × 200				125	
210	ŁE-A2/A4 16 × 220				145	
211	ŁE-A2/A4 16 × 110	80	95	16	15	100
212	ŁE-A2/A4 16 × 115				20	
213	ŁE-A2/A4 16 × 125				30	
214	ŁE-A2/A4 16 × 130				35	
215	ŁE-A2/A4 16 × 145				50	
216	ŁE-A2/A4 16 × 150				55	
217	ŁE-A2/A4 16 × 160				65	
218	ŁE-A2/A4 16 × 165				70	
219	ŁE-A2/A4 16 × 175				80	
220	ŁE-A2/A4 16 × 180				85	
221	ŁE-A2/A4 16 × 200				105	
222	ŁE-A2/A4 16 × 220				125	
223	ŁE-A2/A4 20 × 120	80	100	20	20	180
224	ŁE-A2/A4 20 × 125				25	
225	ŁE-A2/A4 20 × 150				50	
226	ŁE-A2/A4 20 × 160				60	
227	ŁE-A2/A4 20 × 170				70	
228	ŁE-A2/A4 20 × 180				80	
229	ŁE-A2/A4 20 × 200				100	
230	ŁE-A2/A4 20 × 215				115	

c.d. Tablicy 4

Poz.	Oznaczenie łącznika	Głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Głębokość wierconego otworu $h_1$ , mm	Średnica wierconego otworu $d_0$ , mm	Maksymalna grubość mocowanego elementu $t_{fix}$ , mm	Maksymalny moment dokręcenia $T_{ins}$ , mm
1	2	3	4	5	6	7
231	ŁE-A2/A4 20 × 220	80	100	20	120	180
232	ŁE-A2/A4 20 × 240				140	
233	ŁE-A2/A4 20 × 280				180	
234	ŁE-A2/A4 20 × 150	110	120	20	30	180
235	ŁE-A2/A4 20 × 160				40	
236	ŁE-A2/A4 20 × 170				50	
237	ŁE-A2/A4 20 × 180				60	
238	ŁE-A2/A4 20 × 200				80	
239	ŁE-A2/A4 20 × 215				95	
240	ŁE-A2/A4 20 × 220				100	
241	ŁE-A2/A4 20 × 240				120	
242	ŁE-A2/A4 20 × 280				160	

Tablica 5

Parametry rozmieszczenia łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4

Poz.	Parametr	Wielkość
1	2	3
1	Minimalny rozstaw łączników $s_{cr,N}$ , mm	$3 \times h_{ef}$
2	Minimalna odległość łącznika od krawędzi podłoża $c_{cr,N}$ , mm	$1,5 \times h_{ef}$
3	Minimalny rozstaw łączników w narożu $s_{cr,cp}$ , mm	$2 \times c_{cr,cp}$
4	Minimalna odległość łącznika od naroża $c_{cr,cp}$ , mm	$3 \times h_{ef}$
5	Minimalna grubość podłoża $h_{min}$ , mm	$2 \times h_{ef}$

**Tablica 6**

Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 na wyrywanie i na ścinanie z podłoża betonowego, niezarysowanego<sup>(1)</sup>

Poz.	Oznaczenie łącznika	Głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Nośność charakterystyczna, kN
1	2	3	4
1	ŁE $\phi 6$	30	4,46
2	ŁE $\phi 8$	35	9,02
3	ŁE $\phi 10$	40	15,85
4	ŁE $\phi 10$	60	21,60
5	ŁE $\phi 12$	50	21,48
6	ŁE $\phi 12$	70	22,15
7	ŁE $\phi 16$	60	27,29
8	ŁE $\phi 16$	80	38,71
9	ŁE $\phi 20$	80	41,56
10	ŁE $\phi 20$	110	62,47
11	ŁE-A2 $\phi 6$	30	4,13
12	ŁE-A2 $\phi 8$	35	8,24
13	ŁE-A2 $\phi 10$	40	11,12
14	ŁE-A2 $\phi 10$	60	17,75
15	ŁE-A2 $\phi 12$	50	17,47
16	ŁE-A2 $\phi 12$	70	26,43
17	ŁE-A2 $\phi 16$	60	25,18
18	ŁE-A2 $\phi 16$	80	32,25
19	ŁE-A2 $\phi 20$	80	41,49
20	ŁE-A2 $\phi 20$	110	51,87
21	ŁE-A4 $\phi 6$	30	4,77
22	ŁE-A4 $\phi 8$	35	7,84
23	ŁE-A4 $\phi 10$	40	11,87
24	ŁE-A4 $\phi 10$	60	18,68
25	ŁE-A4 $\phi 12$	50	19,86
26	ŁE-A4 $\phi 12$	70	26,96
27	ŁE-A4 $\phi 16$	60	28,48
28	ŁE-A4 $\phi 16$	80	32,88
29	ŁE-A4 $\phi 20$	80	47,34
30	ŁE-A4 $\phi 20$	110	53,13

<sup>(1)</sup> – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003

**Tablica 7**

Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych ŁE, ŁE-A2 i ŁE-A4 na wyrywanie i na ścinanie z podłoża betonowego, zarysowanego<sup>(1)</sup>

Poz.	Oznaczenie łącznika	Głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Szerokość rozwarcia rys, mm	Nośność charakterystyczna, kN
1	2	3	4	5
13	ŁE $\phi 6$	30	0,30	3,39
14	ŁE $\phi 8$	35	0,30	6,08
15	ŁE $\phi 10$	40	0,30	9,71
16	ŁE $\phi 12$	50	0,30	13,29
17	ŁE $\phi 16$	60	0,30	17,88
18	ŁE $\phi 20$	80	0,30	27,47
19	ŁE-A2/A4 $\phi 6$	30	0,30	4,30
20	ŁE-A2/A4 $\phi 8$	35	0,30	5,39
21	ŁE-A2/A4 $\phi 10$	40	0,30	6,57
22	ŁE-A2/A4 $\phi 12$	50	0,30	9,23
23	ŁE-A2/A4 $\phi 16$	60	0,30	12,15
24	ŁE-A2/A4 $\phi 20$	80	0,30	18,72

<sup>(1)</sup> – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003



**Instytut Techniki Budowlanej**

ISBN 978-83-249-3169-9