



www.eota.eu

<b>Europejska Ocena Techniczna</b>	<b>ETA-17/0849 z 15/11/2017</b>
------------------------------------	---------------------------------

Instytucja wystawiająca dokument ETA	British Board of Agrément
Nazwa handlowa wyrobu budowlanego	System Cięgien Prętowych: Macalloy 355, 460, S460, 520 i S520
Rodzina produktów, do której należy oceniany produkt	Obszar Produktów 20: Strukturalne Wyroby Metalowe i Pomocnicze
Producent	McCalls Special Products Ltd t/a Macalloy Caxton Way Dinnington Sheffield S25 3QE
Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera	25 stron łącznie z 2 Załącznikami, które stanowią integralną część dokumentu
Niniejsza Europejska Ocena Techniczna jest sporządzona zgodnie z Regulacją (EU) No. 305/2011 na podstawie	Europejski Dokument Oceniający (EAD) 200032-00-0602, wydanie marzec 2016
Niniejsza ETA zastępuje	Europejską Aprobataę Techniczną 07/2015 wystawioną przez DIBt (ważną od 25.04.2013 do 26.10.2017)

**Tłumaczenie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki musi w pełni korespondować z oryginalnym dokumentem i powinno być jako takie identyfikowane.**

**Przekazywanie tej Europejskiej Oceny Technicznej, łącznie z transmisją przez media elektroniczne, musi być kompletne. Jednakże, jest możliwe częściowe kopiowanie za zgodą instytucji, która Ocenę Techniczną wystawiła. Każde częściowe kopiowanie musi być jako takie identyfikowalne.**

## **1. Opis techniczny produktu**

System Cięgien Prętowych Macalloy (355, 460, S460, 520 i S520) jest systemem prefabrykowanych cięgien stosowanych jako zestaw zawierający:

- stalowe lub ze stali nierdzewnej sworznie z wkręcanyimi kołnierzami
- stalowe lub ze stali nierdzewnej pręty (rozciągane pręty) różnych rozmiarów z zewnętrznym gwintem
- odlewane ze stali węglowej lub stali nierdzewnej zakotwienia widelcowe z dwoma ramionami w których znajdują się otwory na sworzeń
- stalowe lub ze stali nierdzewnej blachy węzłowe albo węzłowe centralne dyski
- stalowe albo ze stali nierdzewnej gwintowane nakrętki blokujące (łączniki, łączniki napinające) z metrycznymi gwintami wg ISO od M10 do M100
- odlewane ze stali węglowej albo stali nierdzewnej zakotwienia łopatkowe z jednym otworem na sworzeń łączący i wewnętrznym gwintem.

Cięgna prętowe są łączone z odpowiednią konstrukcją zakotwieniami widelcowymi. Widelce są łączone z odpowiednimi blachami węzłowymi albo dyskami centralnymi podwójnie ścinanymi sworzniami. Pręty są łączone pomiędzy sobą łącznikami.

## **2. Specyfikacja zamierzonego przeznaczenia (przeznaczeń) zgodnie z odpowiednim Dokumentem Europejskiej Oceny (dalej EAD)**

System cięgien prętowych jest przeznaczony do zastosowania w konstrukcjach obciążanych statycznie lub prawie-statycznie zgodnie z EN 1990: 2002, gdzie nie jest potrzebne sprawdzenie zmęczenia dotyczącego EN 1993-1-9: 2005. Instalowany system musi umożliwiać łatwy dostęp aby w każdym momencie ułatwić wymianę indywidualnych elementów.

Zamierzone przeznaczenie zawiera na przykład podwieszenie oszklonych dachów lub pionowych oszkleń, a także stężeń i konstrukcji kratowych.

System cięgien prętowych nie podlega systematycznemu zginaniu.

Zakotwienia widelcowe mogą być także połączone ze ściskanymi rozporami. Rozpory ściskane klasy wytrzymałości niższej niż klasa S355 nie są częścią ETA.

Wydajność podana w Sekcji 3 jest ważna tylko jeżeli system cięgien prętowych użyty jest w sposób spełniający specyfikacje podane w Załącznikach A i B.

Metody sprawdzenia i oceny, na których opiera się Europejska Ocena Techniczna prowadzą do założonego okresu pracy systemu cięgien prętów przynajmniej 25 lat. Wskazania dotyczące okresu pracy nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielona przez producenta, ale należy je uważać jedynie jako środek do wyboru właściwego produktu w relacji do oczekiwanego rozsądnego ekonomicznie okresu pracy (użytkowania) systemu.

### 3. Właściwości użytkowe wyrobu i odniesienia do metod użytych w tej ocenie

#### 3.1 Wytrzymałość mechaniczna i stabilność (BWR 1)

##### 3.1.1 Ogólne

Wskazane wymiary, tolerancje i materiały do wykonania komponentów systemu cięgien prętowych muszą odpowiadać odpowiednim wartościom i informacjom z technicznej dokumentacji dla tej Europejskiej Oceny Technicznej.

3.1.2. Zakotwienia widelcowe i łopatkowe, sworznie, blachy węzłowe, dyski centralne, gwintowane nakrętki blokujące (łączniki i łączniki napinające) i nakrętki

Podstawowa charakterystyka	Właściwości użytkowe
Kształt łącznie z tolerancjami Wymiary łącznie z tolerancjami Gwint łącznie z tolerancjami	patrz Rysunki B2 i B14
Materiał	patrz Tabele B1 do B3
Nośność	patrz Załącznik A, A.1
Odporność na korozję	

##### 3.1.3 Rozciągany pręt

Podstawowa charakterystyka	Właściwości użytkowe
Nominalna średnica pręta Gwint łącznie z tolerancjami	patrz Rysunki B2 do B14
Granica plastyczności Wytrzymałość na rozciąganie Materiał	patrz Tabele B1 do B3
Wytrzymałość na rozciąganie Siła ściskająca Odporność na korozję	patrz Załącznik A, A.1 i A2

#### 3.2 Bezpieczeństwo w przypadku pożaru (BWR 2)

Rozciągane pręty, zakotwienia widelcowe i łopatkowe, sworznie, blachy węzłowe, dyski centralne, gwintowane łączniki i łączniki napinające oraz nakrętki

Podstawowa charakterystyka	Właściwości użytkowe
Reakcja na ogień	klasa A zgodnie z EN 13501-1 : 2007 + A1 : 2009

Komponenty systemu cięgien prętowych spełniają wymagania dotyczące odporności klasy A1 charakterystycznej reakcji na ogień, w zgodności z postanowieniami decyzji EC 96/603/EC (z późniejszymi zmianami).

#### 3.3 Bezpieczeństwo i dostępność w czasie użytkowania (BWR 4)

Szczegółowe informacje można znaleźć w BWR 1

### 4. Ocena i sprawdzenie stałości właściwości użytkowych (zwanej dalej: AVCP) zastosowanego systemu, z odniesieniem do jego podstawy prawnej

W zgodności z Europejskim Dokumentem Oceny EAD Nr. 200032-00-0602, właściwym europejskim aktem prawnym jest : 98/214/EC.

Systemem który należy stosować jest: 2+

## 5. Szczegóły techniczne konieczne do realizacji systemu AVCP, zgodnie z obowiązującymi przepisami EAD

Techniczne szczegóły potrzebne do realizacji AVCP są określone w planie kontrolnym zdeponowanym w British Board of Agrément



Z upoważnienia British Board of Agrément

Paul Valentine, Dyrektor ds. Doskonałości Technicznej  
Claire Curtis-Thomas, Dyrektor Naczelny

Data wystawienia: 15 listopada 2017

## Załącznik A

Załącznik A stosuje się do prefabrykowanego systemu cięgien prętowych opisanego w głównej części ETA.

### A.1 Założenia do projektowania

Projekt systemu cięgien prętowych jest wykonywany przez projektanta konstrukcji, który ma doświadczenie w zakresie konstrukcji stalowych, przy zachowaniu następujących warunków :

- obciążenie jest statyczne lub prawie-statyczne zgodnie z EN 1990:2002 i sprawdzenie zmęczenia
- system cięgien prętowych nie jest stosowany kiedy konstrukcja jest podatna na wibracje przy obciążeniach wiatrem, lub gdy wystąpią wywołane przez wiatr poprzeczne wibracje całej konstrukcji
- przestrzegane są wymiary, właściwości materiałowe i głębokość wkręcania\_ „E” podana na rysunkach B2 do B14
- system cięgien prętowych nie jest poddawany systematycznemu zginaniu
- w projektowaniu jest stosowana koncepcja sprawdzania określona w EN 1990 : 2002 a także wartości projektowe wytrzymałości określone niżej
- brane są pod uwagę wzory podane w EN 1090-2 : 2008, EN ISO 12944:1998 i EN 1993-1-4:2006

### Projektowa wytrzymałość całego systemu cięgien prętowych

Wartość projektowa wytrzymałości na rozciąganie  $F_{t,RD}$ , całego systemu (pręty, zakotwienia widelcowe łącznie z sworzniami, łączniki i łącznik napinający, dyski centralne i blachy węzłowe) jest mniejszą wartością spośród:

wytrzymałości projektowej na rozciąganie pręta,  $F_{t,RD,pręt}$ ; złączki napinającej  $F_{t,RD,złącznik\ napinający}$  i nośności blachy węzłowej bądź centralnego dysku  $F_{b,Rd}$ , blacha węzłowa/centralny dysk

Wartość projektowa musi być określona zgodnie z EN 1993-1-1 : 2005 i EN 1993-1-8 :2005, wg:

$$F_{t,RD,pręt} = \min\{A \cdot f_{y,k} / \gamma_{M0}; 0.9 \cdot A_s \cdot f_{u,k} / \gamma_{M2}\}$$

gdzie:

A - przekrój netto niegwintowanej części pręta

A<sub>s</sub> - gwintowana część poddanego naprężeniom rozciągającym pola przekroju rozciąganego pręta

f<sub>y,k</sub> - charakterystyczna wartość granicy plastyczności materiału rozciąganego pręta zgodnie z wartością R<sub>p0,2</sub> podaną w Tabelach B1 do B3

f<sub>u,k</sub> – charakterystyczna wartość wytrzymałości na rozciąganie materiału rozciąganego pręta zgodnie z wartością R<sub>m</sub> w Tabelach B1 do B3

$$F_{t,RD,złączka\ napinająca} = A \cdot f_{y,k} / \gamma_{M0}$$

gdzie :

A – przekrój netto niegwintowanej części złączki

F<sub>y,k</sub> - charakterystyczna wartość granicy plastyczności materiału łącznika zgodnie z wartością R<sub>p0,2</sub> w Tabelach B1 do B3

$$F_{b,Rd,blacha\ węzłowa/centralny\ dysk} = 1.5 \cdot T_1 \cdot D_1 \cdot f_{y,k} / \gamma_{M0}$$

gdzie:

T<sub>1</sub> - grubość blachy węzłowej lub dysku centralnego zgodnie z rysunkiem B5

D<sub>1</sub> - średnica sworznia

f<sub>y,k</sub> - charakterystyczna wartość granicy plastyczności blachy węzłowej lub dysku centralnego zgodnie z wartością R<sub>p0,2</sub> w Tabelach B1 do B3

Zalecana minimalna wartość <sup>(1)</sup> częściowego współczynnika bezpieczeństwa  $\gamma_{M0}$  i  $\gamma_{M2}$ :

$\gamma_{M0}$ : 1.0 (dla stali)

$\gamma_{M0}$ : 1.1 (dla stali nierdzewnej)

$\gamma_{M2}$ : 1.25

<sup>(1)</sup>Te wartości należy stosować tam, gdzie nie podano wartości w Przepisach Krajowych krajów członkowskich, gdzie jest stosowany system rozciąganych prętów lub w odpowiednim Krajowym Aneksie do Eurokod 3.

## Wartości projektowe dla prętów ściskanych

Wartość projektowa siły ściskającej  $F_{c,RD}$  pręta rozciąganego w kombinacji z łącznikiem zgodnie z Rysunkiem B2 jest alternatywnie:

- wartością projektową siły ściskającej rozpory w przekroju gwintu lub
- wartością projektową siły ściskającej rozpory obliczoną zgodnie z EN 1993-1-1:2005 lub EN 1993-1-4:2006

Klasa wytrzymałości prętów ściskanych jest ograniczona do wytrzymałości klasy S355.

Wartość projektowa siły ściskającej rozpory w przekroju poprzecznym gwintu  $F_{c,RD}$  powinna być określona jak następuje:

$$F_{c,RD} = \left[ \frac{\gamma_{M2}}{A_S \cdot f_{u,c}} + \frac{\left\{ \frac{T - T1}{2} + \frac{L - L1}{50} \right\} \cdot \gamma_{M0}}{W_{pl,S} \cdot f_{y,c}} \right]^{-1}$$

gdzie:

$A_S$  obszar naprężeń rozciągających gwintu

$W_{pl,S}$  moduł plastyczny przekroju rdzenia

$f_{y,c}$  wartość charakterystyczna granicy plastyczności rozpory, gdzie  $f_{y,c} = R_{eH}$  jest charakterystyczną wartością granicy plastyczności rozpory zgodnie ze standardem produktu

$f_{u,c}$  charakterystyczna wartość wytrzymałości na rozciąganie rozpory, gdzie  $f_{u,c} = R_m$  jest wartością charakterystyczną wytrzymałości na rozciąganie rozpory zgodnie ze standardem produktu

Wymiary T, T1, L i L1 są podane na rysunkach B2, B5 i B6.

Zalecane wartości częściowych współczynników bezpieczeństwa  $\gamma_{M0}$  i  $\gamma_{M2}$ :

$\gamma_{M0}$ : 1.0 (dla stali węglowej)

$\gamma_{M0}$ : 1.1 (dla stali nierdzewnej)

$\gamma_{M2}$ : 1.25.

Wartości projektowe siły ściskającej rozpory należy określać zgodnie z EN 1993-1-1:2005 lub EN 1993-1-4:2006 uwzględniając dodatkową wytrzymałość na zginanie jako konsekwencję jednostronnego kontaktu z blachą węzłową. Dodatkowo, EN 1993-1-1:2005 lub EN 1993-1-4: 2006 dotyczą sprawdzenia na wyboczenie.

### A.2 Założenia dotyczące montażu

Instalacja systemu cięgien prętowych jest wykonywana przy następujących uwarunkowaniach:

- montaż jest wykonywany tak, że system cięgien prętowych jest w każdym czasie dostępny dla naprawy i konserwacji
- montaż jest wykonywany zgodnie z instrukcją producenta. Producent przekazuje instrukcję montażu jego wykonawcy. Przed montażem, wszystkie komponenty systemu cięgien prętowych muszą być sprawdzone by mieć pewność, że nie są uszkodzone i są wolne od korozji. Nie wolno używać uszkodzonych komponentów
- monterzy musi zapewnić przestrzeganie minimalnej głębokości wkręcenia „E”
- zakotwienia widelcowe nie są poddawane nagłym obciążeniom lub uderzeniom (np. sworznie w połączeniach widelcowych nie mogą być ustawiane uderzeniami młotka)
- zakotwienia widelcowe powinny być utrzymywane w płaszczyźnie i prostopadle względem siebie we wszystkich systemach Macalloy.

## ZAŁĄCZNIK B

ZAŁĄCZNIK B dotyczy prefabrykowanego systemu cięgien prętowych opisanego w głównej części ETA.  
Rysunek B1 Elementy systemu

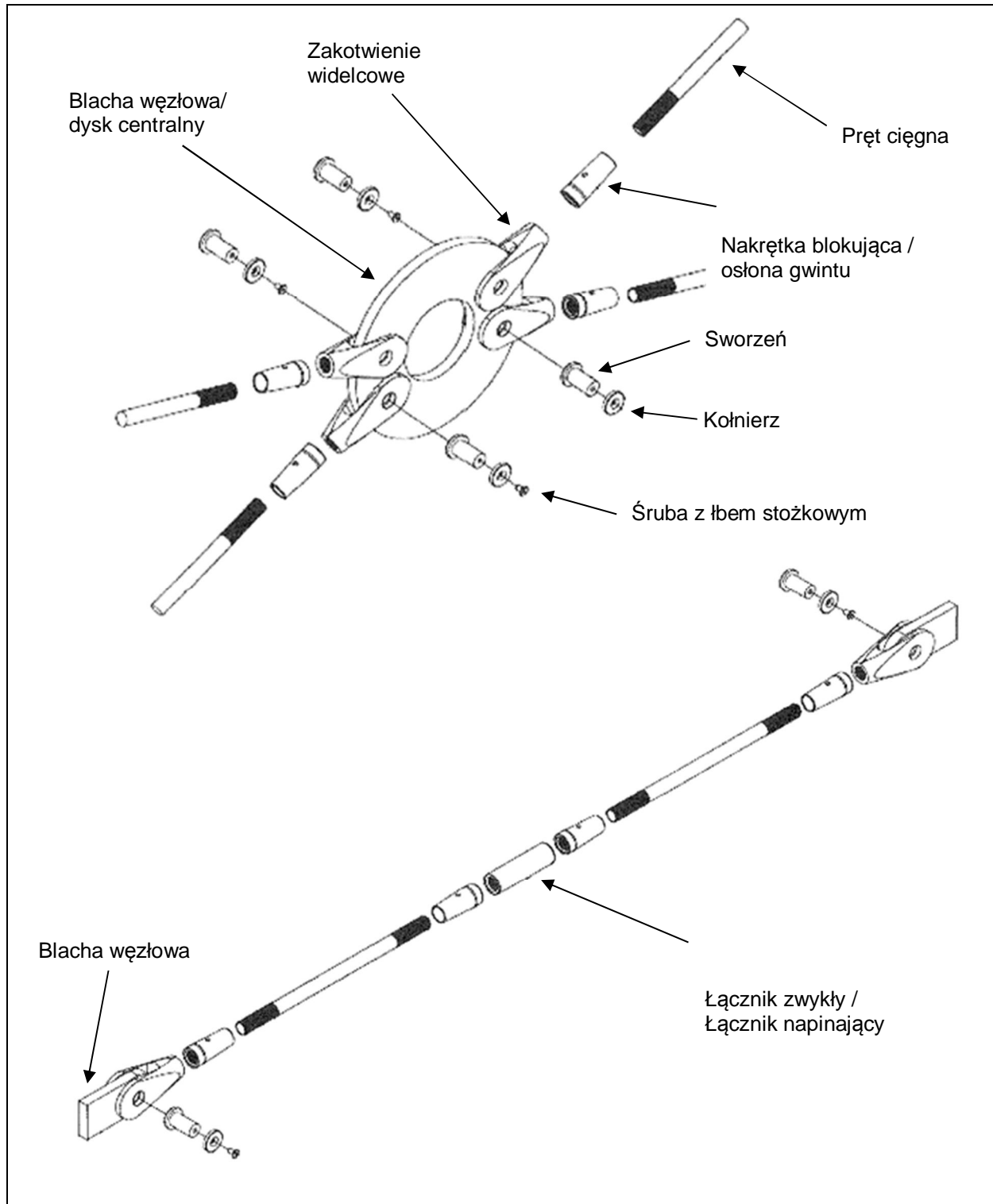


Tabela B1 System ciągnowy Macalloy S355

Element składowy	Rysunek odniesienia	Rozmiar systemowy	Materiał  Materiał lub gatunek stali	Techniczne warunki dostawy	Własności mechaniczne (wartości minimalne)	
					Granica plastyczności $R_{p0.2}$ [MPa]	Wytrzymałość na rozciąganie $R_m$ [MPa]
Zakotwienie widelecowe	B2	M10 - M100	G20Mn5 G20NiMoCr4	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	335	600
		M20 - M56	S355J2G3	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup> EN 10250-2:1999	380 <sup>3)</sup>	550
Zakotwienie łopatkowe	B6	M10 – M56	G20Mn5 G20NiMoCr4	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	335	600
Sworzeń	B3	M10 – M16	8.8	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	665	800
		M20 – M100	8.8		685	822
Pręt ciągną Łącznik zwykły Łącznik napinający	B8 B9, B12	M10 – M36	S355 J2	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	355	490
		M42 – M76			335	470
		M85 – M100			315	470
Blacha węzłowa	B5	M10 - M100	≥ S355 <sup>2)</sup>	co najmniej stal gatunku S355 lub wyższa (EN 1993-1-1:2010)	zgodnie z EN 1993-1-1:2010	

<sup>1)</sup> Dokumentacja techniczna zdeponowana jest w British Board of Agrément i zawiera specyfikacje składu chemicznego jak również wartości wydłużenia po zerwaniu  $A_5$  i wartość badania udarności ISO-V wg Charpy'ego.

<sup>2)</sup> Co najmniej stal gatunku S355 lub o wyższej wytrzymałości (zgodnie z EN 1993-1-1:2010).

<sup>3)</sup>  $R_e$



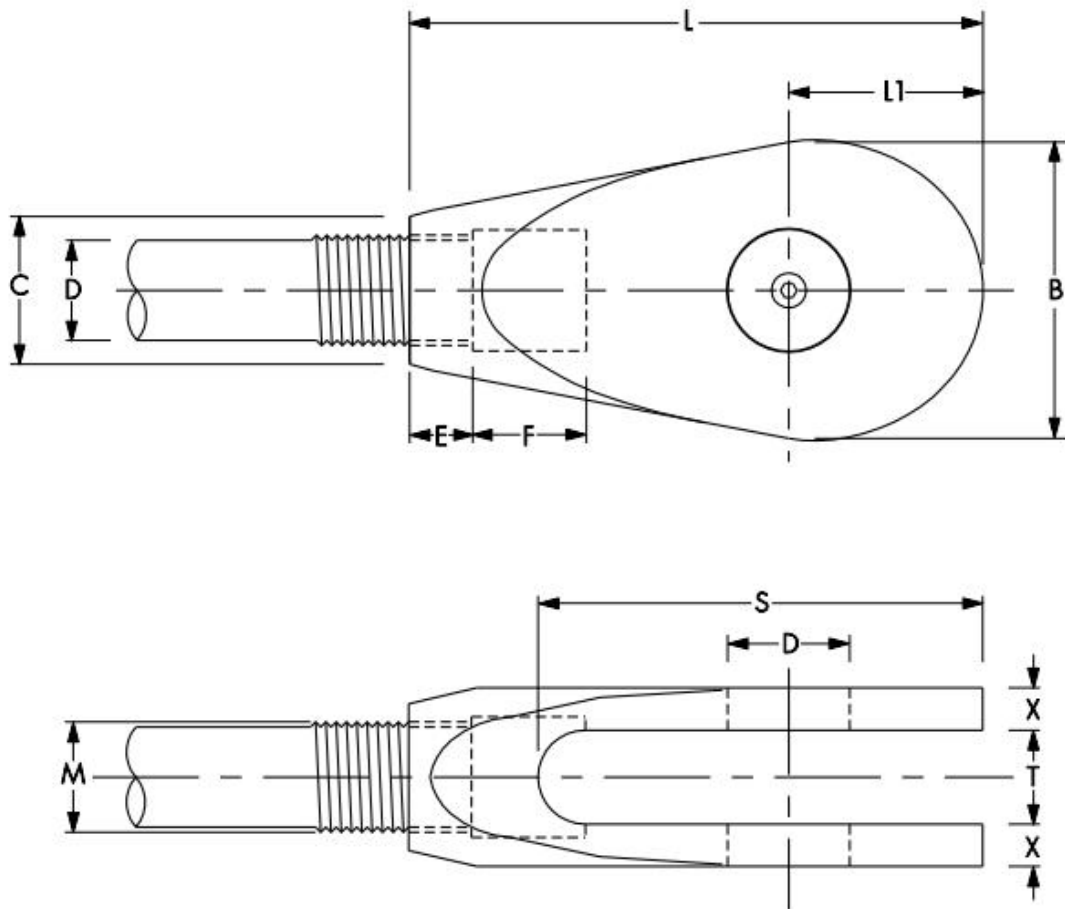
Tabela B2 System cięgnowy Macalloy 460, S460

Element składowy	Rysunek odniesienia	Rozmiar systemowy	Materiał Materiał lub gatunek stali	Techniczne warunki dostawy (1), (2), (3) wg opisu Tabeli B1	Własności mechaniczne (wartości minimalne)	
					Granica plastyczności R <sub>p0.2</sub> [MPa]	Wytrzymałość na rozciąganie R <sub>m</sub> [MPa]
Zakotwienie widelcowe	B2	S460 M10 – M76	Odlew ze stali nierdz. 4A	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	335	600
		460 M10 - M100	G20Mn5	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	375	600
			G20NiMoCr4			
460 M20 - M56	S355J2G3	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup> EN 10250-2:1999	380 <sup>3)</sup>	550		
Zakotwienie łopatkowe	B6	S460 M10 – M76	Odlew ze stali nierdz. 4A	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	335	600
		460 M10 – M100	G20Mn5 G20NiMoCr4			
Sworzeń	B2	S460 M10 do M24	316S11 316S13 316S31 316S33	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	640	800
			1.4462	EN 10088-3: 2005 <sup>(3)</sup>		
		S460 M30 do M76	7M Stal nierdz. 431	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	835 640	1030 800
		460 M10 do M100	8.8 40Cr	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	665	800
Pręt cięgna		S460 M10 do M76	316S11 316S13 S316S31 316S33	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	460	610
			1.4460 1.4462 1.4507 F51	EN 10088-3: 2005 <sup>(3)</sup>		
Łącznik zwykły Łącznik napinający	B7 B10, B11	460 M10 – M100	460	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	460	610
Blacha węzłowa	B5	S460 M10 – M76	≥ S355 <sup>2)</sup>	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	
		460 M10 - M100	≥ S355 <sup>2)</sup>	co najmniej stal gatunku S355 lub wyższa (EN 1993-1-1:2010)	zgodnie z EN 1993-1-1:2010	

Tabela B3 System ciągnowy Macalloy 520, S520

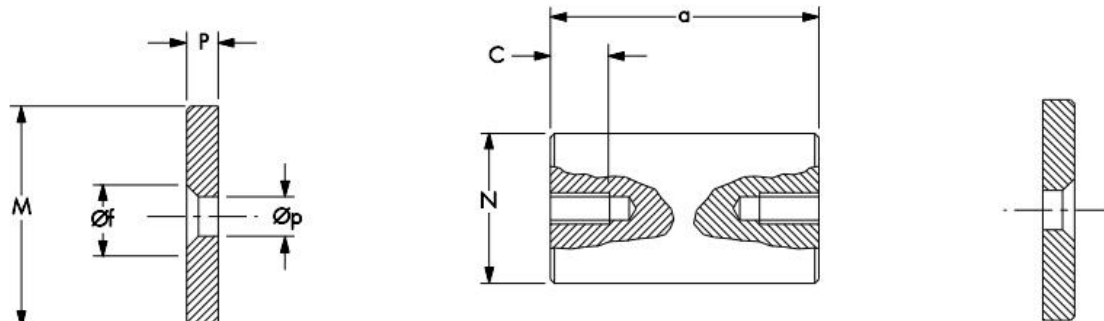
Element składowy	Rysunek odniesienia	Rozmiar systemowy	Materiał Materiał lub gatunek stali	Techniczne warunki dostawy (1), (2), (3) wg opisu Tabeli B1	Własności mechaniczne (wartości minimalne)	
					Granica plastyczności R <sub>p0.2</sub> [MPa]	Wytrzymałość na rozciąganie R <sub>m</sub> [MPa]
Zakotwienie widelcowe	B2	S520 M10 – M76	Odlew ze stali nierdz. 4A	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	335	600
		520 M10 - M100	G20Mn5 G20NiMoCr4	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>		
Zakotwienie łopatkowe	B6	S520 M10 – M56	Odlew ze stali nierdz. 4A	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	355	600
		520 M10 – M56	G20Mn5 G20NiMoCr4			
Sworzeń	B3, B4	S520 M10 do M24	316S11 316S13 316S31 316S33	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	640	800
			1.4462	EN 10088-3: 2005 <sup>(3)</sup>		
		S520 M30 do M76	7M Stal nierdz. 431	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	835 640	1030 800
		520 M10 do M100	8.8 40Cr	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	665	800
		520 M20 do M100	8.8 40Cr	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	685	882
Pręt ciągną Łącznik zwykły Łącznik napinający	B7 B10, B11	S520 M10 do M76	316S11 316S13 S316S31 316S33	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	520	690
			1.4460 1.4462 1.4507 F51	EN 10088-3: 2005 <sup>(3)</sup>		
		520 M10 – M100	460 Gatunek #45 40Cr	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	520	690
Blacha węziowa	B5	S520 M10 – M76	≥ S355 <sup>2)</sup>	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	zgodnie z dokumentacją techniczną <sup>1)</sup>	
		520 M10 - M100	≥ S355 <sup>2)</sup>	EN 1993-1-1:2005	EN 1993-1-1:2005	

Rysunek B2 Wymiary zakotwień widelcowych  
Systemy 355 / 460 / 520 (M10 do M100), System S460 / S520 (M10 do M76)



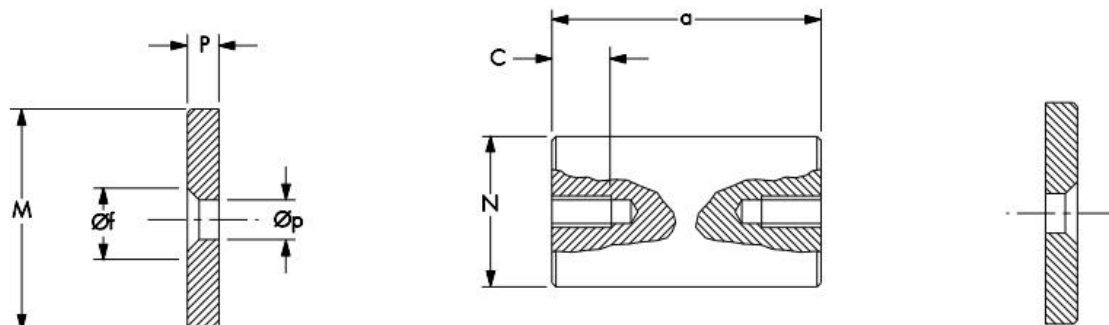
gwint M	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M76	M85	M90	M100
L (mm)	63	75	99	122	148	178	204	232	266	314	348	410	459	489	555
B (mm)	30	34	45	53	64	81	93	109	123	147	169	201	236	248	289
C (mm)	17	19	25	29	35	44	52	60	69	80	91	108	121	129	143
E (mm)	12	14	18	24	27	32	38	44	50	58	66	78	87	92	102
F (mm)	8	10	14	16	22	28	34	41	46	55	49	49	49	49	49
T (mm)	11	12	15	19	24	26	34	39	44	49	59	76	78	86	91
D (mm)	11.5	13	17	21.5	25.5	31.5	37.5	43.5	49.5	57.5	65.5	78.5	91.5	96.5	111.5
S (mm)	46	54	70	85	104	127	148	167	191	227	259	309	349	374	430
X (mm)	4	4.5	6	8.5	9.5	11.5	14.5	17.5	21	23.5	27.5	34.5	37	41	41
L1 (mm)	18	22	29	34	42	53	61	70	81	97	111	132	153	162	188

Rysunek B3 Wymiary sworzni dla zakotwień widelcowych i łopatkowych  
Systemy 355 / 460 / 520 (M10 do M100)



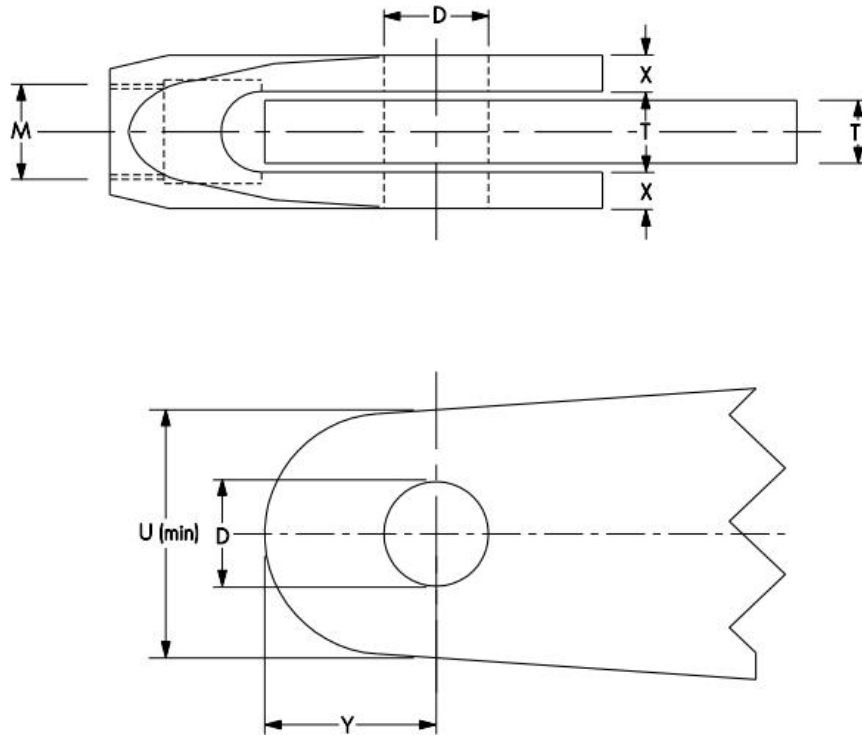
gwint M	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M76	M85	M90	M100
śruba	10	10	10	16	16	16	16	20	25	25	25	25	25	25	25
a (mm)	22	24	30	39	46	52	66	78	91	100	120	151	158	175	180
c (mm)	7	7	7	12	12	12	12	14	18	18	18	18	18	18	18
Øf	9	9	11.2	13.4	13.4	13.4	13.4	17.9	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4
M (mm)	15	18	24	28	31	40	45	55	65	75	85	95	105	110	120
N (mm)	10.5	12	16	20	24	29	35	41	47	54.5	62.5	75.5	89	93	108
P (mm)	4	4	4	5	5	5	5	8	10	10	10	10	10	10	10
Øp	4.5	4.5	5.5	6.5	6.5	6.5	6.5	9	12	12	12	12	12	12	12

Rysunek B4 Wymiary sworzni dla zakotwień widelcowych  
Systemy S460 / S520 (M10 do M76)



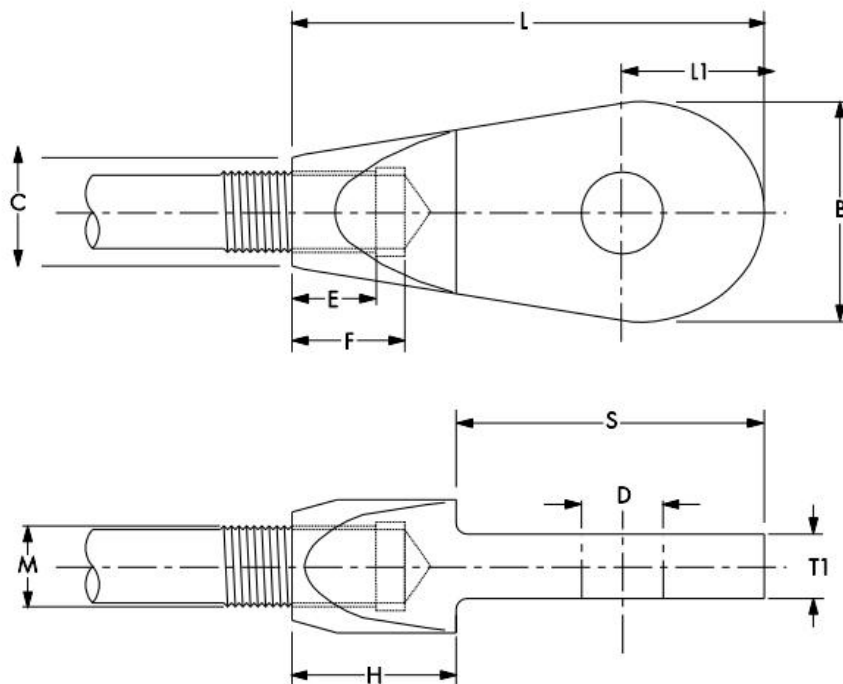
gwint M	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M76
śruba	10	10	10	16	16	16	16	20	25	25	25	25
a (mm)	22	24	30	39	46	52	66	78	91	100	120	151
c (mm)	7	7	7	12	12	12	12	14	18	18	18	18
Øf	9	9	11.2	13.4	13.4	13.4	13.4	17.9	22.4	22.4	22.4	22.4
M (mm)	15	17	22	27	31	40	45	55	60	70	80	95
N (mm)	11	12.5	16.5	20.5	24.5	30	36	42	48	56	63.5	76.5
P (mm)	4	4	4	5	5	5	5	8	10	10	10	10
Øp	4.5	4.5	5.5	6.5	6.5	6.5	6.5	9	12	12	12	12

Rysunek B5 Wymiary blach węzłowych zakotwień widelcowych  
Systemy 355 / 460 / 520 (M10 do M100), Systemy S460 / S520 (M10 do M76),



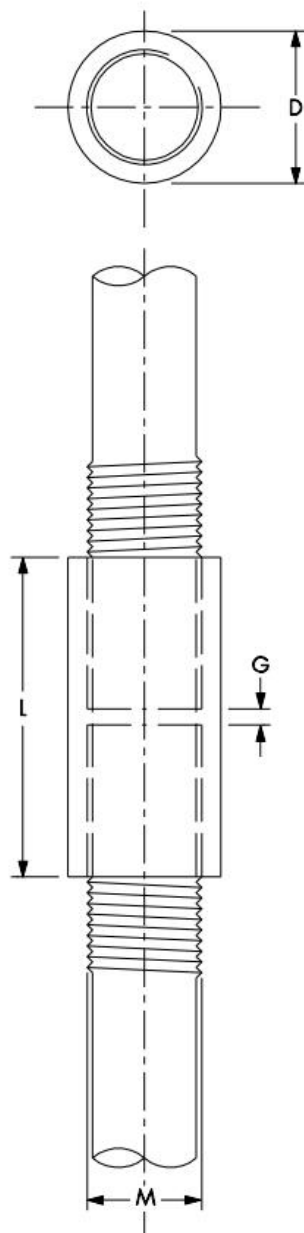
gwint M	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M76	M85	M90	M100
T1 (mm)	10	10	12	15	20	22	30	35	40	45	55	70	70	80	85
T (mm)	11	12	15	19	24	26	34	39	44	49	59	76	78	86	91
D (mm)	11.5	13	17	21.4	25.5	31.5	37.5	43.5	49.5	57.5	65.5	78.5	91.5	96.5	111.5
S (mm)	46	54	70	85	104	127	148	167	191	227	259	309	349	374	430
X (mm)	4	4.5	6	8.5	9.5	11.5	14.5	17.5	21	23.5	27.5	34.5	37	41	41
U (mm)	28	34	48	60	68	90	103	118	135	163	180	211	259	266	317
Y (mm)	18	22	30	37	43	56	64	74	84	101	112	132	160	166	196

Rysunek B6 Wymiary zakotwień łopatkowych  
Systemy 460 / 520 / S460 / S520 (M10 do M56),



gwint M	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56
L (mm)	78	92	118	147	174	213	249	284	321	365
B (mm)	28	32	44	51	62	80	94	107	122	147
C (mm)	17	19	25	29	35	43	52	60	68	80
E (mm)	20	24	32	22	26	34	38	44	50	58
F (mm)	26	30	40	40	48	62	72	84	96	112
H (mm)	32	38	48	60	70	85	100	115	127	150
D (mm)	11.5	13	17.5	21.5	25.5	31.5	37.5	43.5	49.5	57.5
S (mm)	46	54	70	87	104	128	149	169	194	215
T1 (mm)	8	9	12	15	20	22	30	35	40	45
L1 (mm)	17.5	21.5	29	33	41	52	61	69	80	96

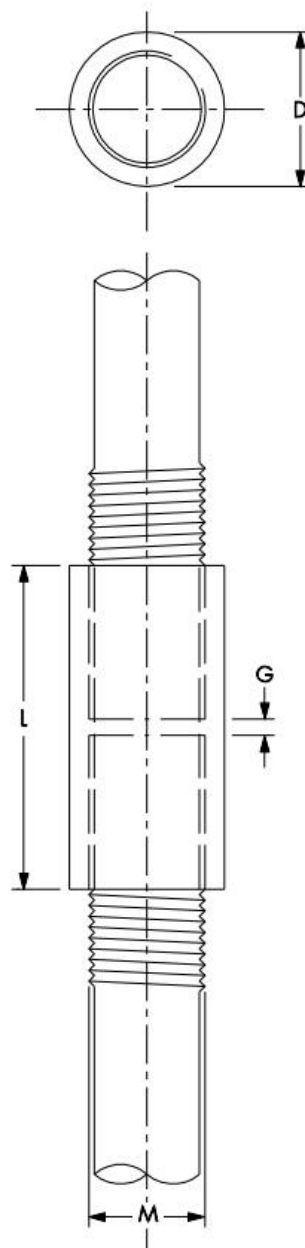
Rysunek B7 Wymiary łączników  
Systemy 460 / 520 (M10 do M100), Systemy S460 / S520 (M10 do M76),



gwint M	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M76	M85	M90	M100
D (mm)	17	19	25	29	35	43	52	60	68	80	91	108	121	129	143
G (mm)	$1 \leq G \leq 5$														
L (mm)	25	29	37	45	53	65	77	89	101	117	133	157	175	185	205

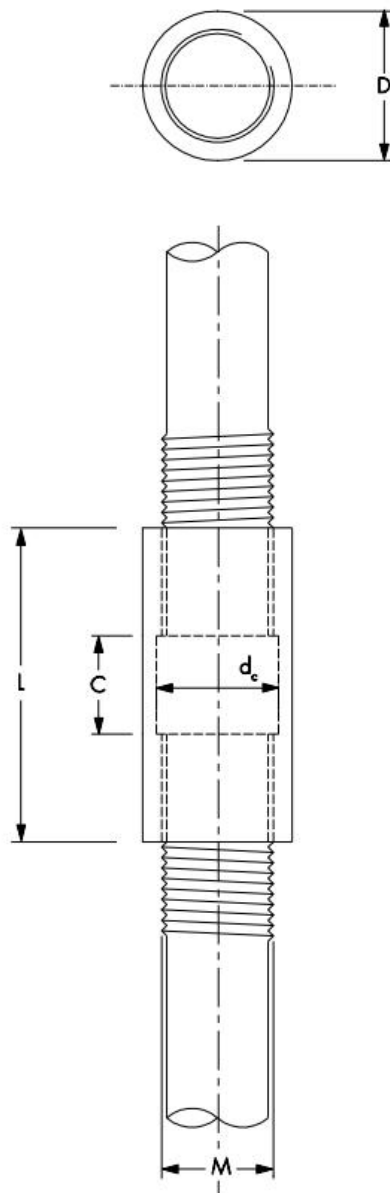


Rysunek B8 Wymiary łączników  
System 355 (M10 do M100)



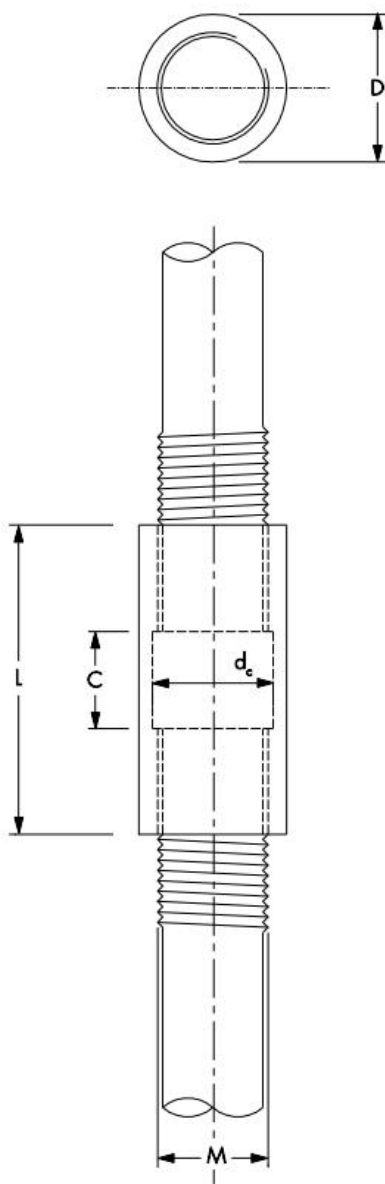
gwint M	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M76	M85	M90	M100
D (mm)	17	20	26	32	38	47	56	66	75	87	99	119	135	143	160
G (mm)	$1 \leq G \leq 5$														
L (mm)	25	29	37	45	53	65	77	89	101	117	133	157	175	185	205

Rysunek B9 Wymiary łączników napinających  
System 355 (M10 do M100)



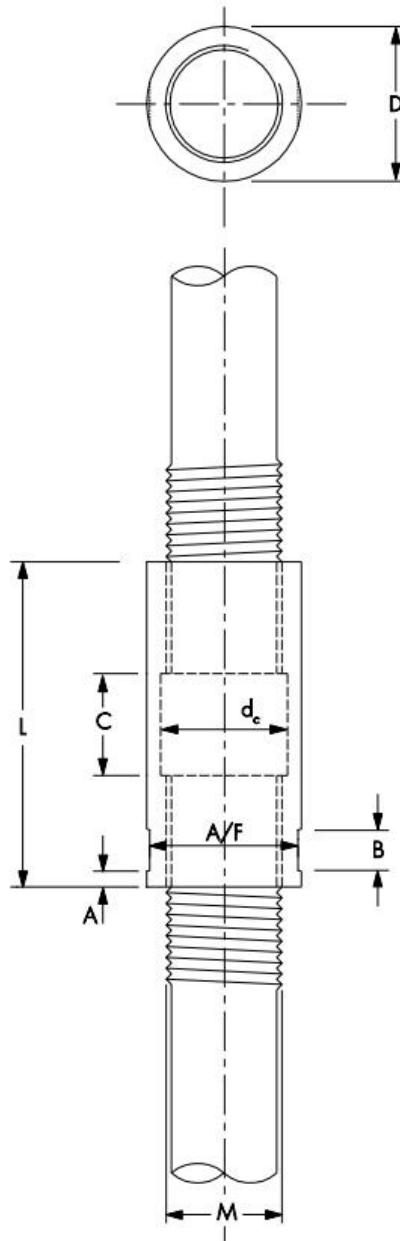
gwint M	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M76	M85	M90	M100
d <sub>c</sub> (mm)	12	14	18	22	26	32	38	44	50	58	66	78	87	92	102
C (mm)	50	50	50	50	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
D (mm)	17	20	26	32	38	47	56	66	75	87	99	119	135	143	160
L (mm)	74	78	86	90	98	160	172	184	196	212	228	252	270	280	300

Rysunek B10 Wymiary łączników napinających  
Systemy 460 / 520 (M10 do M100), Systemy S460 / S520 (M10 do M76),



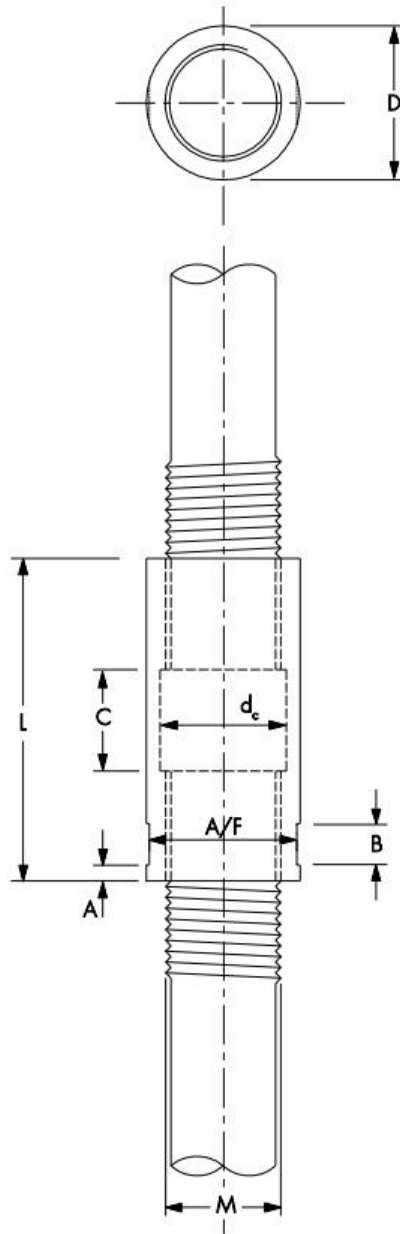
gwint M	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M76	M85	M90	M100
d <sub>c</sub> (mm)	12	14	18	22	26	32	38	44	50	58	66	78	87	92	102
C (mm)	50	50	50	50	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
D (mm)	17	19	25	29	35	43	52	60	68	80	91	108	121	129	143
L (mm)	74	78	86	90	98	160	172	184	196	212	228	252	270	280	300

Rysunek B11 Wymiary łączników napinających z gniazdem na klucz płaski  
Systemy 460 / 520 (M10 do M100), Systemy S460 / S520 (M10 do M76),



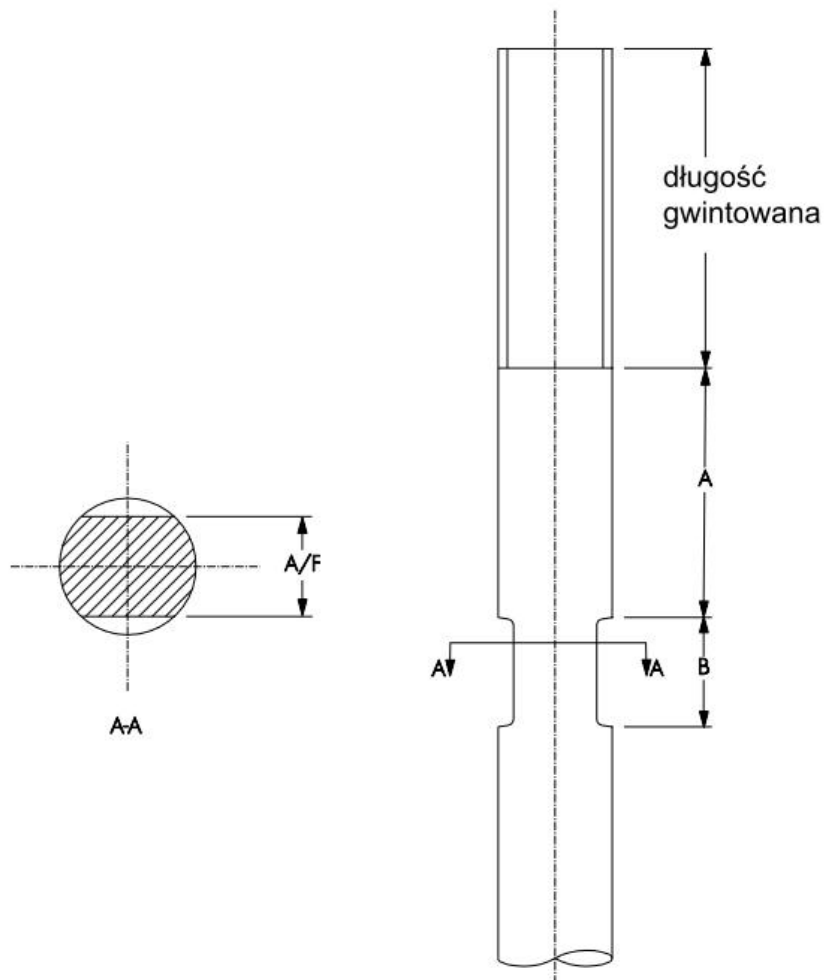
gwint M	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M76	M85	M90	M100
dc (mm)	12	14	18	22	26	32	38	44	50	58	66	78	87	92	102
C (mm)	50	50	50	50	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
D (mm)	17	20	26	32	38	47	56	66	75	87	99	119	135	143	160
L (mm)	74	78	86	90	98	160	172	184	196	212	228	252	270	280	300

Rysunek B12 Wymiary łączników napinających z gniazdem na klucz płaski System 355 (M10 do M100)



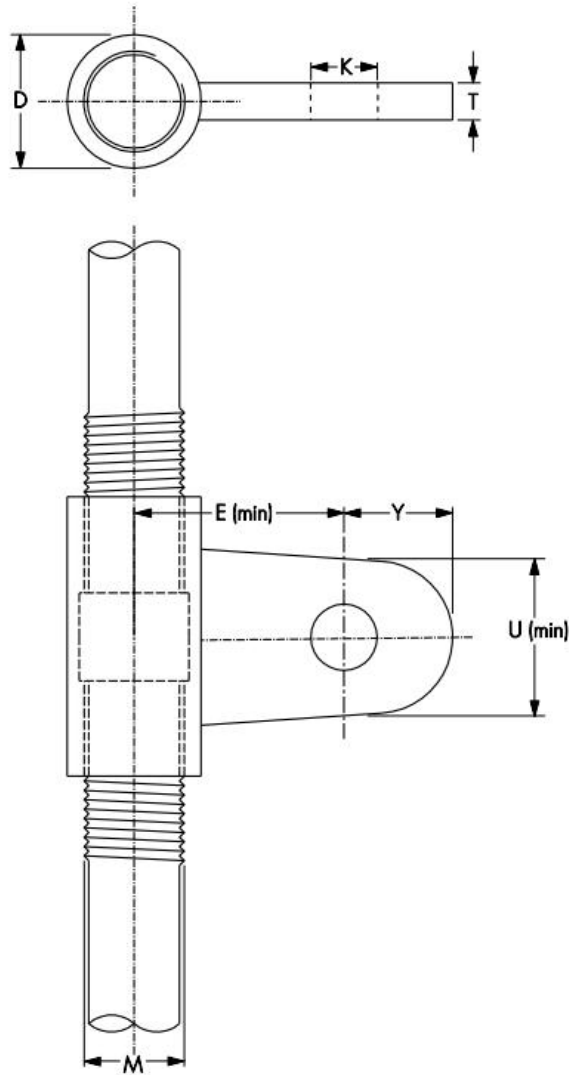
gwint M	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M76	M85	M90	M100
dc (mm)	12	14	18	22	26	32	38	44	50	58	66	78	87	92	102
A/F (mm)	15	18	22	29	31	40	48	58	67	79	91	110	126	134	150
A (mm)	4	4	5	5	5	5	5	10	10	10	10	15	15	15	15
B (mm)	8	8	10	10	16	16	20	32	32	32	32	32	38	38	38
C (mm)	50	50	50	50	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
D (mm)	17	20	26	32	38	47	56	66	75	87	99	119	135	143	160
L (mm)	74	78	86	90	98	160	172	184	196	212	228	252	270	280	300

Rysunek B13 Wymiary gniazda na klucz płaski  
Systemy 355 / 460 / 520 (M10 do M100), Systemy S460 / S520 (M10 do M76),



gwint M	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M76	M85	M90	M100
A (mm)	110	130	150	180	200	240	280	320	350	390	440	500	550	575	625
B (mm)	20	20	20	25	25	25	25	25	32	32	40	40	50	50	50
A/F (mm)	8	9	12	16	19	25	30	36	42	48	57	68	77	81	90

Rysunek B14 Wymiary blachy płytowej łącznika napinającego  
Systemy 355 (M10 do M100), Systemy S460 / S520 (M10 do M76),



gwint M	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M76	M85	M90	M100
Y (mm)	18	22	30	37	43	56	64	74	84	101	112	132	160	166	196
U (MIN) (mm)	28	34	48	60	68	90	103	118	135	163	180	211	259	266	317
E (MIN) (mm)	28	32	39	44	52	63	71	80	91	107	121	142	163	172	198
D (mm)	17	20	26	32	38	47	56	66	75	87	99	119	135	143	160
K (mm)	11.5	13	17	21.4	25.5	31.5	37.5	43.5	49.5	57.5	65.5	78.5	91.5	96.5	111.5
T (mm)	10	10	12	15	20	22	30	35	40	45	55	70	70	80	85

Rysunek B15 Kombinacje zestawów zależne od gatunku materiału i systemu

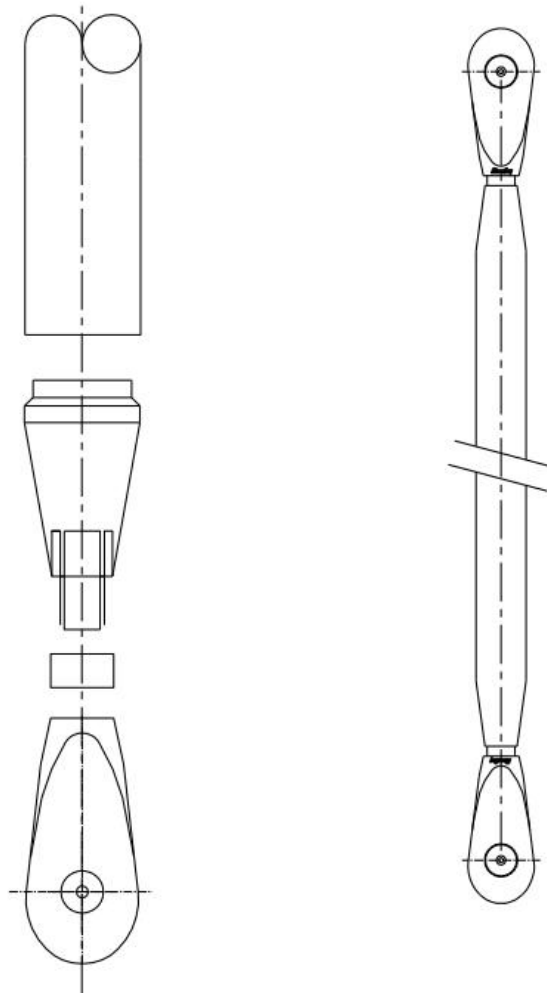




Tabela B4 Kombinacje zestawów zależne od gatunku materiału i systemu

	Cięgna prętowe 355 M10-M100	Cięgna prętowe 460 M10-M100	Cięgna prętowe 520 M10-M100	Cięgna prętowe S460 M10-M76	Cięgna prętowe S520 M10-M76
Zakotwienie widelcowe stal węglowa / stal nierdzewna M10 do M100 Rysunek B2	możliwa	możliwa	możliwa		
Sworzeń architektoniczny 8.8 M10 do M100 Rysunek B6, B3	możliwa	możliwa	możliwa		
Łącznik 460/520 M10 do M100 Rysunek B8	możliwa	możliwa	możliwa		
Łącznik 355 M10 do M100 Rysunek B10	możliwa	możliwa	możliwa		
Łącznik napinający 460/520 M10 do M100 Rysunek B9	możliwa	możliwa	możliwa		
Łącznik napinający 355 M10 do M100 Rysunek B11	możliwa	możliwa	możliwa		
Gniazdo pod klucz napinający 355/460/S460/520/S520 Rysunek B13	możliwa	możliwa	możliwa	możliwa	możliwa
Zakotwienie łopatkowe stal węglowa / stal nierdzewna M10 do M100 Rysunek B7	możliwa	możliwa	możliwa		
Zakotwienie widelcowe stal nierdzewna odlewnicza A4 M10 do M76 Rysunek B2				możliwa	możliwa
Sworzeń architektoniczny 316/1.4462 M10 do M76 Rysunek B6, B3				możliwa	możliwa
Łącznik S460/S520 M10 do M76 Rysunek B10				możliwa	możliwa
Łącznik napinający S460/S520 M10 do M76 Rysunek B9				możliwa	możliwa