

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

Członek Europejskiej Unii Aprobát Technicznych w Budownictwie - UEAtc
Członek Europejskiej Organizacji ds. Aprobát Technicznych - EOTA

Seria: APROBATY TECHNICZNE

APROBATA TECHNICZNA ITB AT-15-7973/2009

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:

**Przedsiębiorstwo Wielobranżowe UNISTAL W. Grajkowski, R. Grajkowski
ul. Dębowa 2G, 82-300 Elbląg**

stwierdza się przydatność do stosowania w budownictwie wyrobów pod nazwą:

Trójwymiarowe, płaskie i prętowe łączniki mechaniczne UNISTAL do konstrukcji drewnianych

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

Termin ważności:
22 maja 2014 r.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

Marek Kaproń
Marek Kaproń

Załącznik:
Postanowienia ogólne i techniczne

Warszawa, 22 maja 2009 r.

Aprobata Techniczna ITB AT-15-7973/2009 jest nowelizacją Aprobaty Technicznej COBR Metalplast AT-06-0494/2001. Dokument Aprobaty Technicznej ITB AT-15-7973/2009 zawiera 38 stron. Tekst tego dokumentu kopiować można tylko w całości. Publikowanie lub rozpowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Aprobaty Technicznej, wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej

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

	str.
1. PRZEDMIOT APROBATY TECHNICZNEJ	3
2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA	3
3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA	7
3.1. Właściwości materiałów	7
3.2. Właściwości łączników	7
3.3. Cechowanie	9
4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE, TRANSPORT	9
5. OCENA ZGODNOŚCI	10
5.1. Zasady ogólne	10
5.2. Wstępne badanie typu	10
5.3. Zakładowa kontrola produkcji	11
5.4. Badania gotowych wyrobów	11
5.5. Częstotliwość badań	12
5.6. Metody badań	12
5.7. Pobieranie próbek do badań	13
5.8. Ocena wyników badań	13
6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE	13
7. TERMIN WAŻNOŚCI	14
INFORMACJE DODATKOWE	15
RYSUNKI	17

POSTANOWIENIA OGÓLNE I TECHNICZNE

1. PRZEDMIOT APROBATY TECHNICZNEJ

Przedmiotem Aprobataj Technicznej ITB są trójwymiarowe, płaskie i prętowe łączniki mechaniczne UNISTAL do konstrukcji drewnianych, produkowane przez Przedsiębiorstwo Wielobranżowe UNISTAL W. Grajkowski, R. Grajkowski, ul. Dębowa 2G, 82-300 Elbląg.

W zależności od rodzaju, łączniki UNISTAL wykonywane są z blach stalowych ocynkowanych ogniowo lub nieocynkowanych. Łączniki z blach stalowych nieocynkowanych po wyprofilowaniu zabezpieczane są przed korozją powłoką cynkową metodą zanurzeniową lub galwaniczną (elektrolityczną) powłoką cynkową z dodatkową obróbką chromianową (żółta, opalizująca).

Asortyment wyrobów objętych niniejszą Aprobataj Techniczną ITB obejmuje następujące typy łączników:

- łączniki oporowe kątowe wg rysunków 1 ÷ 22,
- łączniki dwuskrzydłkowe wg rysunku 23,
- łączniki płaskie wg rysunków 24 ÷ 28,
- łączniki prętowe kotwiące wg rysunków 29 ÷ 30.

2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA

Łączniki UNISTAL, objęte Aprobataj, przeznaczone są do łączenia konstrukcyjnych elementów drewnianych.

Trójwymiarowe łączniki oporowe kątowe (rysunki 1 ÷ 22) przeznaczone są do łączenia elementów wzajemnie prostopadłych.

Trójwymiarowe łączniki dwuskrzydłkowe (rysunek 23) przeznaczone są do łączenia krokwi z płatwiami, oczepami itp.

Łączniki płaskie (rysunki 24 ÷ 28) przeznaczone są do łączenia elementów, których powierzchnie usytuowane są w jednej płaszczyźnie.

Łączniki prętowe kotwiące (rysunki 29 ÷ 30) przeznaczone są do łączenia konstrukcyjnych elementów drewnianych z innymi elementami budynku, wykonanymi z materiałów takich jak cegła, beton zwykły, autoklawizowany beton komórkowy itp.

Z uwagi na wymagania w zakresie odporności na korozję łączniki UNISTAL można stosować do konstrukcji drewnianych o klasie użytkowania 1 i 2 wg normy PN-B-03150:2000, w środowiskach o kategoriach korozyjności C1 i C2 wg normy PN-EN ISO 12944-2:2001.

Trójwymiarowe oraz płaskie łączniki UNISTAL mogą być mocowane do elementów złączy z iglastego drewna konstrukcyjnego klasy C24 wg normy PN-EN 338:2004 za pomocą łączników trzpieniowych (gwoździ, wkrętów, śrub) o nośności określonej wg normy PN-B-03150:2000.

Nośności obliczeniowe trójwymiarowych, kątowych łączników oporowych, podlegających w złączach zginaniu w sposób powodujący zmniejszenie lub zwiększenie kąta ich rozwarcia, przyjmuje się jako mniejszą wartość obliczoną ze wzorów:

$$N_{m,d,1} = \frac{kf_{m,d}bh^2}{3a} \geq F_{m,d} \quad (1)$$

$$N_{m,d,2} = \bar{\sigma}_{c,90,d} A \geq F_{m,d} \quad (2)$$

gdzie:

- $N_{m,d,1}$ – nośność obliczeniowa łącznika na zginanie ze względu na materiał łącznika, N,
- $N_{m,d,2}$ – nośność obliczeniowa łącznika na zginanie ze względu na docisk do drewna, N,
- $f_{m,d}$ – wytrzymałość obliczeniowa na zginanie blachy łącznika, N/mm²,
- b – szerokość netto półki łącznika w najniekorzystniejszym przekroju, mm,
- h – grubość blachy łącznika, mm,
- a – długość obciążonej półki łącznika, mm,
- k – 1,0 dla oporowych łączników kątowych, prostych oraz 3,0 dla kątowych łączników oporowych, wzmocnionych (z przetłoczeniem),
- $\bar{\sigma}_{c,90,d}$ – obliczeniowe naprężenie ściskające w kierunku prostopadłym do włókien, zależne od klasy wytrzymałościowej drewna złącza, obliczone zgodnie z normą PN-B-03150:2000 (p. 4.1.4) przy czym wartość współczynnika $k_{c,90}$ nie powinna być większa od 1,25 N/mm²,
- A – powierzchnia półki łącznika, mm²,
- $F_{m,d}$ – obciążenie obliczeniowe złącza, wynikające z projektu technicznego konstrukcji, N.

Nośność obliczeniową trójwymiarowych, kątowych łączników oporowych oraz dwuskrzydłkowych, podlegających w złączach ścinaniu, oblicza się ze wzoru:

$$N_{v,d} = f_{v,d} l \geq F_{v,d} \quad (3)$$

gdzie:

- $N_{v,d}$ – nośność obliczeniowa łącznika na ścinanie, N,
- $f_{v,d}$ – wytrzymałość obliczeniowa blachy łącznika na ścinanie, N/mm²,
- l – długość przekroju ścinania, z uwzględnieniem otworów, w najniekorzystniejszym przekroju łącznika, mm,
- $F_{v,d}$ – obciążenie obliczeniowe złącza, wynikające z projektu technicznego konstrukcji, N.

Nośność obliczeniowa trójwymiarowych łączników dwuskrzydłkowych oraz łączników płaskich, podlegających w złączach rozciąganiu, oblicza się ze wzoru:

$$N_{t,d} = f_{t,d} b h \geq F_{t,d} \quad (4)$$

gdzie:

- $N_{t,d}$ – nośność obliczeniowa łącznika na rozciąganie, N,
- $f_{t,d}$ – wytrzymałość blachy łącznika na rozciąganie, N/mm²,
- b, h – wymiary przekroju, z uwzględnieniem otworów, w najniekorzystniejszym przekroju łącznika, mm,
- $F_{t,d}$ – obciążenie obliczeniowe złącza, wynikające z projektu technicznego konstrukcji, N.

Nośność obliczeniowa zamocowania łączników trójwymiarowych do elementów drewnianych za pomocą łączników trzpieniowych (gwoździ, wkrętów oraz śrub) pracujących na ścinanie oblicza się ze wzoru:

$$N_{v,z,d} = \sum n_i R_{d,i} \geq F_{v,d} \quad (5)$$

gdzie:

- $N_{v,z,d}$ – nośność obliczeniowa zamocowania łącznika trójwymiarowego do elementu drewnianego za pomocą łączników trzpieniowych pracujących na ścinanie, N,
- $F_{v,d}$ – obliczeniowe obciążenie złącza, wynikające z projektu technicznego konstrukcji, N,
- n_i – liczba łączników trzpieniowych jednego rodzaju do zamocowania jednej półki łącznika, wynikająca z projektu technicznego konstrukcji, sztuk; w przypadku gwoździ wbijanych w jednym szeregu wzdłuż włókien drewna, wartość n_i należy zastąpić wartością n_{ef} obliczoną ze wzoru:

$$n_{ef} = n_i^{k_{ef}} \quad (6)$$

przyjmując wartości k_{ef} według tablicy

Rozstaw gwoździ wbitych wzdłuż włókien, a_1	k_{ef}
$a_1 \geq 14d$	1,0
$a_1 = 10d$	0,85
$a_1 = 7d$	0,7
wartości pośrednie należy interpolować liniowo	

- $R_{d,i}$ – nośność obliczeniowa na ścinanie (na jedno cięcie) łącznika trzpieniowego obliczona według wzorów podanych w p. 7.3.2 normy PN-B-03150:2000, N; we wzorach tych wartość charakterystyczną wytrzymałości na docisk $f_{h,k}$ w przypadku gwoździ gładkich, wkrętów oraz śrub oblicza się według wzorów podanych w ww. normie, a w przypadku gwoździ pierścieniowych oblicza się ze wzoru:

$$f_{h,k} = 0,07\rho_k d^{-0,3} \quad (7)$$

w którym:

ρ_k – gęstość charakterystyczna drewna, kg/m^3

d – średnica gwoździ pierścieniowych, mm.

Nośność obliczeniową gwoździ gładkich, wkrętów oraz śrub, mocujących łączniki trójwymiarowe do elementów drewnianych złączy, pracujących na wyciąganie, oblicza się według punktów 7.4.3, 7.6.2 i 7.8.3 normy PN-B-03150:2000, przy czym wartość $f_{1,k}$ dla gwoździ pierścieniowych oblicza się ze wzoru:

$$f_{1,k} = 28 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 \quad (8)$$

gdzie:

ρ_k – gęstość charakterystyczna drewna, kg/m^3

Stosowanie wyrobów, których dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna, powinno być zgodne z projektem technicznym określonego obiektu, opracowanym z uwzględnieniem:

- obowiązujących norm i przepisów techniczno-budowlanych, a w szczególności rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/2002, poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- właściwości technicznych wyrobów, określonych w niniejszej Aprobacie Technicznej,
- nośności charakterystycznych złączy, dla określonego schematu połączenia elementów konstrukcji drewnianej i schematu gwoździowania, podanych na rysunkach 31 ÷ 33 i tablicach 1 ÷ 4.

3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA

3.1. Właściwości materiałów

Do wykonywania łączników UNISTAL, powinny być stosowane:

- ocynkowane ogniowo blachy stalowe gatunku DX51D+Z275 o właściwościach mechanicznych określonych w normie PN-EN 10327:2006,
- blachy stalowe gatunku DC01 o właściwościach mechanicznych określonych w normie PN-EN 10130:2007,
- blachy stalowe gatunku S235JRG2 o właściwościach mechanicznych określonych w normie PN-EN 10025-2:2005.

3.2. Właściwości łączników

3.2.1. Kształt i wymiary. Kształt i wymiary łączników UNISTAL powinny być zgodne z podanymi na rysunkach 1 ÷ 30. Wymiary podano w mm. Otwory pod gwoździe pierścieniowe powinny posiadać średnicę 4, 8 mm. Odchyłki graniczne wymiarów liniowych powinny odpowiadać klasie zgrubnej C wg PN-EN 22768-1:1999.

3.2.2. Wykonanie. Powierzchnie łączników nie powinny posiadać ostrych i tnących krawędzi, wgnieceń i zadziorów. Chropowatość powierzchni nieobrabianych łączników powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normach materiału wyjściowego.

3.2.3. Nośność charakterystyczna na zginanie trójwymiarowych łączników oporowych, kątowych. Nośność charakterystyczna na zginanie $N_{m,k}$ trójwymiarowych łączników oporowych, kątowych powinna spełniać warunek:

$$N_{m,k} \geq \frac{f_{m,k}bh^2}{3a} \quad (9)$$

gdzie:

- $N_{m,k}$ – nośność charakterystyczna łącznika na zginanie określona na podstawie badań, N,
- $f_{m,k}$ – wytrzymałość charakterystyczna na zginanie blachy łącznika, N/mm²,
- b – szerokość netto półki łącznika w najniekorzystniejszym przekroju, mm,
- h – grubość blachy łącznika, mm,
- a – długość obciążonej półki łącznika, mm.

3.2.4. Nośność charakterystyczna na rozciąganie trójwymiarowych łączników dwuskrzydłkowych oraz płaskich. Nośność charakterystyczna na rozciąganie $N_{t,k}$ trójwymiarowych łączników dwuskrzydłkowych oraz płaskich powinna spełniać warunek:

$$N_{t,k} \geq f_{t,k}bh \quad (10)$$

gdzie:

- $N_{t,k}$ – nośność charakterystyczna łącznika na rozciąganie określona na podstawie badań, N,
- $f_{t,k}$ – wytrzymałość charakterystyczna blachy łącznika na rozciąganie, N/mm²,
- b, h – wymiary, z uwzględnieniem otworów, w najniekorzystniejszym przekroju łącznika, mm.

3.2.5. Nośność charakterystyczna zamocowania łączników. Nośność zamocowania $N_{v,k}$ trójwymiarowych łączników oporowych, kątowych do elementów drewnianych połączonych za pomocą gwoździ pierścieniowych wg normy PN-EN 14592:2008, powinna spełniać warunek:

$$N_{v,k} \geq \sum nR_k \quad (11)$$

gdzie:

- $N_{v,k}$ – nośność charakterystyczna zamocowania łącznika do elementów drewnianych określona na podstawie badań, N,
- n – liczba ścinanych gwoździ wbitych do jednej półki danego łącznika trójwymiarowego,
- R_k – nośność charakterystyczna na ścinanie (na jedno cięcie) łącznika według wzorów podanych w p. 7.3.2 normy PN-B-03150:2000, przy zastosowaniu wartości $f_{h,k}$ według wzoru (7), N.

Nośność charakterystyczna zamocowania trójwymiarowych łączników w złączach, które wykonano stosując gwoździowanie wg schematów przedstawionych na:

- rysunku 31 do łączników oporowych kątowych nie powinna być mniejsza niż podano w Tabelcy 1,
- rysunku 32 do łączników dwuskrzydłkowych nie powinna być mniejsza niż podano w Tabelcy 2,
- rysunku 33 do łączników płaskich nie powinna być mniejsza niż podano w Tabelcy 3.

Nośność charakterystyczna zamocowania łącznika prętowego do elementu drewnianego za pomocą śrub pracujących na ścinanie nie powinna być mniejsza niż podano w Tabelcy 4.

3.2.6. Nośność na przeciąganie łbów gwoździ pierścieniowych przez łącznik.

Wytrzymałość charakterystyczna na przeciąganie przez otwór do łącznika trzpieniowego o średnicy \varnothing 4,8, gwoźdź pierścieniowy o średnicy trzpienia 4 mm i łbie o średnicy 8 mm nie powinna być mniejsza niż 4,70 kN.

3.2.7. Właściwości powłok ochronnych. Łączniki UNISTAL wykonywane z blach stalowych gatunku DC01 lub S 35JRG2 powinny być po wyprofilowaniu pokryte galwaniczną (elektrolityczną) powłoką cynkową z dodatkową obróbką chromianową żółtą opalizującą o łącznej grubości nie mniejszej niż 8 μm lub pokryte metodą zanurzeniową cynkową powłoką o grubości nie mniejszej niż 42 μm . Jakość powierzchni ocynkowanych powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w normach PN-EN 10152:2005 i PN-EN 10327:2006. Łączniki wykonane z blachy ocynkowanej ogniowo DX51D+Z275 powinny posiadać powłokę cynkową o grubości nominalnej nie mniejszej niż 19 μm po każdej stronie.

3.3. Cechowanie

Łączniki UNISTAL powinny być cechowane znakiem Producenta przez umieszczenie na wyrobie oznakowania „U”.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE, TRANSPORT

Łączniki UNISTAL objęte Aprobata, powinny być dostarczane w firmowych opakowaniach, zabezpieczających je przed uszkodzeniami mechanicznymi. W jednym opakowaniu powinny znajdować się łączniki tego samego typowymiaru. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres Producenta,
- typ i symbol łącznika,
- liczbę sztuk w opakowaniu,
- numer Aprobaty Technicznej ITB AT-15-7973/2009,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- nazwę jednostki certyfikującej, która brała udział w ocenie zgodności,
- znak budowlany.

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

Opakowania z łącznikami powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych od wpływów atmosferycznych, w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

Transport łączników powinien odbywać się dowolnymi krytymi środkami transportu.

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 wprowadzone 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-15-7973/2009 i oznakował wyrób 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 dokonuje Producent, stosując system 2+.

W przypadku systemu 2+ oceny zgodności, Producent może wystawić krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczna ITB AT-15-7973/2009 na podstawie:

- a) zadania Producenta:
 - wstępnego badania typu,
 - zakładowej kontroli produkcji,
 - badań 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:
 - certyfikacji zakładowej kontroli produkcji na podstawie: wstępnej inspekcji zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji oraz 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 obejmuje:

- a) nośność charakterystyczna na zginanie łączników oporowych, kątowych,
- b) nośność charakterystyczna na rozciąganie łączników dwuskrzydełkowych oraz płaskich,
- c) nośność charakterystyczna zamocowania łączników do elementów drewnianych,

- d) nośność na przeciąganie łba gwoźdźca przez łącznik,
- e) właściwości powłok ochronnych na blachach stalowych.

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

5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje:

1. specyfikację i sprawdzenie surowców i składników oraz sprawdzenie dokumentów potwierdzających ich właściwości określone w p. 3.1,
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 zapewnić, że wyrób jest zgodny z wymaganiami określonymi w Aprobacie Technicznej ITB AT-15-7973/2009. Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyrób spełnia kryteria oceny zgodności. Każda partia wyrobów powinna być zidentyfikowana w rejestrze badań i 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 łączników,
- b) wyglądu i grubości powłok ochronnych.

5.4.3. Badania okresowe. Badania okresowe obejmują sprawdzenie:

- a) nośności charakterystycznej na zginanie łączników oporowych, kątowych,
- b) nośności charakterystycznej na rozciąganie łączników dwuskrzydłowych oraz płaskich,
- c) nośności charakterystycznej zamocowania łączników do elementów drewnianych.

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 należy wykonać nie rzadziej niż raz na 3 lata.

5.6. Metody badań

Badania właściwości, określonych w p. 5.2 i p. 5.4, powinny być wykonane według poniżej podanych metod. Wyniki badań należy porównać z odpowiednimi wymaganiami podanymi w p. 3.

5.6.1. Sprawdzenie kształtu i wymiarów. Sprawdzenie kształtu łączników trójwymiarowych prętowych i płaskich polega na oględzinach i porównaniu ich kształtu oraz rozmieszczenia otworów z odpowiednimi rysunkami technicznymi. Wymiary łączników sprawdza się za pomocą przyrządów pomiarowych dostosowanych do wymaganej dokładności sprawdzanych wymiarów. Sprawdzenie należy wykonać na co najmniej trzech próbkach każdego typu łącznika.

5.6.2. Sprawdzenie wykonania. Sprawdzenie wykonania przeprowadza się wizualnie zgodnie z normą PN-EN 13018:2004.

5.6.3. Sprawdzenie nośności łączników na zginanie. Nośność łączników na zginanie sprawdzana jest poprzez badanie siły powodującej zniszczenie łącznika, którego jedna półka zamocowana jest w urządzeniu wstawionym do maszyny wytrzymałościowej, a druga półka poddana jest zginaniu poprzez działanie wzrastającej siły ściskającej. Badanie wykonuje się na pięciu trójwymiarowych łącznikach oporowych kątowych.

5.6.4. Sprawdzenie nośności łączników na rozciąganie. Nośność łączników na rozciąganie sprawdzana jest poprzez badanie siły powodującej zniszczenie łącznika zamocowanego w maszynie wytrzymałościowej i poddane działaniu wzrastającej siły rozciągającej. Badanie wykonuje się na pięciu trójwymiarowych łącznikach dwuskrzydłkowych, pięciu łącznikach płaskich.

5.6.5. Sprawdzenie nośności zamocowania łączników do elementów drewnianych. Nośność zamocowania łączników sprawdzana jest poprzez badanie siły powodującej zniszczenie złączy elementów z drewna iglastego klasy C24 (według normy PN-EN 338:2004) przez deformację lub ścięcie łączników trzpieniowych tj. gwoździ pierścieniowych o średnicy 4 mm i długości 50,0 mm lub śrub M10 na pięciu modelach badawczych, wykonanych z zastosowaniem trójwymiarowych łączników oporowych kątowych, dwuskrzydłkowych,

płaskich i prętowych. Badanie przeprowadza się według normy PN-EN 26891:1997 oraz Raportu Technicznego EOTA nr 016 (ETAG nr 015).

5.6.6. Sprawdzenie nośności łączników na przeciąganie łba gwoźdźca. Sprawdzenie nośności łączników na przeciąganie przeprowadza się zgodnie z normą PN-EN 1383:2002 ze zmianą polegającą na zastąpieniu elementu drewnianego elementem wyciętym z łącznika trójwymiarowego o wymiarach tego łącznika. Wymiar jednego boku powinien wynosić co najmniej $5d$, gdzie d – średnica trzpienia łącznika trzpieniowego, wymiar drugiego boku zależy od wymiaru łącznika trójwymiarowego. Badanie należy przeprowadzić na co najmniej 15 próbkach.

5.6.7. Sprawdzenie właściwości powłok ochronnych. Wygląd galwanicznych powłok cynkowych, chromianowanych sprawdza się metodą określoną w normie PN-EN ISO 2081:2009. Grubość powłok ochronnych sprawdza się metodą nieniszczącą według normy PN-EN ISO 2178:1998.

5.6.8. Sprawdzenie cechowania. Sprawdzenie cechowania przeprowadza się wzrokowo zgodnie z normą PN-EN 13018:2004.

5.7. Pobieranie próbek do badań

Próbki do badań należy pobierać zgodnie z normą PN-83/N-03010.

5.8. Ocena wyników badań

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

6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE

6.1. Aprobata Techniczna ITB AT 15-7973/2009 zastępuje Aprobate Techniczną COBR Metalplast AT-06-0494/2002.

6.2. Aprobata Techniczna ITB AT-15-7973/2009 jest dokumentem stwierdzającym przydatność trójwymiarowych, płaskich i prętowych łączników UNISTAL do konstrukcji drewnianych, do stosowania w budownictwie w zakresie wynikającym z postanowień Aprobaty.

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 p. 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 wprowadzone 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-15-7973/2009 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.3. Aprobata Techniczna ITB nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej 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 + zmiany – Dz. U. Nr 33/2004, poz. 286). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Aprobaty Technicznej ITB.

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

6.5. Aprobata Techniczna ITB nie zwalnia producenta od odpowiedzialności za właściwą jakość wyrobów oraz projektantów obiektów i wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za właściwe ich zastosowanie i prawidłową jakość wbudowania.

6.6. W treści wydawanych prospektów i ogłoszeń oraz innych dokumentów związanych z wprowadzeniem do obrotu i stosowania w budownictwie trójwymiarowych, płaskich i prętowych łączników UNISTAL do konstrukcji drewnianych należy zamieszczać informację o udzielonej tym wyrobom Aprobacie Technicznej ITB AT-15-7973/2009.

7. TERMIN WAŻNOŚCI

Aprobata Techniczna ITB AT-15-7973/2009 ważna jest do 22 maja 2014 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.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

Normy i dokumenty związane

PN-EN 338:2004	<i>Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości</i>
PN-EN 1383:2002	<i>Konstrukcje drewniane. Metody badań. Nośność łączników do drewna na przeciąganie</i>
PN-EN 10025-2:2005	<i>Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych</i>
PN-EN 10130:2009	<i>Wyroby płaskie walcowane na zimno ze stali niskowęglowych do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy</i>
PN-EN 10152:2005	<i>Wyroby płaskie stalowe walcowane na zimno ocynkowane elektrolitycznie do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy</i>
PN-EN 10327:2006	<i>Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy</i>
PN-EN 13018:2004	<i>Badania nieniszczące. Badania wizualne. Zasady ogólne</i>
PN-EN 14592:2008	<i>Konstrukcje drewniane. Łączniki typu sworzniowego. Wymagania</i>
PN-EN 20273:1998	<i>Części złączne. Otwory przejściowe dla śrub i wkrętów</i>
PN-EN 22768-1:1999	<i>Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji</i>
PN-EN ISO 2081:2009	<i>Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Elektrolityczne powłoki cynkowe z dodatkową obróbką na żelazie lub stali</i>
PN-EN ISO 2178:1998	<i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna</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-B-03150:2000	<i>Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie</i>
PN-N-03010:1983	<i>Trójwymiarowe łączniki mechaniczne do konstrukcji drewnianych</i>
ETAG nr 015	<i>Metoda badania trójwymiarowych łączników mechanicznych do konstrukcji drewnianych, z przykładami Raport Techniczny EOTA</i>

Raporty z badań i oceny

Raport z badań Nr LOW-029.1/2008 Trójwymiarowe, płaskie i prętowe łączniki mechaniczne UNISTAL do konstrukcji drewnianych, Laboratorium Okuć i Ślusarki Budowlanej LOW, Oddział Wielkopolski ITB, Poznań, ul. St. Taczaka 12.

Raport z badań nr 180/2001 Laboratorium Badawcze COBR PEWB „Metalplast”, Poznań, ul. Taczaka 12.

RYSUNKI I TABLICE

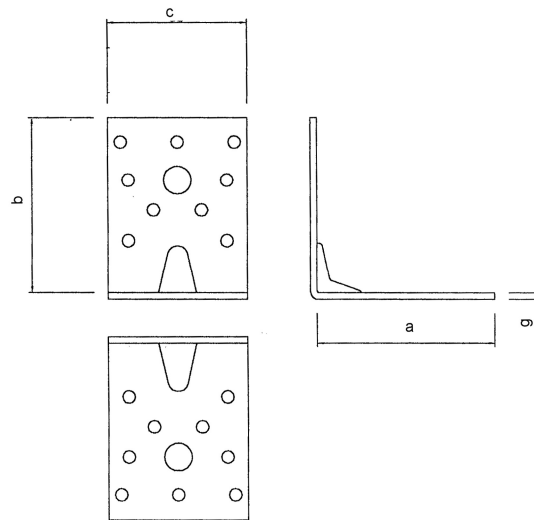
RYSUNKI

	str.
Rys. 1. Łącznik oporowy kątowy z przetłoczeniem KP1.....	19
Rys. 2. Łącznik oporowy kątowy z przetłoczeniem KP2.....	19
Rys. 3. Łącznik oporowy kątowy z przetłoczeniem KP3.....	20
Rys. 4. Łącznik oporowy kątowy KŁ1	20
Rys. 5. Łącznik oporowy kątowy KŁ2	21
Rys. 6. Łącznik oporowy kątowy KŁ3	21
Rys. 7. Łącznik oporowy kątowy KŁ4	22
Rys. 8. Łącznik oporowy kątowy KŁ5	22
Rys. 9. Łącznik oporowy kątowy KŁ6	23
Rys. 10. Łącznik oporowy kątowy KM	23
Rys. 11. Łącznik oporowy kątowy KM	24
Rys. 12. Łącznik oporowy kątowy KM	24
Rys. 13. Łącznik oporowy kątowy KM	25
Rys. 14. Łącznik oporowy kątowy KK	25
Rys. 15. Łącznik oporowy kątowy KB1	26
Rys. 16. Łącznik oporowy kątowy KB2	26
Rys. 17. Łącznik oporowy kątowy KB3	27
Rys. 18. Łącznik oporowy kątowy KS1 i KS2.....	27
Rys. 19. Łącznik oporowy kątowy KS3	28
Rys. 20. Łącznik oporowy kątowy KS4	28
Rys. 21. Łącznik oporowy kątowy wąski KW	29
Rys. 22. Łącznik oporowy kątowy wąski KW	29
Rys. 23. Łącznik dwuskrzydłowy ŁK	30
Rys. 24. Łącznik płaski ŁP1.....	30
Rys. 25. Łącznik płaski ŁP2.....	31
Rys. 26. Łącznik płaski ŁP3 i ŁP4.....	31
Rys. 27. Łącznik płaski ŁP5 i ŁP6.....	32
Rys. 28. Łącznik płaski PP	33
Rys. 29. Łącznik prętowy kotwiący PS	34
Rys. 30. Łącznik prętowy kotwiący PSL	34

Rys. 31. Schemat połączenia elementów konstrukcji drewnianej i schemat gwoździowania złącz wykonanych z zastosowaniem łączników oporowych kątowych	35 - 36
Rys. 32. Schemat połączenia elementów konstrukcji drewnianej i schemat gwoździowania złącz wykonanych z zastosowaniem łączników dwuskrzydłowych	37
Rys. 33. Schemat połączenia elementów konstrukcji drewnianej i schemat gwoździowania złącz wykonanych z zastosowaniem łączników płaskich	38

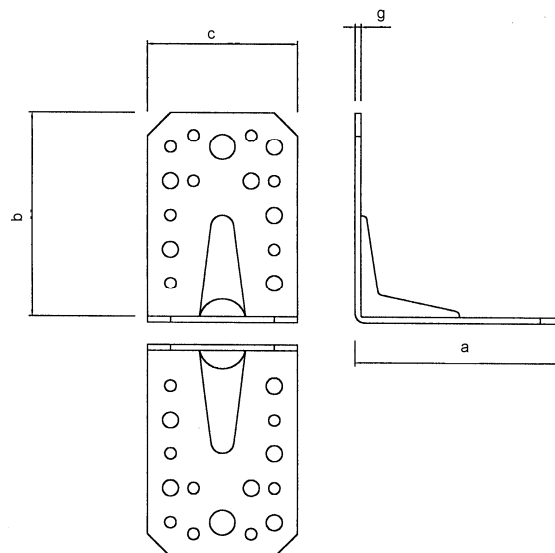
TABLICE

Tablica 1. Nośność charakterystyczna złącz z zastosowaniem łączników oporowych kątowych.....	36
Tablica 2. Nośność charakterystyczna złącz z zastosowaniem łączników dwuskrzydłowych	37
Tablica 3. Nośność charakterystyczna złącz z zastosowaniem łączników płaskich	37
Tablica 4. Nośność charakterystyczna złącz z zastosowaniem łączników prętowych kotwiących	38



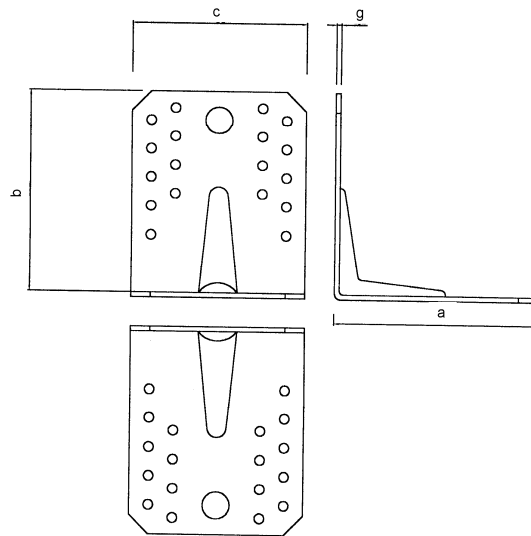
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KP1	70	90	55	2,5
	90	50	55	2,5

Rys. 1. Łącznik oporowy kątowy z przetłoczeniem KP1



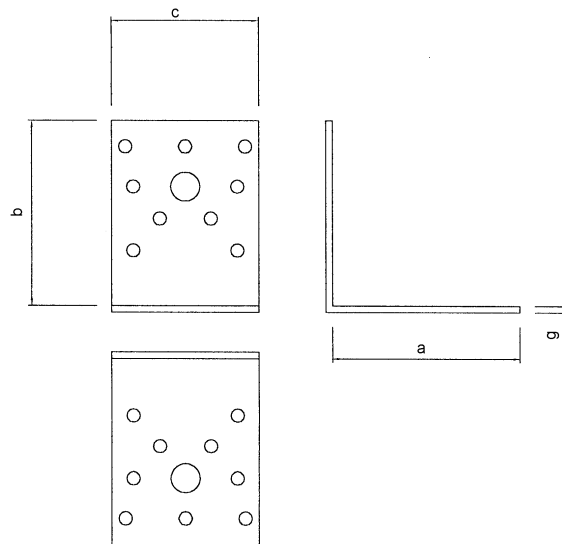
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KP2	90	50	65	2,5

Rys. 2. Łącznik oporowy kątowy z przetłoczeniem KP2



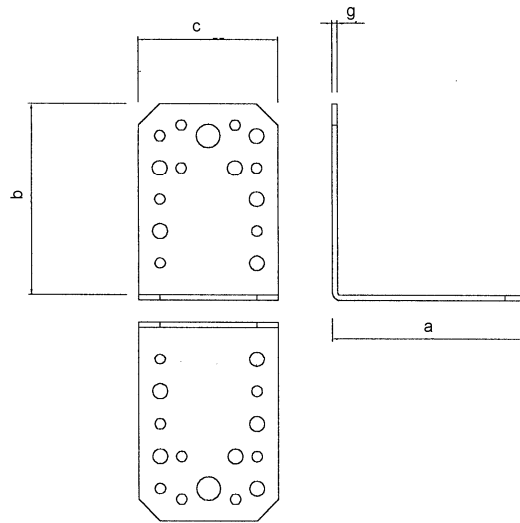
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KP3	105	105	90	2,5

Rys. 3. Łącznik oporowy kątowy z przetłoczeniem KP3

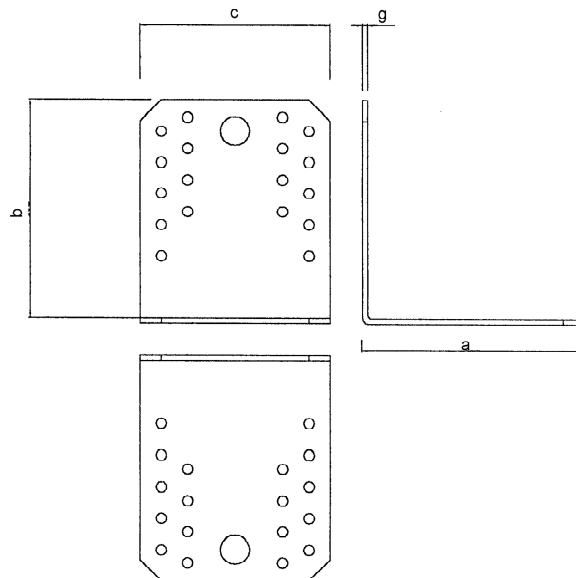


Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KŁ1	70	70	65	2,5

Rys. 4. Łącznik oporowy kątowy KŁ1

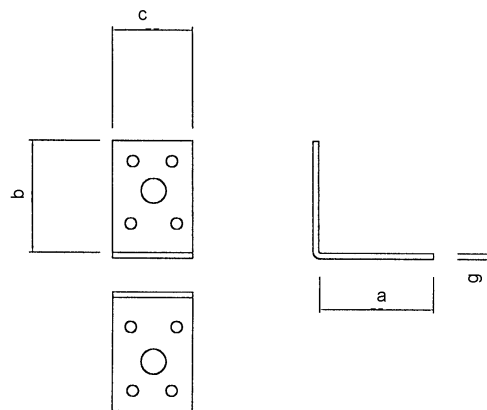


Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KŁ2	90	90	65	2,5

Rys. 5. Łącznik oporowy kątowy KŁ2


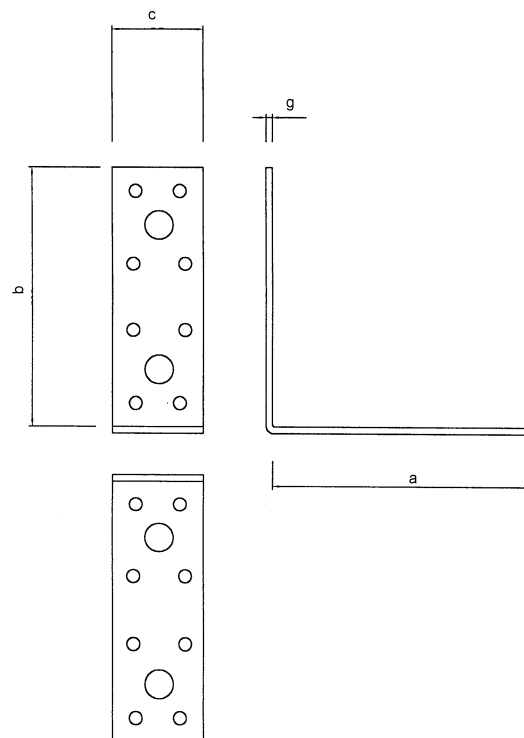
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KŁ3	105	105	90	2,5

Rys. 6. Łącznik oporowy kątowy KŁ3



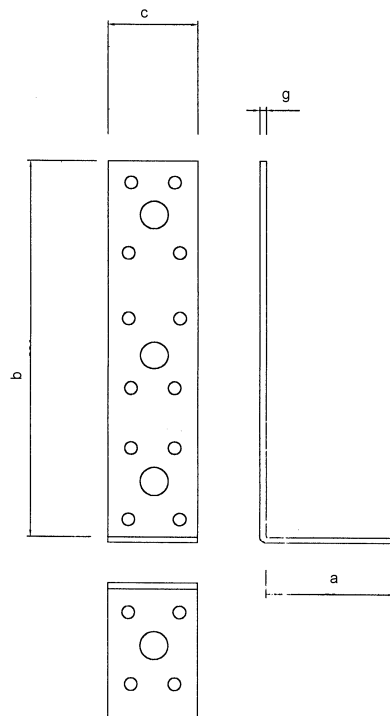
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KŁ4	50	50	35	2,5

Rys. 7. Łącznik oporowy kątowy KŁ4



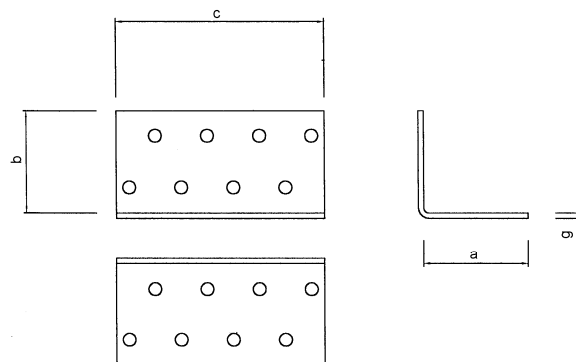
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KŁ5	100	100	35	2,5

Rys. 8. Łącznik oporowy kątowy KŁ5



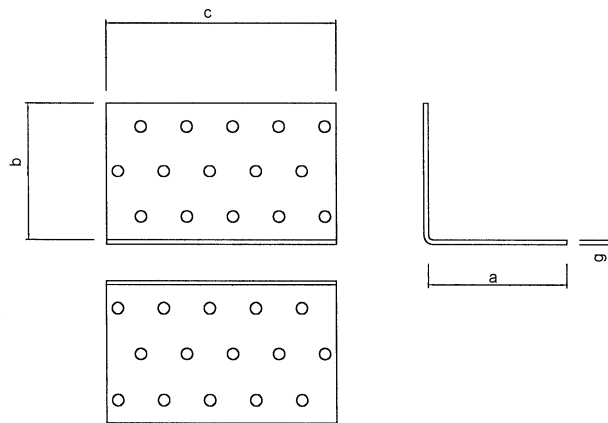
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KŁ6	50	150	35	2,5

Rys. 9. Łącznik oporowy kątowy KŁ6



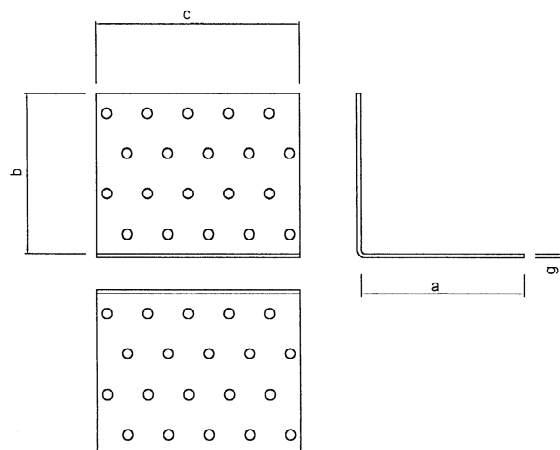
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KM1	40	40	40	2,0
KM5	40	40	40	2,0
KM15	40	40	80	2,0
KM16	40	40	100	2,0

Rys. 10. Łącznik oporowy kątowy KM



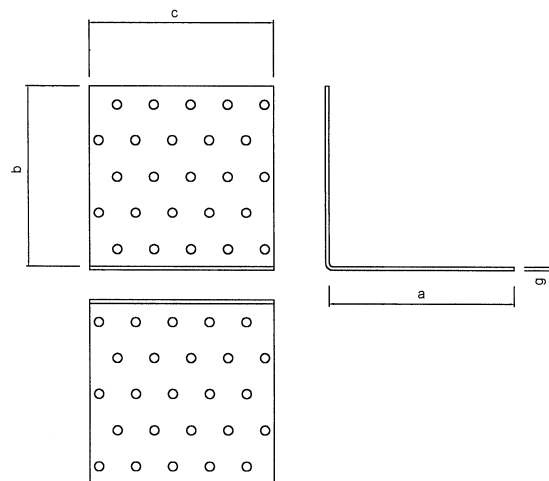
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KM2	40	60	40	2,0
KM6	60	60	60	2,0
KM9	60	60	80	2,0
KM12	60	60	100	2,0

Rys. 11. Łącznik oporowy kątowy KM



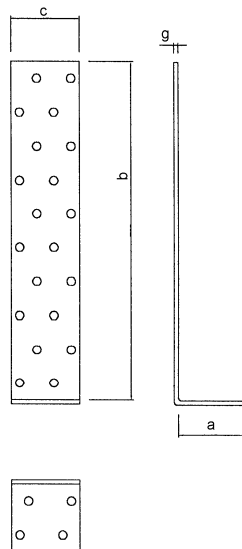
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KM3	80	80	40	2,0
KM7	80	80	60	2,0
KM10	80	80	80	2,0
KM13	80	80	100	2,0

Rys. 12. Łącznik oporowy kątowy KM



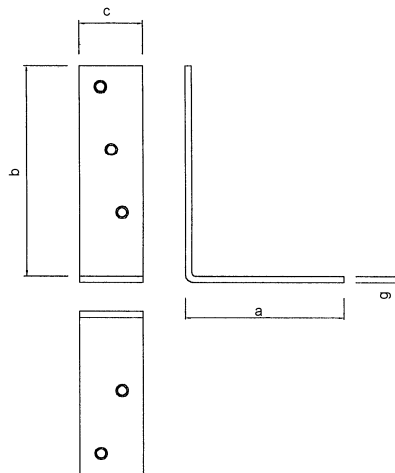
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KM4	100	80	40	2,0
KM8	100	80	60	2,0
KM11	100	80	80	2,0
KM14	100	80	100	2,0

Rys. 13. Łącznik oporowy kątowy KM



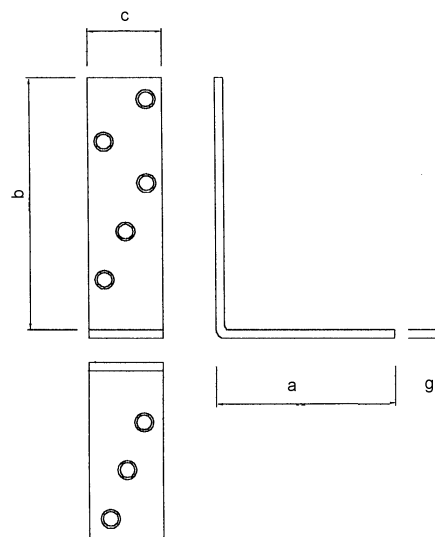
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KK1	40	200	40	2,0
KK2	40	300	40	2,0
KK3	44	400	40	2,0

Rys. 14. Łącznik oporowy kątowy KK



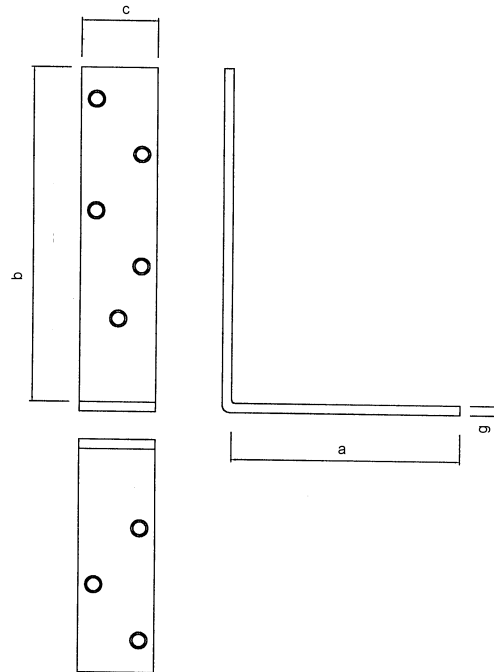
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KB1	75	100	30	3,0

Rys. 15. Łącznik oporowy kątowy KB1



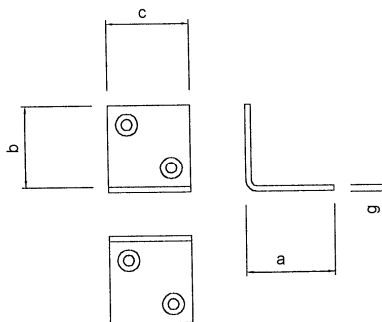
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KB2	80	120	35	4,0

Rys. 16. Łącznik oporowy kątowy KB2



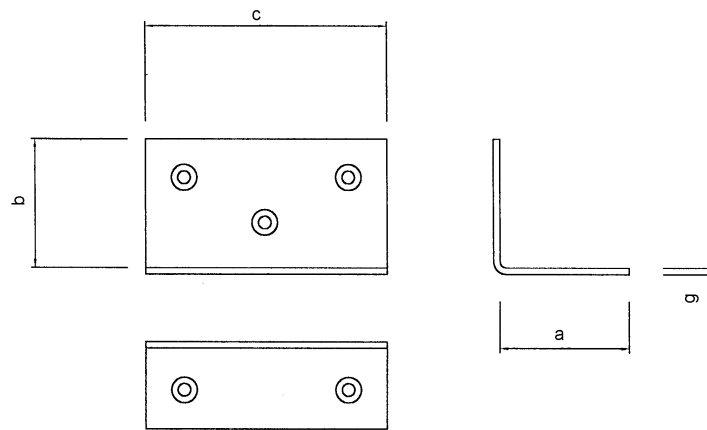
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KB3	120	180	40	5,0

Rys. 17. Łącznik oporowy kątowy KB3



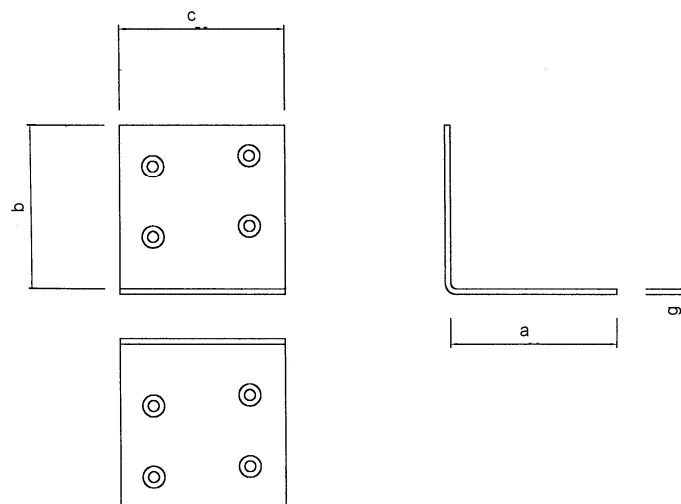
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KS1	30	30	30	2,0
KS2	40	40	40	2,0

Rys. 18. Łącznik oporowy kątowy KS1 i KS2



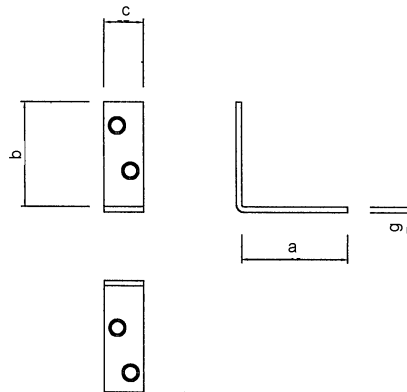
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KS3	25	40	75	2,0

Rys. 19. Łącznik oporowy kątowy KS3



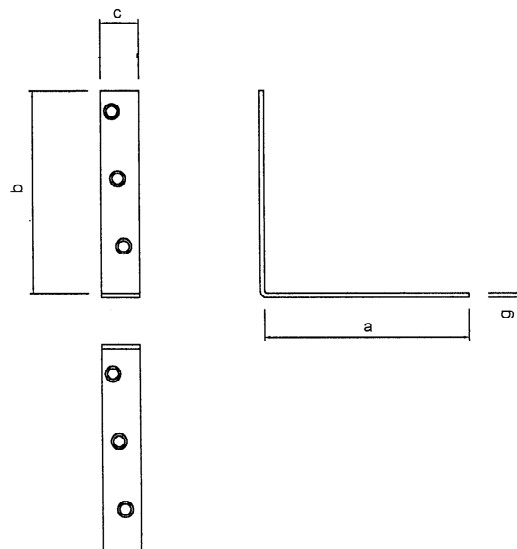
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KS4	60	60	60	2,0

Rys. 20. Łącznik oporowy kątowy KS4



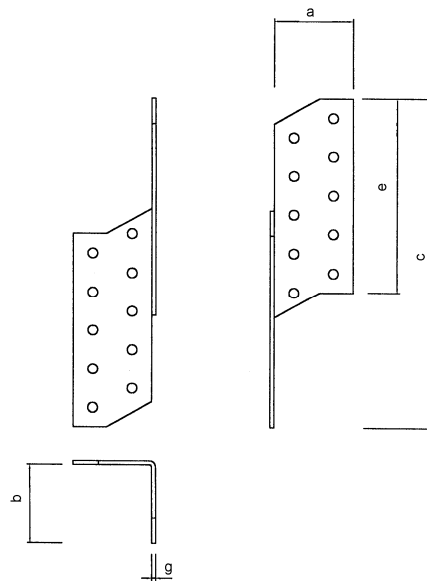
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KW1	25	25	15	2,0
KW2	40	40	15	2,0
KW3	50	50	17	2,0
KW4	60	60	17	2,0
KW5	75	75	17	2,0
KW7	100	100	20	4,0

Rys. 21. Łącznik oporowy kątowy wąski KW



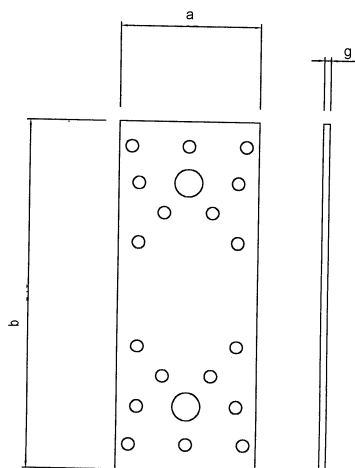
Oznaczenie	Wymiary, mm			
	a	b	c	g
1	2	3	4	5
KW6	90	90	17	2,0
KW8	125	125	20	4,0
KW9	150	150	20	5,0

Rys. 22. Łącznik oporowy kątowy wąski KW



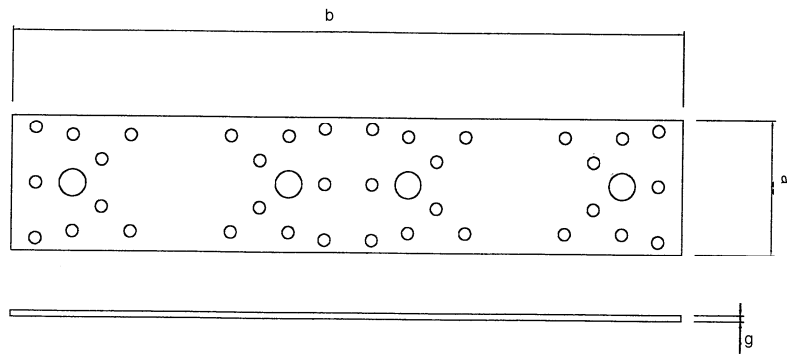
Oznaczenie	Wymiary, mm				
	a	b	c	g	e
1	2	3	4	5	6
ŁK1/L	40	40	170	2,0	100
ŁK3/L	40	40	210	2,0	140
ŁK5/L	40	40	250	2,0	180
ŁK7/L	40	40	290	2,0	220
ŁK2/P	40	40	170	2,0	100
ŁK4/P	40	40	210	2,0	140
ŁK6/P	40	40	250	2,0	180
ŁK8/P	40	40	290	2,0	220

Rys. 23. Łącznik dwuskrzydłowy ŁK



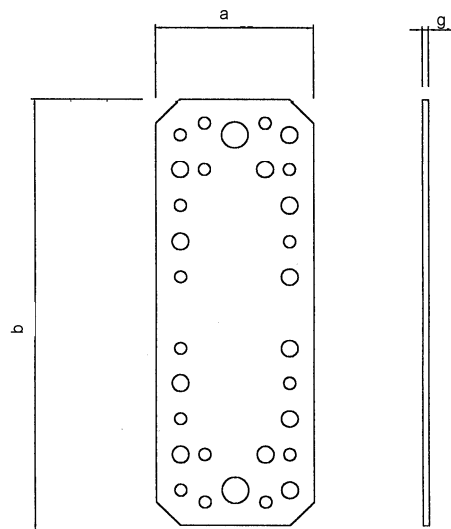
Oznaczenie	Wymiary, mm		
	a	b	g
1	2	3	4
ŁP1	55	140	2,5

Rys. 24. Łącznik płaski ŁP1



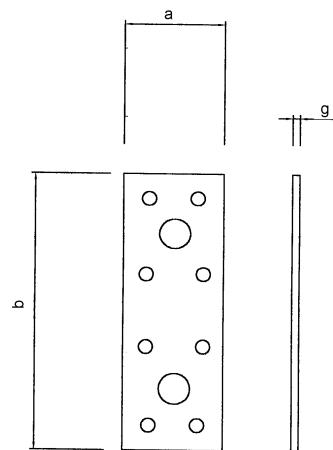
Oznaczenie	Wymiary, mm		
	a	b	g
1	2	3	4
ŁP2	55	280	2,5

Rys. 25. Łącznik płaski ŁP2



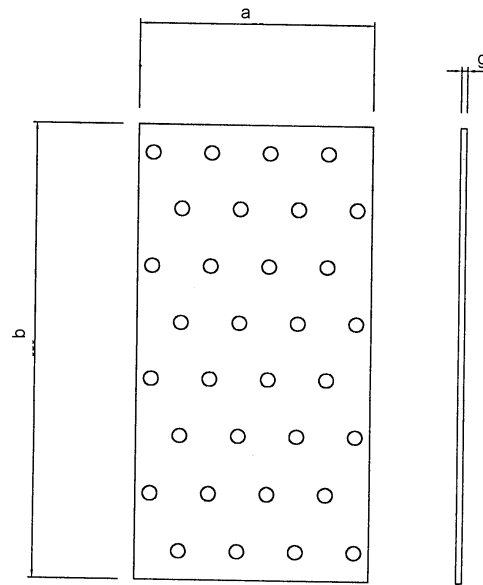
Oznaczenie	Wymiary, mm		
	a	b	g
1	2	3	4
ŁP3	65	180	2,5
ŁP4	90	210	2,5

Rys. 26. Łącznik płaski ŁP3 i ŁP4



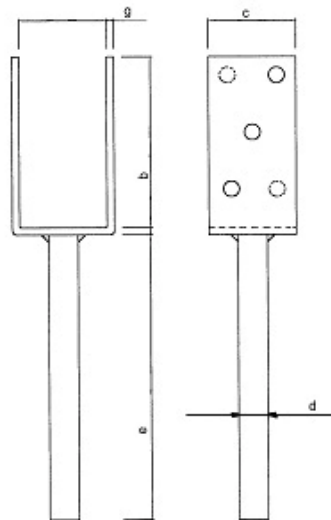
Oznaczenie	Wymiary, mm		
	a	b	g
1	2	3	4
ŁP5	35	100	2,5
ŁP6	35	200	2,5

Rys. 27. Łącznik płaski ŁP5 i ŁP6



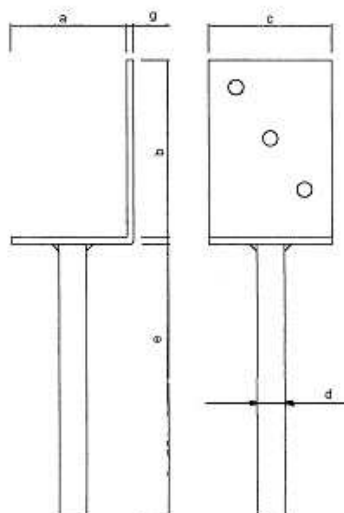
Oznaczenie	Wymiary, mm		
	a	b	g
1	2	3	4
PP1	40	80	2,0
PP2	40	100	2,0
PP3	40	120	2,0
PP4	40	160	2,0
PP5	60	140	2,0
PP6	60	160	2,0
PP7	60	200	2,0
PP8	60	240	2,0
PP9	80	160	2,0
PP10	80	200	2,0
PP11	80	240	2,0
PP12	80	300	2,0
PP13	100	200	2,0
PP14	100	240	2,0
PP15	100	300	2,0
PP16	100	400	2,0
PP17	100	500	2,0
PP18	120	200	2,0
PP19	120	240	2,0
PP20	120	260	2,0
PP21	120	300	2,0
PP22	120	400	2,0
PP23	120	500	2,0
PP24	40	600	2,0
PP25	60	1200	2,0
PP26	40	600	2,0
PP27	60	1200	2,0

Rys. 28. Łącznik płaski PP



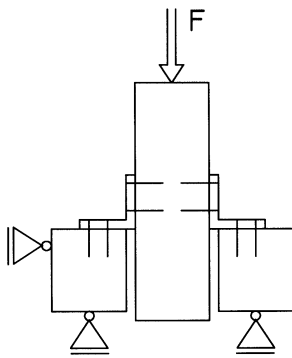
Oznaczenie	Wymiary, mm					
	a	b	c	g	e	d
1	2	3	4	5	6	7
PS	60	120	60	4,0	200	16
	70	120	70	5,0	200	16
	80	120	70	5,0	200	16
	90	120	70	5,0	200	18
	100	120	70	5,0	200	18
	120	120	70	5,0	200	18
	140	120	70	5,0	200	20
	160	120	70	5,0	200	20

Rys. 29. Łącznik prętowy kotwiący PS

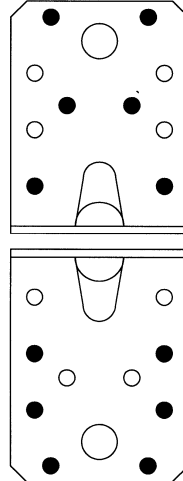


Oznaczenie	Wymiary, mm					
	a	b	c	g	e	d
1	2	3	4	5	6	7
PSL	60	120	60	5,0	200	16

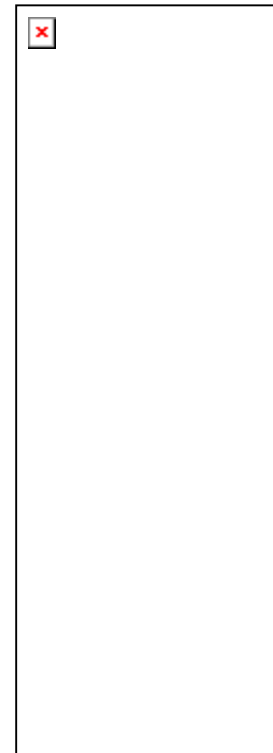
Rys. 30. Łącznik prętowy kotwiący PSL



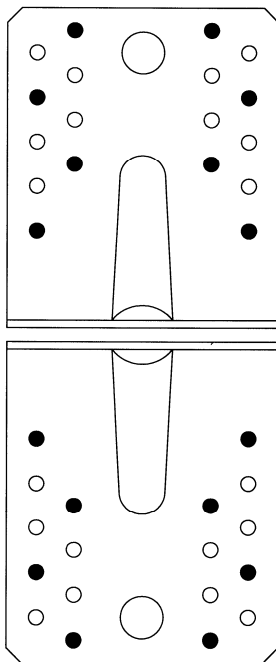
Schemat połączenia i obciążenia złącza



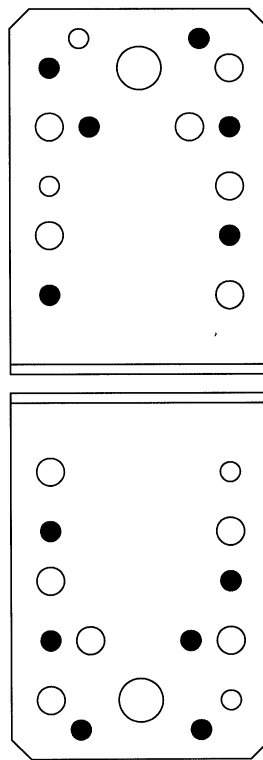
Schemat gwoździowania łącznika KP1



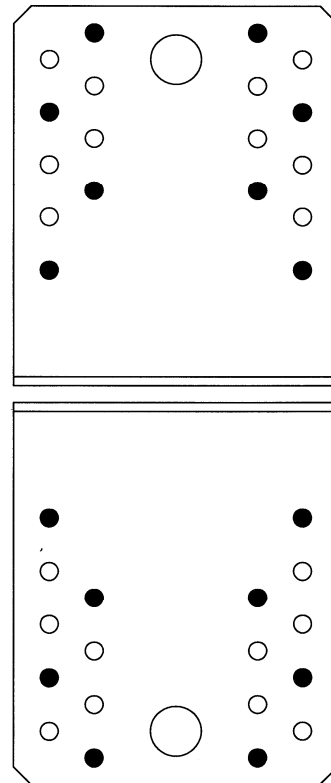
Schemat gwoździowania łącznika KP2



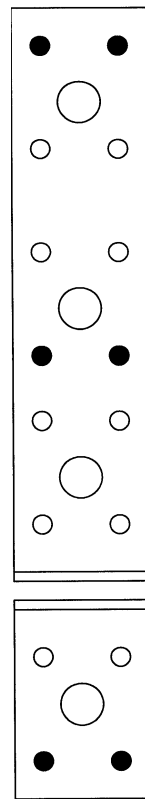
Schemat gwoździowania łącznika KP3



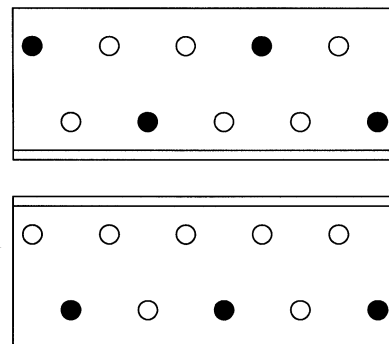
Schemat gwoździowania łącznika KŁ2



Schemat gwoździowania łącznika KŁ3



Schemat gwoździowania łącznika KŁ6



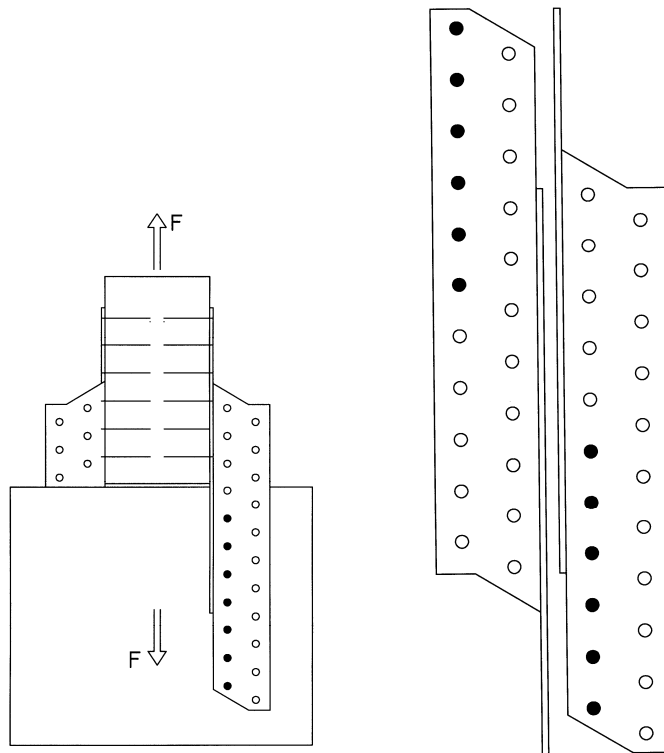
Schemat gwoździowania łącznika KM16

Rys. 31. Schemat połączenia elementów konstrukcji drewnianej i schemat gwoździowania złącz wykonanych z zastosowaniem łączników oporowych kątowych

Nośność charakterystyczna złącz z zastosowaniem łączników oporowych kątowych

Tablica 1

Oznaczenie łącznika	Nośność charakterystyczna złącz z zastosowaniem łączników oporowych, kN	Rodzaj łącznika trzpieniowego
KP1	5,80	gwoździe pierścieniowe Ø 4 x 50 mm
KP2	8,75	
KP3	9,79	
KŁ2	2,54	
KŁ3	3,49	
KŁ6	0,96	
KM16	1,16	
KB1	2,46	wkręty do płyt wiórowych Ø 5 x 50 mm
KB2	4,87	wkręty do płyt wiórowych Ø 6 x 50 mm
KB3	7,64	



Schemat połączenia i obciążenia

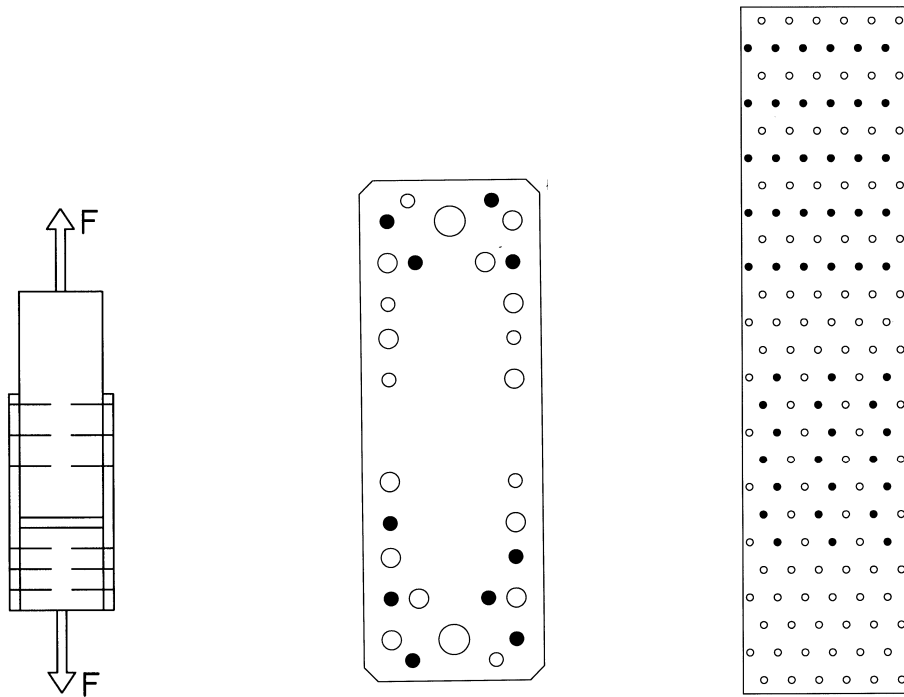
 Schemat gwoździowania
 łącznika ŁK7, ŁK8

Rys. 32. Schemat połączenia elementów konstrukcji drewnianej i schemat gwoździowania złącz wykonanych z zastosowaniem łączników dwuskrzydłowych

Nośność charakterystyczna złącz z zastosowaniem łączników dwuskrzydłowych

Tablica 2

Oznaczenie łącznika	Nośność charakterystyczna złącz z zastosowaniem łączników dwuskrzydłowych, kN	Rodzaj łącznika trzpieniowego
ŁK7/ŁK8	19,00	gwoździe pierścieniowe \varnothing 4 x 50 mm



Schemat połączenia i obciążenia złącza

Schemat gwoździowania łącznika ŁP3

Schemat gwoździowania łącznika PP23

Rys. 33. Schemat połączenia elementów konstrukcji drewnianej i schemat gwoździowania złącz wykonanych z zastosowaniem łączników płaskich

Nośność charakterystyczna złącz z zastosowaniem łączników płaskich

Tablica 3

Oznaczenie łącznika	Nośność charakterystyczna złącz z zastosowaniem łączników płaskich, kN	Rodzaj łącznika trzpieniowego
ŁP3	15,20	gwoździe pierścieniowe Ø 4 x 50 mm
PP23	74,80	

Nośność charakterystyczna złącz z zastosowaniem łączników prętowych kotwiących

Tablica 4

Oznaczenie łącznika	Nośność charakterystyczna złącz z zastosowaniem łączników płaskich, kN	Rodzaj łącznika trzpieniowego
PS60	19,60	3 śruby M10 z podkładką i nakrętką
PS80	22,30	
PSL	9,60	