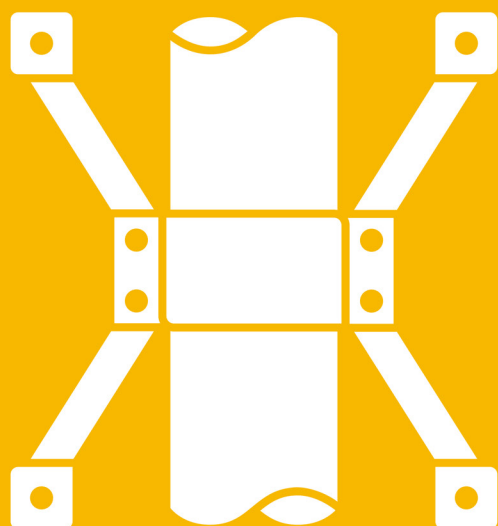


sikla



Punkty stałe - Wytyczne

Uwagi wstępne	4
Rozszerzalność liniowa rur	5
Właściwości stali	7
Określanie siły osiowej rurociągu	8
Określanie siły osiowej rurociągu	8
Kompensacja L-Kształtna	9
Kompensacja U-Kształtna	10
Kompensatory osiowe	11
Punkty stałe Siconnect	12
Mocowanie bez stężeń (do 3,5 kN)	13
Montaż z użyciem stężeń (do 8,0 kN)	16
Układ kozłowy (do 35 kN)	21
Obejma chłodnicza do punktów stałych FKS	25
Punkty stałe z elementami tłumiącymi	26
Bramki z punktem stałym w systemie szynowym MS	27
Punkty stałe Siconnect	28
Elementy bazowe Simotec: rodzaje i montaż	29
Punkt stały XR - H 20	35
Punkty stałe w systemie siFramo	36
Załącznik 1: Rozstawy podpór dla rur	37
Załącznik 2: Narzędzia do obliczania punktów stałych	39
Załącznik 3: Przykłady zastosowań	40
Załącznik 4: Asortyment produktów	41

Sikla Polska Sp. z o.o.

Ul. Spółdzielcza 55
58-500 Jelenia Góra

Telefon 756 459 100
mail: biuro@sikla.pl

www.sikla.pl

Niniejsza "Broszura o punktach stałych" pozwala użytkownikowi w prosty sposób dobrać konstrukcje wsporcze dla rurociągów przemysłowych i instalacji sanitarnych.

Dokumentacja jest przeznaczona wyłącznie do użytku odbiorcy i jest we wszystkich częściach własnością firmy Sikla. Rysunki techniczne oraz wszystkie informacje są podawane według naszej najlepszej wiedzy. Ilustracje i rysunki nie mają charakteru wiążącego. Nie ponosimy odpowiedzialności za błędy w druku.

Zastrzega się możliwość zmian i ulepszeń konstrukcyjnych, w szczególności w rozumieniu postępu technicznego.

Zgodność produktów, modelowanie obliczeń i wymiarowanie są zaleceniami opartymi na aktualnych normach technicznych, zasadach i wytycznych. Nie zastępują one indywidualnej weryfikacji przez inżyniera budownictwa.

Siły oddziałujące

Dopuszczalne obciążenia F_{zul} podawane są w kN (np. siły ścinające), przez które należy rozumieć maksymalne wartości oddziaływania charakterystycznego i uwzględniają współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_F = 1,35$.

Warunki brzegowe

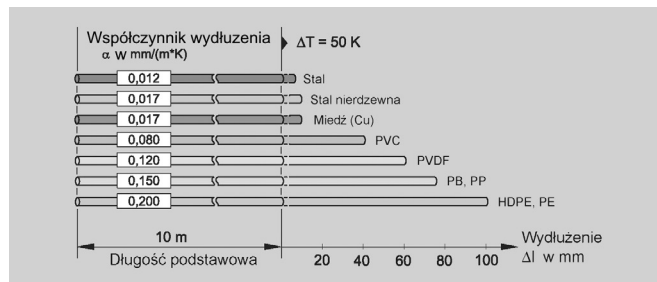
Wszystkie obciążenia działają głównie jako obciążenia statyczne w temperaturze pokojowej. Należy przestrzegać informacji technicznych dotyczących zakresu zastosowania zawartych w kartach katalogowych produktów.

Wpływ sił punktu stałego na konstrukcję budynku

Przy rozmieszczaniu punktów stałych należy zawsze brać pod uwagę obciążenie konstrukcji obiektu. W razie potrzeby inżynier budowlany odpowiedzialny za konstrukcję obiektu musi zostać poinformowany o sile działającej w punkcie stałym.

Podpory do rur stosowane są w instalacjach zarówno w branży grzewczej, wentylacyjnej, jak i sanitarnej. Przy doborze i rozmieszczeniu podpór oprócz miejsca mocowania należy wziąć pod uwagę rozszerzalność rur.

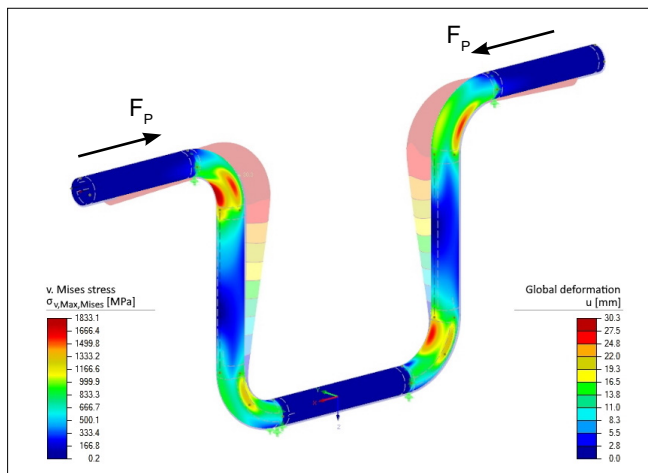
We wszystkich dziedzinach przemysłu, a w szczególności w budowie maszyn, inżynierowie projektu i montażu stoją przed wspólnym zadaniem uwzględnienia i kontrolowania tych rozszerzeń.



Rysunek 1.1: Współczynnik rozszerzalności liniowej materiału

Szczególnie rury do ogrzewania, klimatyzacji i techniki procesowej są często poddawane znacznym wahaniom temperatury i w związku z tym wykazują znaczne zmiany długości. Rury kurczą się przy ochładzaniu i wydłużają przy ogrzewaniu. W zależności od materiału, rurociągi przy tej samej różnicy temperatur rozszerzają się w bardzo różny sposób; na przykład polietylen (PE) rozszerza się 17 razy bardziej niż stal konstrukcyjna. Dlatego w fazie planowania należy uwzględnić dany współczynnik rozszerzalności liniowej przy wyborze materiału (rysunek 1.1).

Fundamentalny fakt, że rurociągi te transportują energię cieplną na duże odległości, zwiększa znaczenie jakości projektu.



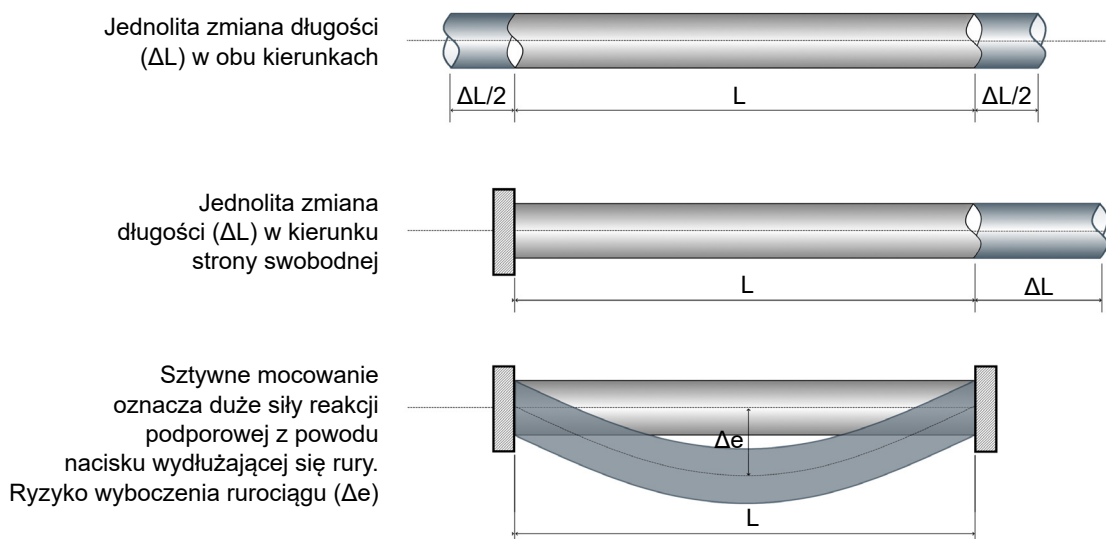
Rysunek 1.2: Rozkład naprężeń wg. Misesa / odkształcenie dla kompensacji U

To, czy zmiana długości jest istotna, zależy w mniejszym stopniu od wielkości bezwzględnej, a bardziej od tego, czy rurociąg ma możliwość poddania się zmianie długości. Rurociągi przeznaczone do kompensacji naturalnej rozszerzalności powinny być zatem zaprojektowane w taki sposób, aby rozszerzalność mogła zostać przejęta przez zginanie sprężyste.

W zasadzie ramiona powstałe w wyniku zmiany kierunku nadają się do absorpcji wydłużeń. Jeśli nie są one wystarczająco długie, aby elastycznie przenieść wydłużanie, nawet przy dobrze przemyślanym przebiegu rur, należy dodać kompensatory. W przypadku nieprzestrzegania tych praw fizycznych może dojść do uszkodzenia samego rurociągu lub do poważnych uszkodzeń elementów instalacji lub podpór.

Reakcja na wydłużenie w zależności od rodzaju podpory

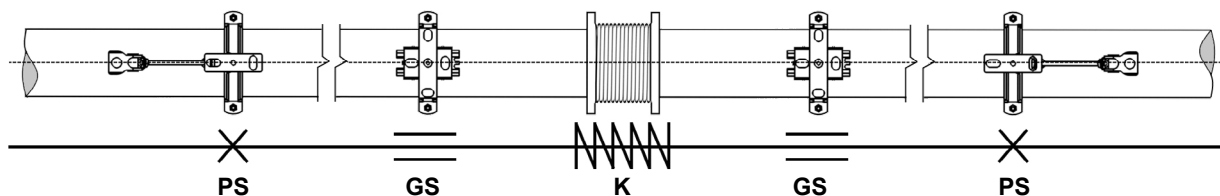
Kierunek rozszerzania i siły reakcji na rozszerzanie zależą od miejsca mocowania na rurociągu:



Rysunek 1.3: Zachowanie się odkształcenia rury przy zmianie temperatury.

Zmiana długości spowodowana zmianą temperatury wymaga różnych mocowań, aby ukierunkować ruch w sposób celowy. Jest to konieczne, aby zapobiec uszkodzeniom i osiągnąć wysokie bezpieczeństwo eksploatacji nawet przy zmiennych obciążeniach. Prawidłowe planowanie i wykonanie umożliwiają swobodę ruchu rurociągu w określonych miejscach lub zapobiegają mu w zadanych punktach. Prawie zawsze zadaniem podpór jest przejście sił od ciężaru rurociągu.

Podczas planowania najpierw określone są pozycje przejmowania sił ciężaru rurociągu (miejscza zamocowania). Uwzględnia się przy tym już możliwości podparcia konstrukcji, rozpiętości na podstawie wymiarów rurociągu oraz wymiarowanie statyczne według obciążenia od rurociągów. Następnie w oparciu o koncepcję rozbudowy określone są punkty stałe i punkty ślizgowe. W przeciwnym razie punkty stałe lub punkty ślizgowe ułożone w miejscach, których nie można zrealizować na konstrukcji, wymagają ponownego projektowania.



Rysunek 1.4: Zamocowania rurociągu.

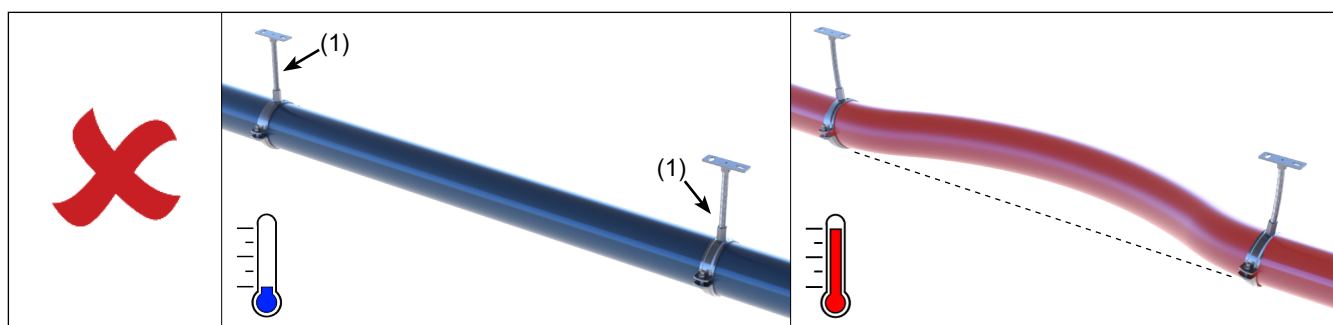
PS - Punkty Stałe łączą rurę z konstrukcją budynku, którą zwykle zakłada się jako sztywną. Mogą one przejmować siły i momenty we wszystkich kierunkach. Częściowe punkty stałe mają na celu ograniczenie stopni swobody rurociągów w 1-nym do 5-ciu kierunkach. Ponieważ należy uwzględnić siły FP, wyzwanie projektowe jest zawsze wysokie, gdy rurociąg jest planowany w dużej odległości od konstrukcji budynku. Ta odległość od stropu lub ściany ma decydujący wpływ na projekt Punktu Stałego.

GS - Podpory prowadzące pozwalają rurociągowi poruszać się w jednym z góry określonym kierunku, ale blokują go w drugim kierunku. Zazwyczaj są one rozmieszczone w równych odstępach wzdłuż całego rurociągu. Ich funkcją jest zapobieganie odchyleniu osi rury i jednocześnie umożliwienie jej ruchu w kierunku osiowym.

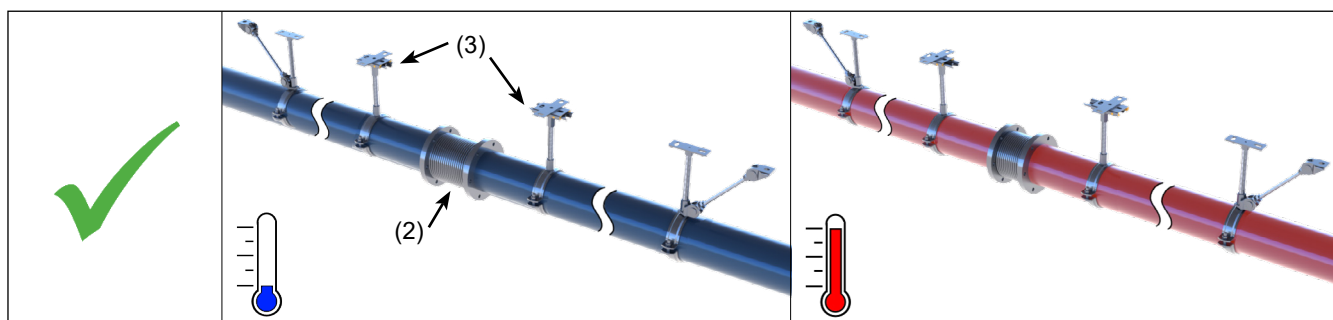
Ślizgi krzyżowe są wariantem FL. Pozwalają one na przemieszczenia w dwóch płaszczyznach poziomych, ale umożliwiają przeniesienie sił pionowych i sił poziomych.

LS - Podpora swobodna służy do podtrzymywania obciążeń działających pionowo, ale nie utrudnia znacząco przemieszczeń w płaszczyźnie poziomej. Podpory te są często spotykane w obszarze zmian kierunku i pozwalają na pożądany ruch ugięcia ramion kompensacji.

K - Złącza kompensacyjne służą jako elementy elastyczne, które absorbują ruch w systemie rur. Służą do kompensacji zmian długości, odsprężania drgań lub przesunięć rur. Absorpcja ruchu odbywa się mechanicznie poprzez elastyczny mieszek. W zależności od medium, ciśnienia, temperatury i wymagań dotyczących żywotności, są one wykonane z różnych materiałów.



Rysunek 1.5: Rura z dwoma punktami stałymi (1) odkształca się podczas zmiany temperatury.



Rysunek 1.6: Odształcenie przejęte przez kompensator (2) i ukierunkowane przez zamocowania ślizgowe (3) przy zmianie temperatury.

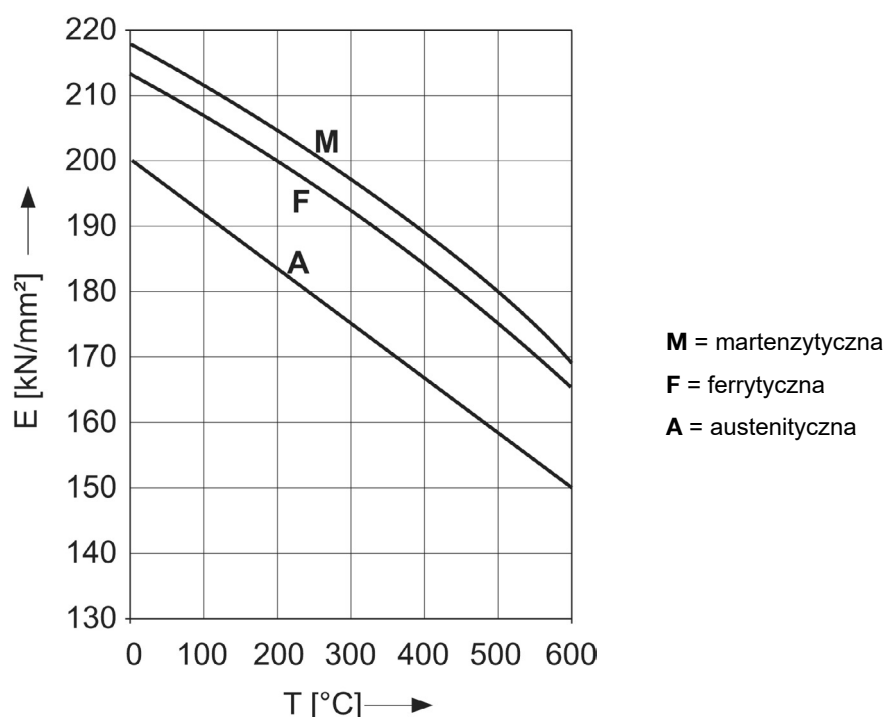
Moduł sprężystości i granica plastyczności Re dla stali (zależne od temperatury)

Ponieważ własności wytrzymałościowe stali w wyższej temperaturze znacznie się pogarszają, należy koniecznie uwzględnić te obniżone wartości w obliczeniach. Wartości pośrednie należy interpolować liniowo.

Parametry materiałów

Materiał	Granica plastyczności R_e [N/mm ²] w					Temperatura [°C]		
	50	200	250	300	350	400	450	500
S235JR (St 37)	235	161	143	122	-	-	-	-
1.4301	177	127	118	110	104	98	95	92
1.4401	196	147	137	127	120	115	112	110
1.4571	202	167	157	145	140	135	131	129

Wartości granicy plastyczności dla S235JR dotyczą grubości ścianek do 16mm, wg AD 2000 MB W1.



Uwaga: Podane wartości dla R_e są parametrami materiału.

Współczynniki bezpieczeństwa należy uwzględnić dodatkowo.

Dla produktów ocynkowanych ogniowo górna temperatura graniczna wynosi 250°C.

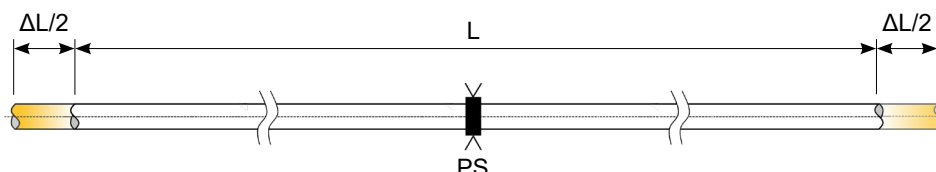
Stali S235JR (St 37) nie należy używać w temp. powyżej 300°C.

W szczególności wysokiej temperaturze, przy dobieraniu materiałów należy uwzględnić wytrzymałość czasową.

Określanie siły osiowej rurociągu

Rury, które rozszerzają się pod wpływem zmian temperatury i w których ruch jest ograniczony, generują siły reakcji na podporach. W samym rurociągu wzrasta naprężenie. W rurach, które są mocno zaciśnięte z obu stron, szybko powstają ogromne siły. W rezultacie mogą wystąpić naprężenia lub momenty, które spowodują uszkodzenie zamocowania, urządzeń lub samego rurociągu.

Podstawowym zadaniem jest identyfikacja i określenie odcinków rur i ich bezwzględne wydłużenie. Odpowiednie rozmieszczenie punktów swobodnych, ślizgowych i stałych wykorzystywane jest do ukierunkowania ruchu rurociągu i wpływania na siłę reakcji w punktach stałych.



Podczas oddawania do eksploatacji rurociąg rozszerza się. W porównaniu z sytuacją podczas montażu lub postoju zawsze występują inne warunki. Różnica temperatur i współczynnik rozszerzalności cieplnej materiału mają decydujący wpływ na bezwzględną zmianę długości.

$$\Delta L = L \cdot \beta L \cdot \Delta T$$

dzięki której:

ΔL = zmiana długości (mm)

L = długość rurociągu

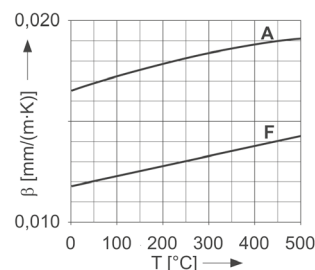
$\beta L^{(1)}$ = współczynnik rozszerzalności cieplnej (1/K)

ΔT = różnica temperatur = $T_{\text{pracy}} - T_{\text{montażu}}$

⁽¹⁾ Wraz ze wzrostem temperatury, współczynnik rozszerzalności liniowej nadal rośnie. Dlatego do obliczeń powyżej 200°C należy stosować rozwiązanie matematyczne z całą współczynnika rozszerzalności liniowej. Pomocny w tym jest nasz program obliczeniowy Siplan.

Współczynnik rozszerzalności liniowej

materiał	β [mm/(m·K)]
HDPE, PE	0,200
PB, PP	0,150
PVDF	0,12 ... 0,18
PVC	0,080
A = stal (VA), Cu	0,017
F = stal (ferr.)	0,012



W przypadku rury utwierdzonej z obu stron, w punktach stałych występuje następująca siła osiowa, a w przekroju poprzecznym rury następujące naprężenie ściskające. Zakłada się przy tym, że rura nie ulegnie wcześniej wyboczeniu.

dzięki której:

$$f = E \cdot (\Delta L / L)$$

$$F = f \cdot A$$

F = siła osiowa (N)

f = naprężenie ściskające (N/mm²)

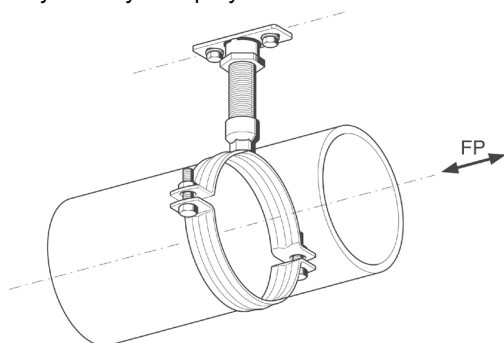
A = przekrój poprzeczny ścianki rury (mm²)

E = moduł sprężystości (N/mm²)

Przenoszenie siły

Punkty stałe muszą przejmować siły w osi rury składające się z kilku elementów:

1. Siła tarcia wynikająca z wielkości i długości rury.
2. Siła zginająca od wydłużenia.
3. Siła sprężystości na kompensatorze.
4. Siła hydrostatyczna przy **K**.



Rysunek 2.1: Mocowanie pojedynczej rury

$$FP_{(1)} = FR + FB$$

$$FP_{(2)} = FR + FH + FF$$

FP = siła w punkcie stałym

FR = siła tarcia

FB = siła zginająca

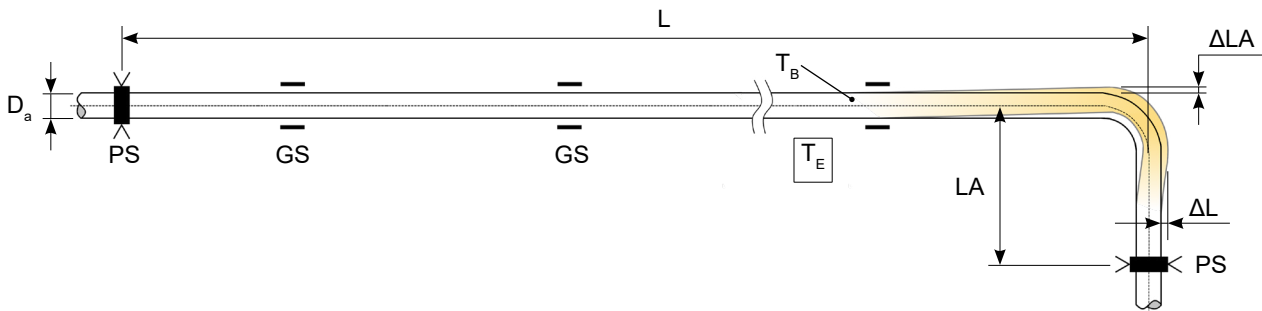
FH = siła hydrostatyczna

FF = siła sprężystości (Kompensator)

Aby uniknąć ześlizgiwania się rur w uchwytach rurowych, należy zamontować ograniczniki. W punkcie stałym maksymalne przesunięcie rury nie powinno przekraczać 3mm.

Kompensacja L-Kształtna

Efektywne jest wykorzystanie istniejących zmian kierunku 90° w przebiegu rury jako kompensacji rozszerzenia. Ten odcinek rury jest utwierdzany po obu stronach przez punkty stałe. Podpory prowadzące umożliwiają swobodne rozszerzanie w kierunku osiowym i zapobiegają niepożądanemu ugięciu bocznemu. Dzięki zastosowaniu kombinacji LS lub prowadnic poprzecznych w obszarze zgięcia 90°, możliwe jest wydłużenie odcinka zginanego i znaczną redukcję sił działających w punkcie stałym. Schematycznie układ ten przedstawiono na poniższym rysunku. Jeśli jeden punkt stały jest określony konstrukcyjnie (np. otwór w ścianie), położenie drugiego punktu stałego oraz, w razie potrzeby, FL należy obliczyć według poniższych wzorów.



Minimalna długość dla ramienia zginającego LA

- Rury stalowe (ferrytyczne, austenityczne)

$$LA_{min} = \sqrt{\frac{3 * E}{2 * f_{perm.}}} * \sqrt{\Delta L * D_a}$$

dzięki której:

LA_{min} = minimalna długość zginanego ramienia

E = moduł E (N/mm²)

ΔL = zmiana długości (mm)

D_a = zewnętrzna średnica rury (mm)

f_{perm} = naprężenie dopuszczalne (N/mm²)

- Rura z tworzywa sztucznego

$$LA_{min} = C * \sqrt{\Delta L * D_a}$$

dzięki której:

LA_{min} = minimalna długość zginanej nogi

ΔL = zmiana długości (mm)

D_a = zewnętrzna średnica rury (mm)

C : HDPE=26; MEPLA=33; PP=30; PVC=33,5; PVDF=21,6

Siła punktu stałego

Siła działająca w punkcie stałym F_p jest większa niż siła zginająca F_B , ponieważ należy dodać siłę tarcia F_R współnika prowadzącego.

$$F_p = F_R + F_B$$

$$F_R = \text{siła tarcia} = \mu_r * M * L$$

dzięki której:

μ_r = współczynnik tarcia

M = ciężar rury (kg/m) (rura wypełniona wodą)

L = długość rury (efektywna)

$$F_B = \text{Siła zginająca} = E * I * (\Delta L * 3 / LA^3)$$

dzięki której:

E = moduł E (N/mm²)

I = moment bezwładności rury [mm⁴]

ΔL = zmiana długości (mm)

LA = długość ramienia kompensacji (mm)

Przykład praktyczny

Parametry:

Rura stalowa DIN 2448 / $\varnothing = 48,3$ mm

Grubość ścianki = 2,6 mm / Waga (izolowana) = 9,42 kg/m

Materiał: St (Ferrit) / Moduł sprężystości $E = 205.000$ N/mm²

Współczynnik βL [20...100°] = $12,2 * 10^{-6}/K$ / $f_{perm} = 152$ N/mm²

Współczynnik tarcia (podpora ślizgowa Sikla) $\mu_r = 0,18$

Długość rury $L = 10,0$ m / Długość odcinka gięcia $LA = 3,0$ m

Temperatura pracy (T_B) = 80 °C

Temperatura instalacji (T_E) = 20 °C

Wynik:

$$\Delta L = L * \beta L * \Delta T = 7,32 \text{ mm}$$

$$\Delta LA = LA * \beta L * \Delta T = 2,20 \text{ mm}$$

$$LA_{min} = \sqrt{(3 * E / (2 * f_{zul}))} * \sqrt{(\Delta L * D_a)} = 0,85 \text{ m} < LA$$

$$F_R = \text{siła tarcia} = \mu_r * M * L = 0,17 \text{ kN}$$

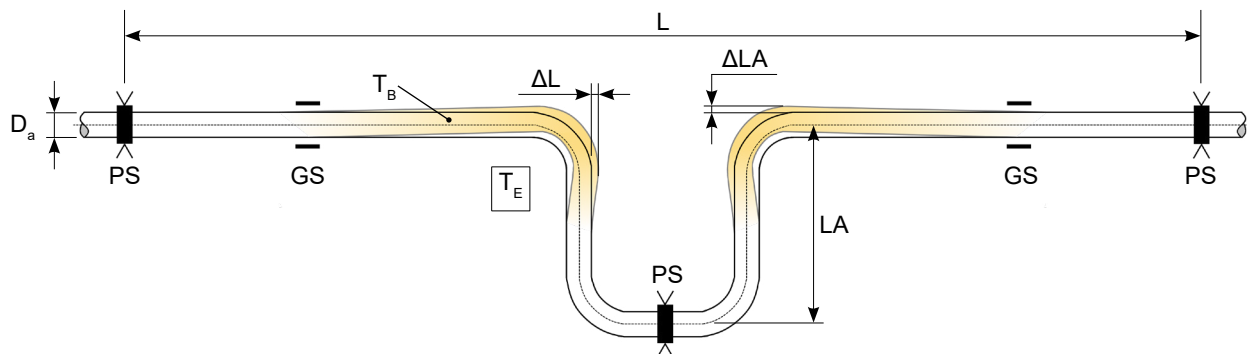
$$F_B = \text{siła zginająca} = E * I * (\Delta L * 3 / LA^3) = 0,02 \text{ kN}$$

$$F_p = \text{siła działająca w punkcie stałym} = F_R + F_B = 0,19 \text{ kN}$$

Kompensacja U-Kształtna

Jeśli w rurociągu nie ma odpowiednich zmian kierunku dla kompensacji rozszerzalności naturalnej, można również zastosować kompensację U-kształtną w celu kompensacji odkształceń liniowych.

Oprócz długości ramienia gięcia LA, przy projektowaniu kompensacji należy również uwzględnić jego szerokość. Ponieważ zmiana długości rurociągu przy kompensacji U-kształtnej jest kompensowana przez dwa ramiona, niezbędna długość ramion kompensacji jest mniejsza niż w przypadku kompensacji L-kształtnej (wydłużenie rurociągu podzielone jest na dwa odcinki).



Minimalna długość dla ramienia kompensacji LA

Rury stalowe (ferrytyczne, austenityczne)

$$LA_{min} = \sqrt{\frac{3 * E}{2 * f_{perm.}}} * \sqrt{\Delta L * D_a}$$

$$\Delta L = (L * \beta L * \Delta T) / 2$$

dzięki której:

LA_{min} = minimalna długość zginanego ramienia

E = moduł E (N/mm²)

ΔL = zmiana długości (mm)

D_a = zewnętrzna średnica rury (mm)

f_{perm} = naprężenie dopuszczalne (N/mm²)

L = Długość rury (m)

βL = współczynnik rozszerzalności liniowej (1/K)

ΔT = różnica temperatur = $T_{pracy} - T_{montaży}$

Siła w punkcie stałym

Siła działająca w punkcie stałym F_p jest większa niż siła zginająca F_B , ponieważ należy dodać siłę tarcia F_R .

$$F_p = F_R + F_B$$

$$F_R = \text{Siła tarcia} = \mu_r * M * L$$

dzięki której:

μ_r = współczynnik tarcia statycznego

M = ciężar rury (kg/m) (rura wypełniona wodą)

L = długość rury (efektywna)

$$F_B = \text{Siła zginająca} = E * I * (\Delta L * 3 / LA^3)$$

dzięki której:

E = moduł E (N/mm²)

I = moment bezwładności rury [mm⁴]

ΔL = zmiana długości (mm)

LA = długość ramienia kompensacji (mm)

Przykład praktyczny

Parametry:

Rura stalowa DIN 2448 / $\varnothing = 114,3$ mm

Grubość ścianki = 3,6 mm / Waga (izolowana) = 33,3 kg/m

Materiał: St (Ferrit) / Moduł sprężystości E = 205.000 N/mm²

Współczynnik βL [20...100°] = $12,6 * 10^{-6} / K$ / $f_{perm} = 132$ N/mm²

Współczynnik tarcia (podpora ślizgowa Sikla) $\mu_r = 0,18$

Długość rury L = 15,0 m

Długość ramienia kompensacji LA = 2,5 m

Temperatura pracy (T_B) = 160°C

Temperatura instalacji (T_E) = 20°C

Wynik:

$$\Delta L = (L * \beta L * \Delta T) / 2 = 13,23 \text{ mm}$$

$$\Delta LA = LA * \beta L * \Delta T = 4,41 \text{ mm}$$

$$LA_{min} = \sqrt{(3 * E / (2 * f_{zul}))} * \sqrt{\Delta L * D_a} = 1,88 \text{ m} < LA$$

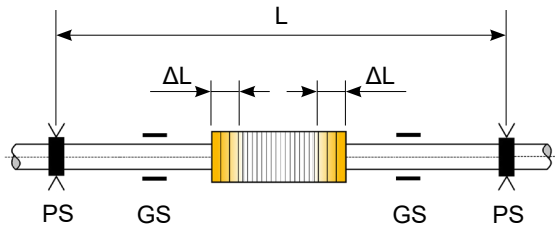
$$F_R = \text{siła tarcia} = \mu_r * M * L = 0,45 \text{ kN}$$

$$F_B = \text{siła zginająca} = E * I * (\Delta L * 3 / LA^3) = 1,00 \text{ kN}$$

$$F_p = \text{siła działająca w punkcie stałym} = F_R + F_B = 1,45 \text{ kN}$$

Kompensatory osiowe

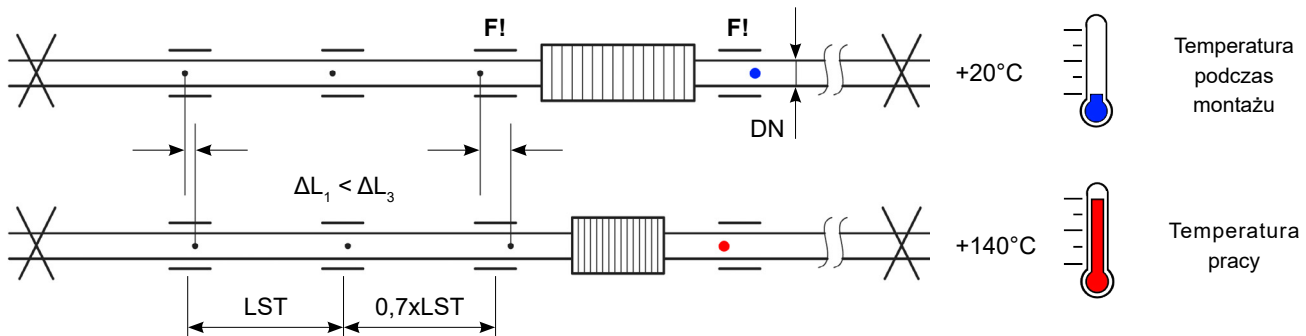
Jeżeli ze względu na warunki przestrzenne nie jest możliwa naturalna kompensacja wydłużeń, można zastosować sztuczną kompensację wydłużeń. Zadaniem kompensatorów osiowych jest przejmowanie względnych przemieszczeń i przesunięć lub przejmowanie sił, momentów i drgań od rurociągów. Przemieszczenia mogą występować np. na skutek różnic temperatur, tolerancji montażowych lub osiadania fundamentów. Podstawowym elementem metalowego kompensatora jest mieszek, który dzięki swojej falistej geometrii i niewielkiej grubości ścianek działa jak element sprężysty.



$$F_p = F_H + F_F + F_R$$

Wywołana ciśnieniem siła osiowa (F_H) stanowi zazwyczaj główną część bezwzględnej siły punktu stałego. Jednakże całkowita siła działająca w punkcie stałym (F_p) jest większa, ponieważ uwzględnia się również siłę sprężystości kompensatora (F_F) oraz siłę tarcia podpór ślizgowych (F_R).

Poniższy rysunek ilustruje zachowanie się rury przy rozszerzaniu. Im większa jest odległość pomiędzy podporą ślizgową a punktem stałym, tym większa jest droga przesuwu. Dlatego też należy określić położenie montażowe (przesunięcie względem środka) płyty ślizgowej w stosunku do uchwytu, tak aby podpora ślizgowa mogła przejąć cały odcinek przesuwu. Należy przy tym uwzględnić położenie i przewidywaną drogę ślizgu oraz kierunek ruchu.



Rysunek 2.2: Bezpośrednio przed i za kompensatorem, w odległości 2xśrednica rury, wymagane są podwójne podpory ślizgowe. Zwykle kolejne podpory ślizgowe powinny być montowane z mniejszym odstępem (0,7xLST). LST = odległość podparcia rury.

Przykład praktyczny

Przykład praktyczny:

Rura stalowa DIN 2448 / DN 100
 Grubość ścianki = 3,6 mm / Waga (izolowana) = 33,3 kg/m
 Materiał: St (Ferrit) / moduł E = 205.000 N/mm²
 Współczynnik liniowy eksp. term. (mm/m*K) = 0,012
 Współczynnik tarcia (podpora ślizgowa Sikla) μ_r = 0,18
 Długość rury L = 5,0 m / f_{perm} = 147 N/mm²
 Temperatura robocza (T_{pracy}) (T_B) = 100°C
 Temperatura instalacji ($T_{montażu}$) (T_E) = 25°C
 Wskaźnik sprężystości kompensatora = 5 N/mm
 Powierzchnia poprzeczna kompensatora = 11.000 mm²
 Ciśnienie robocze podczas próby = 16,0 barów

Wynik:

Zmiana długości:

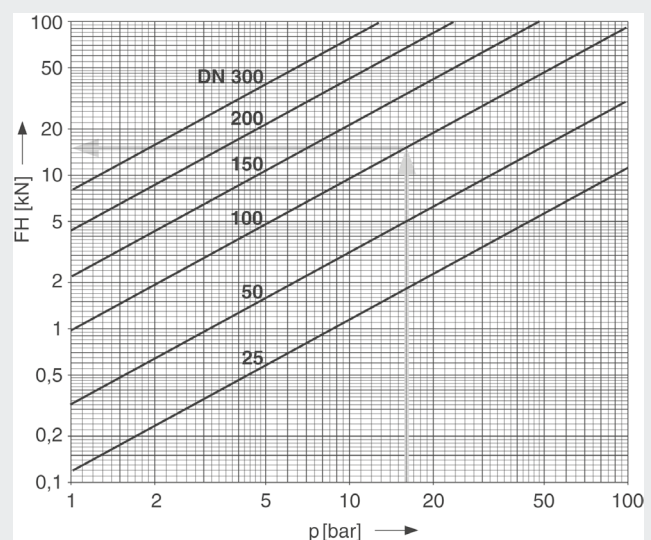
$$\Delta L = (L \cdot \beta \cdot \Delta T) / 2 = 2,25 \text{ mm}$$

$$F_R = \text{siła tarcia} = \mu_r \cdot M \cdot L = 0,29 \text{ kN}$$

$$F_F = \text{siła sprężyny} = 2 \cdot \Delta L \cdot E \cdot \text{Współczynnik} = 0,02 \text{ kN}$$

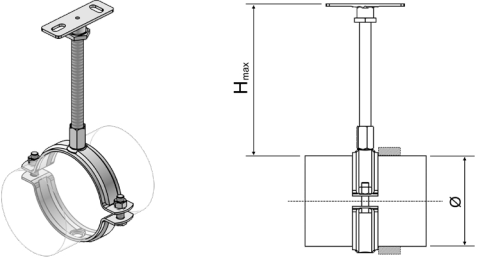
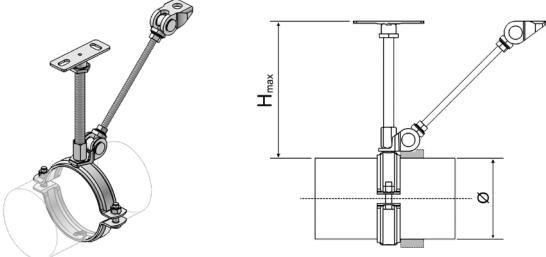
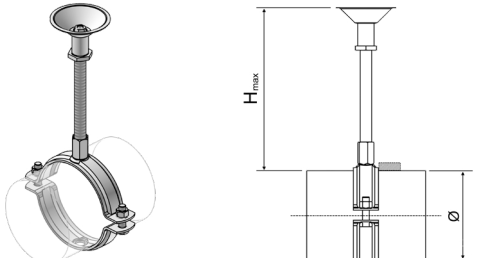
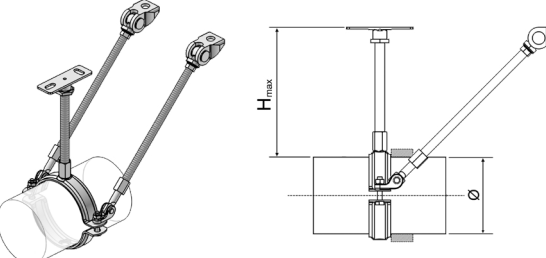
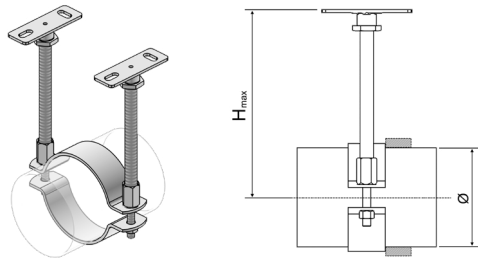
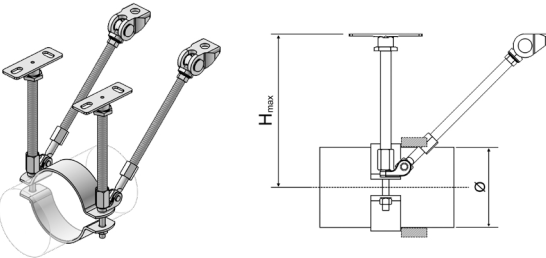
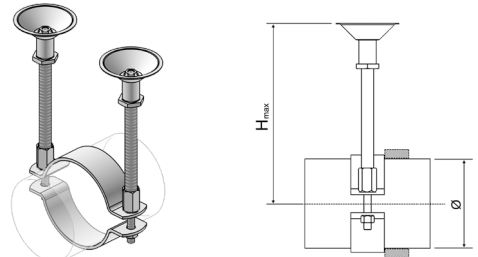
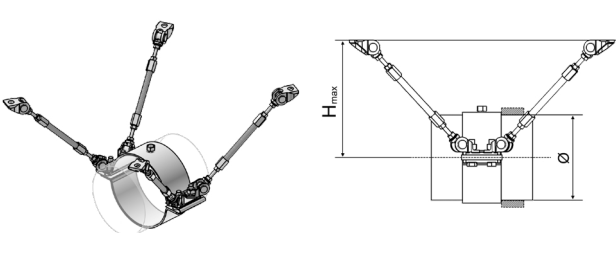
$$^{(1)}F_H = \text{siła hydrostatyczna} \approx 17 \text{ kN}$$

⁽¹⁾ W celu dokładnego obliczenia siły hydrostatycznej F_H należy uwzględnić przekrój mieszka zgodnie ze specyfikacją producenta. Przybliżone wartości można wyprowadzić z wykresu na podstawie średnicy nominalnej DN.



$$F_p = F_H + F_R + F_F \approx 17,31 \text{ kN}$$

Za pomocą punktów stałych Siconnect można przenosić siły FP do ok. 35 kN. Większe obciążenia są możliwe również przez połączenie szeregowe tych samych punktów stałych. Szerokie możliwości kombinacji obejm, pręta gwintowanego lub rury gwintowanej i elementu bazowego umożliwiają optymalizację techniczną i ekonomiczną. Punkty stałe mogą być montowane z lub bez stężeń. Wariant ze stężeniami jest szczególnie zalecany przy dużych odległościach od konstrukcji.

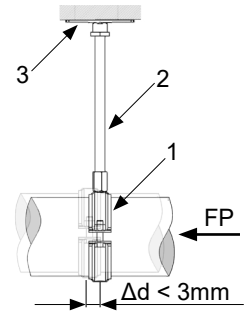
Montaż bez stężeń	Montaż za pomocą stężeń
Montaż pojedynczy z płytą podstawy GPL  $H_{\max} = 500\text{mm}$ $F_{\max.\text{osiowe}} \approx 2,5 \text{ kN}$	Pojedyncze mocowanie + 1 odciąg  $H_{\max} = 1100\text{mm}$ $F_{\max.\text{osiowe}} \approx 4,0 \text{ kN}$
Montaż pojedynczy z elementem wsporczym SMD 1  $H_{\max} = 500\text{mm}$ $F_{\max.\text{osiowe}} \approx 2,5 \text{ kN}$	Pojedyncze mocowanie + 2 odciągi  $H_{\max} = 1100\text{mm}$ $F_{\max.\text{osiowe}} \approx 6,0 \text{ kN}$
Podwójne mocowanie z płytą podstawy GPL  $H_{\max} = 500\text{mm}$ $F_{\max.\text{osiowe}} \approx 3,5 \text{ kN}$	Podwójne mocowanie + 2 odciągi  $H_{\max} = 1100\text{mm}$ $F_{\max.\text{osiowe}} \approx 8,0 \text{ kN}$
Podwójne mocowanie z elementem wsporczym SMD 1  $H_{\max} = 500\text{mm}$ $F_{\max.\text{osiowe}} \approx 3,5 \text{ kN}$	Układ kozłowy  $H_{\max} = 1500\text{mm}$ $F_{\max.\text{osiowe}} \approx 35 \text{ kN}$

Wszystkie przedstawione konstrukcje mogą być montowane na ścianie, podłodze lub suficie. Aby uniknąć przesuwania się rury w obejmie, konieczne są elementy oporowe montowane na stałe do rurociągu.

Mocowanie bez stężeń (do 3,5 kN)

Montaż tej konstrukcji punktu stałego polega na prostym zamocowaniu pręta gwintowanego lub rury gwintowanej pomiędzy obejmą rurową (poz. 1) a konstrukcją. Obciążenie punktu stałego generuje maksymalny moment zginający na pręcie (poz. 2) lub płytce podstawy (poz. 3).

Płytki Podstawy GPL Stabil jest podstawowym elementem umożliwiającym montaż na ścianie, suficie i podłodze. Adaptery gwintowe umożliwiają optymalne połączenie wszystkich rodzajów obejm. Można to zrobić za pomocą Nakrętki przyłączeniowej trójgwintowej NT 3G lub w przypadku podwójnego montażu na dwóch bocznych otworach montażowych obejm.



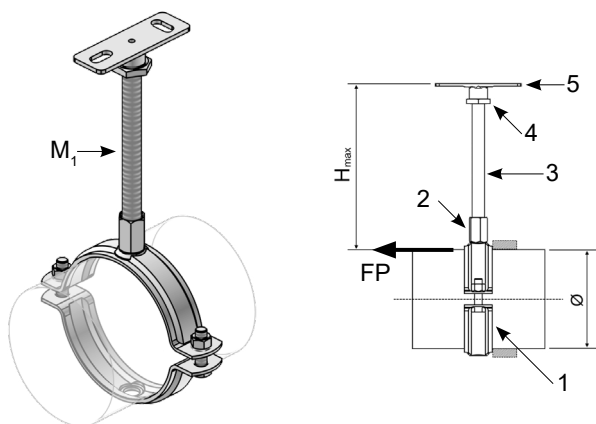
Montaż pojedynczy

Podwójne mocowanie



Dopuszczalna siła w punkcie stałym

Mocowanie pojedyncze z płytą montażową GPL ss

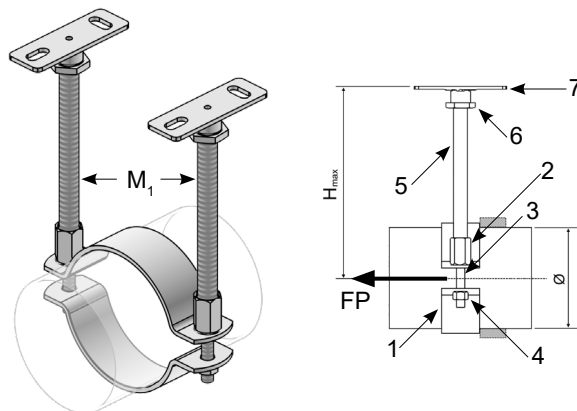


Lista części

Pos.	Opis produktu	Ilość
1	Obejma Stabil D-3G / Stabil D M16	1
2	Adapter AD IG/IG	1
3	Pręt gwintowany GST - Rura gwintowana GR [M ₁]	1
4	Przeciwnakrętka NT G [M ₁]	1
5	Płyta podstawy GPL [M ₁]	1

Gwint M ₁	H _{max} [mm]	Dopuszczalna siła osiowa FP [kN]
M12	100	0,27
	150	0,18
	200	0,13
	250	0,08
	300	0,05
M16	100	0,67
	150	0,45
	200	0,34
	250	0,27
	300	0,16
1/2"	100	0,59
	200	0,29
	300	0,20
	400	0,11
	500	0,05
3/4"	100	1,28
	200	0,64
	300	0,43
	400	0,30
	500	0,15
1"	100	2,78
	200	1,39
	300	0,93
	400	0,69
	500	0,42

Mocowanie podwójne z płytą montażową GPL ss



Lista części

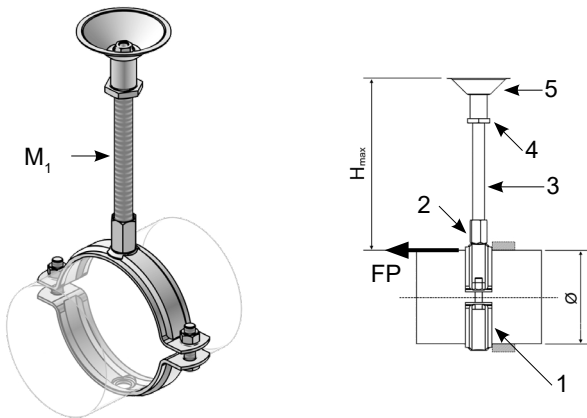
Pos.	Opis produktu	Ilość
1	Obejma Stabil RB-A / Stabil D	1
2	Adapter AD IG/IG	2
3	Złączka gwintowana GST	2
4	Nakrętka sześciokątna NT	2
5	Pręt gwintowany GST - Rura gwintowana GR [M ₁]	2
6	Przeciwnakrętka NT G [M ₁]	2
7	Płyta podstawy GPL [M ₁]	2

Gwint M ₁	H _{max} [mm]	Dopuszczalna siła osiowa FP [kN]
M12	100	0,54
	150	0,36
	200	0,27
	250	0,16
	300	0,09
M16	100	1,34
	150	0,89
	200	0,67
	250	0,54
	300	0,32
1/2"	150	0,78
	200	0,59
	300	0,39
	400	0,21
	500	0,11
3/4"	150	1,71
	200	1,28
	300	0,85
	400	0,6
	500	0,31
1"	150	3,70
	200	2,78
	300	1,85
	400	1,39
	500	0,83

Obowiązuje tylko dla rur stalowych o standardowej grubości ścianki, grubość izolacji 100% - izolacja o masie 100 kg/m³ i płaszcz z blachy stalowej 1 mm (DN od 1" do 10"). Wszystkie przedstawione konstrukcje mogą być również stosowane w pozycji stojącej. Nośność kotów musi być uwzględniona w zależności od warunków lokalnych. Aby uniknąć przesuwania się rur w obejmach, należy zamontować klocki oporowe.

Dopuszczalna siła w punkcie stałym

Mocowanie pojedyncze za pomocą
Elementu wsporczego SMD 1

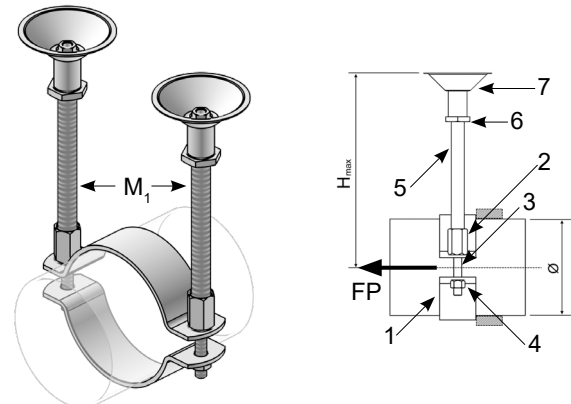


Lista części

Pos.	Opis produktu	Ilość
1	Obejma Stabil D-3G / Stabil D M16	1
2	Adapter AD IG/IG	1
3	Pręt gwintowany GST - Rura gwintowana GR [M ₁]	1
4	Przeciwnakrętka NT G [M ₁]	1
5	Element wsporczy SMD 1 [M ₁]	1

Gwint M ₁	H _{max} [mm]	Dopuszczalna siła osiowa FP [kN]
M12	100	0,36
	150	0,21
	200	0,15
	250	0,11
	300	0,06
M16	100	0,91
	150	0,54
	200	0,39
	250	0,30
	300	0,21
1/2"	100	1,29
	150	0,77
	200	0,55
	300	0,33
	400	0,13
	500	0,06
3/4"	100	2,74
	150	1,65
	200	1,18
	300	0,75
	400	0,36
	500	0,18

¹⁾ Mocowanie podwójne za pomocą
Elementu wsporczego SMD 1



Lista części

Pos.	Opis produktu	Ilość
1	Obejma Stabil RB-A / Stabil D	1
2	Adapter AD IG/IG	2
3	Złączka gwintowana GST	2
4	Nakrętka sześciokątna NT	2
5	Pręt gwintowany GST / Rura gwintowana GR [M ₁]	2
6	Przeciwnakrętka NT G	2
7	Element wsporczy SMD 1 [M ₁]	2

Gwint M ₁	H _{max} [mm]	Dopuszczalna siła osiowa FP [kN]
M12	100	0,72
	150	0,43
	200	0,31
	250	0,22
	300	0,12
M16	100	1,81
	150	1,08
	200	0,77
	250	0,60
	300	0,42
1/2"	100	1,54
	150	1,09
	200	0,67
	300	0,26
	400	0,13
	500	0,07
3/4"	100	3,31
	150	2,37
	200	1,51
	300	0,72
	400	0,36
	500	0,20

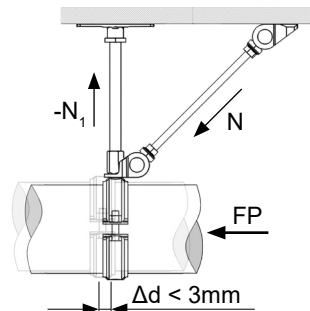
¹⁾ Możliwe do wykonania od DN50 (2")

Obowiązuje tylko dla rur stalowych o standardowej grubości ścianki, grubość izolacji 100% - izolacja o masie 100 kg/m³ i płaszczu z blachy stalowej 1 mm (DN od 1" do 10"). Wszystkie przedstawione konstrukcje mogą być również stosowane w pozycji stojącej. Nośność kotew musi być uwzględniona w zależności od warunków lokalnych. Aby uniknąć przesuwania się rur w obejmach, należy zamontować klocki oporowe.

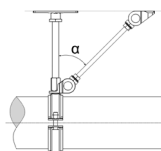
Montaż z użyciem stężeń (do 8,0 kN)

Maksymalne dopuszczalne siły w punktach stałych można znacznie zwiększyć poprzez zastosowanie podpór usztywniających. Ukośne cięgna w postaci prętów gwintowanych lub rur gwintowanych umożliwiają precyzyjne wykonanie konstrukcji zoptymalizowanej pod kątem wymaganego obciążenia.

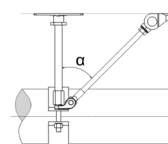
Przeguby uniwersalne (UG) i przeguby wspierające (SG) umożliwiają regulację kąta nachylenia wspornika w celu dostosowania do warunków montażowych i mogą być dostosowane do nakrętek przyłączeniowych 3G lub bezpośrednio na otworach po bokach obejm.



Stężenia na centralnej nakrętce przyłączeniowej (z przegubem UG FP)

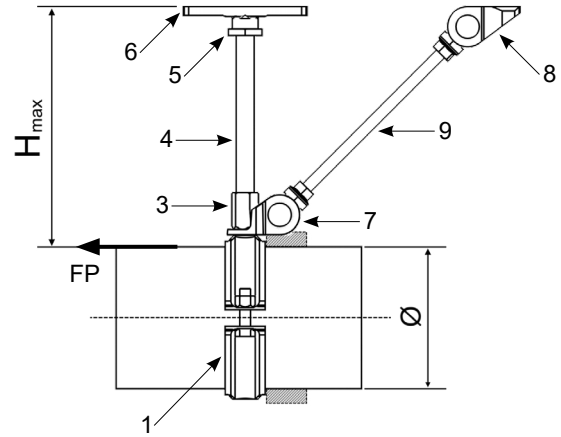
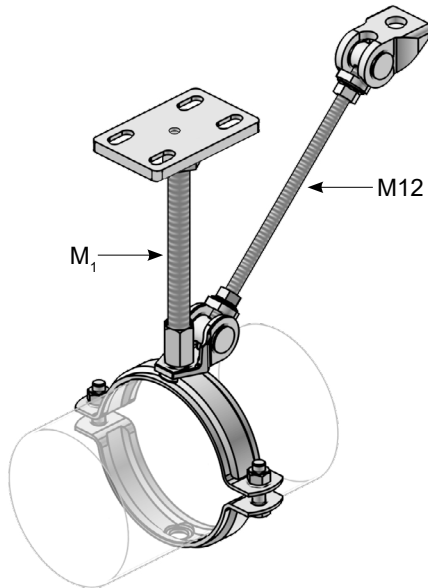


Stężenia po bokach obejm (z przegubem SG)



Dopuszczalna siła w punkcie stałym

Mocowanie pojedyncze + 1 stężenie M12 na nakrętce przyłączeniowej

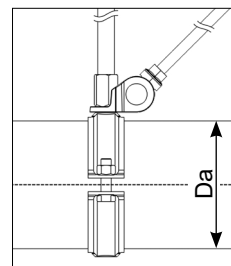


Dopuszczalna siła osiowa FP [kN]		
Gwint M_1	H_{max} [mm]	FP [kN]
GST M16	200	2,85
	300	2,44
	500	2,20
	700	2,11
	900	1,48
	1100	0,99
GR 1/2"	200	3,12
	300	2,63
	500	2,24
	700	2,12
	900	2,06
	1100	1,56
GR 3/4"	200	3,65
	300	3,60
	500	2,44
	700	2,19
	900	2,09
	1100	2,02
GR 1"	200	4,24
	300	3,99
	500	2,79
	700	2,32
	900	2,15
	1100	2,06

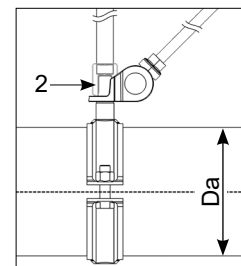
Lista części

Pos.	Opis produktu	Ilość
1	Stabil D-3G / Stabil D M16	1
2*	Złączka gwintowana GST M16x50	1
3	Adapter AD IG/IG	1
4	Pręt gwintowany GST/Rura gwintowana GR [M_1]	1
5	Przeciwnakrętka NT G [M_1]	1
6	Płytkę podstawy GPL F 80 Stabil [M_1]	1
7	Przegub uniwersalny UG FP M12	1
8	Przegub uniwersalny UG M12	1
9	Pręt gwintowany GST M12	1

(*) Pozycja 2



15mm < Da < 129mm

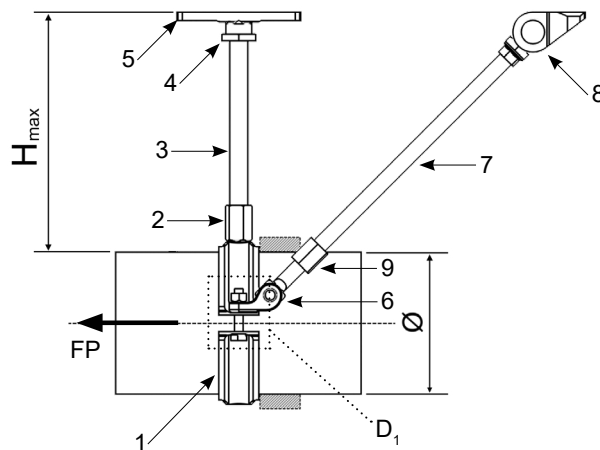
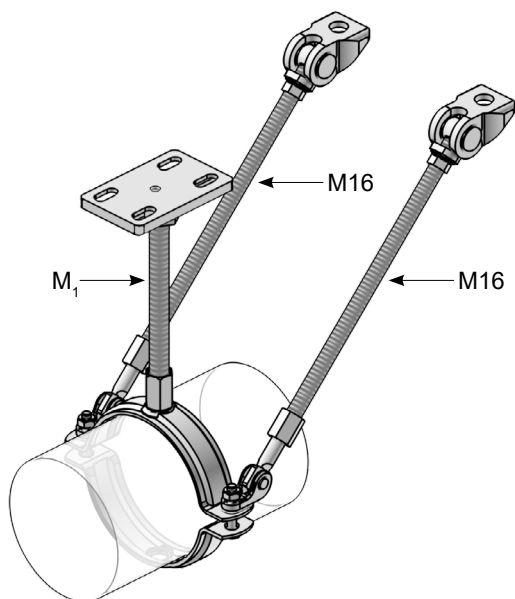


133mm < Da < 521mm

Obowiązuje tylko dla rur stalowych o standardowej grubości ścianki, grubość izolacji 100% - izolacja o masie 100 kg/m³ i płaszczu z blachy stalowej 1 mm (DN od 1" do 10"). Wszystkie przedstawione konstrukcje mogą być również stosowane w pozycji stojącej. Nośność kotew musi być uwzględniona w zależności od warunków lokalnych. Aby uniknąć przesuwania się rur w obejmach, należy zamontować klocki oporowe.

Dopuszczalna siła w punkcie stałym

Mocowanie pojedyncze + 2 stężenia M16 na „Uszach” obejmmy

Dopuszczalna siła osiowa
FP [kN]

Gwint M_1	H_{max} [mm]	FP [kN]
GST M16	200	4,36
	300	4,14
	500	3,74
	700	2,44
	900	1,47
	1100	0,98
GR 1/2"	200	4,50
	300	4,32
	500	3,78
	700	3,57
	900	2,33
	1100	1,56
GR 3/4"	200	5,61
	300	5,23
	500	3,97
	700	3,64
	900	3,46
	1100	3,31
GR 1"	200	6,35
	300	4,91
	500	4,41
	700	3,80
	900	3,53
	1100	3,35

Lista części

Pos.	Opis produktu	Ilość
1	Stabil D-3G / Stabil D M16	1
2	Adapter AD IG/IG	1
3	Pręt gwintowany GST/Rura gwintowana GR [M_1]	1
4	Przeciwnakrętka NT G [M_1]	1
5	Płyta podstawy GPL F 80 Stabil [M_1]	1
6	Przegub wspierający SG	2
7	Pręt gwintowany GST M16	2
8	Przegub uniwersalny UG M16	2
9	Adapter AD IG/AG 16/10	2

(D₁) Do montażu przegubu wspierający SG należy użyć dłuższej śruby, zgodnie z poniższą tabelą

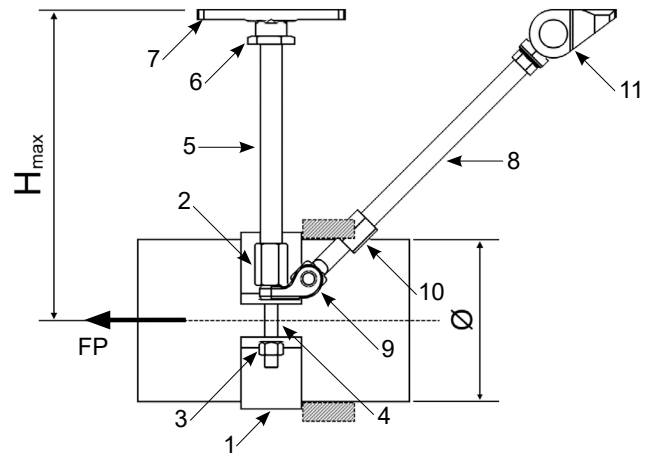
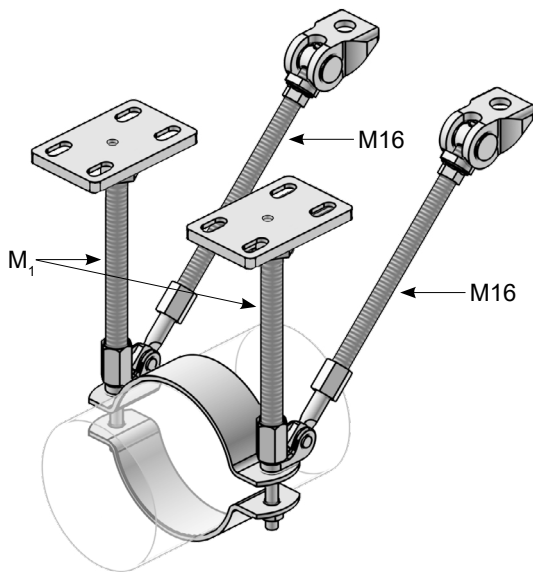
Obejmy	Rozpiętość [mm]	Śruba sześciokątna SKT	
		Typ	Nr. artykułu
Stabil D-3G	⁽¹⁾ 76 do 129	SKT M8/60	114705
	133 do 173	SKT M10/60	138635
	176 do 316	SKT M12/60	138680
Stabil D-M16	218 do 277	SKT M12/60	138680
	316 do 521	SKT M16/80	138750

⁽¹⁾ Nakrętka sześciokątna NT M8 + Podkładka 8/125 są niezbędne.

Obowiązuje tylko dla rur stalowych o standardowej grubości ścianki, grubość izolacji 100% - izolacja o masie 100 kg/m³ i płaszczu z blachy stalowej 1 mm (DN od 1" do 10"). Wszystkie przedstawione konstrukcje mogą być również stosowane w pozycji stojącej. Nośność kotew musi być uwzględniona w zależności od warunków lokalnych. Aby uniknąć przesuwania się rur w obejmach, należy zamontować klocki oporowe.

Dopuszczalna siła w punkcie stałym

Podwójne mocowanie + 2 Stężenia M16 na „Uszach” obejmą



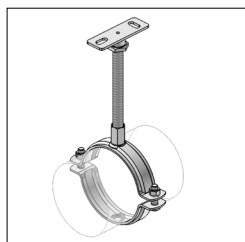
Dopuszczalna siła osiowa FP [kN]		
Gwint M_1	H_{max} [mm]	FP [kN]
GST M16	200	5,39
	300	4,58
	500	3,99
	700	3,83
	900	2,95
	1100	1,97
GR 1/2"	200	6,21
	300	5,27
	500	4,38
	700	4,15
	900	4,02
	1100	3,12
GR 3/4"	200	7,25
	300	7,09
	500	4,78
	700	4,30
	900	4,09
	1100	3,96
GR 1"	200	8,29
	300	7,54
	500	5,66
	700	4,62
	900	4,24
	1100	4,04

Lista części

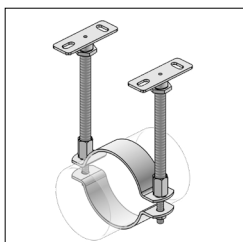
Pos.	Opis produktu	Ilość
1	Stabil RB-A / Stabil D	1
2	Adapter AD IG/IG	2
3	Nakrętka sześciokątna NT	2
4	Złączka gwintowana GST	2
5	Pręt gwintowany GST/Rura gwintowana GR [M_1]	2
6	Przeciwnakrętka NT G [M_1]	2
7	Płytki podstawy GPL F 80 Stabil [M_1]	2
8	Pręt gwintowany GST M16	2
9	Przegub wspierający SG	2
10	Adapter AD IG/AG 16/10	2
11	Przegub uniwersalny UG M16	2

Obowiązuje tylko dla rur stalowych o standardowej grubości ścianki, grubość izolacji 100% - izolacja o masie 100 kg/m³ i płaszczu z blachy stalowej 1 mm (DN od 1" do 10"). Wszystkie przedstawione konstrukcje mogą być również stosowane w pozycji stojącej. Nośność kotew musi być uwzględniona w zależności od warunków lokalnych. Aby uniknąć przesuwania się rur w obejmach, należy zamontować klocki oporowe.

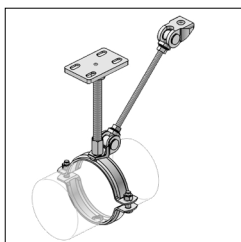
Wybór typu punktu stałego



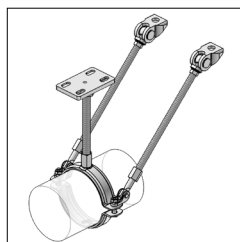
Typ 1



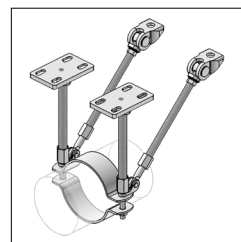
Typ 2



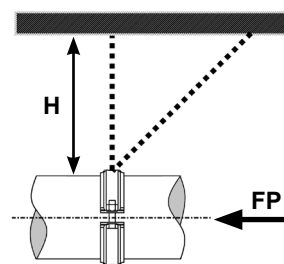
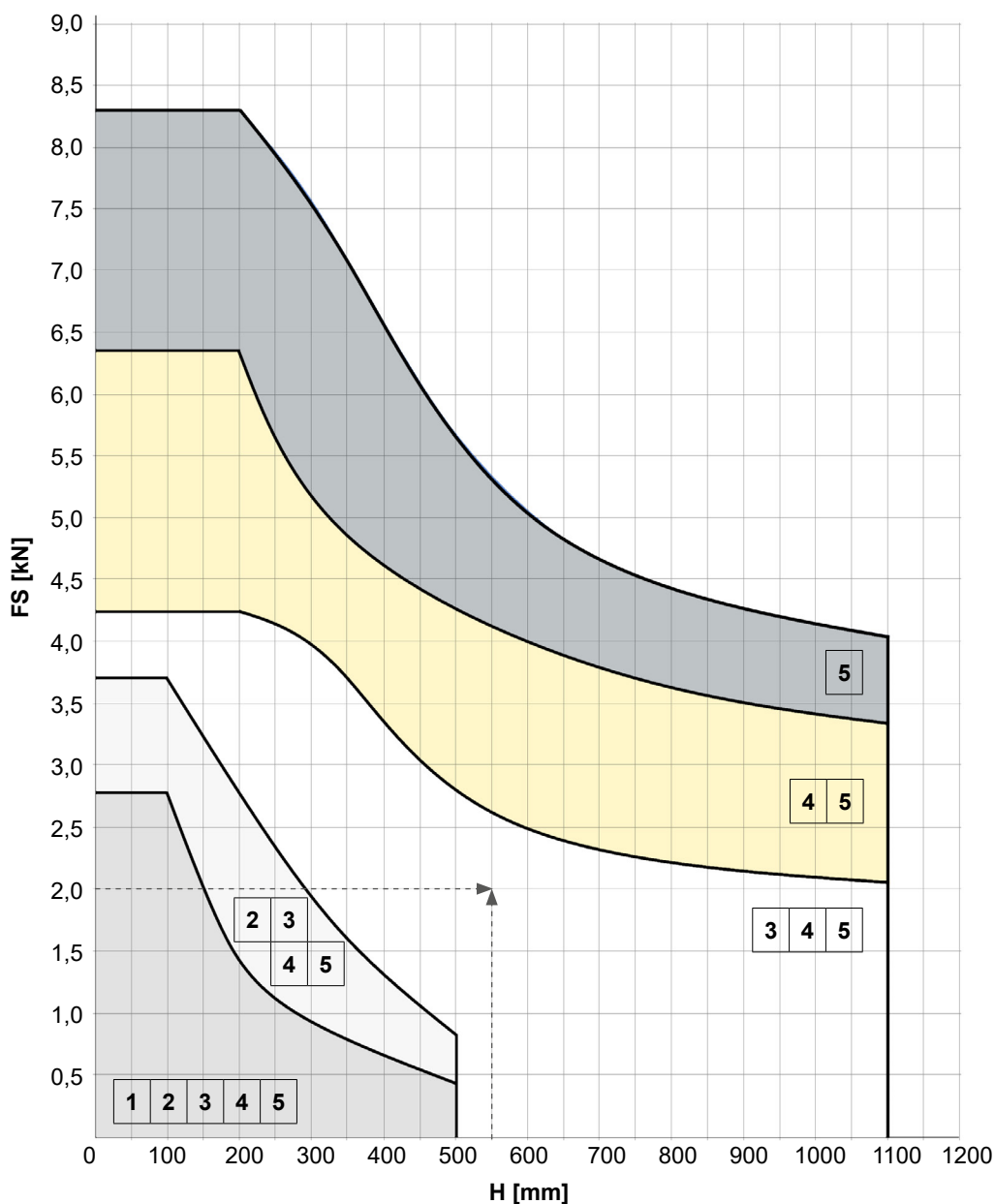
Typ 3



Typ 4



Typ 5



Rys. 3.1: Dobór punktu stałego Siconnect według wysokości i siły w punkcie stałym

Przykład

Parametry: $H = 550\text{ mm}$; $FP = 2,0\text{ kN}$

Rezultat: możliwe typy montażu: **Typ 3, Typ 4 i Typ 5**

Obowiązuje tylko dla rur stalowych o standardowej grubości ścianki, grubość izolacji 100% - izolacja o masie 100 kg/m^3 i płaszczu z blachy stalowej 1 mm (DN od 1" do 10"). Wszystkie przedstawione konstrukcje mogą być również stosowane w pozycji stojącej. Nośność kotew musi być uwzględniona w zależności od warunków lokalnych. Aby uniknąć przesuwania się rur w obejmach, należy zamontować klocki oporowe.

Układ kozłowy (do 35 kN)

Symetryczna konstrukcja punktu stałego umożliwia przejęcie zarówno osiowych sił ścinających, jak i wypadkowych sił poprzecznych. Siły i momenty we wszystkich kierunkach są bezpiecznie przenoszone na konstrukcję poprzez ten punkt stały. Obejma do punktu stałego z opatentowanym elementem podporowym (poz.1) wytwarza przy dokręcaniu śrub mocujących duże i określone siły zaciskowe. W przypadku rur stalowych o dużych ściankach można z reguły zrezygnować z mocowania klocków oporowych. Pakiet przyłączeniowy (z izolacją akustyczną lub bez) oraz 4 indywidualnie regulowane podpory (rury lub pręty gwintowane Sikla) uzupełniają punkt stały.

W celu zaprojektowania punktu stałego w układzie kozłowym, średnica rury, siła punktu stałego i odległość konstrukcji od osi rury muszą być udostępnione.

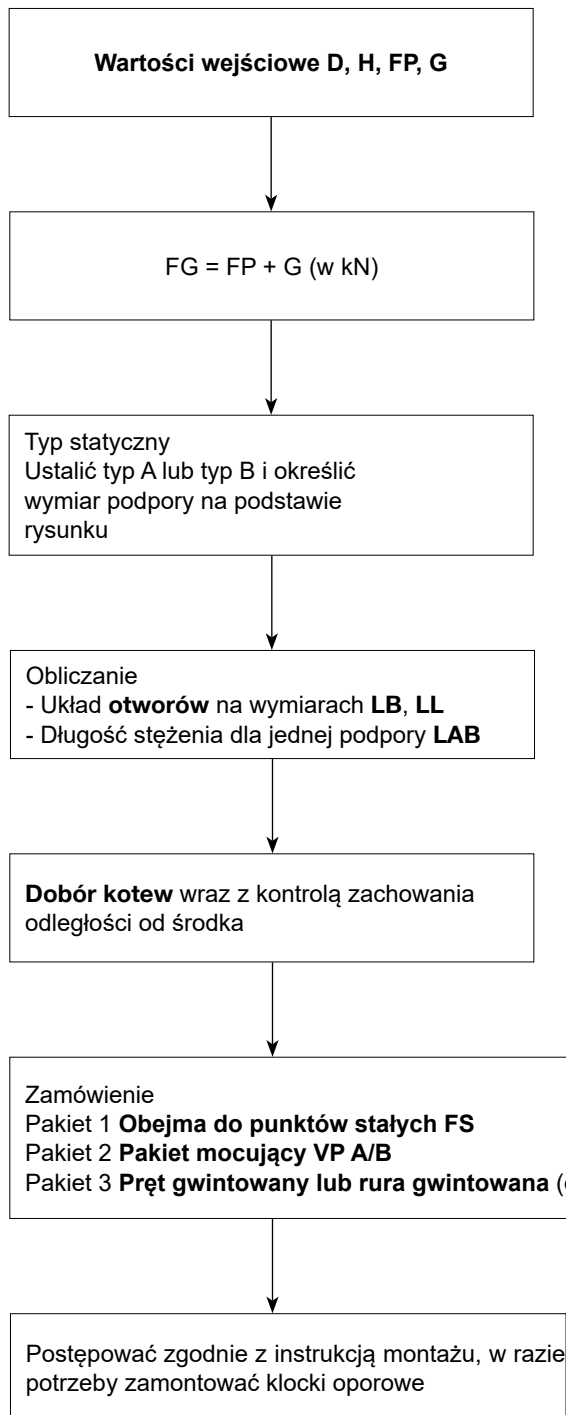
Układ kozłowy bez izolacji akustycznej / zestaw montażowy

1 →

H



Procedura projektowania konstrukcji koźlowych



Wymagane są następujące wartości wejściowe:

D = Średnica zewnętrzna

H = odległość od osi rury do konstrukcji budynku

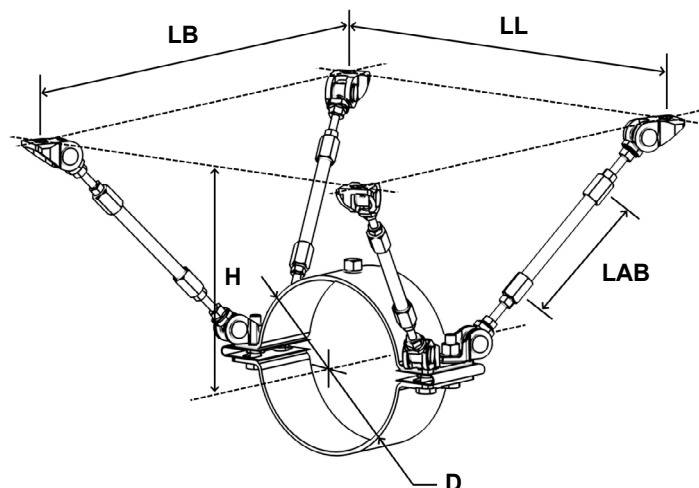
FP = siła punktu stałego

G = udział masy rurociągu w punkcie mocowania

Określenie całkowitej siły **FP**

ważne dla:

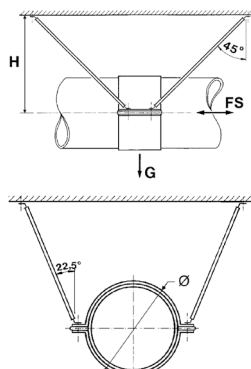
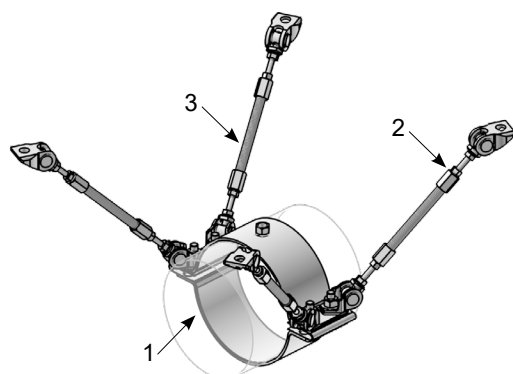
- Montaż do sufitu
- Montaż na podłodze
- Montaż na ścianie (jako rura spustowa)



Rysunek 3.2: Wymiary montażowe układu koźłowego

Dopuszczalna siła w punkcie stałym

Typ statyczny dla konstrukcji kozłowej typu A (45°)



Lista części

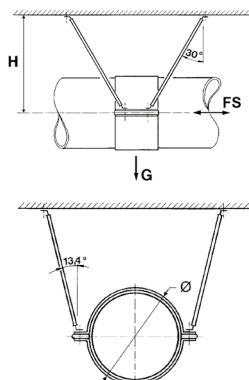
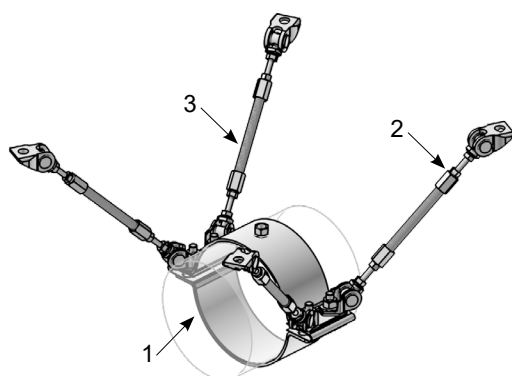
Pos.	Opis produktu	Ilość
1	Obejma do punktów stałych FS	1
2	Pakiet mocujący VP A/B	1
3	Pręt gwintowany GST / Rura gwintowana GR	4

Dopuszczalna siła w punkcie stałym FP [kN]						
Ø [mm]	Pakiet mocujący VP A/B	H _{max} [mm]				
		250	500	750	1000	1500
21,3 < Ø < 33,7	M12	9,3	2,9	-	-	-
	M16	15,6	8,7	-	-	-
	1/2"	21,3	15,0	6,5	-	-
	3/4"	27,8	34,4	19,7	11,0	-
	1"	35,2	35,2	35,2	27,8	12,3
42,4 < Ø < 60,3	M12	9,1	2,6	-	-	-
	M16	15,9	8,5	-	-	-
	1/2"	21,6	14,7	6,3	-	-
	3/4"	28,1	34,9	19,4	10,7	-
	1"	34,9	34,9	34,9	27,5	12
76,1 < Ø < 114	M12	7,9	1,5	-	-	-
	M16	14,8	7,4	-	-	-
	1/2"	22,4	13,6	5,2	-	-
	3/4"	29,2	33,8	18,3	9,6	-
	1"	33,8	33,8	33,8	26,4	10,9
133 < Ø < 168	M12	6,4	-	-	-	-
	M16	13,2	5,8	-	-	-
	1/2"	21,3	12,0	3,6	-	-
	3/4"	28,7	32,2	16,7	8,00	-
	1"	32,2	32,2	32,2	24,8	9,3
219 < Ø < 274	M12	2,5	-	-	-	-
	M16	9,3	2,0	-	-	-
	1/2"	17,5	8,2	-	-	-
	3/4"	28,4	28,4	12,9	4,20	-
	1"	28,4	28,4	28,4	21	5,4
324 < Ø < 356	1/2"	-	4,1	-	-	-
	3/4"	-	24,3	8,8	-	-
	1"	-	24,3	24,3	16,9	1,4
407 < Ø < 508	3/4"	-	14,3	-	-	-
	1"	-	14,3	14,3	7,0	-

Obowiązuje tylko dla rur stalowych o standardowej grubości ścianki, grubość izolacji 100% - izolacja o masie 100 kg/m³ i płaszczu z blachy stalowej 1 mm. Dla wersji z izolacją akustyczną dopuszczalne obciążenie wynosi 25 kN.

Dopuszczalna siła w punkcie stałym

Typ statyczny dla konstrukcji kozłowej typu B (30°)



Lista części

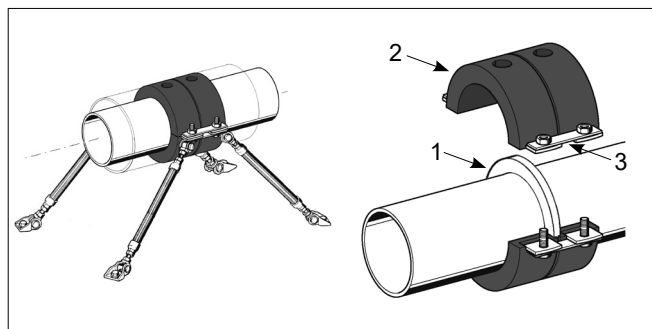
Pos.	Opis produktu	Ilość
1	Obejma do punktów stałych FS	1
2	Pakiet mocujący VP A/B	1
3	Pręt gwintowany GST/Rura gwintowana GR	4

Dopuszczalna siła w punkcie stałym FP [kN]

Ø [mm]	Pakiet mocujący VP A/B	H _{max} [mm]				
		250	500	750	1000	1500
21,3 < Ø < 33,7	M12	6,5	3,2	-	-	-
	M16	9,6	9,8	4,2	-	-
	1/2"	13,5	16,3	7,3	4,0	-
	3/4"	17,8	21,0	22,1	12,3	5,4
	1"	25,3	25,3	23,7	23,7	13,7
42,4 < Ø < 60,3	M12	6,4	2,9	-	-	-
	M16	10,3	9,5	4,0	-	-
	1/2"	14,2	16,5	7,1	3,8	-
	3/4"	18,7	21,7	21,8	12,0	5,1
	1"	25,0	25,0	25,0	25,0	13,5
76,1 < Ø < 114	M12	5,3	1,8	-	-	-
	M16	9,8	8,4	2,9	-	-
	1/2"	13,9	15,4	6,0	2,7	-
	3/4"	18,6	21,4	20,7	10,9	4,0
	1"	23,9	23,9	23,9	23,9	12,3
133 < Ø < 168	M12	3,7	-	-	-	-
	M16	8,6	6,8	1,3	-	-
	1/2"	13,7	13,8	4,4	1,1	-
	3/4"	18,6	21,3	19,1	9,4	2,4
	1"	22,3	22,3	22,3	22,3	10,8
219 < Ø < 274	M16	4,8	3,0	-	-	-
	1/2"	10,6	9,9	-	-	-
	3/4"	16,9	18,5	15,2	5,5	-
	1"	18,5	18,5	18,5	18,5	6,9
324 < Ø < 356	1/2"	-	5,9	-	-	-
	3/4"	-	14,4	11,2	1,4	-
	1"	-	14,4	14,4	14,4	2,9
407 < Ø < 508	3/4"	-	4,4	1,2	-	-
	1"	-	4,4	4,4	4,4	-

Obowiązuje tylko dla rur stalowych o standardowej grubości ścianki, grubość izolacji 100% - izolacja o masie 100 kg/m³ i płaszczu z blachy stalowej 1 mm. Dla wersji z izolacją akustyczną dopuszczalne obciążenie wynosi 18 kN.

Obejma chłodnicza do punktów stałych FKS



Obejma do rur chłodniczych, służąca do przejścia obciążeń działających w kierunku osi rury. Szczególnie przydatna jako obejma nośna do pionów instalacyjnych lub jako obejma do punktów stałych. Przejęcie sił osiowych następuje poprzez pierścień dospawany do rury (poz.1). Występujące siły przenoszone są na punkty mocujące przez obejmę (poz.2).

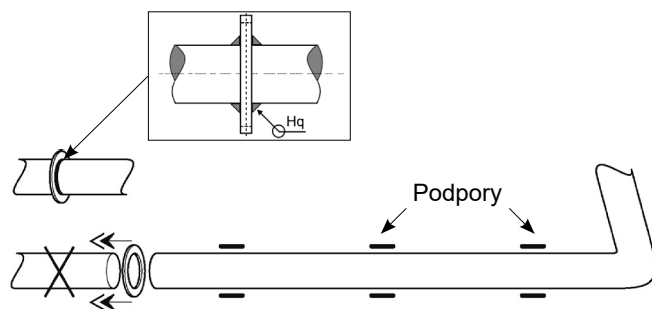
Obejma chłodnicza do punktów stałych składa się z:

- 4 połówki obejmy
- 2 nakładki łączące (Pos.3)
- 1 pierścień
- jak również pasujące śruby i nakrętki.

Montaż do rury

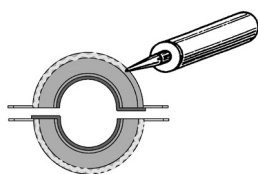
① Przygotowanie

Nasunąć pierścień oporowy na rurę, zespawać i zabezpieczyć antykorozyjnie.



Nanieść pastę uszczelniającą na całym obwodzie podwyższonego pierścienia obejmy.

Półówki obejmy założyć na rurę, zamontować wstępnie elementy łączące



Uwaga:

Pierścień oporowy musi być przymocowany do rury pod kątem prostym do osi rury bez przechylania, aby zapewnić właściwe przenoszenie sił. Spawanie na rurze odbywa się za pomocą szwu spawalniczego po obu stronach kołnierza oporowego.

Wymiarowanie szwów spawalniczych:

Naprężenia ścinające dla stali konstrukcyjnej (co najmniej 70 N/mm²).

Przyjęta wysokość szwu Hq = 3 mm

Dopuszczalna względna nośność spawu FSN_{perm} wynosi 210 N/mm. (70 N/mm² * 3 mm).

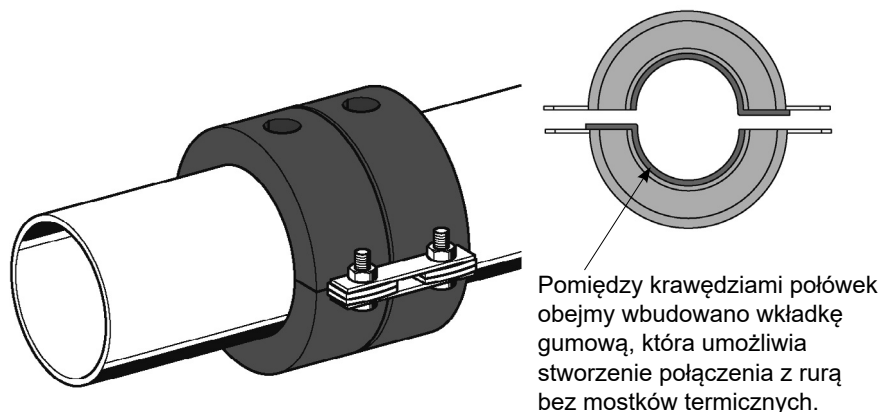
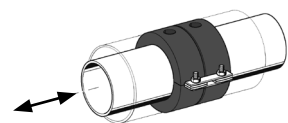
Długość spawu LN = Fp / FSN_{zul} dla każdej średnicy zewnętrznej rury.

Przykład:

LN (Da= 76,1 mm) = 2.000 N / (210 N/mm) = 9,5 mm

② Elementy izolacyjne instalacji

Umieścić półpłaszcze i obejmę łączącą na rurze. Wstępnie zamontować elementy łączące. Po montażu sprawdzić, czy połączenie między obejmami jest dokładnie uszczelnione pastą uszczelniającą.



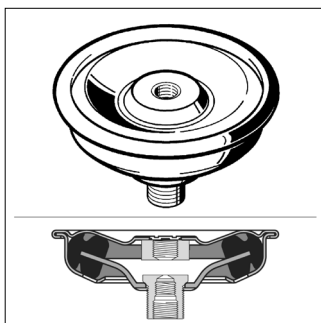
Pomiędzy krawędziami połówek obejmy wbudowano wkładkę gumową, która umożliwia stworzenie połączenia z rurą bez mostków termicznych.

Typ [DN]	Grubość izolacji [mm]	Dopuszczalne obciążenie punktu stałego (ścinanie) [kN]
78,1	30	2,0
88,9	30	2,0
108	30	2,5
114,3	40	3,0
133	40	3,5
139,7	40	5,0
168,3	40	5,5
219,1	60	9,5
273	60	13,0
323,9	60	14,5

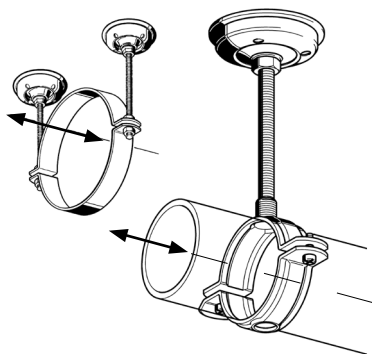
Punkty stałe z elementami tłumiącymi

Elementy tłumiące nadają się do zamocowań dźwiękochłonnych dla wymagań izolacji akustycznej zgodnie z DIN 4109. Obejmy rurowe z wkładkami nadają się jako dźwiękochłonne punkty stałe tylko w przypadku niewielkich sił w punkcie stałym. W przypadku wyższych wymagań należy zastosować elementy dźwiękochłonne w konstrukcji nośnej. W takim przypadku rura jest montowana za pomocą obejmy bez wkładki.

Element
tłumiący
SDE 1

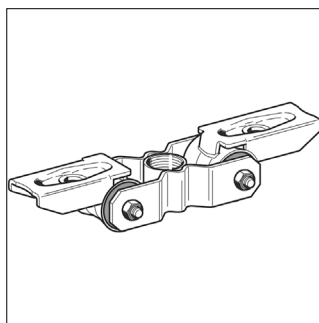


Element tłumiący SDE 1 znajduje szerokie zastosowanie w instalacjach izolowanych akustycznie, zgodnie z normą DIN 4109.

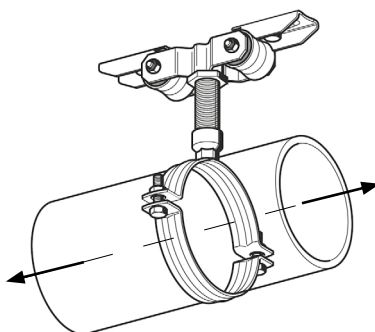


Maks. obciążenie osiowe do 2,5 kN

Element
tłumiący
SDE 2 - FP 1

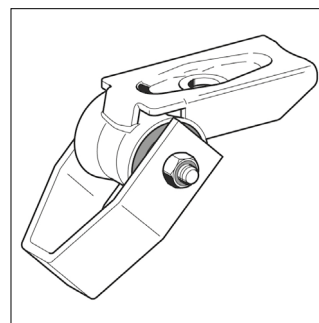


Mocowanie bezpośrednio do konstrukcji budowlanej za pomocą 2 kotew M16 albo do konstrukcji stalowych. Przy mocowaniu do szyn montażowych Sikla zaleca się stosowanie szyn od wymiaru 41/45 wzwyż.

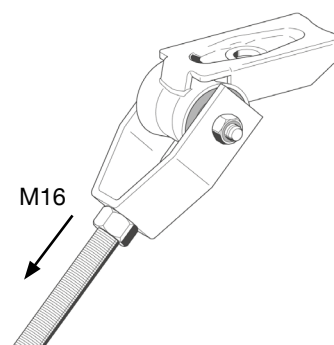


dla punktów stałych do 3 kN

Element
tłumiący
SDE 2 - UG 16



Element stosowany również do montażu izolowanych dźwiękowo podpór ukośnych. Przy mocowaniu do szyn montażowych Sikla zaleca się stosowanie szyn od wymiaru 41/41 wzwyż.

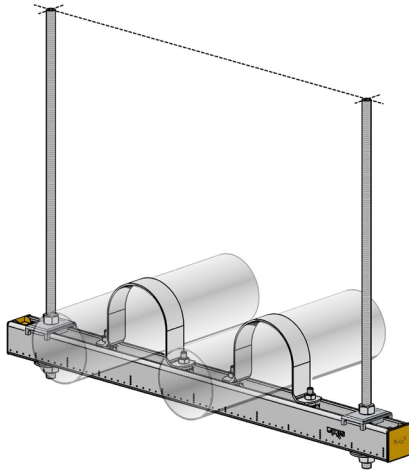


Dodatkowe wsparcie ukośne

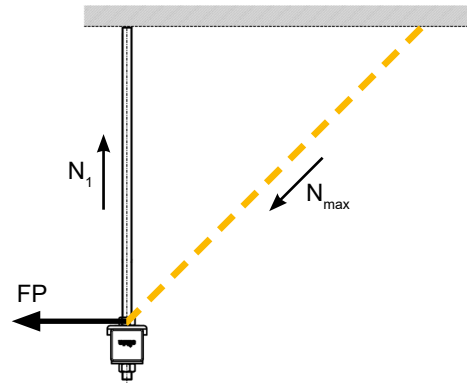
Alternatywne warianty mocowania rur dla systemów z wymaganiami izolacji akustycznej zgodnie z DIN 4109

Bramki z punktem stałym w systemie szynowym MS

Sikla oferuje elementy do mocowania i podpierania ram i konstrukcji typu L z dowolnie wybranym, bezstopniowym ustawieniem kąta do 180°. Ten typ stężeń wymagany jest przy naprężeniach ścinających spowodowanych rozszerzalnością rur podczas zmian temperatury. Rozwiązania te polecamy w przypadku dużych odległości od konstrukcji.



Rys. 3.3: Bramki w systemie MS. Bramki mocowane za pomocą dwóch pionowych prętów gwintowanych.

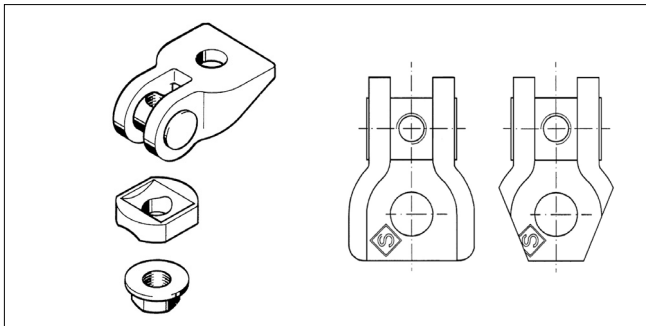


Rysunek 3.4: Siły ścinające lub siły działające w punkcie stałym "FP" w kierunku wzdłużnym rury muszą być przejęte za pomocą stężeń (N_{max}), które są bezpiecznie zamocowane na pionowym słupku bramki.

W przeciwnym razie istnieje duże niebezpieczeństwo, że pręty pionowe ulegną nadmiernemu odkształceniu.

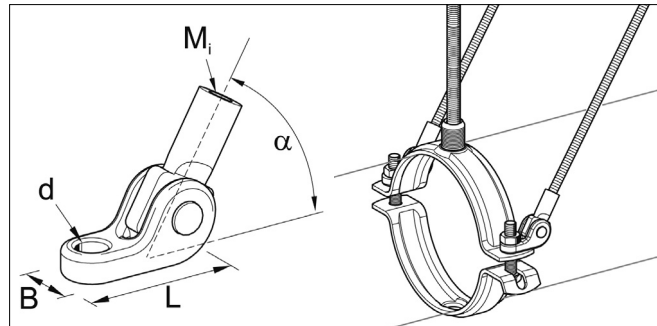
Stężenie z prętem gwintowanym przez przegub uniwersalny.

Przegub uniwersalny UG

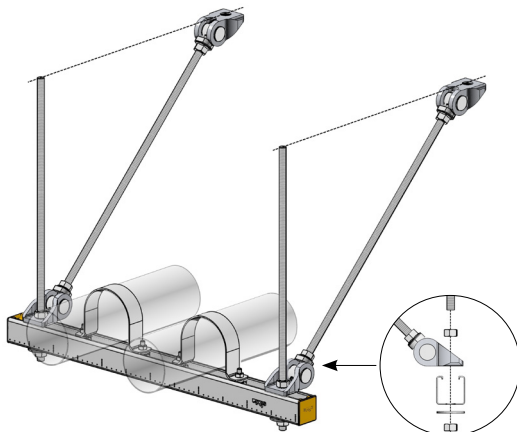


Uniwersalny montaż na pochyłych elementach budowlanych poprzez bezstopniowe ustawienie kąta pochyłu. Obciążenie nominalne $N_{max} = 13 \text{ kN}$.

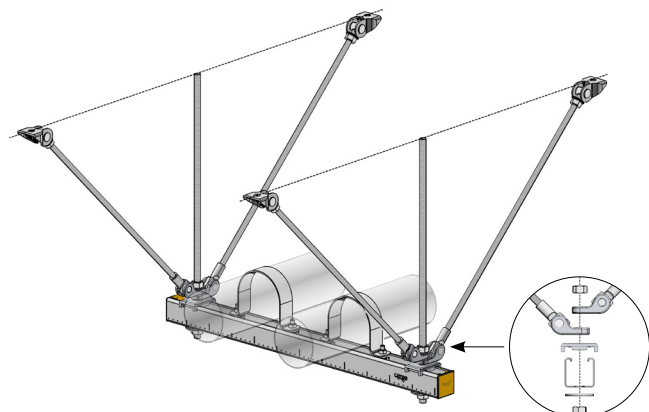
Przegub wspierający SG



SG M10-11	$\alpha_{max} = 90^\circ$	$\varnothing d = 11\text{mm}$	$B = 20\text{mm}$	$L = 52\text{mm}$
SG M10-13	$\alpha_{max} = 90^\circ$	$\varnothing d = 13\text{mm}$	$B = 22\text{mm}$	$L = 54\text{mm}$
SG M10-17	$\alpha_{max} = 90^\circ$	$\varnothing d = 17\text{mm}$	$B = 27\text{mm}$	$L = 60\text{mm}$



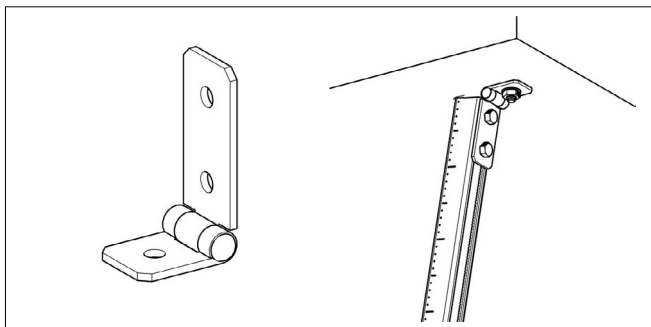
Rysunek 3.5: Bramka MS/GST z 2x stężeniem GST



Rysunek 3.6: Bramka MS/GST z 4x stężeniem GST

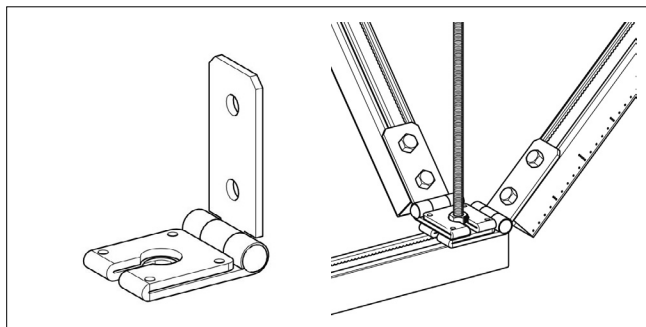
Stężenie z szyną MS 41 na Przegubie JOI

Przegub JOI S

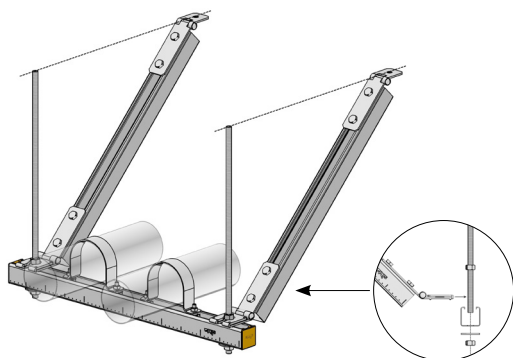


Do łączenia szyn montażowych 41. Jest idealnym rozwiązaniem przy łączeniu szyn z korpusem budowlanym. Obciążenie nominalne $N_{\max} = 2 \text{ kN}$.

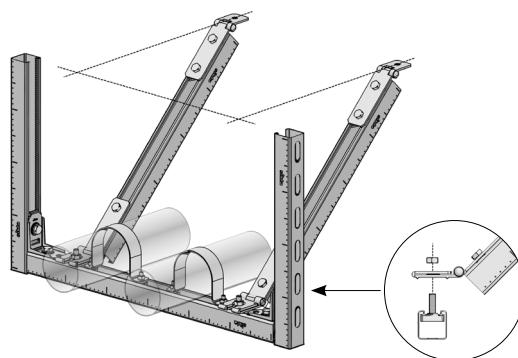
Przegub JOI R



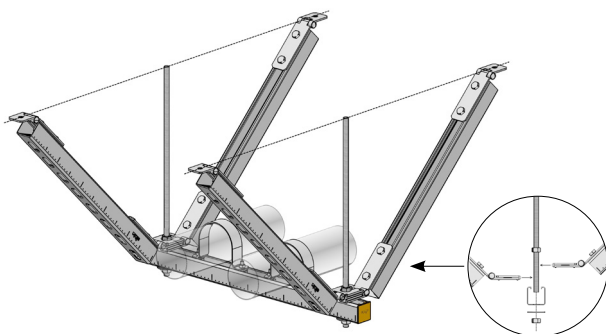
Przegub JOI R może być stosowany do usztywniania systemów mocujących, również konstrukcji stosowanych przy obciążeniach sejsmicznych. Obciążenie nominalne $N_{\max} = 2 \text{ kN}$.



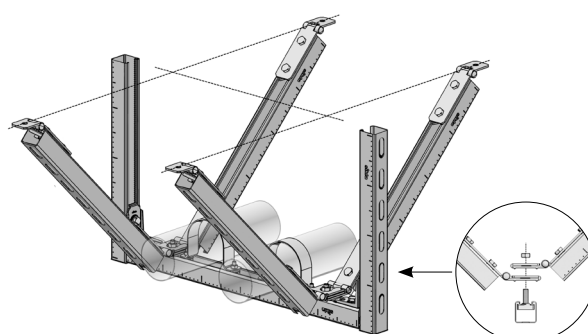
Rysunek 3.7: Bramka GST z 2x stężeniem MS 41



Rysunek 3.9: Bramka MS z 2x stężeniem MS 41



Rysunek: 3.8: Bramka GST z 4x stężeniem MS 41



Rysunek 3.10: Bramka z 4x stężeniem MS 41

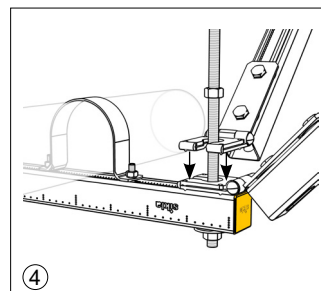
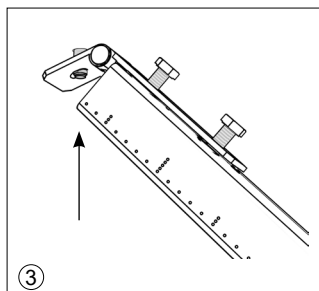
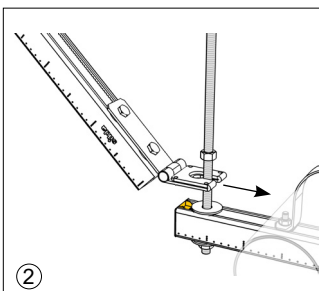
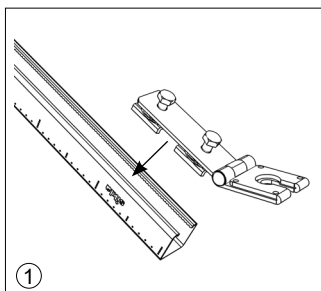
Montaż

Przymocować przegub JOI R do szyny montażowej za pomocą 2x płytki gwintowanej NT M10.

Zamontuj łącznik JOI R na pionowym pręcie bramki, która ma być usztywniona, wkładając przegub przez otwór w kształcie klucza.

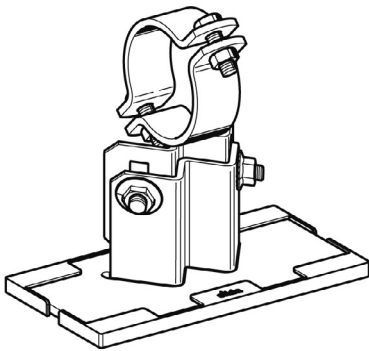
Przymocować przegub JOI S do drugiego końca stężenia za pomocą 2x płytki gwintowanej NT M10 i przymocować do konstrukcji.

Połączenie kilku łączników JOI R w celu usztywnienia w różnych kierunkach jest możliwe dzięki czterem wypustkom umieszczonym pod podstawą przegubu.

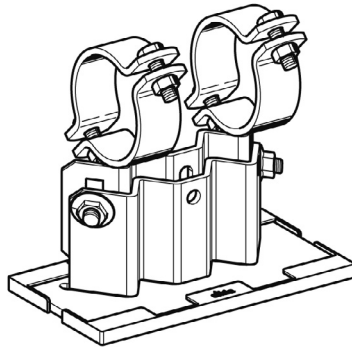


Elementy bazowe Simotec: rodzaje i montaż

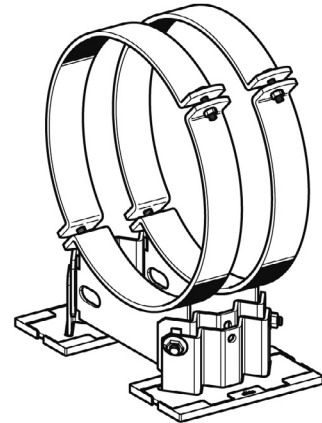
Podpory Sikla o regulowanej wysokości (Elementy bazowe; HV 90, HV 150, HV 200) mogą być stosowane jako punkt swobodny, ślizgowy lub punkt stały. Badania poszczególnych typów podpór oraz określenie dopuszczalnych obciążeń zależnych od kierunku, zostały przeprowadzone przez niezależną jednostkę badawczą TÜV Rheinland.



Element bazowy LA - HV
(pojedyncza obejma,
pojedyncza podstawa)



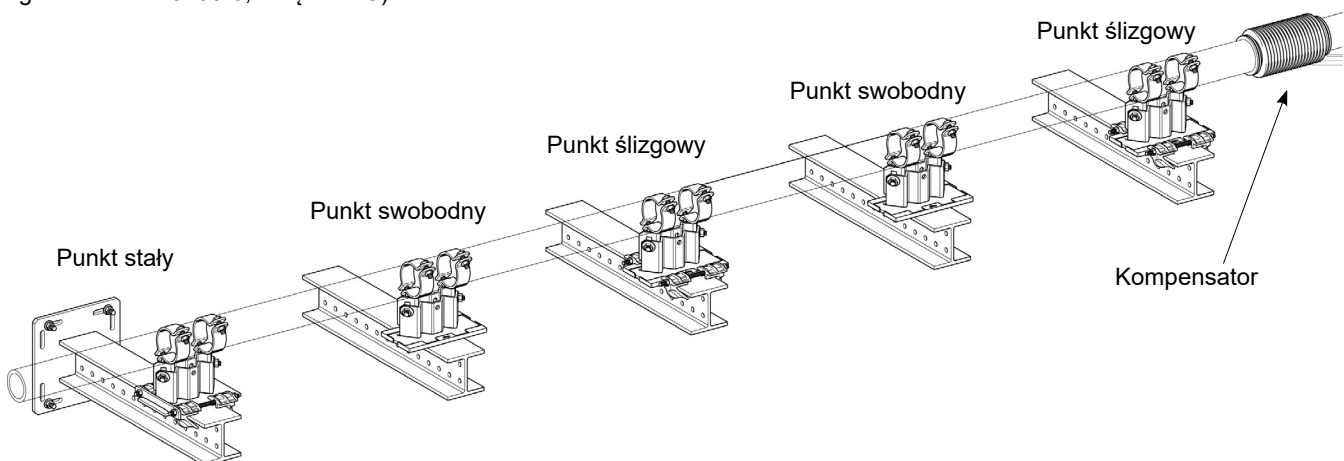
Element bazowy LC - HV
(podwójna obejma,
pojedyncza podstawa)



Element bazowy LD - HV
(podwójna obejma,
podwójna podstawa)

Elementy bazowe Sikla umożliwiają regulację wysokości za pomocą śrub na pionowych elementach. Płyta ślizgowa jest już zamontowana na podstawie elementu bazowego. W przypadku podpór LD, pionowe elementy muszą być zamontowane w tym samym ustawieniu wysokości, aby zapewnić prawidłowe podparcie płyt ślizgowych po obu stronach. Poprzez połączenie elementu bazowego z zestawem ślizgowym FS lub zestawem do punktu stałego XS powstaje Punkt ślizgowy lub Punkt stały.

(Przestrzegać zalecanych maksymalnych odległości między wspornikami prowadzącymi zgodnie z EN 13480-3, załącznik C)



Rysunek 4.1: Przykładowy montaż rur: 1 punkt stały, 2 punkty swobodne i 2 punkty ślizgowe.

Aby realizować wydłużenie rury wynikające ze zmiany temperatury, należy zastosować kompensator. Punkty ślizgowe muszą być montowane bezpośrednio przed i za kompensatorem osiowym. Należy przestrzegać instrukcji montażu producenta kompensatora.

Współczynnik tarcia statycznego μ zależy od powierzchni montażowej. Dla elementów bazowych Simotec z płytkami podstawy z PA na ocynkowanym ogniowo dźwigarze Simotec $\mu_0 = 0,2$.

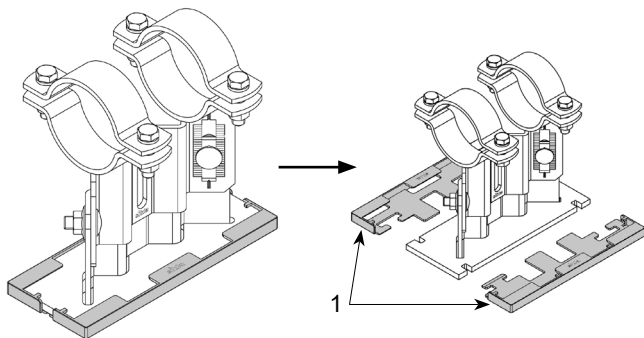
Montaż elementu bazowego z zestawem do punktu stałego

1. Przygotowanie do montażu

Powierzchnia nośna: powierzchnia nośna dla elementów bazowych musi być czysta, odtłuszczona i nieuszkodzona.

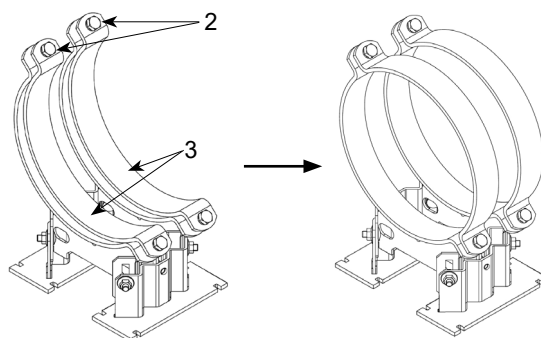
2. Montaż elementu bazowego

2.1. Demontaż płyt ślizgowych



W przypadku punktów stałych PS konieczne jest usunięcie płyt ślizgowych (poz.1)!

2.2. Obejmy



Śruby (poz.2) muszą być poluzowane, a górna część obejmy (poz.3) zdjęta a po ułożeniu rury ponownie zamontowana, z podanym momentem dokręcającym.

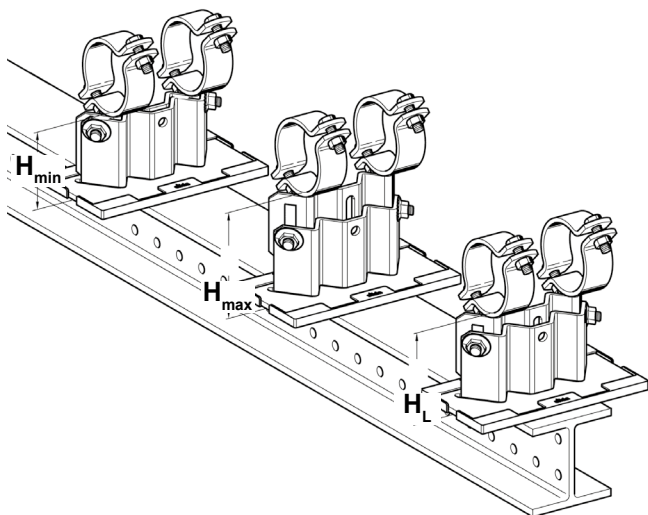
W stanie roboczym element bazowy powinien być wyśrodkowany na belce nośnej (w przypadku punktów stałych FP, położenie podstawy elementu bazowego wynika z zestawu do punktu stałego XS).

Momenty dokręcania:

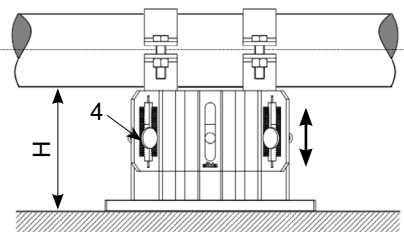
Śruby mocujące (Pos.2)	Momenty dokręcania [Nm]
M10	40
M12	50
M16	60

3. Regulacja wysokości

Elementy bazowe mają regulowaną wysokość i mogą być ustawione na wymaganą wysokość przed montażem. Po wyregulowaniu wysokości należy dokręcić śruby (poz.4) z momentem dokręcającym 80 Nm!



Wysokość **H** jest zawsze mierzona od górnej krawędzi belki do dolnej krawędzi rury.



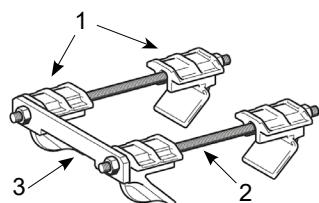
Rysunek 4.2: Element bazowy LC HV

Typ	Minimalna wysokość H_{min} [mm]	Wysokość w stanie dostawy H_L [mm]	Maksymalna wysokość H_{max} [mm]
HV 90	89	90	113
HV 150	116	150	168
HV 200	171	200	223

4. Montaż zestawu do punktu stałego

4.1. Montaż na belkach stalowych za pomocą zestawu do punktu stałego XS

Zestaw do punktu stałego XS

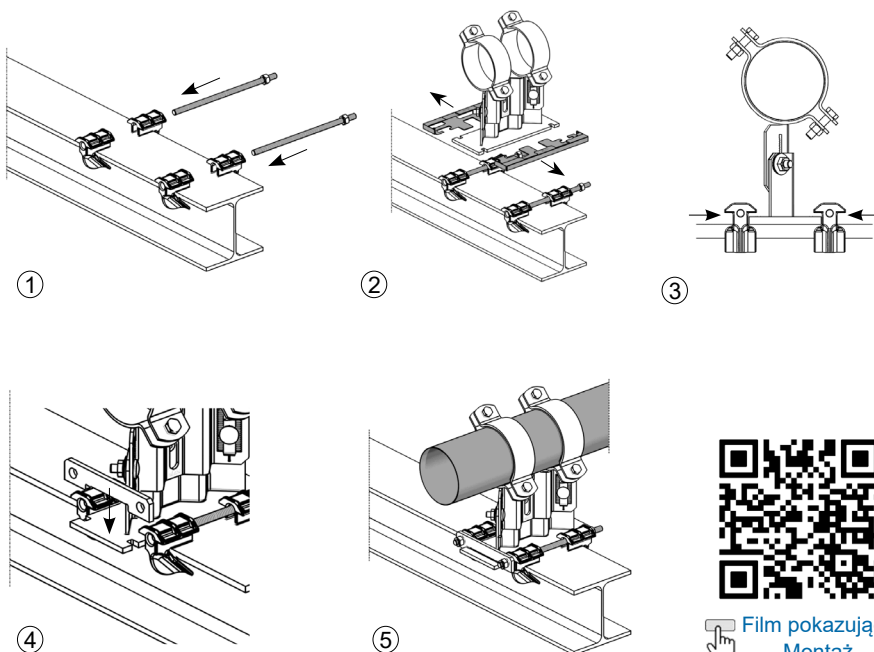


Wstępnie zmontowany zestaw do punktów stałych zawierający:

- 4 Haki napinające (poz. 1)
- 2 Złączki gwintowane (poz. 2)
- 1 Płytkę oporową (poz. 3)
- 2 Zabezpieczenia przed podnoszeniem się (XS 280/300)

Nakrętki sześciokątne:

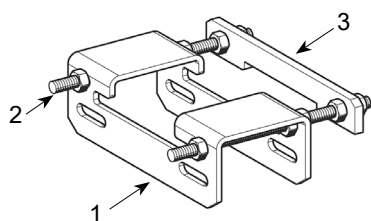
- 4x dla XS 80/120 i XS 140/160
- 6x dla XS 180/220 i XS 240/260
- 10x dla XS 280/300



Film pokazujący Montaż

4.2. Montaż na profilu nośnym siFramo z kątownikiem do punktu stałego XW F

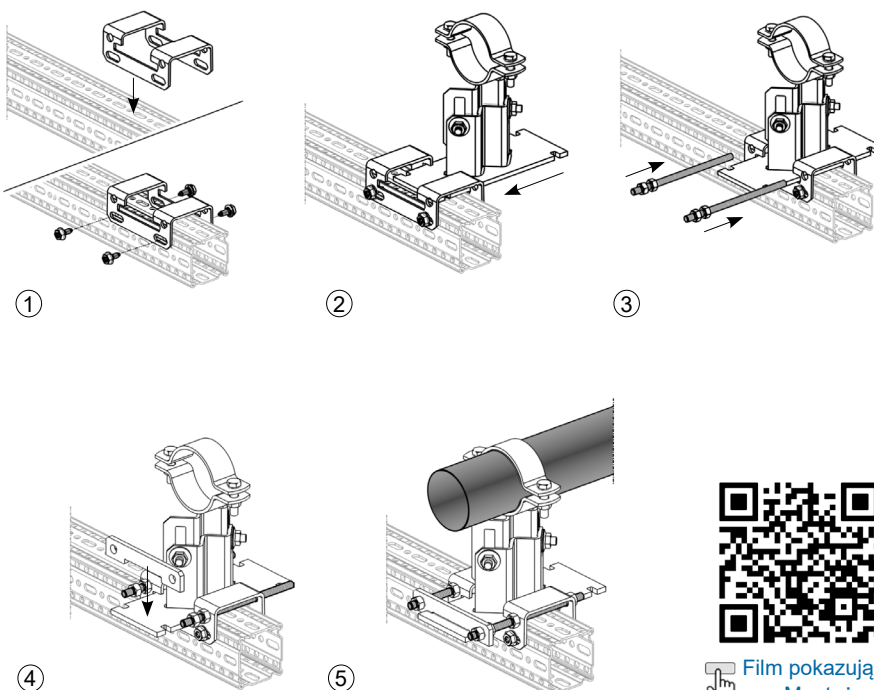
Kątownik do punktu stałego XW F



Kątownik do punktu stałego XW F zawierający:

- 1 Kątownik prowadzący FW F (poz. 1)
- 2 Złączka gwintowana M12 (poz. 2)
- 1 Płytkę oporową (poz. 3)
- 8 Nakrętka sześciokątna M12

Połączenie z profilem nośnym siFramo za pomocą 4 wkrętów kształtowych FLS F.



Film pokazujący Montaż

5. Montaż klocków oporowych

5.1. Montaż taśmy z włókna szklanego

Wytnij wkładkę z taśmy z włókna szklanego (GSK) na każdą połówkę obejmy (2x) zgodnie z poniższą tabelą.



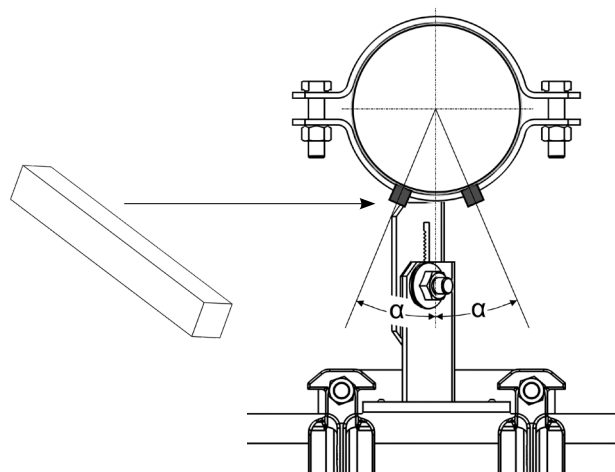
Wkładka

DN	Typ	Ø zewnętrzne [mm]	Długość ⁽¹⁾ [mm]
1"	25	33,7	43
1 1/4"	32	42,4	57
1 1/2"	40	48,3	66
2"	50	60,3	85
2 1/2"	65	76,1	110
3"	80	88,9	130
4"	100	114,3	170
5"	125	139,7	209
6"	150	168,3	254
7"	175	193,7	294
8"	200	219,1	334
9"	225	236,0	361
10"	250	273,0	419
12"	300	323,9	499
14"	350	355,6	549
16"	400	406,4	628
18"	450	457,0	708
20"	500	508,0	788
24"	600	610,0	948

¹⁾ Wymiar dla 1x połówki obejmy

5.2. Montaż klocków oporowych

Muszą one być przyspawane z przesunięciem o kąt α [°] od pionowej osi rury.

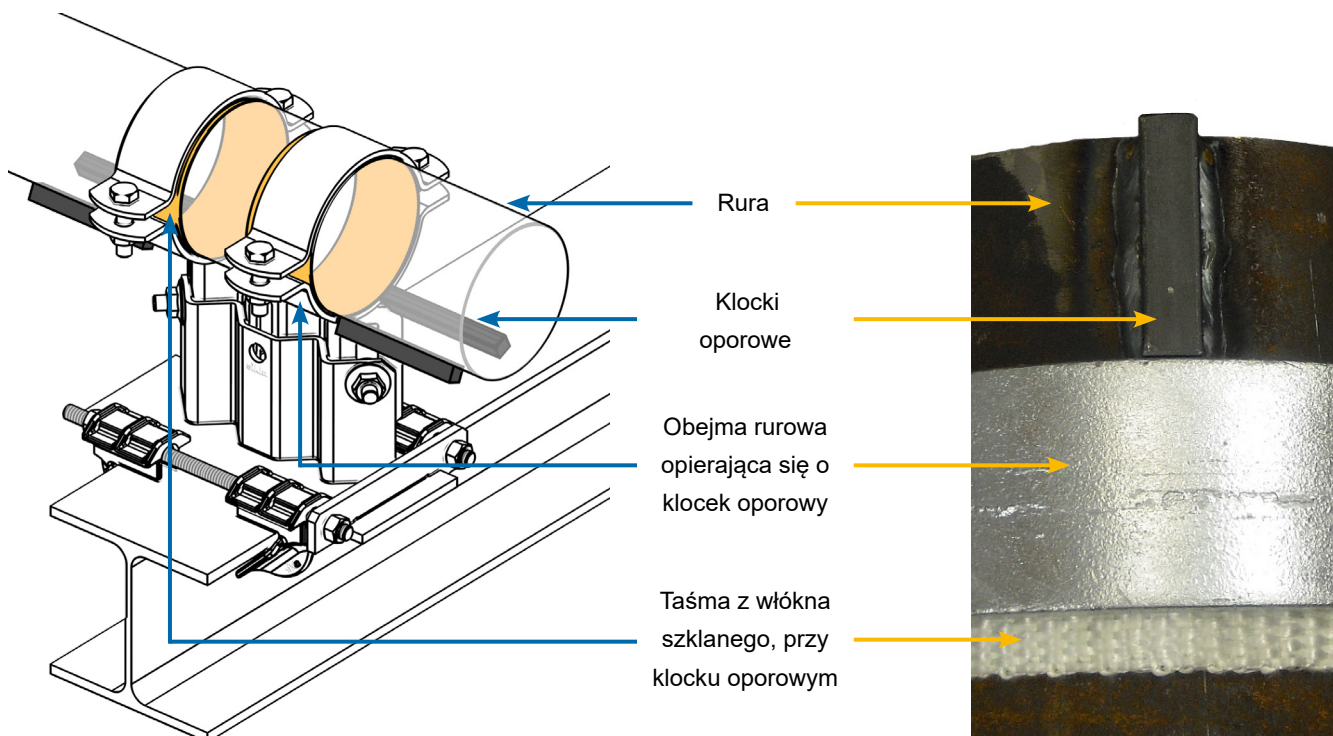


Rysunek 4.3: Montaż klocków oporowych

Klocki oporowe muszą przylegać jak najbliżej obejmy po obu jej stronach i nie mogą mieć żadnych luzów.

W przypadku punktu stałego PS, taśma z włókna szklanego (GSK) jest umieszczona równo z zewnętrznymi krawędziami obejm. Dzięki temu klocki oporowe przylegają ściśle do obejm.

Podczas montażu należy zdjąć folię PE, a następnie wkleić taśmę do połówek obejm i wsunąć rurę. Następnie górną połówkę obejm przykręca się do dolnej.



Rysunek 4.4: Umieszczenie taśmy z włókna szklanego GSK i klocków oporowych

6. Dopuszczalna siła dla punktu stałego PS

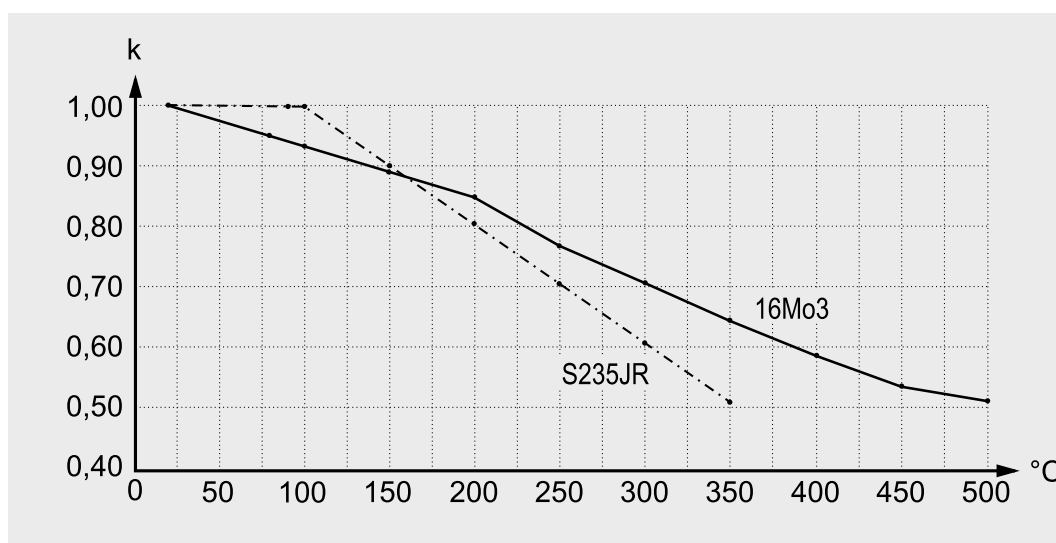
Podstawa wymiarowania - Eurocode 3, wartości obciążeń dla elementów bazowych o wysokościach w momencie dostawy.

Wartości obciążeń dotyczą elementów bazowych z zakresu HCP oraz wysoko- i niskotemperaturowych. Wymiarowanie odbywa się w temperaturze pokojowej.

Dla wyższych temperatur należy przestrzegać odpowiednich współczynników redukcyjnych zgodnie z załączoną tabelą. Dla elementów bazowych niskotemperaturowych można przyjąć pełne obciążenia w zalecanym zakresie stosowania. Temperatury poniżej -50°C wymagają indywidualnego doradztwa technicznego.

Siły osiowe w punkcie stałym **FP** można osiągnąć tylko przy odpowiednim zastosowaniu zabezpieczeń przed poślizgiem (np. klocki oporowe). Muszą one zostać przewidziane podczas projektowania rurociągu i leżą w gestii producenta rurociągu.

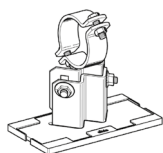
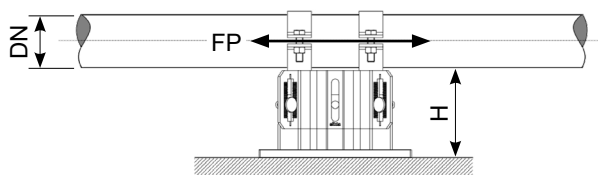
Współczynnik korekcyjny k



Temperatura	16Mo3	S235JR
20°C	1,00	1,00
80°C	0,95	1,00
100°C	0,93	1,00
150°C	0,89	0,90
200°C	0,85	0,81
250°C	0,77	0,71
300°C	0,71	0,61
350°C	0,64	0,52
400°C	0,58	-
450°C	0,53	-
450°C	0,51	-

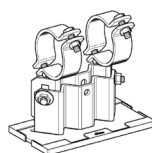
Obowiązuje tylko w przypadku montażu na belkach stalowych przy użyciu zestawu do punktu stałego XS oraz na belkach siFramo F80/F100 przy użyciu kątownika do punktu stałego XW F.

Siły w punkcie stałym w kierunku osiowym mogą być osiągnięte tylko wtedy, gdy klocki oporowe są prawidłowo stosowane. Należy je przewidzieć podczas projektowania rurociągu, a odpowiedzialność za nie spoczywa na producencie/projektancie rurociągu.



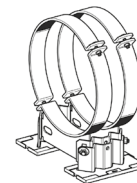
Element bazowy LA - HV HCP

D _{max}	FP _{max.perm} [kN]		
	H 90	H 150	H 200
18	9,7	8,1	6,6
22	9,7	8,1	6,6
27	9,7	8,1	6,6
30	9,7	8,1	6,6
34	9,7	8,1	6,6
39	9,5	8,1	6,5
44	9,4	8	6,4
49	9,2	7,9	6,4
54	9,1	7,8	6,3
59	8,9	7,7	6,3
61	8,8	7,7	6,3
66	8,7	7,6	6,2
71	8,5	7,5	6,2
77	8,3	7,4	6,1
83	8,1	7,4	6,0
89	7,9	7,3	6,0
95	7,7	7,2	5,9
102	7,5	7,1	5,8
109	7,3	6,9	5,7
115	7,1	6,9	5,7
122	6,9	6,7	5,6
128	6,7	6,6	5,5
134	6,5	6,5	5,5
140	6,3	6,5	5,4
146	6,1	6,4	5,3
152	5,9	6,3	5,3
158	5,7	6,2	5,2
163	5,5	6,1	5,2
169	5,4	6,1	5,1



Element bazowy LC - HV HCP

D _{max}	FP _{max.perm} [kN]		
	H 90	H 150	H 200
18	11,4	8,6	7,4
22	11,4	8,6	7,4
27	11,4	8,6	7,4
30	11,4	8,6	7,4
34	11,4	8,6	7,4
39	11,4	8,6	7,4
44	11,3	8,6	7,4
49	11,3	8,6	7,4
54	11,3	8,5	7,4
59	11,2	8,5	7,4
61	11,2	8,5	7,4
66	11,2	8,5	7,3
71	11,2	8,5	7,3
77	11,1	8,5	7,3
83	11,1	8,5	7,3
89	11,1	8,5	7,3
95	11,0	8,4	7,3
102	11,0	8,4	7,3
109	10,9	8,4	7,3
115	10,9	8,4	7,3
122	10,9	8,4	7,3
128	10,8	8,4	7,3
134	10,8	8,3	7,2
140	10,8	8,3	7,2
146	10,7	8,3	7,2
152	10,7	8,3	7,2
158	10,6	8,3	7,2
163	10,6	8,3	7,2
169	10,6	8,3	7,2
174	10,5	8,2	7,2
180	10,5	8,2	7,2
187	10,5	8,2	7,2
194	10,4	8,2	7,2
200	10,4	8,2	7,1
207	10,3	8,2	7,1
214	10,3	8,2	7,1
221	10,3	8,1	7,1
229	10,2	8,1	7,1
237	10,2	8,1	7,1
245	10,1	8,1	7,1
254	10,1	8,1	7,1
262	10,0	8,0	7,0
266	10,0	8,0	7,0
273	9,9	8,0	7,0
282	9,9	8,0	7,0
291	9,8	8,0	7,0
300	9,8	7,9	7,0
309	9,7	7,9	7,0
317	9,7	7,9	7,0
324	9,6	7,9	7,0



Element bazowy LD - HV HCP

D _{max}	FP _{max.perm} [kN]		
	H 90	H 150	H 200
221	37,2	30,8	24,6
229	37,2	30,8	24,6
237	37,2	30,8	24,6
245	37,2	30,8	24,6
254	37,2	30,8	24,6
262	37,2	30,8	24,6
266	37,2	30,8	24,6
273	37,2	30,8	24,6
282	37,2	30,8	24,6
291	37,2	30,8	24,6
300	37,2	30,8	24,6
309	37,2	30,8	24,6
317	37,2	30,8	24,6
324	37,2	30,8	24,6
333	37,2	30,8	24,6
342	37,2	30,8	24,6
350	37,2	30,8	24,6
356	37,2	30,8	25,0
365	36,2	30,8	24,1
374	35,2	29,2	23,5
382	34,3	28,5	23,1
388	33,7	28,0	22,7
396	32,8	27,2	22,2
407	31,6	26,3	21,6
418	30,4	25,3	20,9
429	29,2	24,3	20,3
440	28,0	23,3	19,6
451	26,8	22,3	19,0
457	26,2	21,8	18,6
468	25,0	20,8	17,9
477	24,0	20,0	17,4
487	22,9	19,1	16,8
498	21,7	18,1	16,1
508	20,8	17,3	15,7
519	19,4	16,2	14,9
530	18,2	15,2	14,2
541	17,0	14,3	13,6
552	15,8	13,3	12,9
563	14,6	12,3	12,3
574	13,4	11,3	11,6
585	12,2	10,3	11,0
596	11,1	9,3	10,3
604	10,2	8,6	9,8
610	9,5	8,1	9,5

Podstawa wymiarowania - Eurocode 3, wartości obciążeń dla elementów bazowych o wysokościach w momencie dostawy.

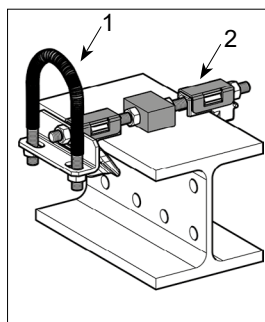
Element bazowy + zestaw ślizgowy FS lub zestaw do punktu stałego XS.

Element bazowy + kątownik prowadzący FW F 80 lub kątownik do punktu stałego XW F 80.

Punkt stały XR - H 20

Punkt stały do mocowania rurociągów ze stali lub stali szlachetnej o średnicach nominalnych od DN 15 do DN 300 na dźwigarach stalowych o szerokości kołnierza dźwigara 80-300 mm i max. grubości kołnierza dźwigara 20 mm. Osłona uchwyty pałkowego oraz nakładki ślizgowe PA skutecznie zapobiegają korozji bimetalicznej.

H 20 (DN 15 - 50)



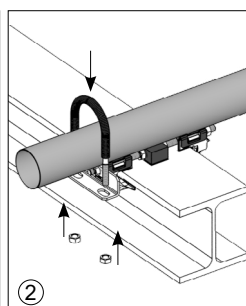
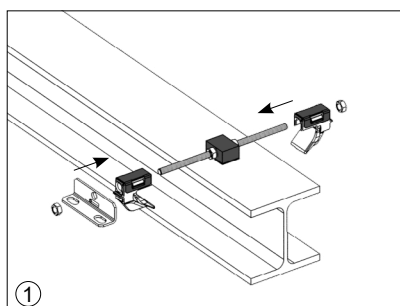
Zmontowany wstępnie punkt stały, łącznie z nałożonym na uchwyt pałkowy węzeł ECT (odpornym na działanie olejów, benzyny i innych substancji chemicznych) (poz.1). oraz nakładkami ślizgowymi PA (poz.2).

Zestaw składa się z:
2x haków napinających z nakładkami ślizgowymi,
1x nakładki ślizgowej PA,
1x złączki gwintowanej M10
1x mocowania UB
4x nakrętek M10.

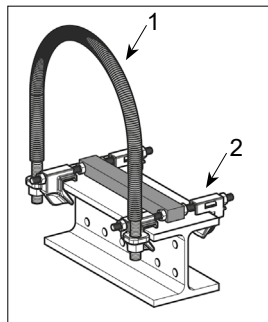
Montaż

Zmontowane wstępnie haki napinające zablokować na dźwigarze, następnie dokręcić nakrętki (10Nm). W przypadku szerokości dźwigara < 100 mm należy usunąć obydwie nakrętki z nakładki PA (ślizgowej).

Zamocować uchwyt pałkowy oraz mocowanie UB za pomocą dołączonych nakrętek (30Nm). Rurociąg jest posadowiony na nakładce ślizgowej.



H 20 (DN 65 - 300)



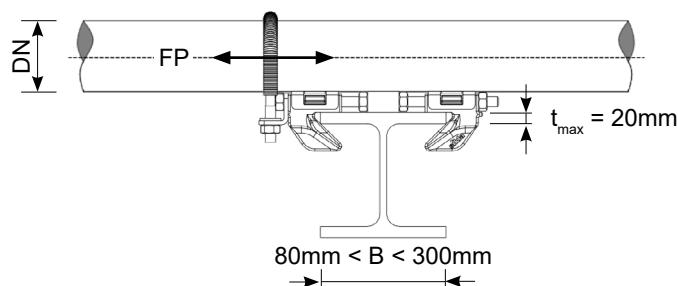
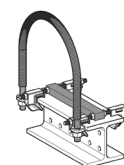
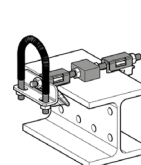
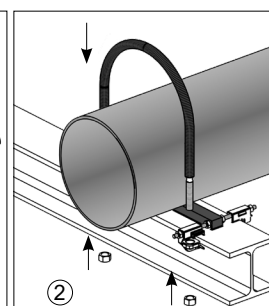
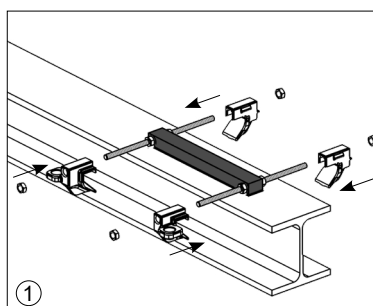
Zmontowany wstępnie punkt stały, łącznie z nałożonym na uchwyt pałkowy węzeł ECT (odpornym na działanie olejów, benzyny i innych substancji chemicznych) (poz.1) oraz nakładkami ślizgowymi PA (poz.2).

Zestaw składa się z:
4 haków napinających
1 nakładki ślizgowej PA
2 złączek gwintowanych M10
8 nakrętek M10

Montaż

Zmontowane wstępnie haki napinające zablokować na dźwigarze, następnie dokręcić nakrętki (10Nm). W przypadku szerokości dźwigara < 100 mm należy usunąć wszystkie cztery nakrętki z nakładki PA (ślizgowej).

Zamocować uchwyt pałkowy oraz mocowanie UB za pomocą dołączonych nakrętek (50Nm). Rurociąg jest posadowiony na nakładce ślizgowej.

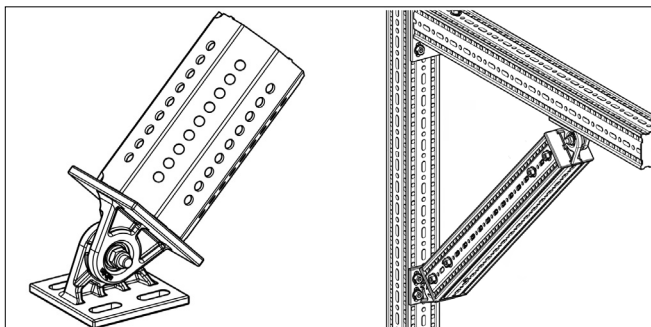


Film pokazujący
Montaż

DN	H 20 (DN 15 - 50) FP _{max,perm} [kN]	H 20 (DN 65 - 300) FP _{max,perm} [kN]
15	0,50	-
20	0,50	-
25	0,50	-
32	0,50	-
40	0,50	-
50	0,50	-
65	-	0,30
80	-	0,30
100	-	0,30
125	-	0,30
150	-	0,30
175	-	0,30
200	-	0,30
225	-	0,30
250	-	0,30
300	-	0,30

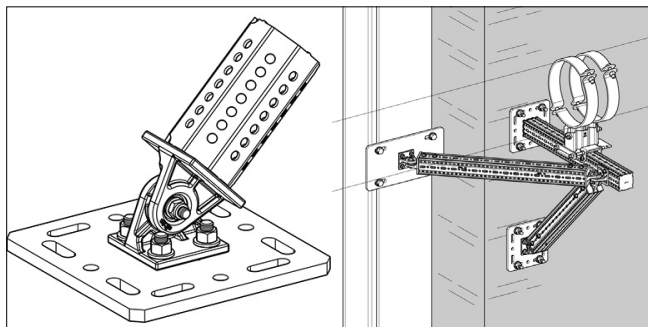
Punkty stałe w systemie siFramo

Przegub GE F

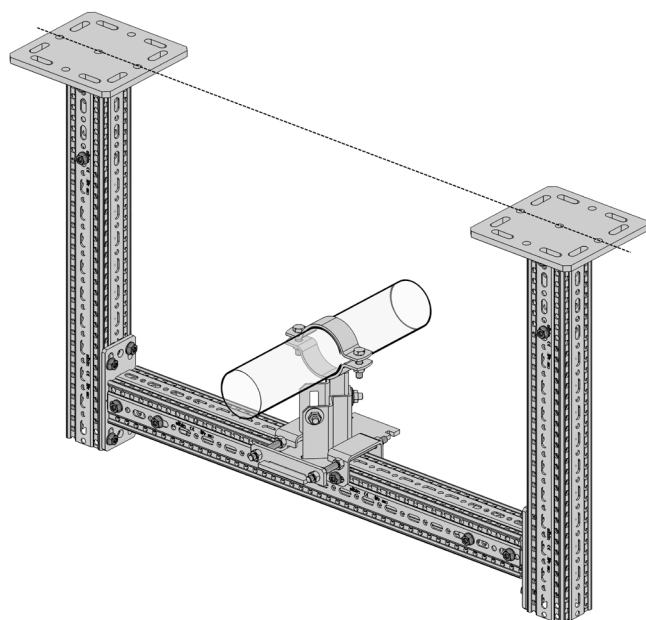


Stosowany jako element usztywniający do wsporników jedno-ramiennych w połączeniu z profilami nośnymi siFramo oraz do wzmocnienia konstrukcji ramowych siFramo. Przegub może być montowany pod kątami od 25° do 155°.

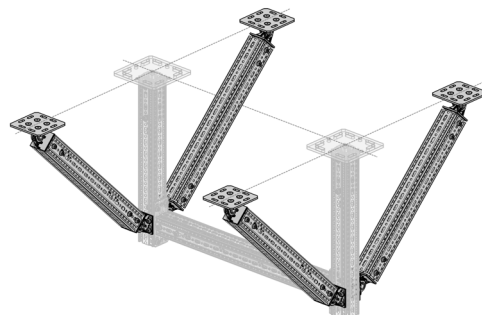
Przegub GE F - ST F



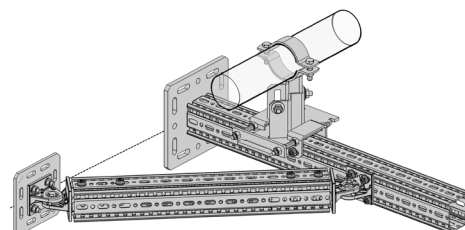
Stosowany jako element usztywniający wsporników jedno-ramiennych podpartych na głównej konstrukcji stalowej lub powierzchni betonowej, a także jako stężenia we wszystkich konstrukcjach ramowych siFramo. Przegub może być montowany pod kątami od 25° do 155°.



Rys. 4.5: Bramka w systemie siFramo



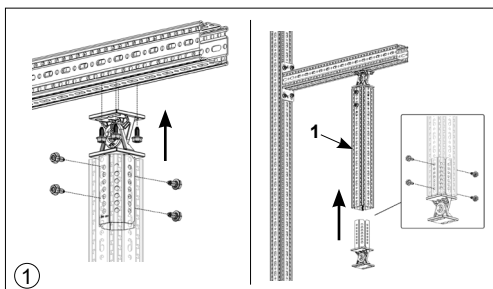
Rysunek 4.6: Bramka siFramo z czterema stężeniami



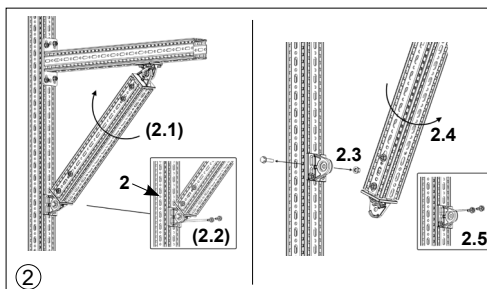
Rysunek 4.7: Wspornik konsoli siFramo TKO

Montaż

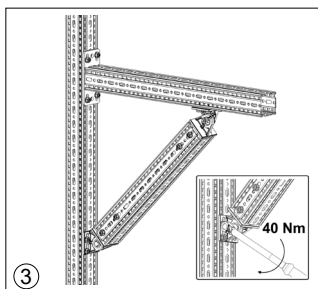
Łączniki mocowane są do profili nośnych za pomocą 4x wkrętów samogwintujących na płycie podstawy i 4x na króćcu. Najpierw przymocuj oba przeguby do profilu nośnego siFramo (Poz.1).



Umieścić stężenie na wsporniku głównym (poz.2) i dokręcić dwa dolne wkręty kształtowe FLS F (2.2). Zdemonstrować śrubę w złączu przegubu GE (2.3) i dokręcić dwa górne wkręty FLS F (2.5).



Po zamontowaniu pod żądanym kątem, umieścić obie części. i dokręcić śrubę ustawioną w złączu przegubu z momentem 40 Nm



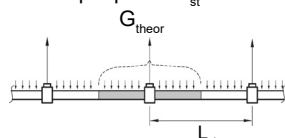
Rozstaw podpór w instalacjach wewnętrznych dla rur ze stali, miedzi, tworzywa sztucznego (wskaźniki)

Średnica znamionowa [DN]	Średnica znamionowa [Zoll]	Ø zewn. [mm]	Zalecenia SIKLA - [m] Rury napełnione wodą z izolacją ¹⁾			DIN 1988-2 [m] Rury napełnione wodą			
			Rura stalowa EN 10220 DIN 2448 DIN 2458	Rura stalowa EN 10255 DIN 2440	Rura miedziana EN 1057 DIN 1786	Rura stalowa EN 10255 DIN 2440	Rura miedziana EN 1057 DIN 1786	Rura z PVC	
								w temp. 20°C	w temp. 40°C
		12,0			1,00		1,25		
10		13,5	1,00						
		15,0			1,10		1,25		
		16,0						0,80	0,50
10	3/8"	17,2		1,20		2,25			
		18,0			1,20		1,50		
15		20,0	1,20					0,90	0,60
15	1/2"	21,3		1,50		2,75			
		22,0			1,30		2,00		
20		25,0	1,40					0,95	0,65
20	3/4"	26,9		2,00		3,00			
		28,0			1,50		2,25		
25		30,0	1,80						
		32,0						1,05	0,70
25	1"	33,7		2,50		3,50			
		35,0			1,60		2,75		
32		38,0	2,20						
		40,0						1,05	0,70
		42,0			1,80		3,00		
32	1 1/4"	42,4		2,90		3,75			
40		44,5	2,40						
40	1 1/2"	48,3		3,30		4,25			
		50,0						1,40	1,10
		54,0			2,00		3,50		
50		57,0	3,10						
50	2"	60,3		4,00		4,75			
		63,0						1,50	1,20
		64,0					4,00		
		75,0						1,65	1,35
65		76,1	3,30				4,25		
65	2 1/2"	76,1		4,75		5,50			
80		88,9	4,20				4,75		
80	3"	88,9		5,25		6,00			
		90,0						1,80	1,50
100		108,0	4,50				5,00		
100	4"	114,3		5,80		6,00			
		110,0						2,00	1,70
125		133,0	5,10				5,00		
125	5"	139,7		6,50		6,00			
		140,0						2,25	1,95
150		159,0	5,80				5,00		
		160,0						2,40	2,10
150	6"	168,3		7,20					
200	8"	219,1	7,80						

¹⁾ 100% - izolacja 100 kg/m³ i płaszcz ze stalowej blachy 1 mm dla rur o normalnej grubości ścianki

Przykład

Przy statycznym obliczaniu zamocowania rury należy wyznaczyć ciężar przenoszony przez obejmę rurową. Długość teoretycznie przyporządkowanych odcinków rury odpowiada odległości między punktami podparcia L_{st} .



$$G_{theor} = G' \cdot L_{st}$$

$$G_{prakt} = G' \cdot L_{st} \cdot S$$

Da = 168,3mm, L_{st} = 5,8m, m' = 38 kg/m, G' ≈ 0,38 kN/m, S = 2,0

G_{theor} = 0,38 kN/m * 5,8 m = 2,20 kN

G_{prakt} = 0,38 kN/m * 5,8 m * 2,0 = 4,41 kN

Przewody rurowe z twardego PVC

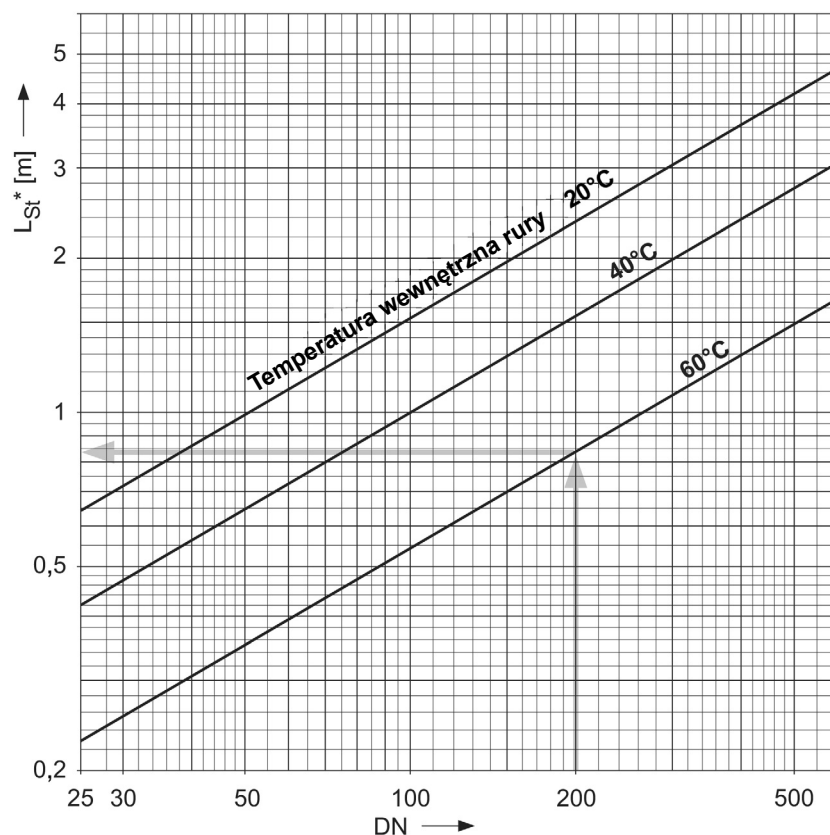
$$L_{St} = L_{St}^* \cdot KM \cdot KR$$

Medium	KM
Gaz	1,3
$1 < \text{gęstość [g/cm}^3] \leq 1,8$	0,8

Seria rur DIN 8062	KR
1	1,0
2	1,3
3	1,6
4	1,8
5	2,0
6	2,3

Przykład

DN 200; T = 60°C; GAZ; seria rur 5
 $L_{St} = 0,83 \text{ m} \cdot 1,3 \cdot 2,0 \approx 2,16 \text{ m}$



Przewody rurowe wykonane z HDPE lub PP

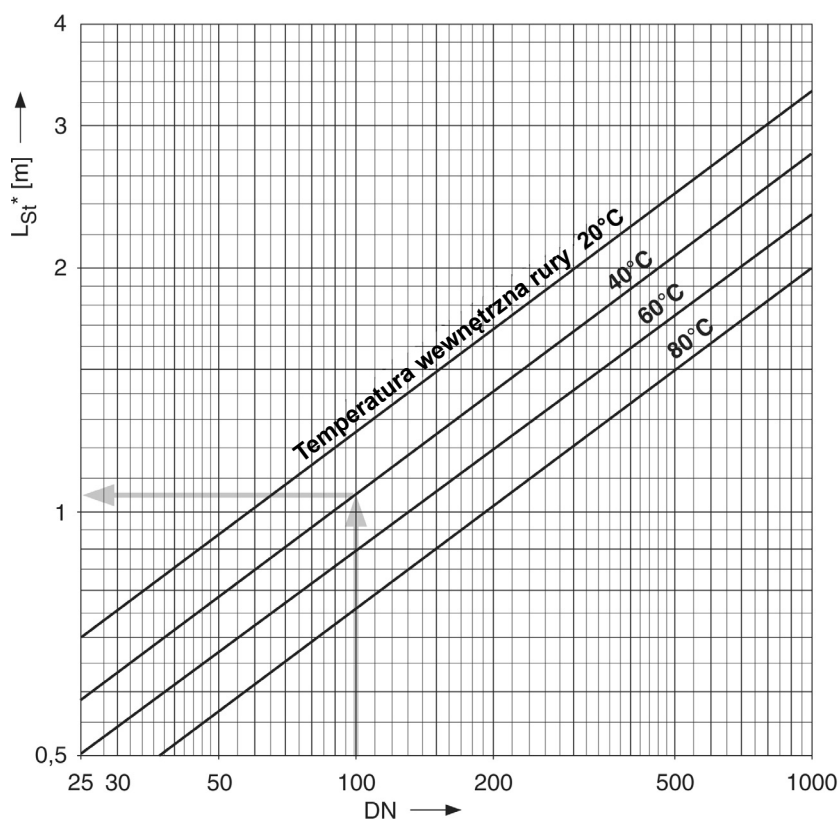
$$L_{St} = L_{St}^* \cdot KM \cdot KR$$

Medium	KM	
Gaz	1,3	
$1 < \text{gęstość [g/cm}^3] \leq 1,8$	0,8	

Seria rur	KR	
	HDPE	PP
1 i 2	1,0	1,1
3	1,1	1,45
4	1,25	1,65
5	1,45	

Przykład

HDPE; DN 100; T = 40°C; materiał sypki; Seria rur 3
 $L_{St} = 1,05 \text{ m} \cdot 0,8 \cdot 1,1 \approx 0,92 \text{ m}$

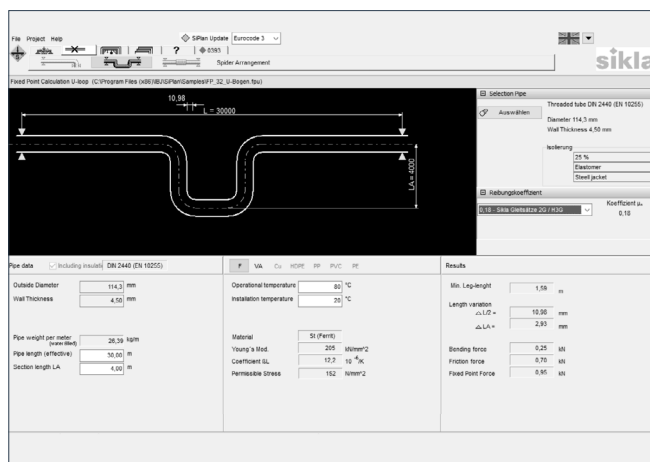


Sikla - Narzędzia do obliczania punktów stałych

Sikla oferuje kilka narzędzi do optymalizacji obliczeń punktu stałego. W zależności od parametrów (siła punktu stałego, wysokość osi rury, średnica rury i typ) znajdowane jest najbardziej odpowiednie zamocowanie dla danej sytuacji montażowej.

SiPlan: Moduł punktu stałego

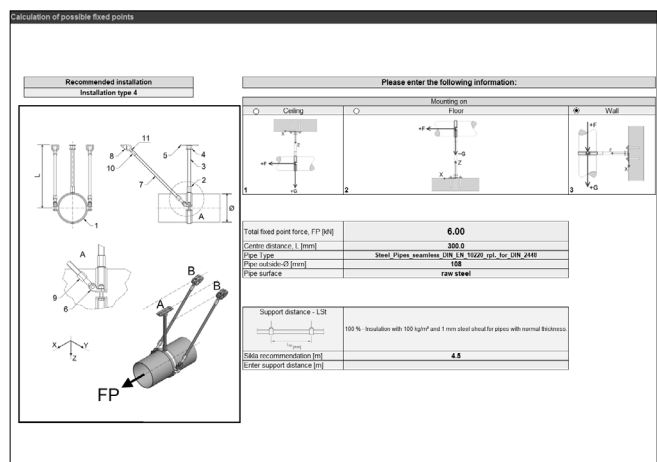
W module oprogramowania Siplan "Punkt stały" określana jest siła punktu stałego FP na kompensacji L i U lub przy zastosowaniu kompensatora osiowego i może być wykorzystana do wymiarowania układu koźłowego punktu stałego.



Rysunek A2.1: Siplan - moduł punktu stałego

Excel Narzędzie do doboru punktu stałego

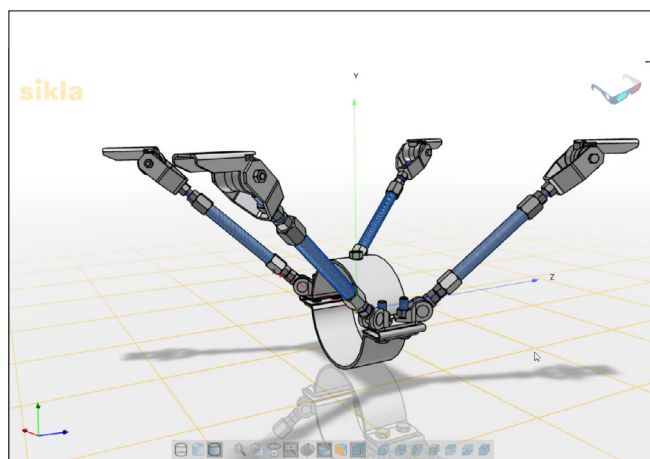
Dzięki narzędziu kalkulacyjnemu Excel można łatwo określić idealny typ konstrukcji poprzez wybór parametrów montażowych i maksymalnej osiowej siły w punkcie stałym.



Rysunek A2.2: Excel - narzędzie do doboru punktu stałego

Biblioteka CAD Sikla

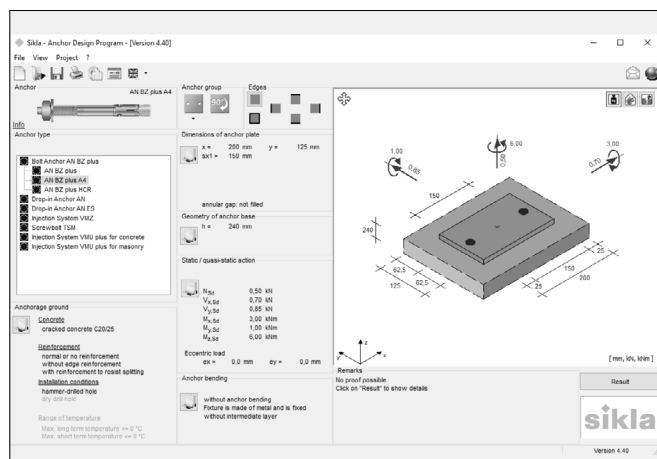
Biblioteka Sikla CAD udostępnia cały asortyment produktów Sikla z katalogów Siconnect i Simotec jako geometrię 3D lub 2D w powszechnie stosowanych formatach.



Rysunek A2.3: Biblioteka CAD Sikla

Sikla - Program do doboru kotew

Program do doboru kotew dobiera i potwierdza poprawność możliwych do zastosowania kotew w zależności od sytuacji obciążeniowej i klasy betonu.

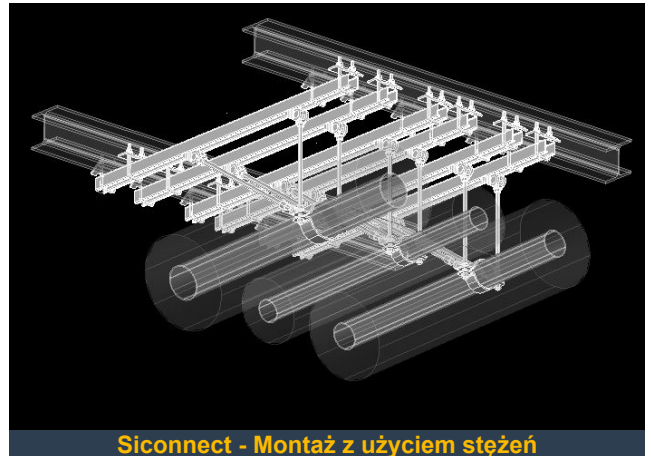


Rysunek A2.4: Sikla - program do doboru kotew

Przykłady zastosowań



Układ kozłowy – Obejma chłodnicza do punktów stałych FKS



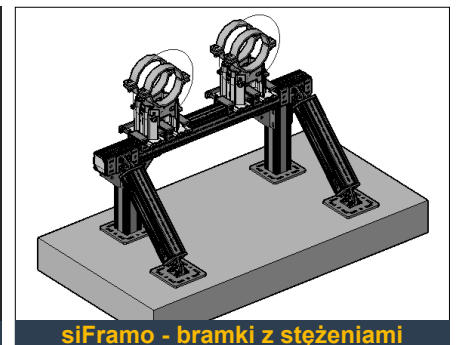
Siconnect - Montaż z użyciem stężeń



Montaż w pionie za pomocą stężeń



Simotec – bramka z stężeniami



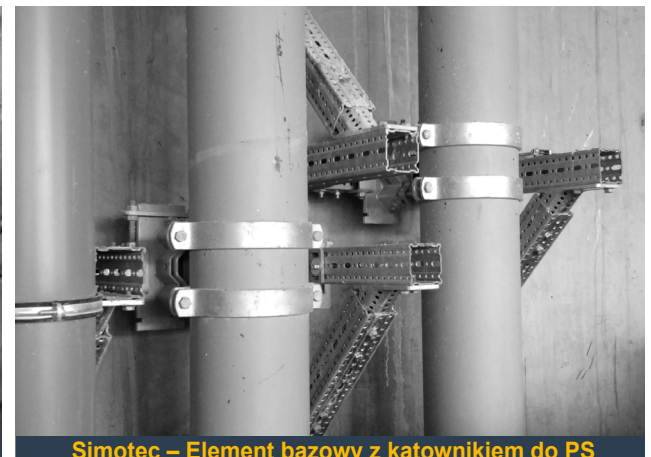
siFramo - bramki z stężeniami



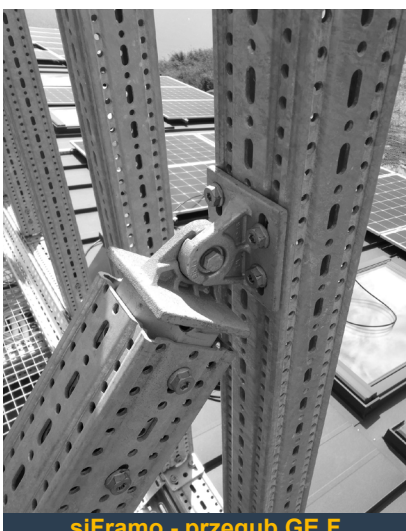
Montaż bez stężeń



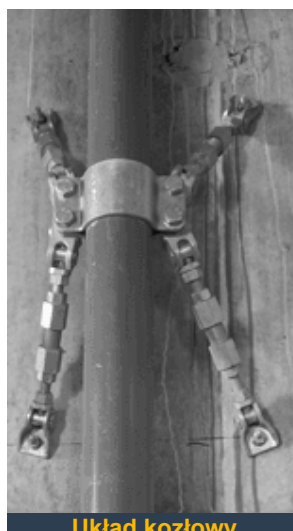
Element wsporczy SMD 1



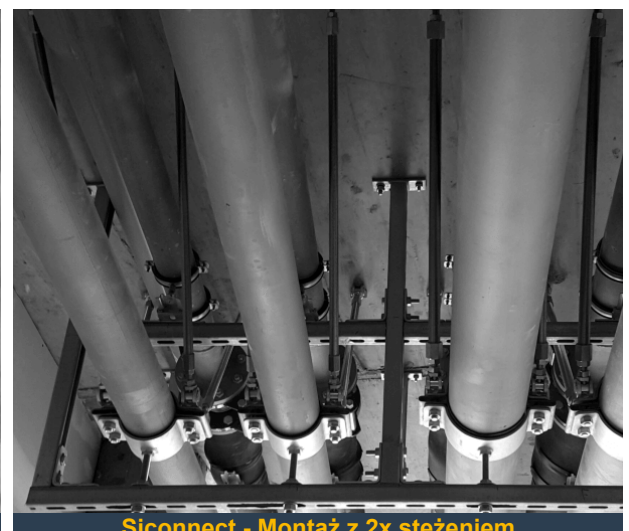
Simotec – Element bazowy z kątownikiem do PS



siFramo - przegub GE F



Układ kozłowy



Siconnect - Montaż z 2x stężeniem

Gama produktów z punktem stałym

Siconnect

Obejmy

Stabil D-3G

Stabil RB-A

Obejma do punktów stałych FKS

Obejma chłodnicza do punktów stałych FKS

Elementy złączne

Pręt gwintowany GST

Rura gwintowana GR

Adapter AD IG/IG

Nakrętka sześciokątna NT

Przeciwnakrętka NT G

Pakiet mocujący VP A/B

Wsporniki i płytki podstawy

Płytki podstawy GPL

Element wsporczy SMD 1

Płytki podstawy GPL F Stabil

Stężenia

Przegub uniwersalny UG

Przegub wsporczy SG

Przegub JOI S

Przegub JOI R

Simotec

Elementy bazowe

Element bazowy LA - HV

Element bazowy LC - HV

Element bazowy LD - HV

Zestawy do punktów stałych

Zestaw do punktu stałego XS

Kątownik do punktu stałego XW F

Punkt stały FR - H 20 (DN 15 - 50)

Punkt stały FR - H 20 (DN 65 - 300)

Stężenia

Przegub GE F

Przegub GE F - ST F

