

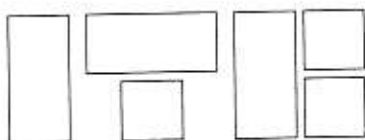
ISTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ

APROBATA TECHNICZNA ITB

AT-15-2730/2008

**KRATOWNICE STALOWE
FILIGRAN®**

WARSZAWA



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 Akceptacji Technicznej w Budownictwie — UEAtc
Członek Europejskiej Organizacji ds. Aprobát Technicznych — EOTA

Seria: APROBATY TECHNICZNE

APROBATA TECHNICZNA ITB AT-15-2730/2008

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 firm:

FILIGRAN Sp. z o.o.

PL 42-284 Herby, ul. Lubliniecka 15

FILIGRAN POLSKA Sp. z o.o.

PL 42-284 Herby, ul. Lubliniecka 15

FILIGRAN TRÄGERSYSTEME GmbH & Co. KG

D-31633 Leese, Am Zappenberg 6

FILIGRAN TRÄGERSYSTEME GmbH & Co. KG

D-06869 Klieken, Gewerbegebiet Haide Feld

stwierdza się przydatność do stosowania w budownictwie wyrobów pod nazwą:

KRATOWNICE STALOWE FILIGRAN®

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

Termin ważności:
29 września 2013 r.

Załącznik:
Postanowienia ogólne i techniczne



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

Marek Kaproń
Marek Kaproń

Warszawa, 29 września 2008 r.

Aprobata Techniczna ITB AT-15-2730/2008 jest nowelizacją Aprobaty Technicznej ITB AT-15-2730/99. Dokument Aprobaty Technicznej ITB AT-15-2730/2008 zawiera 22 strony. Tekst tego dokumentu kopiować można tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Aprobaty Technicznej wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej.

ZAŁĄCZNIK

POSTANOWIENIA OGÓLNE I TECHNICZNE
SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| 1. PRZEDMIOT APROBATY | 3 |
| 2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA | 5 |
| 3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE, WYMAGANIA | 5 |
| 3.1. Materiały | 5 |
| 3.2. Kształt i wymiary | 5 |
| 3.3. Względna głębokość wtopienia i wygląd połączeń zgrzewanych | 6 |
| 3.4. Nośność połączeń zgrzewanych na ścinanie | 7 |
| 3.5. Nośność prętów prostych na rozciąganie w strefie połączenia zgrzewanego. Nośność prętów prostych na rozciąganie w strefie połączenia zgrzewanego F (N) powinna spełniać warunek: | 7 |
| 4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT | 7 |
| 5. OCENA ZGODNOŚCI | 8 |
| 5.1. Zasady ogólne | 8 |
| 5.2. Wstępne badanie typu | 9 |
| 5.3. Zakładowa kontrola produkcji | 9 |
| 5.4. Badania gotowych wyrobów | 9 |
| 5.5. Częstotliwość badań kontrolnych gotowych wyrobów | 10 |
| 5.6. Metody badań | 10 |
| 5.7. Pobieranie próbek do badań | 10 |
| 5.8. Ocena wyników badań | 10 |
| 6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE | 10 |
| 7. TERMIN WAŻNOŚCI | 11 |
| INFORMACJE DODATKOWE | 12 |
| RYSUNKI I TABLICE | 13 |

1. PRZEDMIOT APROBATY

Przedmiotem niniejszej Aprobaty Technicznej ITB są przestrzenne i płaskie kratownice stalowe FILIGRAN[®], produkowane przez polskie firmy FILIGRAN POLSKA Sp. z o.o. FILIGRAN Sp. z o.o. w Zakładach Produkcyjnych ul. Lubliniecka 15, 42-284 Herby 02-495 Warszawa-Ursus, ul. Gierdziejewskiego 7 oraz niemieckie firmy FILIGRAN TRÄGERSYSTEME GmbH & Co. KG, D-31633 Leese, Am Zappenberg 6 i FILIGRAN TRÄGERSYSTEME GmbH & Co. KG, D-06869 Klieken, Gewerbegebiet Haide Feld.

Kratownice stalowe FILIGRAN[®] przestrzenne składają się z pasa górnego w postaci jednego pręta stalowego, pasa dolnego w postaci dwóch prętów stalowych oraz krzyżulców wykonanych z prętów stalowych rozmieszczonych w dwóch płaszczyznach. Kratownice płaskie składają się z dwóch prętów wzdłużnych połączonych krzyżulcami ciągłymi (typ JE) lub krzyżulcami odcinkowymi (typ JD). Wszystkie pręty mają przekrój okrągły i są wykonane ze stali według p. 3.1.

Rozróżnia się następujące typy kratownic:

- przestrzennych:
 - FILIGRAN[®] D – rys. 1,
 - FILIGRAN[®] E – rys. 2,
 - FILIGRAN[®] EQ – rys. 3,
 - FILIGRAN[®] SE – rys. 4,
 - FILIGRAN[®] SWE – rys. 5.
- płaskich:
 - FILIGRAN[®] JD – rys. 6 i 7,
 - FILIGRAN[®] JE – rys. 8 i 9

Średnice prętów kratownic wynoszą:

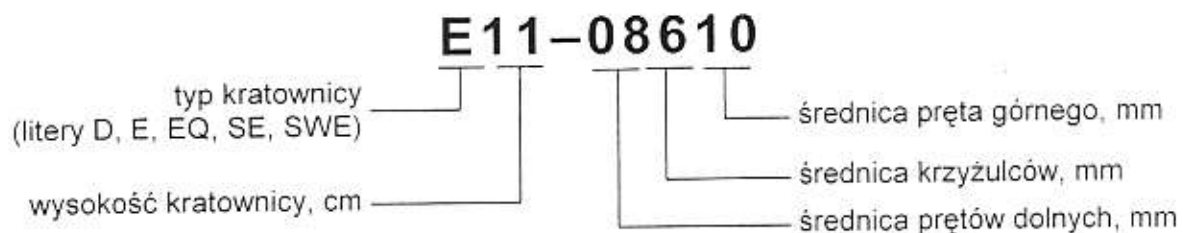
- a) kratownic FILIGRAN[®] D
 - pręt górny 5 ÷ 16 mm,
 - krzyżulce 5 ÷ 7 mm,
 - pręty dolne 5 ÷ 14 mm;
- b) kratownic FILIGRAN[®] E
 - pręt górny 5 + 16 mm,
 - krzyżulce 5 + 7 mm,
 - pręty dolne 5 ÷ 14 mm;

- c) kratownic FILIGRAN[®] EQ
- pręt górny i pręty dolne 5 mm,
 - krzyżulce 5 ÷ 7 mm.
- d) kratownic FILIGRAN[®] SE
- pręt górny i pręty dolne 5 ÷ 12 mm,
 - krzyżulce 5 ÷ 9 mm.
- e) kratownic FILIGRAN[®] SWE
- pręt górny i pręty dolne 5 ÷ 12 mm,
 - krzyżulce 5 ÷ 9 mm,
- f) kratownic FILIGRAN[®] JD
- pręt górny i pręty dolne 6 ÷ 14 mm,
 - krzyżulce 5 ÷ 7 mm,
- g) kratownic FILIGRAN[®] JE
- pręt górny i pręty dolne 6 ÷ 14 mm,
 - krzyżulce 5 ÷ 7 mm.

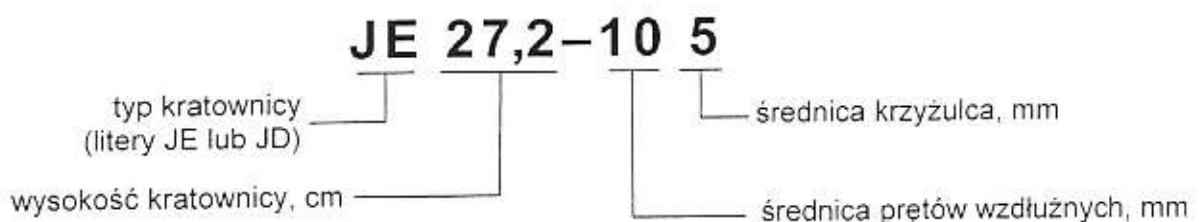
Wszystkie połączenia prętów kratownic są wykonywane przez zgrzewanie.

Oznaczenia kratownic powinny zawierać następujące informacje: typ kratownicy, wysokość, średnicę pręta górnego, średnicę krzyżulców, średnicę prętów dolnych.

- kratownice przestrzennej typu FILIGRAN[®] E o wysokości 110 mm, w której pręty dolne mają średnicę 8 mm, krzyżulce – 6 mm, a pręt górny – 10 mm:



- kratownice płaskiej typu FILIGRAN[®] JE o wysokości 272 mm, w której pręty wzdłużne mają średnicę 10 mm, a krzyżulec 5 mm



2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA

Kratownice stalowe FILIGRAN[®] D i FILIGRAN[®] E są przeznaczone do zbrojenia belek stropowych oraz stropowych elementów prefabrykowanych typu FILIGRAN[®] obciążonych statycznie, a kratownice stalowe FILIGRAN[®] EQ – do zbrojenia stropowych elementów prefabrykowanych dla stropów poddanych działaniu obciążeń statycznych i wielokrotnie zmiennych. Kratownice stalowe FILIGRAN[®] EQ, FILIGRAN[®] SE i FILIGRAN[®] SWE są przeznaczone do zbrojenia elementów ściennych typu FILIGRAN[®]. Kratownice FILIGRAN[®] JD i FILIGRAN[®] JE przeznaczone są do zbrojenia nadproży żelbetowych.

Kratownice FILIGRAN[®] powinny być stosowane na podstawie dokumentacji technicznej opracowanej dla określonego obiektu budowlanego, z uwzględnieniem wymagań obowiązujących norm i przepisów techniczno-budowlanych, w szczególności normy PN-B-03264:2002 oraz wymagań niniejszej Aprobaty Technicznej.

Nośności kratownic, objętych Aprobata, należy ustalać na podstawie obliczeń statycznych wykonanych według zasad określonych w normie PN-B-03264:2002.

3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA

3.1. Materiały

Do wykonywania kratownic należy stosować pręty lub druty stalowe, wykonane ze stali klasy A-III N znaku:

- B500A, spełniające wymagania Aprobaty Technicznej ITB AT-15-2498/2008,
- St-500-b, spełniające wymagania Aprobat Technicznych, ITB: AT-15-2305/2004, AT-15-3660/2007 oraz AT-15-6913/2008,
- RB500W według normy PN-ISO 6935-2:1998.

3.2. Kształt i wymiary

Kształt i wymiary kratownic podano na rysunkach 1 + 5 oraz w tablicy 1.

Tablica 1

| Typ kratownicy | Wysokość kratownicy* mm | Średnica prętów | | | Osiowy rozstaw prętów dolnych, mm |
|----------------|-------------------------|-----------------|----------------|------------|-----------------------------------|
| | | dolnych, mm | krzyżulców, mm | górnego mm | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| D | 50 + 200 | 5 + 14 | 5 + 7 | 5 + 16 | 50 + 90 |
| E | 70 + 300 | 5 + 14 | 5 + 7 | 5 + 16 | 50 + 90 |
| EQ | 80 + 280 | 5 | 5 + 7 | 5 | 70 + 100 |
| SE | 120 + 450 | 5 + 12 | 5 + 9 | 5 + 12 | 50 + 90 |
| SWE | 120 + 450 | 5 + 12 | 5 + 9 | 5 + 12 | 50 + 90 |
| JD | 70 + 300 | 6 + 14 | 5 + 7 | 6 + 14 | - |
| JE | 70 + 300 | 6 + 14 | 5 + 7 | 6 + 14 | - |

* Zalecane wysokości kratownic: 70, 90, 110, 130, 150, 180, 210, 240 i 300 mm.

Średnice prętów oraz długość i wysokość kratownicy należy przyjmować według dokumentacji techniczno-roboczej elementów prefabrykowanych FILIGRAN® dla poszczególnych obiektów.

Średnica gięcia krzyżulców ϕ_r nie może być mniejsza niż czterokrotna średnica pręta ϕ_s , z którego wykonany jest krzyżulec ($\phi_r \geq 4 \phi_s$).

Odchyłki wymiarów kratownic nie mogą przekraczać następujących wartości:

- długość kratownicy ± 10 mm,
- rozstaw prętów pasa dolnego $+10$ mm, -4 mm,
- wysokość kratownicy ± 3 mm,
- skok krzyżulców kratownicy ± 3 mm.

Niedokładności wykonania kratownic nie mogą przekraczać następujących wartości:

- rozsuniecie wierzchołków krzyżulców na pręcie górnym 10 mm,
- skrzywienie pręta górnego, prętów dolnych i krzyżulców między węzłami 2 mm,
- zwichrowanie kratownicy na całej długości 5° .

3.3. Względna głębokość wtopienia i wygląd połączeń zgrzewanych

Względna głębokość wtopienia powinna być zawarta w granicach od 0,1 do 0,35 mm.

Wygląd połączenia zgrzewanego jest prawidłowy, jeżeli:

- rąbek połączenia zgrzewanego jest równomiernie rozłożony na obwodzie,
- nie występują podtopienia prętów w obrębie połączenia zgrzewanego,
- nie występują pęknięcia w obrębie połączenia zgrzewanego.

3.4. Nośność połączeń zgrzewanych na ścinanie

Nośność połączenia zgrzewanego na ścinanie F , N , powinna spełniać warunek:

$$F \geq 0,7 \cdot A \cdot R_m$$

w którym:

- A – nominalna powierzchnia przekroju cieńszego z łączonych prętów, mm^2 ,
- R_m – minimalna wytrzymałość na rozciąganie cieńszego z łączonych prętów. MPa , według normy PN-ISO 6935-1.

Siły ścinające połączenia zgrzewanego wynoszą:

ϕ 5 mm – 4,5 kN,

ϕ 6 mm – 5,9 kN,

ϕ 7 mm – 8,1 kN.

3.5. Nośność prętów prostych na rozciąganie w strefie połączenia zgrzewanego

Nośność prętów prostych na rozciąganie w strefie połączenia zgrzewanego F , N , powinna spełniać warunek:

$$F \geq A \times R_m$$

w którym:

- A – nominalna powierzchnia przekroju poprzecznego pręta rozciąganego, mm^2 ,
- R_m – minimalna wytrzymałość na rozciąganie pręta (MPa), według normy PN-ISO 6935-2 lub Aprobata Technicznych ITB.

Nośności prętów wynoszą

⋮ ϕ 6 mm – 15,4 kN,

ϕ 8 mm – 27,5 kN,

ϕ 10 mm – 43,4 kN,

ϕ 12 mm – 62,1 kN,

ϕ 14 mm – 84,7 kN.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Kratownice, objęte Aprobata, powinny być dostarczane, przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmiennosc ich kształtu oraz właściwości technicznych.

Do każdej dostawy powinna być dołączona informacja, zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwa, adres i ew. znak firmowy Producenta,

- nazwę i znak handlowy wyrobu,
- numer Aprobaty Technicznej ITB AT-15-2730/2008,
- 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 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-15-2730/2008 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-15-2730/2008 dokonuje Producent, stosując system 1+.

W przypadku systemu 1+ oceny zgodności, Producent może wystawić krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-2730/2008 na podstawie:

a) zadania Producenta:

- zakładowej kontroli produkcji,
- uzupełniających badań gotowych wyrobów (próbek) pobranych w zakładzie produkcyjnym, prowadzonych przez Producenta zgodnie z ustalonym planem badań, obejmującym badania według 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,

- badań sondażowych próbek pobranych w zakładzie produkcyjny, na rynku lub na placu budowy.

5.2. Wstępne badanie typu

Wstępne badanie typu jest badaniem potwierdzającym wymagane właściwości techniczno-użytkowe, wykonywanym przed wprowadzeniem wyrobu do obrotu i stosowania.

Wstępne badanie typu kratownic FILIGRAN® obejmuje:

- a) średnice prętów,
- b) nośność połączeń zgrzewanych na ścinanie,
- c) nośność pasa dolnego na rozciąganie.

Badania, które w procedurze aprobowej stanowią podstawę 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 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 dokumentach zakładowej kontroli produkcji, dostosowanych do technologii produkcji i zmierzających do uzyskania wyrobów o wymaganych właściwościach.

Kontrola produkcji powinna zapewniać, że wyrób jest zgodny z Aprobatą Techniczną ITB AT-15-2730/2008. 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 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 kształtu i wymiarów.

5.4.3. Badania okresowe. Badania okresowe obejmują sprawdzenie:

- nośności połączeń zgrzewanych na ścinanie,
- nośności pasa dolnego na rozciąganie.

5.5. Częstotliwość badań

Badania bieżące 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 3 lata.

5.6. Metody badań

5.6.1. Sprawdzenie kształtu i wymiarów kratownic. Kształt i wymiary kratownic, wygięcie prętów i krzyżulców oraz odchylenie powierzchni bocznej i powierzchni podstawy kratownicy od płaszczyzny należy sprawdzać według normy PN-B-82028:1999.

5.6.2. Badanie nośności połączeń zgrzewanych na ścinanie. Badanie nośności połączenia zgrzewanego na ścinanie należy wykonać zgodnie z normą PN EN ISO 15630-2:2004.

5.6.3. Badanie nośności pasa dolnego na rozciąganie. Badanie nośności pasa dolnego na rozciąganie należy wykonać zgodnie z normą PN-EN ISO 15630-2:2004. W trakcie badania nośności pasa dolnego na rozciąganie należy pomierzyć całkowite procentowe wydłużenie (A_g) przy największej sile. Maksymalne wydłużenie nie powinno być mniejsze niż 2,5% (zalecane 5%).

5.7. Pobieranie próbek do badań

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

5.8. Ocena wyników badań

Wyprodukowane kratownice stalowe FILIGRAN® należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Aprobaty Technicznej ITB jeżeli wyniki wszystkich badań są pozytywne.

6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE

6.1. Aprobata Techniczna ITB AT-15-2730/2008 zastępuje Aprobata Techniczną ITB AT-15-2730/99.

6.2. Aprobata Techniczna ITB AT-15-2730/2008 jest dokumentem stwierdzającym przydatność kratownic stalowych FILIGRAN® 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 stosowania 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-15-2730/2008 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 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.

6.4. 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 wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za właściwe ich zastosowanie.

6.6. W treści wydawanych prospektów i ogłoszeń oraz innych dokumentów związanych z wprowadzeniem do obrotu i stosowaniem w budownictwie kratownic stalowych FILIGRAN® należy zamieszczać informację o udzielonej tym wyrobom Aprobacie Technicznej ITB AT-15-2730/2008.

7. TERMIN WAŻNOŚCI

Aprobata Techniczna ITB AT-15-2730/2008 ważna jest do 29 września 2013 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

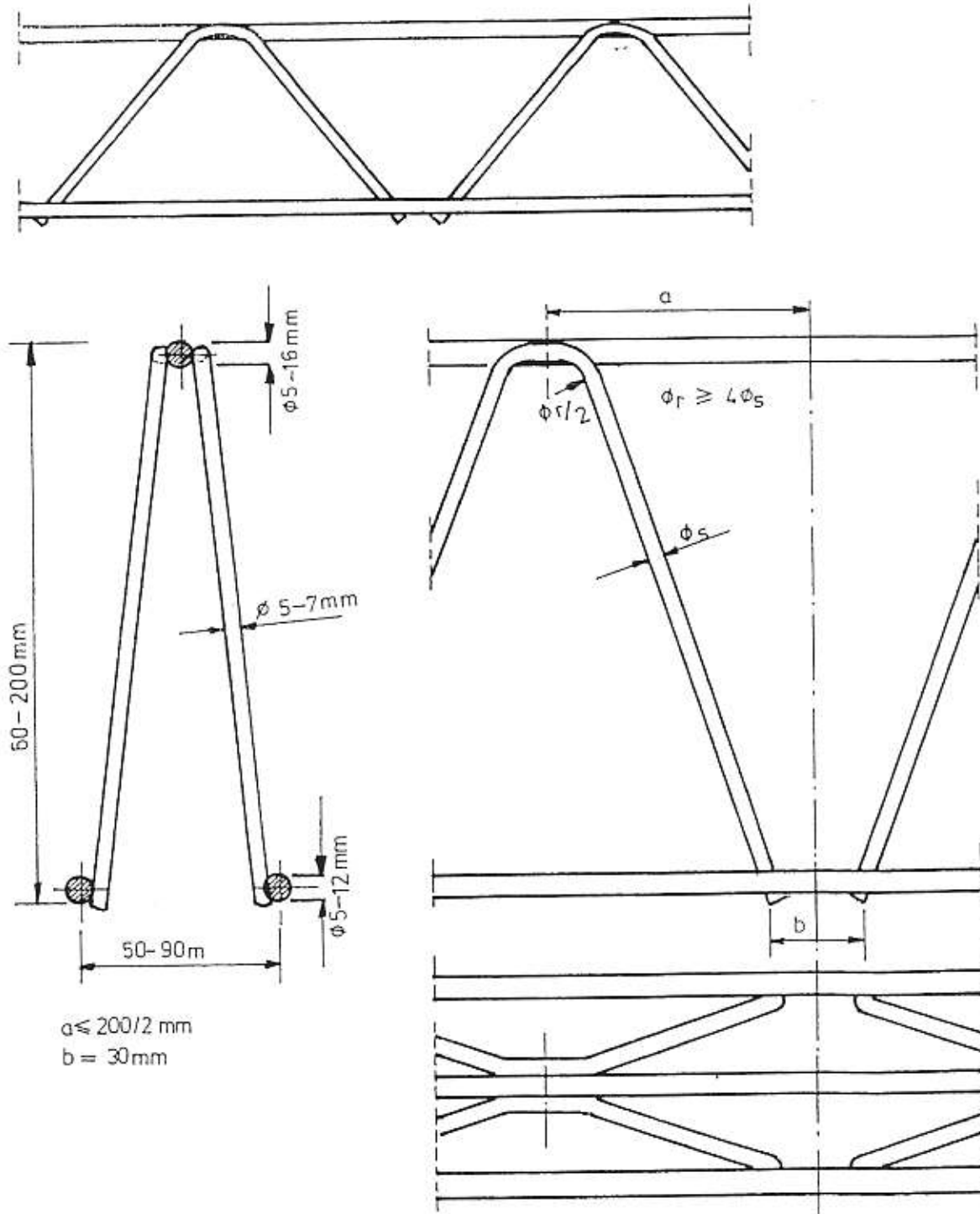
| | |
|------------------------|---|
| PN-83/N-03010 | <i>Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek</i> |
| PN-B-03264:2002 | <i>Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie</i> |
| PN-B-03263:2000 | <i>Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone wykonywane z kruszywowych betonów lekkich. Obliczenia statyczne i projektowanie</i> |
| PN-EN ISO 15630-2:2004 | <i>Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metoda badań. Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia</i> |
| PN-EN ISO 6935-2:1998 | <i>Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane</i> |
| AT-15-2498/2008 | <i>Stalowe druty B500A do zbrojenia betonu</i> |
| AT-15-2305/2004 | <i>Stalowe druty i pręty FILIGRAN St-500-b do zbrojenia betonu</i> |
| AT-15-3660/2007 | <i>Stalowe druty St-500-b do zbrojenia betonu</i> |
| AT-15-6913/2006 | <i>Stalowe druty żebrowane do zbrojenia betonu</i> |

Badania i oceny

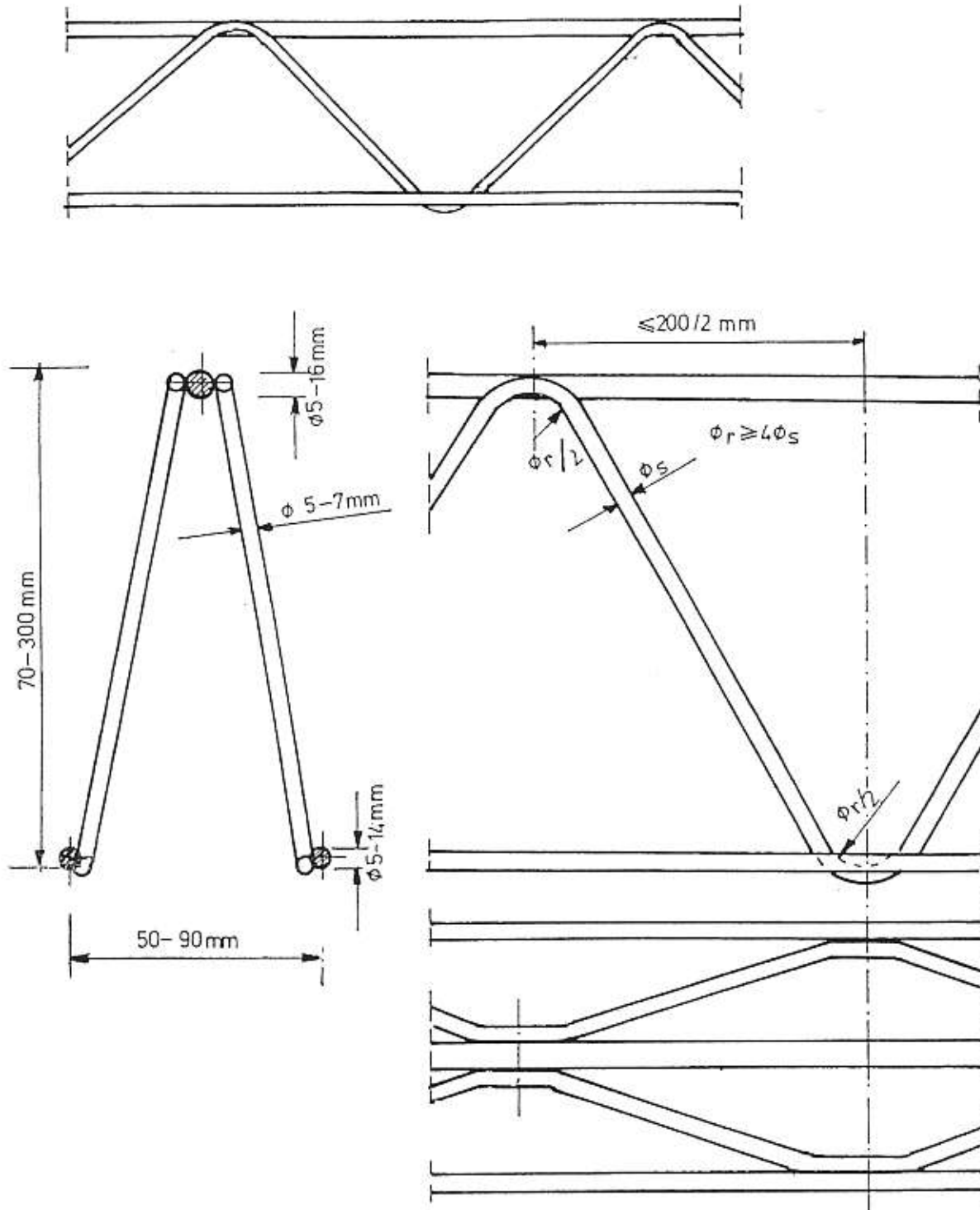
- 1) Opinia specjalistyczna do wniosku nr NJ 7762/08 o nowelizację Aprobaty Technicznej ITB AT-15-2730/99 na kratownice stalowe FILIGRAN[®]. Instytut Techniki Budowlanej, Zakład Konstrukcji i Badań Wytrzymałościowych, Warszawa 2008 r.
- 2) Opinia w sprawie zgrzewania kratownic FILIGRAN[®] oraz możliwości stosowania kratownic FILIGRAN[®] typu EQ w stropach (prof. zw. dr inż. Bohdan Lewicki, dr inż. Józef Kochanowski). Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1997 r.

RYSUNKI

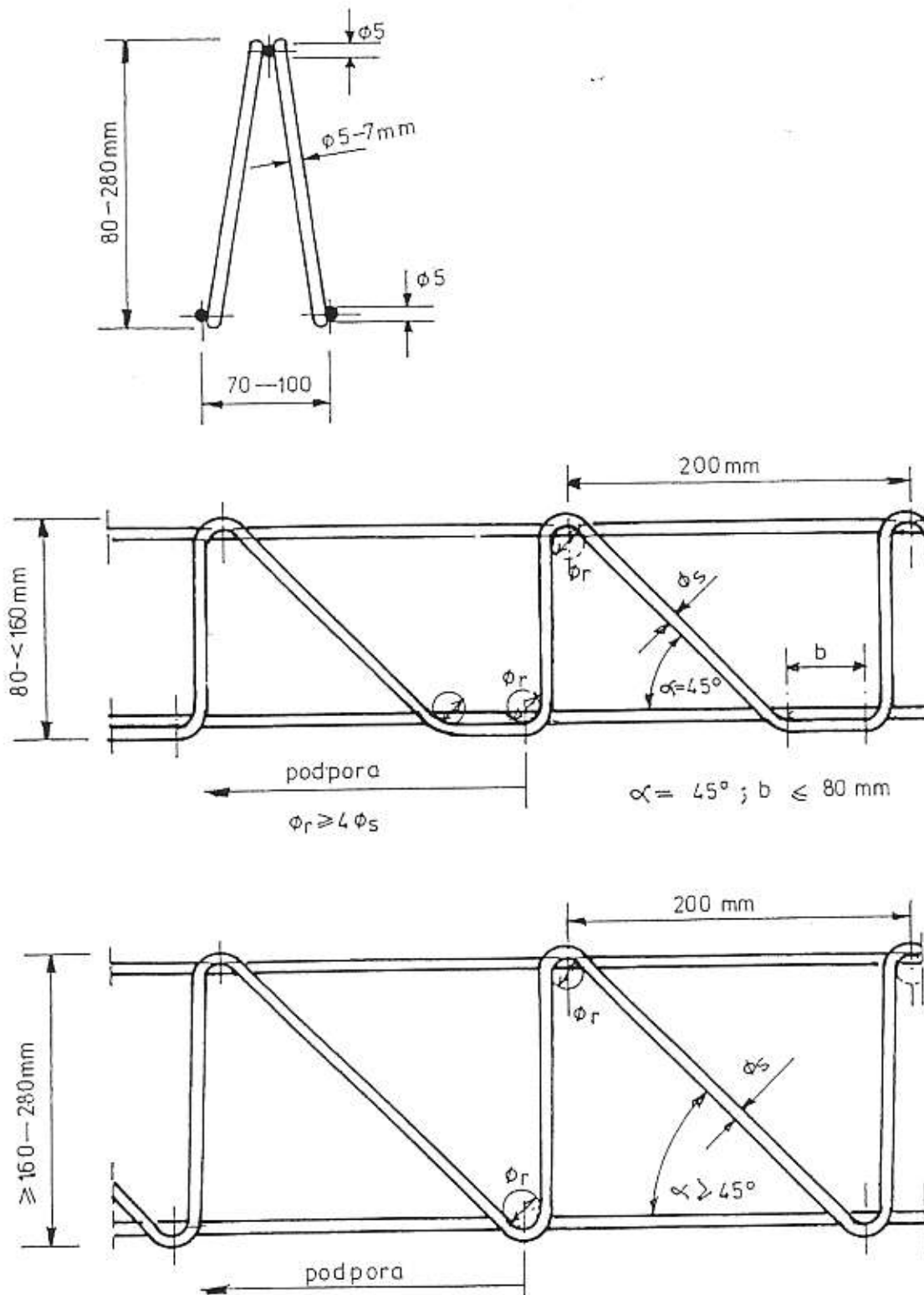
| | | |
|----------|---|----|
| Rys. 1. | Kratownica stalowa typu FILIGRAN [®] D | 14 |
| Rys. 2. | Kratownica stalowa typu FILIGRAN [®] E | 15 |
| Rys. 3. | Kratownica stalowa typu FILIGRAN [®] EQ | 16 |
| Rys. 4. | Kratownica stalowa typu FILIGRAN [®] SE | 17 |
| Rys. 5. | Kratownica stalowa typu FILIGRAN [®] SWE | 17 |
| Rys. 6. | Kratownica stalowa typu FILIGRAN [®] JD-1 | 18 |
| Rys. 7. | Kratownica stalowa typu FILIGRAN [®] JD-2 | 19 |
| Rys. 8. | Kratownica stalowa typu FILIGRAN [®] JE-1 | 20 |
| Rys. 9. | Kratownica stalowa typu FILIGRAN [®] JE-2 | 21 |
| Rys. 10. | Próbka do badań z dwoma zgrzeinami | 22 |
| Rys. 11. | Schemat badania nośności na rozciąganie pręta pasa dolnego z połączeniem zgrzewanym | 22 |



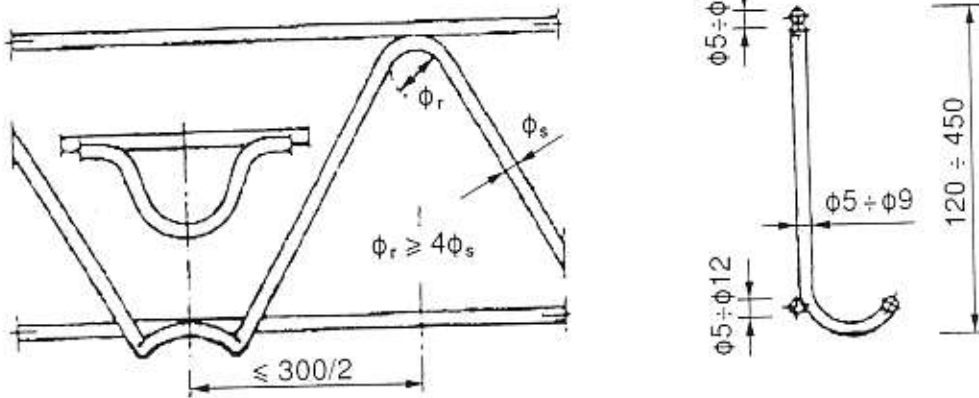
Rys. 1. Kratownica stalowa typu FILIGRAN® D



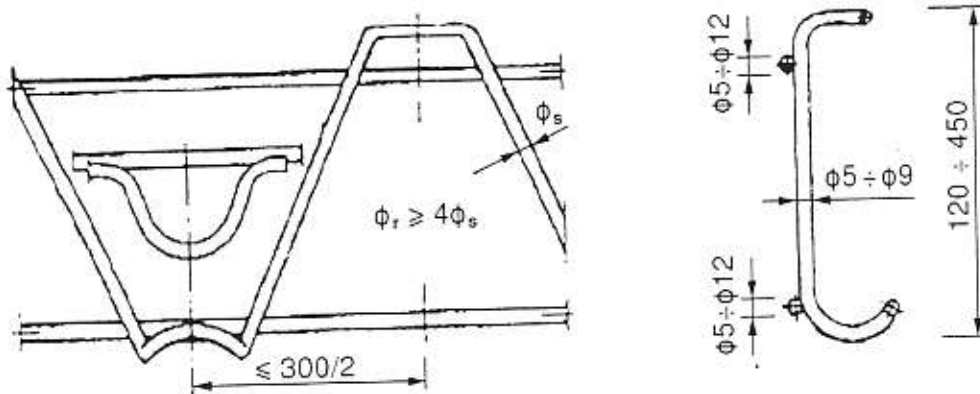
Rys. 2. Kratownica stalowa typu FILIGRAN[®] E



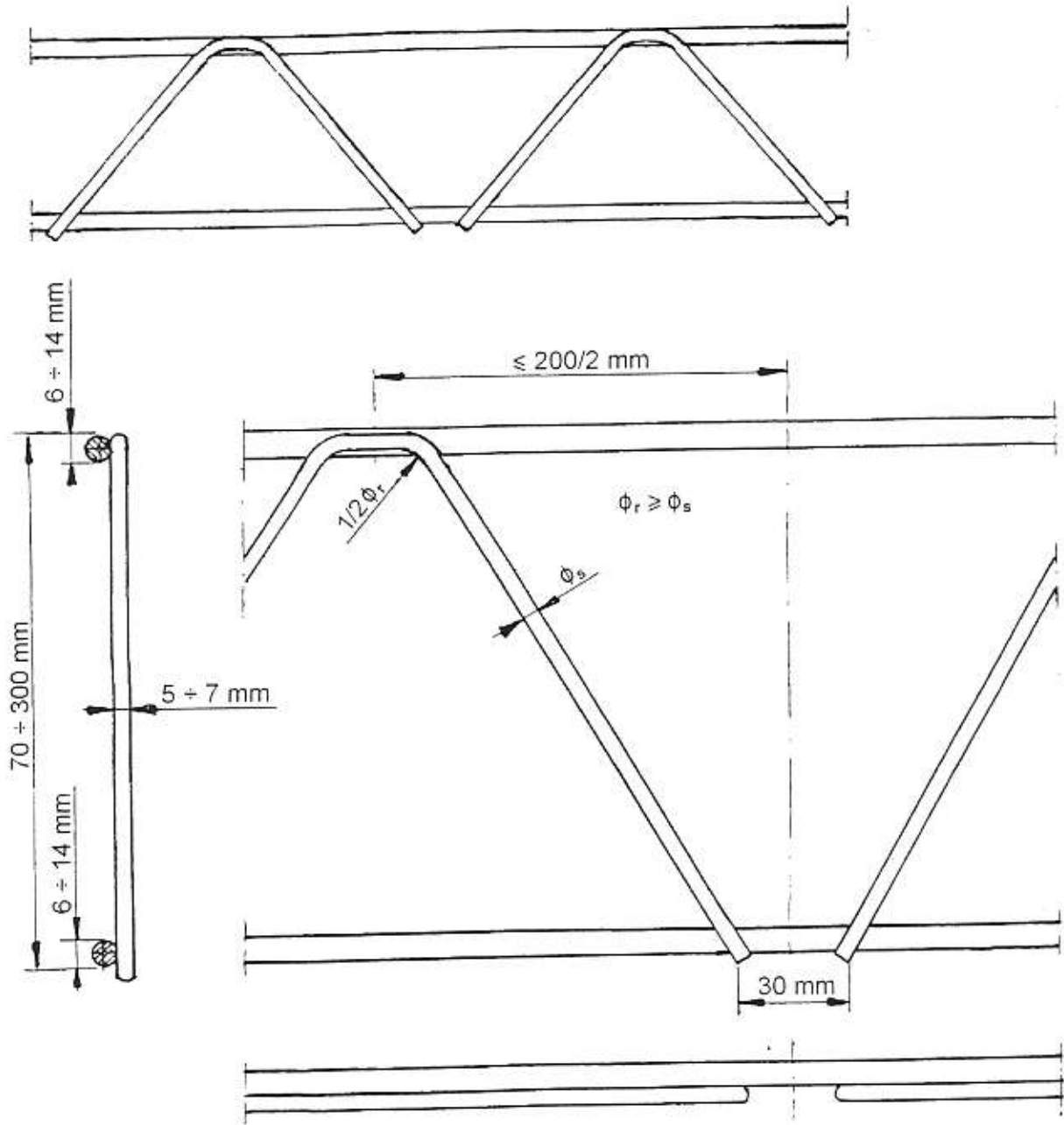
Rys. 3. Kratownica stalowa typu FILIGRAN® EQ



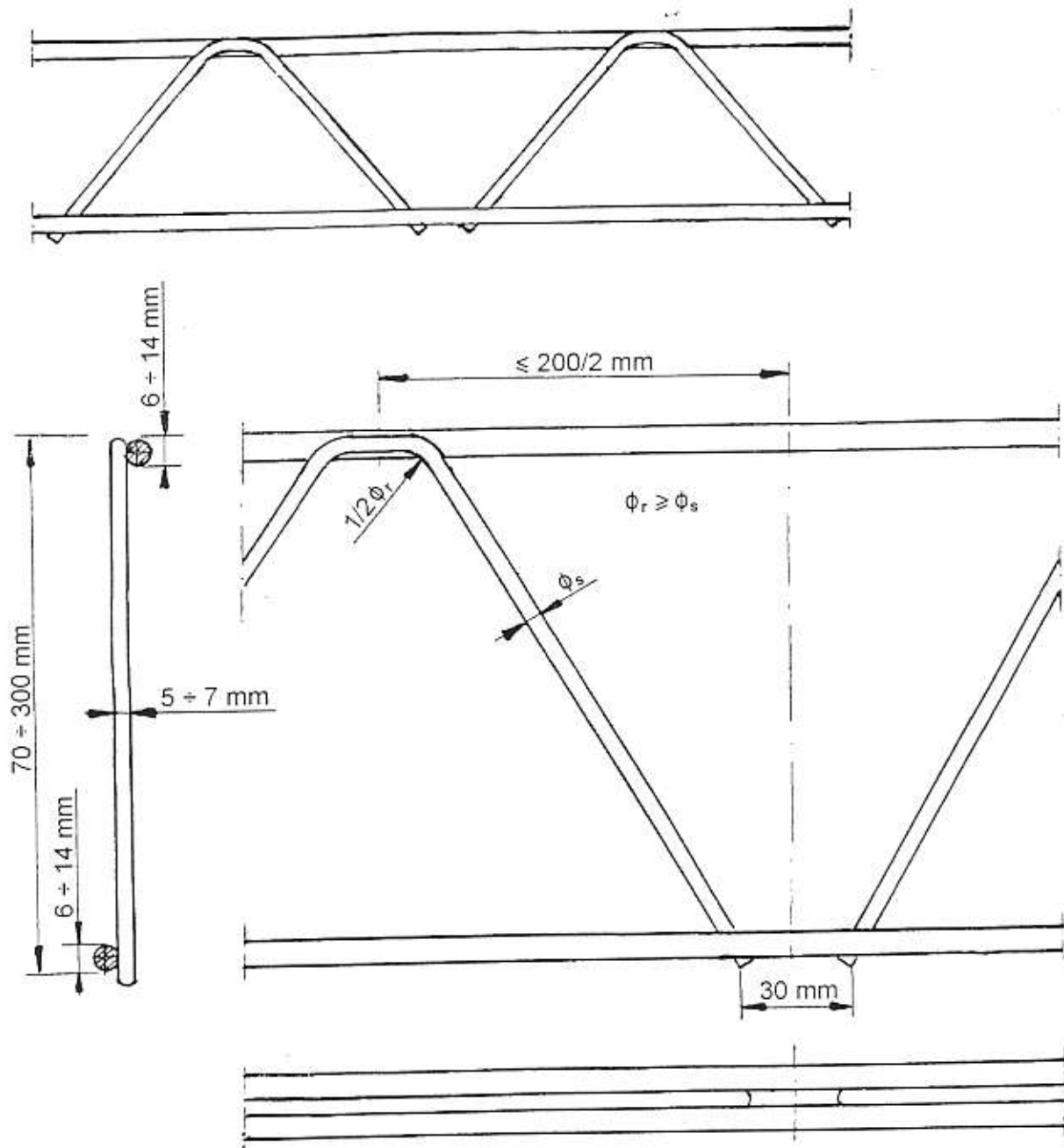
Rys. 4. Kratownica stalowa typu FILIGRAN® SE



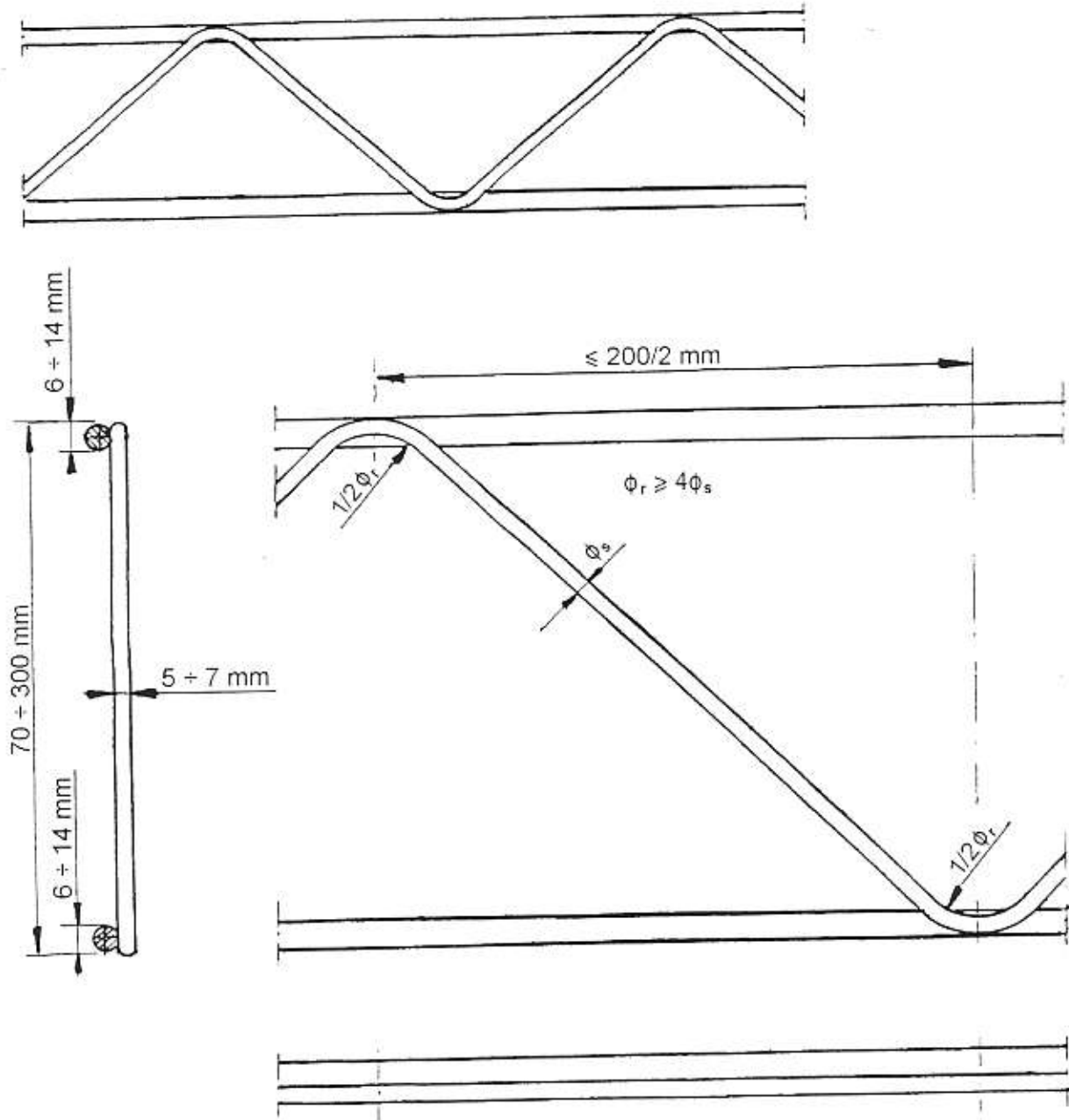
Rys. 5. Kratownica stalowa typu FILIGRAN® SWE



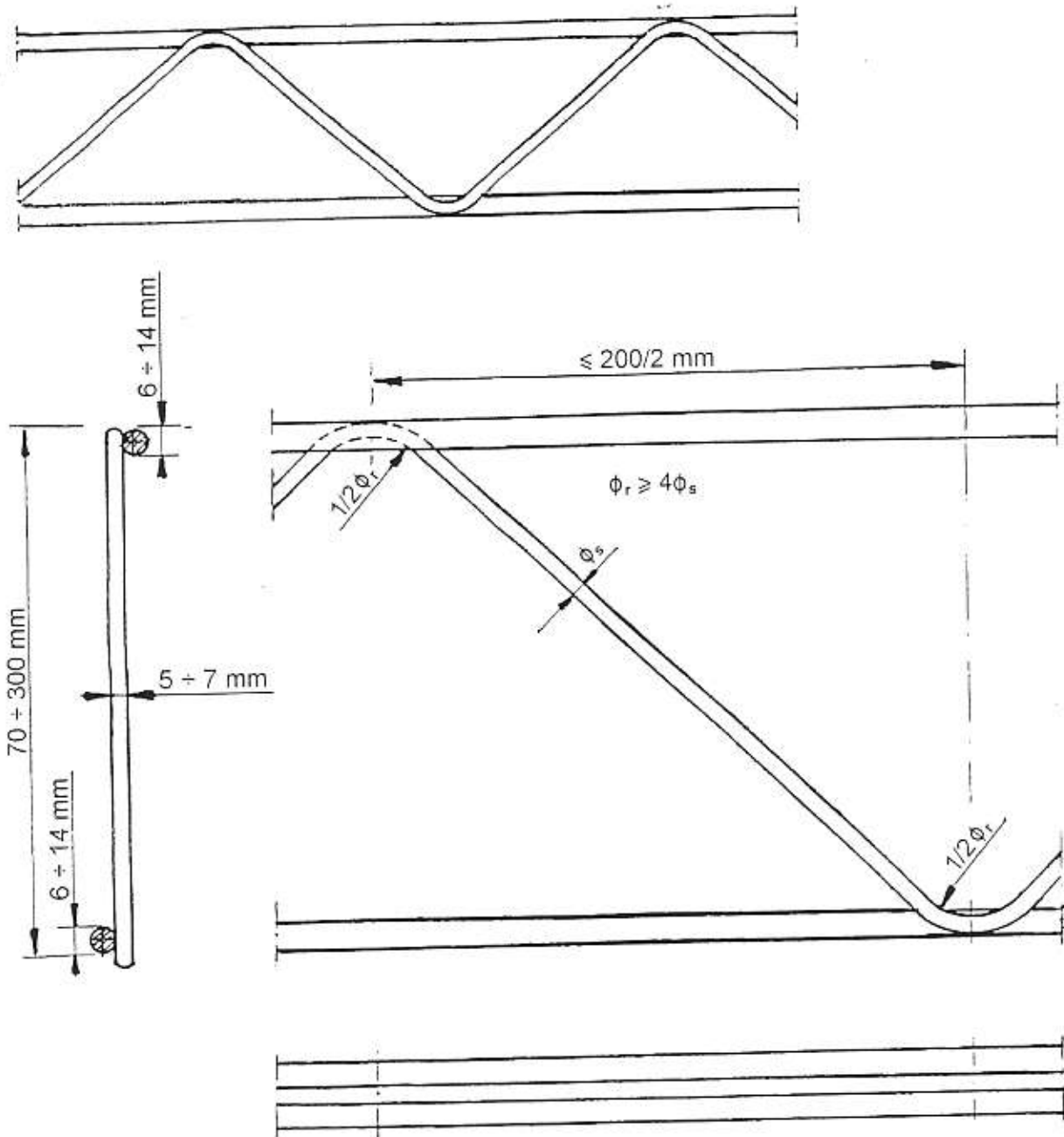
Rys. 6. Kratownica stalowa typu FILIGRAN® JD-1



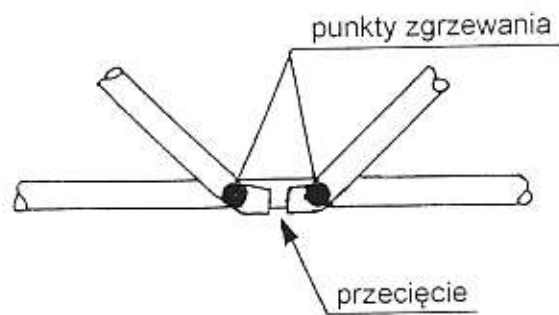
Rys. 7. Kratownica stalowa typu FILIGRAN[®] JD-2



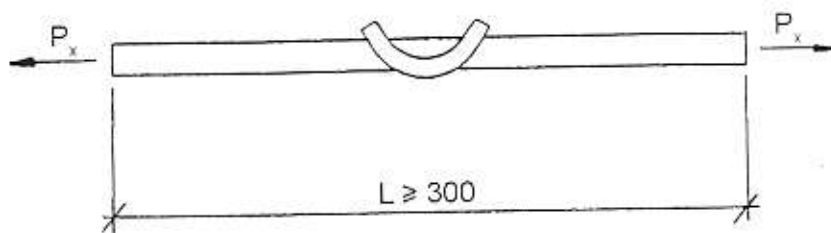
Rys. 8. Kratownica stalowa typu FILIGRAN® JE-1



Rys. 9. Kratownica stalowa typu FILIGRAN® JE-2



Rys. 10. Próbkę do badań z dwoma zgrzeinami



Rys. 11. Schemat badania nośności na rozciąganie pręta pasa dolnego z połączeniem zgrzewanym