

# Rura Bezpieczeństwa FLEXWELL®

systemy rurowe instalacji zbiornikowych  
projektowanie



# Spis treści

Formularz zapytania ofertowego

Formularz uzgodnień / zlecenia

Dane techniczne Rura Bezpieczeństwa FLEXWELL®

Odporność materiałów

**Podstawowe dane do projektowania**

- 4.320 Informacje ogólne
- 4.321 Planowanie trasy
- 4.322 Określanie długości rur
- 4.323 Dane dotyczące wykopów

**Mechanika płynów**

- 4.320 Diagram strat ciśnienia dla benzyny normalnej oraz super
- 4.321 Diagram strat ciśnienia dla oleju opałowego i oleju napędowego
- 4.322 Diagram strat ciśnienia dla ciekłego propanu
- 4.323 Diagram strat ciśnienia dla propanu w stanie gazowym

**Układanie**

- 4.300 Przepusty typu MD przez mur
- 4.301 Wyłomy w murze, otwory rdzeniowe
- 4.302 Przepust do komory stalowej przez rurę osłonową
- 4.303 Przepust przez beton w otworze okrągłym lub przez rurę wzmacniającą w cemencie włóknistym
- 4.304 Przepust ogniochronny przez mur, przegroda
- 4.307 Mocowanie do ścian, na estakadach itp.

# Formularz zapytania ofertowego

e-mail: [biuro@brugg.pl](mailto:biuro@brugg.pl)

fax: 22 / 722 51 97

**klient / odpowiedzialny:**

firma: \_\_\_\_\_  
 kraj: \_\_\_\_\_  
 e-mail: \_\_\_\_\_  
 data: \_\_\_\_\_

**dane projektowe:**

nazwa projektu: \_\_\_\_\_  
 kod / miejscowość: \_\_\_\_\_  
 ocena możliwości realizacji: \_\_\_\_\_ %  
 zakładany termin realizacji: \_\_\_\_\_  
 konkurent: \_\_\_\_\_

**linia produktu:**

**segment rynku:**

Rura Bezpieczeństwa FLEXWELL®  \_\_\_\_\_  
 BRUGG-STAMANT®  \_\_\_\_\_  
 SECON-X®  \_\_\_\_\_  
 FLEXWELL-LPG®  \_\_\_\_\_  
 NIROFLEX®  \_\_\_\_\_  
 SPIRAFLEX®  \_\_\_\_\_  
 szkolenia  \_\_\_\_\_  
 pozostałe  \_\_\_\_\_

długość: m \_\_\_\_\_  
 średnica: DN \_\_\_\_\_  
 rozplanowanie:  wymagane dla rur SECON-X®  
 trasa rurociągów:  konieczne dla rur BRUGG-STAMANT®  
 szkic budowy:  w pozostałych przypadkach

**Parametry płynu dla Rur Bezpieczeństwa FLEXWELL®, BRUGG-STAMANT®, Rur Bezpieczeństwa BRUGG-STAMANT®, SECON-X® i FLEXWELL-LPG®:**

ochrona ogniowa:  \_\_\_\_\_  
 gr. ściany / pokrywy:  \_\_\_\_\_

**układanie:** grunt  swobodne  kanał   
 budynek  estakada  inne

**dane przepływu:**

natężenie      ciśnienie      temperatura  
 \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h      \_\_\_\_\_ bar      \_\_\_\_\_ °C

**opis projektu:**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**data / podpis:**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

wypełnia BRUGG Systemy Rurowe

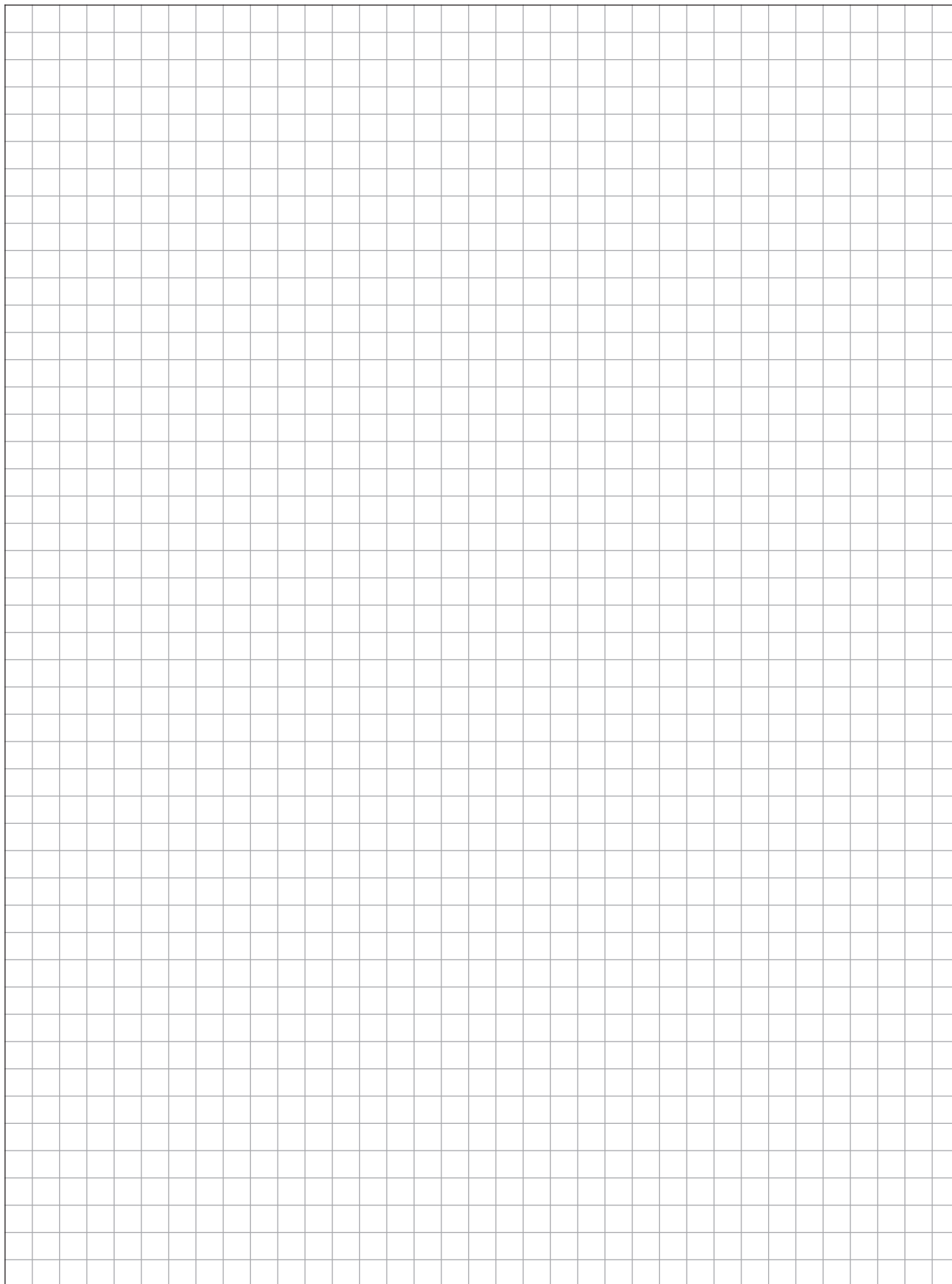
klient BRUGG: \_\_\_\_\_  
 projekt BRUGG: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_   
 \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_   
 \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_   
 \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_

odebrane przez BRUGG: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_   
 \_\_\_\_\_

**data / podpis:**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

# Notatki



# Formularz uzgodnień / zlecenia

**zleceniodawca**

firma: \_\_\_\_\_

ulica / skrzynka poczt.: \_\_\_\_\_

kod pocztowy: \_\_\_\_\_

telefon: \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_

odpowiedzialny / funkcja \_\_\_\_\_

**zleceniobiorca**

BRUGG Systemy Rurowe Sp. z o.o.

ul. Lipowa 5

05-860 Płochocin

odpowiedzialny / funkcja: \_\_\_\_\_

**projekt** \_\_\_\_\_

adres budowy: \_\_\_\_\_

**wspólnie podjęto następujące ustalenia:**

1. obowiązują następujące dokumenty \_\_\_\_\_

ustalenia i warunki / podstawy do rozmów: \_\_\_\_\_

oferta(y) nr / data \_\_\_\_\_

produkty \_\_\_\_\_

zastrzeżenia techniczne / dopuszczenia \_\_\_\_\_

dostępne „zatwierdzone” rysunki \_\_\_\_\_

dodatkowe uzgodnienia \_\_\_\_\_

2. zakres świadczenia: \_\_\_\_\_

oferta nr / data \_\_\_\_\_

strony wykazu dostawy, pozycje \_\_\_\_\_

dostawa, instalacja \_\_\_\_\_

izolacja po ułożeniu \_\_\_\_\_

3. świadczenia dodatkowe: \_\_\_\_\_

uzupełnienie, jeśli znane \_\_\_\_\_

świadczenia (parametry poprawy) \_\_\_\_\_

**zleceniodawca**

data / podpis \_\_\_\_\_

**zleceniobiorca**

data / podpis \_\_\_\_\_

# Formularz uzgodnień / zlecenia

## 4. rysunki i inne dokumenty techniczne

(np. oferta, zestawienie materiałów,

harmonogram budowy, termin przekazania):

określenie trasy przez:

przekazanie projektu trasy przez / do:

sprawdzenie i zatwierdzenie przez / do:

## 5. świadectwa i inne certyfikaty:

## 6. terminy:

rysunki i inne

dokumenty techniczne

dostawa

rozpoczęcie montażu

zakończenie montażu

terminy pośrednie

## 7. przekroczenia terminu:

## 8. cena: zgodnie z ofertą nr / data

wykaz dostawy, pozycje

ważne do

## 9. warunki płatności:

netto bez rabatu, skonto

termin płatności

zapłata częściowa za dostawy materiałowe

zapłata częściowa za czynności montażowe

**zleceniodawca**

data / podpis

**zleceniobiorca**

data / podpis

# Formularz uzgodnień / zlecenia

10. zabezpieczenia płatności:

przedpłata, poręczenie itp.

---

---

---

11. dowody wykonania czynności / podstawa wyliczeń:

obmiar, ustalona cena, dowód dostawy, rysunek

---

---

---

12. gwarancja:

jak w ofercie, uzgodnione odstępstwa

---

---

---

13. zaniechania, anulacje:

---

---

14. pozostałe:

---

---

---

---

---

---

proszę o zrealizowanie powyższego zlecenia\*

po przesłaniu zwrotnej odpowiedzi wystawimy zlecenie w określonym zakresie\*

\* niepotrzebne skreślić

miejsceowość / data

---

**zleceniodawca**

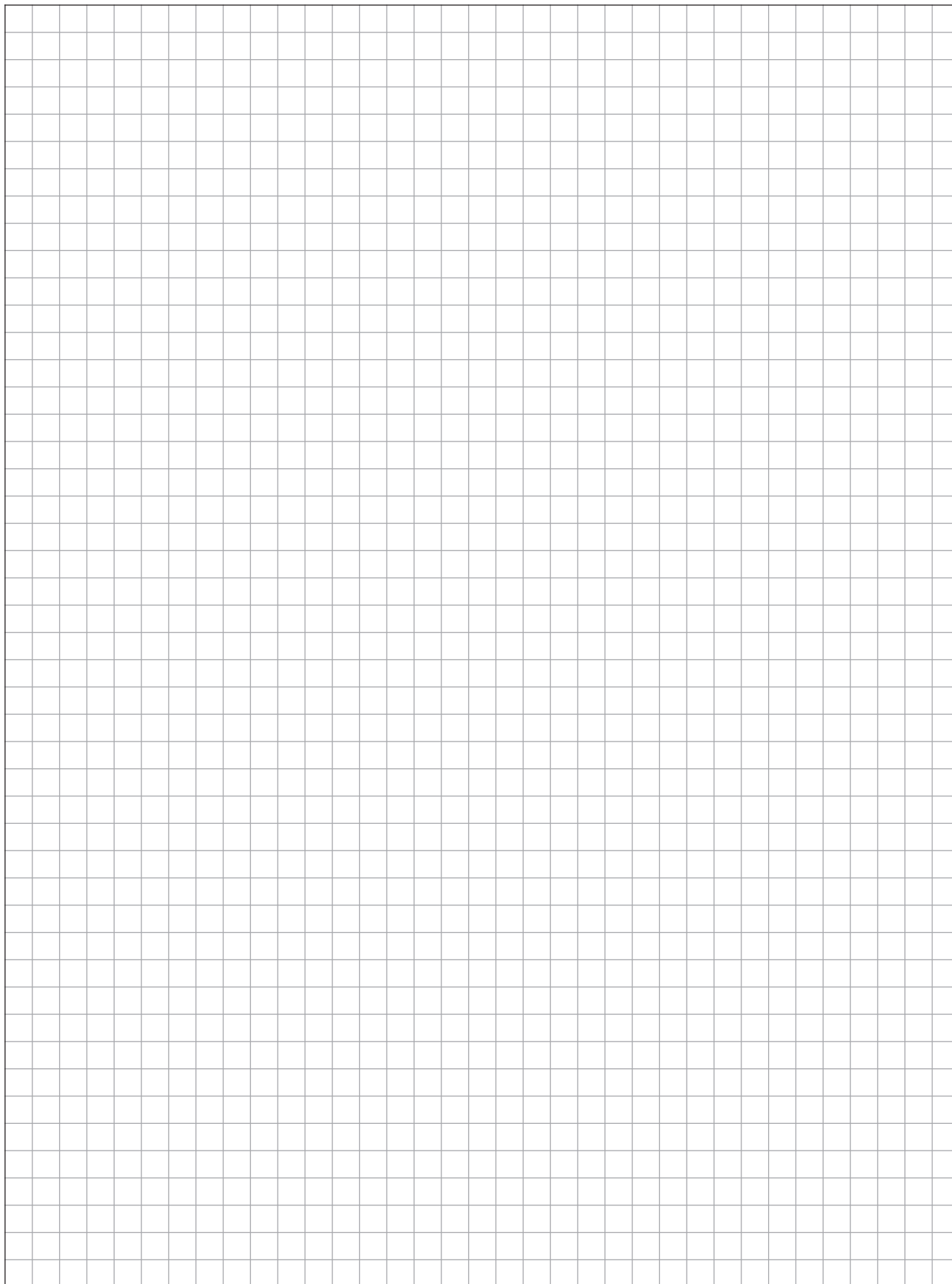
pieczętka / podpis

**zleceniobiorca**

**BRUGG Systemy Rurowe Sp. z o. o.**

podpis

# Notatki





# Rura Bezpieczeństwa FLEXWELL®

systemy rurowe instalacji zbiornikowych

Elastyczny, dwuścienny system rurowy z rurą wewnętrzną i zewnętrzną ze stali nierdzewnej – dla zapewnienia ciągłej kontroli szczelności. Dopuszczenie do stosowania w budownictwie: Z-38.4-253.

## Opis systemu

Rura Bezpieczeństwa FLEXWELL® przeznaczona jest do podziemnego przesyłania mediów palnych i niebezpiecznych dla środowiska. Może pracować zarówno w instalacjach ssących jak i tłocznych. Rura Bezpieczeństwa FLEXWELL® umożliwia stosowanie ciągłej kontroli szczelności z wykorzystaniem odpowiednich urządzeń nadzorujących.

## Budowa

Rura Bezpieczeństwa FLEXWELL® jest rurą elastyczną, dwuścienną, w której zarówno rura wewnętrzna, jak i zewnętrzna wykonane są z metalu. System Rur Bezpieczeństwa FLEXWELL® składa się z falistych rur wewnętrznej i zewnętrznej ze stali nierdzewnej oraz taśm zbrojących. Pomiędzy rurą wewnętrzną a zewnętrzną znajduje się przestrzeń kontrolna dla systemu monitoringu szczelności. Dodatkową zewnętrzną ochronę antykorozyjną stanowi płaszcz wykonany z polietylenu.

## Zakres zastosowań

- instalacje ssące
- instalacje tłoczne
- instalacje zlewowe

## Średnice nominalne / zakres ciśnień

Rura Bezpieczeństwa FLEXWELL® dostępna jest w zakresie średnic nominalnych od DN 12 do DN 100. Maksymalne ciśnienie robocze wynosi 25 bar.

## Układanie rur

Rura Bezpieczeństwa FLEXWELL® układana jest bezpośrednio w wykopie, w jednym odcinku, bez jakichkolwiek łączeń na trasie. Rurociąg można układać zarówno na estakadach jak i w budynkach. Unikalna falista geometria rury wewnętrznej i zewnętrznej zapewnia doskonałą elastyczność. Rurę można uciąć na wymaganą długość w miejscu instalacji i dzięki jej niezwyklej elastyczności rozłożyć wzdłuż dowolnej trasy.



## Dwuściankowe przyłącza

System Rur Bezpieczeństwa FLEXWELL® obejmuje szeroki zakres niezbędnego osprzętu, w tym monitorowane dwuścienne złącza, trójniki i przyłącza z odgałęzieniem pomiarowym.

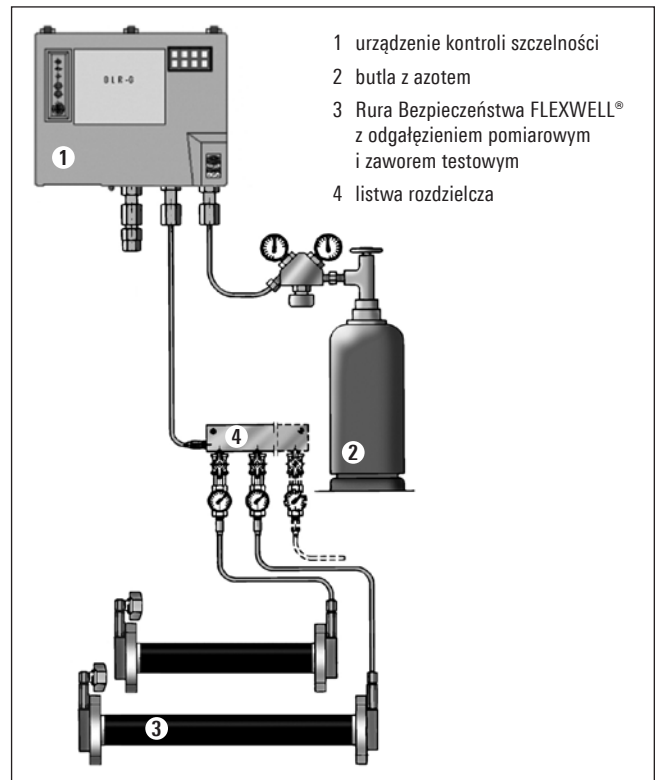
## Monitorowanie przecieków

Przestrzeń powietrzna pomiędzy rurami wewnętrzną i zewnętrzną może służyć do ciągłego monitorowania stanu technicznego rurociągów za pomocą nadciśnieniowego lub podciśnieniowego urządzenia kontroli szczelności. Dostępna jest szeroka gama urządzeń wykrywania wycieków, które posiadają dopuszczenia do zastosowania w budownictwie oraz są zgodne z systemem Rur Bezpieczeństwa FLEXWELL®.



- 1 falista rura wewnętrzna ze stali nierdzewnej
- 2 falista rura zewnętrzna ze stali nierdzewnej
- 3 płaszcz polietylenowy

Rura Bezpieczeństwa FLEXWELL®



- 1 urządzenie kontroli szczelności
- 2 butla z azotem
- 3 Rura Bezpieczeństwa FLEXWELL® z odgałęzieniem pomiarowym i zaworem testowym
- 4 listwa rozdzielcza

Nadciśnieniowy system kontroli szczelności

#### Dane techniczne Rura Bezpieczeństwa FLEXWELL®

materiał:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rura wewnętrzna 1.4404/1.4571</li> <li>• rura zewnętrzna 1.4301</li> <li>• zbrojenie: stal</li> <li>• ochrona przed korozją: płaszcz PE-LD</li> </ul>
ciśnienia robocze dla rury wewnętrznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• próżnia rura ssawna do – 0.8 bar</li> <li>• nadciśnienie do 25 bar</li> </ul>
ciśnienie w przestrzeni między płaszczowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• próżnia – 0.7 bar</li> <li>• nadciśnienie do 25 bar (zależne od ciśnienia roboczego)</li> </ul>

#### Wymiary

typ	średnica nominalna DN	średnica wewnętrzna mm	średnica zewnętrzna mm	objętość rury wewnętrznej l/m	waga kg/m	promień gięcia cm
FSR 13/ 25	12	13	25	0.13	0.52	30
FSR 30/ 48	25	30	48	0.80	1.40	50
FSR 39/ 60	32	39	60	1.30	2.00	60
FSR 48/ 71	40	48	71	2.00	2.90	60
FSR 60/ 83	50	60	83	3.00	3.80	70
FSR 75/107	65	75	107	5.10	6.20	90
FSR 98/134	80	98	134	8.40	9.00	120
FSR 127/175	100	127	175	14.00	18.10	150

techniczne zmiany zastrzeżone

# Odporność materiału

Odporność materiału nr 1.4404 dla rury wewnętrznej i 1.4301 dla rury zewnętrznej, w stosunku do różnych płynów z normy DIN 6601, została potwierdzona dla następujących mediów:

benzyny DIN EN 228

benzyna testowa DIN 51632 – 1

benzyna testowa DIN 51632 – 2

benzyna testowa DIN 51632 – 3

benzyna testowa DIN 51632 – 4,

temperatura zapłonu > 55 °C, temperatura zapłonu > 61 °C

oleje napędowe EN 590

oleje napędowe, 61 < temperatura zapłonu ≤ 100 °C

oleje napędowe, temperatura zapłonu ≤ 61 °C

biodiesel

AdBlue – mocznik, roztwór wodny

kerozyna, 21 ≤ temperatura zapłonu ≤ 55 °C

olej opałowy, lekki, 61 < temperatura zapłonu ≤ 100 °C

olej opałowy, lekki, temperatura zapłonu wg EN 590

olej opałowy DIN 51603

płyny hydrauliczne DIN 51502 – HFC

płyny hydrauliczne DIN 51502 – HFD-R

płyny hydrauliczne DIN 51502 – HFC-T

olej hydrauliczny DIN 51524

olej hydrauliczny DIN 51524

olej chłodniczy DIN 51503

olej maszynowy SAE

oleje DIN 51502 – F

oleje DIN 51502 – J

oleje DIN 51502 – R

oleje smarowe DIN 51501

oleje smarowe DIN 51502

oleje smarowe DIN 51506

oleje smarowe DIN 51510

oleje smarowe DIN 51513

oleje smarowe DIN 51515

oleje smarowe DIN 51517

metanol

metanol, roztwór wodny

etanol

roztwór wodny etanolu

bioetanol

izopropanol

glikol dietylenowy / glikol (środek niezamarzający)

ług sodowy do maks. 50% NaOH

amoniak

roztwory amoniaku 0,88 ≤ gęstość ≤ 0,957

przy 15 °C w wodzie, 10 do 35%

toluen

## Odporność w stosunku do innych płynów

Odporność materiału, z którego wykonana jest rura wewnętrzna wykazywana jest zgodnie z DIN 6601 (lista mediów zgodnych) lub w innych kwalifikowanych wykazach.

## Uwaga!

Należy przestrzegać specyficznych właściwości mediów w zależności od zastosowania.

# Podstawowe dane do projektowania

## ogólnie

Rura Bezpieczeństwa FLEXWELL®, w przeciwieństwie do rur konwencjonalnych, tworzy system rur giętkich. Produkowana jest w jednym odcinku i nawijana na bębny. Dzięki swej niezwyklej giętkości umożliwia wykonywanie rurociągu w jednym odcinku i praktycznie o dowolnej długości. W miejscu instalacji wykonuje się jedynie przyłącza, montując je ręcznie na obu końcach odcinka.

### Dostarczane długości

typ	DN	długość rury na bębnie m	długość rury w zwoju m
FSR 13/ 25	12	500	500
FSR 30/ 48	25	750	525
FSR 39/ 60	32	650	415
FSR 48/ 71	40	550	255
FSR 60/ 83	50	500	200
FSR 75/107	65	400	125
FSR 98/134	80	400	90
FSR 127/175	100	350	50

Większe długości rurociągów można wykonać poprzez zamontowanie złącza dwuściennego monitorowanego.

### Kompensacja wydłużeń

Termiczne wydłużenia w systemie Rur Bezpieczeństwa FLEXWELL® kompensowane są na zasadzie odkształceń mieszkowych poprzez zmianę geometrii fal rury. Zarówno na etapie projektowania, jak też podczas montażu nie należy stosować żadnych metod kompensacji, które wymagane są w systemach sztywnych.

### Punkty stałe

W instalacjach podziemnych nie jest konieczne stosowanie punktów stałych. Rurociąg na całej trasie wolny jest od jakichkolwiek elementów konstrukcyjnych, co wpływa na znaczne obniżenie nakładów przy wykonywaniu instalacji. Występujący w instalacjach napowietrznych, zależny od temperatury, przyrost objętości przesyłanego medium i z tym związany wzrost ciśnienia jest przejmowany w ograniczonym zakresie.

### Elementy bezpieczeństwa

Dla Rur Bezpieczeństwa FLEXWELL® obowiązującymi są następujące ogólne zasady dotyczące rurociągów oraz ich stanu technicznego:

- rurociągi powinny być zaopatrzone w urządzenia zapewniające ich bezpieczną pracę
- rurociągi muszą być zabezpieczone przed możliwością przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia, o ile niebezpieczeństwo nadmiernego wzrostu ciśnienia nie jest wyeliminowane w inny sposób
- urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia powinny być montowane w odpowiednim miejscu
- w celu zabezpieczenia instalacji przed wytwarzaniem się niedopuszczalnych ciśnień w następstwie nagrzania się cieczy palnych, np. przez napromieniowanie słoneczne można stosować zawory przelewowe
- rurociągi swobodne muszą posiadać szczelne zamknięcia
- rurociągi napowietrzne, poddane oddziaływaniu promieni słonecznych, należy dodatkowo zabezpieczyć z zastosowaniem odpowiednich środków technicznych.

### Śruby i uszczelnienia

Śruby oraz uszczelnienia nie znajdują się w zakresie dostaw.

**Uwaga:** Należy stosować śruby stalowe o wytrzymałości klasy 4.6, 5.6, 8.8. Śruby o wytrzymałości  $\geq 10.9$  nie powinny być stosowane. W przypadku skręcania śrubami ze stali nierdzewnej powierzchnie gwintowane i pod łbem należy pokryć pastą miedzianą. Wynika to ze współczynnika tarcia i dopuszczalnych momentów dokręcania. Można stosować tylko śruby ze stali nierdzewnej o maksymalnej klasie wytrzymałości A 70.

# Podstawowe dane do projektowania

## planowanie trasy

### Trasa z odgałęzieniami

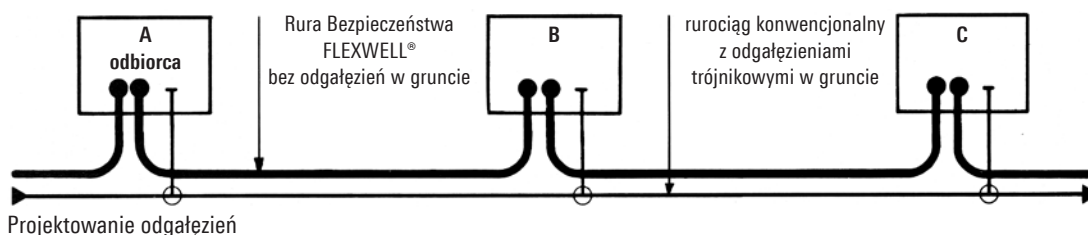
W przypadku konieczności przyłączenia na trasie konwencjonalnego rurociągu kilku odbiorników, niezbędne staje się wykonanie odgałęzień. W takim przypadku należy zamontować trójniki, które instaluje się bezpośrednio na placu budowy – w miejscu instalacji. Jest to związane z dodatkowym ryzykiem, gdyż po instalacji pozostawiamy w gruncie niekontrolowane miejsca połączeń i nigdy nie ma pewności, że będą one zawsze szczelne.

Dzięki swej giętkości Rury Bezpieczeństwa FLEXWELL® można układać w sposób obiegowy analogicznie do kablowych instalacji elektrycznych (patrz szkic).

Oznacza to, że:

1. odgałęzienia, analogicznie do mostkowania, umieszczone są w miejscach zawsze dostępnych (komory nadziornikowe, pomieszczenia kotłowni), a więc możliwych do kontrolowania,
2. w instalacji brak jest jakichkolwiek połączeń pozostawianych w gruncie i wykonywanych ręcznie na budowie. Jakość produktu, a w szczególności powłoki ochronnej, kontrolowana jest w miejscu produkcji.

Dla szczególnych przypadków zastosowań w ofercie znajdują się trójniki dwuścienne z przestrzenią kontrolną. Jednakże zawsze należy mieć na uwadze to, że metoda mostkowania w komorach jest z reguły rozwiązaniem bezpieczniejszym i a bardziej ekonomicznym.

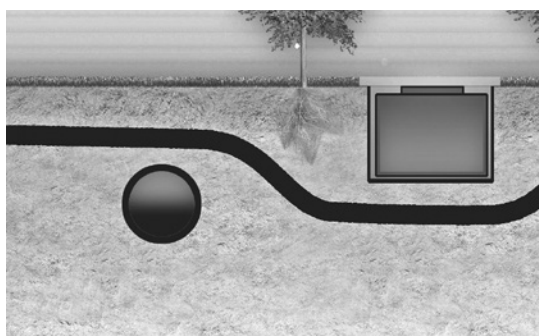


### Układanie ze spadkami, kolizje, prądy błądzące

Dla umożliwienia łatwego opróżnienia i odparowania rurociągów czy instalacji zaleca się układanie Rur Bezpieczeństwa FLEXWELL® z zachowaniem niewielkiego pochylenia. W obszarach gęsto zabudowanych często okazuje się, że inne instalacje znajdują się na trasie rurociągu. Jeżeli nie obowiązują szczególne przepisy bądź wymagania regulujące minimalne odstępstwa pomiędzy krzyżującymi się instalacjami, Rura Bezpieczeństwa FLEXWELL® umożliwia omijanie przeszkód, jak pokazano na szkicu. Powyższe odnosi się jednakże tylko do rurociągów nadciśnieniowych. W instalacjach ssawnych zmiana wysokości większa niż wynosi średnica wewnętrzna rury jest niedozwolona.

W każdym przypadku należy stosować się do ogólnych zasad techniki w zakresie budowy rurociągów. W szczególności należy przestrzegać zaleceń zawartych w świadectwach bezpieczeństwa transportowanego medium.

Zewnętrzny płaszcz polietylenowy Rur Bezpieczeństwa FLEXWELL® chroni je skutecznie przed oddziaływaniem prądów błądzących. W procesie produkcyjnym jego szczelność kontrolowana jest w sposób ciągły napięciem 20 kV. Wykonywanie instalacji w obszarach, gdzie występują instalacje prądu stałego (szyny tramwajowe, katodowo chronione rurociągi), nie wywołuje żadnego negatywnego wpływu na prawidłową pracę jego dowolnego elementu.



Omijanie podziemnych przeszkód

# Podstawowe dane do projektowania

obliczanie długości

Przykładowy przebieg trasy rurociągu FSR 39/60 z zaznaczonymi długościami częściowymi

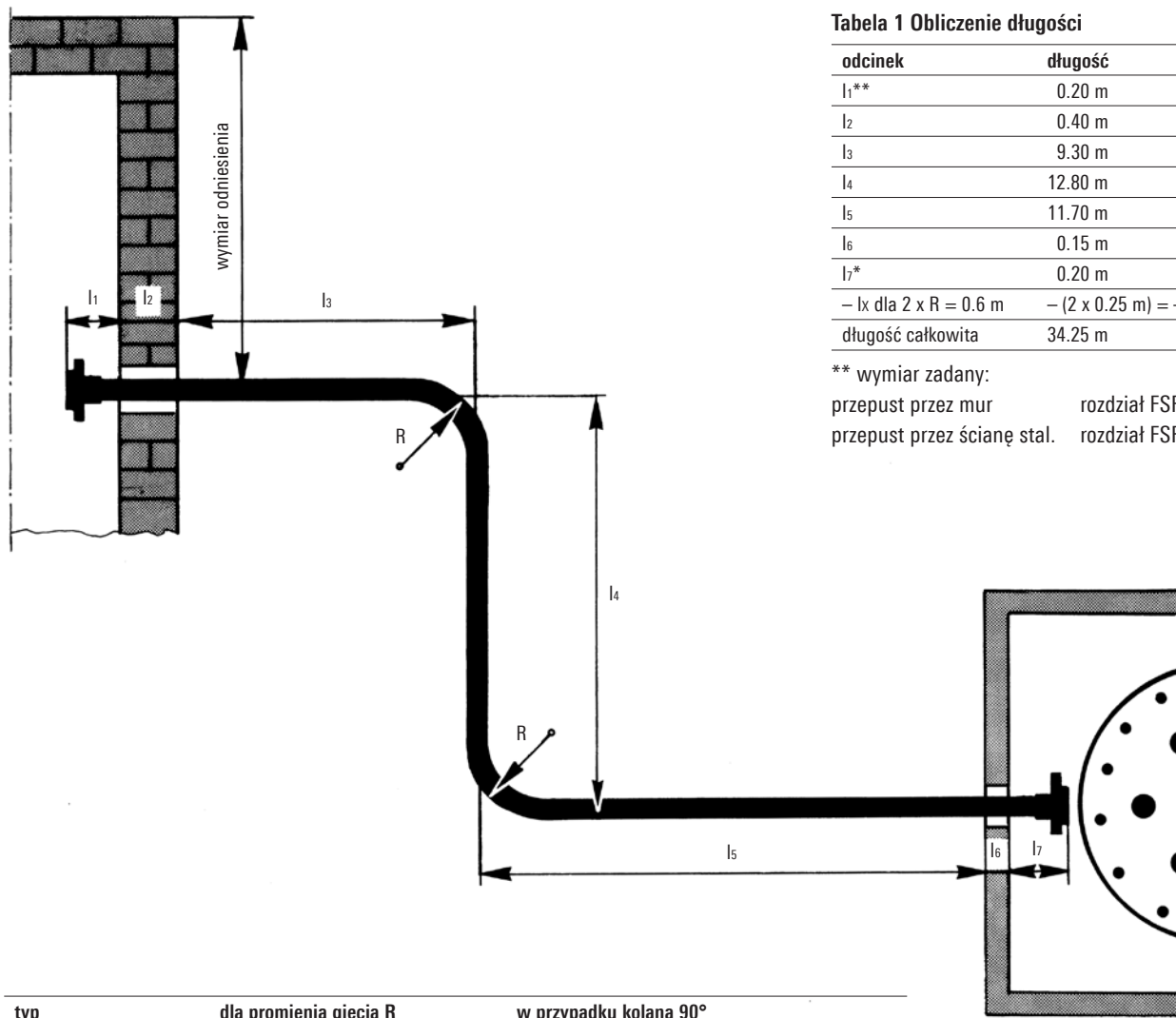


Tabela 1 Obliczenie długości

odcinek	długość
$l_1^{**}$	0.20 m
$l_2$	0.40 m
$l_3$	9.30 m
$l_4$	12.80 m
$l_5$	11.70 m
$l_6$	0.15 m
$l_7^*$	0.20 m
$- l_x$ dla $2 \times R = 0.6$ m	$-(2 \times 0.25 \text{ m}) = -0.50$ m
długość całkowita	34.25 m

\*\* wymiar zadany:

przepust przez mur

rozdział FSR 4.300

przepust przez ścianę stal.

rozdział FSR 4.302

typ	dla promienia gięcia R	w przypadku kolana 90° do odjęcia wartość $l_x$
FSR 13/ 25	0.3 m	$l_x = -0.12$ m
FSR 30/ 48	0.5 m	$l_x = -0.21$ m
FSR 39/ 60	0.6 m	$l_x = -0.25$ m
FSR 48/ 71	0.6 m	$l_x = -0.25$ m
FSR 60/ 83	0.7 m	$l_x = -0.30$ m
FSR 75/107	0.9 m	$l_x = -0.39$ m
FSR 98/134	1.2 m	$l_x = -0.52$ m
FSR 127/175	1.5 m	$l_x = -0.64$ m

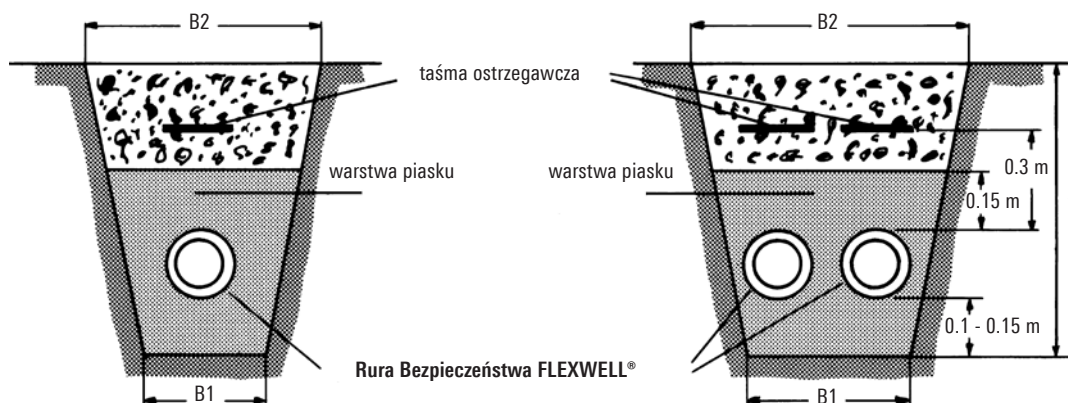
\* promień gięcia  $R_{\min}$  – promień osiągnięty przy pomocy przyrządu do gięcia

# Podstawowe dane do projektowania

założenia budowlane

## Wykopy

Rurę Bezpieczeństwa FLEXWELL® należy układać na podsypce piaskowej (wielkość ziaren  $\leq 2$  mm) o grubości przynajmniej 10 cm oraz zgodnie z wymaganiami zawartymi w TRBF 50 pkt 5.4.3 (2), koniecznym jest stosowanie jednego gatunku piasku. Proszę postępować zgodnie z przytoczonymi normami i zaleceniami.



Taśma ostrzegawcza dostarczana jest przez BRUGG i należy ją ułożyć ponad trasą rurociągu.

typ rury	promień gięcia R*	głębokość wykopu T	szerokość wykopu B1	szerokość wykopu B2	wielkość wydobywania	wymagana ilość piasku
	m	m	m	m	m <sup>3</sup> /mb	m <sup>3</sup> /mb
13/ 25	0.7	0.95	0.30 (0.40)	0.67 (0.73)	0.46 (0.54)	0.09 (0.11)
30/ 48	0.7	0.95	0.30 (0.40)	0.67 (0.73)	0.46 (0.54)	0.09 (0.11)
39/ 60	1.0	1.00	0.30 (0.40)	0.70 (0.75)	0.50 (0.58)	0.10 (0.14)
48/ 71	1.2	1.00	0.30 (0.40)	0.70 (0.75)	0.50 (0.58)	0.10 (0.14)
60/ 83	1.5	1.00	0.30 (0.40)	0.70 (0.75)	0.50 (0.58)	0.10 (0.14)
75/107	1.8	1.05	0.30 (0.40)	0.70 (0.75)	0.53 (0.60)	0.11 (0.15)
98/134	2.0	1.05	0.30 (0.40)	0.70 (0.75)	0.53 (0.60)	0.12 (0.16)
127/175	3.0	1.10	0.40 (0.50)	0.80 (0.90)	0.66 (0.77)	0.17 (0.22)

\* Nie należy przekraczać podanych promieni przy wciąganiu rury. Liczby w nawiasie odnoszą się do instalacji dwururowych (np. zasilanie i powrót).

## Przepisy techniczne i normy DIN

Przy wykonywaniu prac ziemnych dla potrzeb Rur Bezpieczeństwa FLEXWELL® należy stosować się do następujących norm DIN, przepisów i wytycznych:

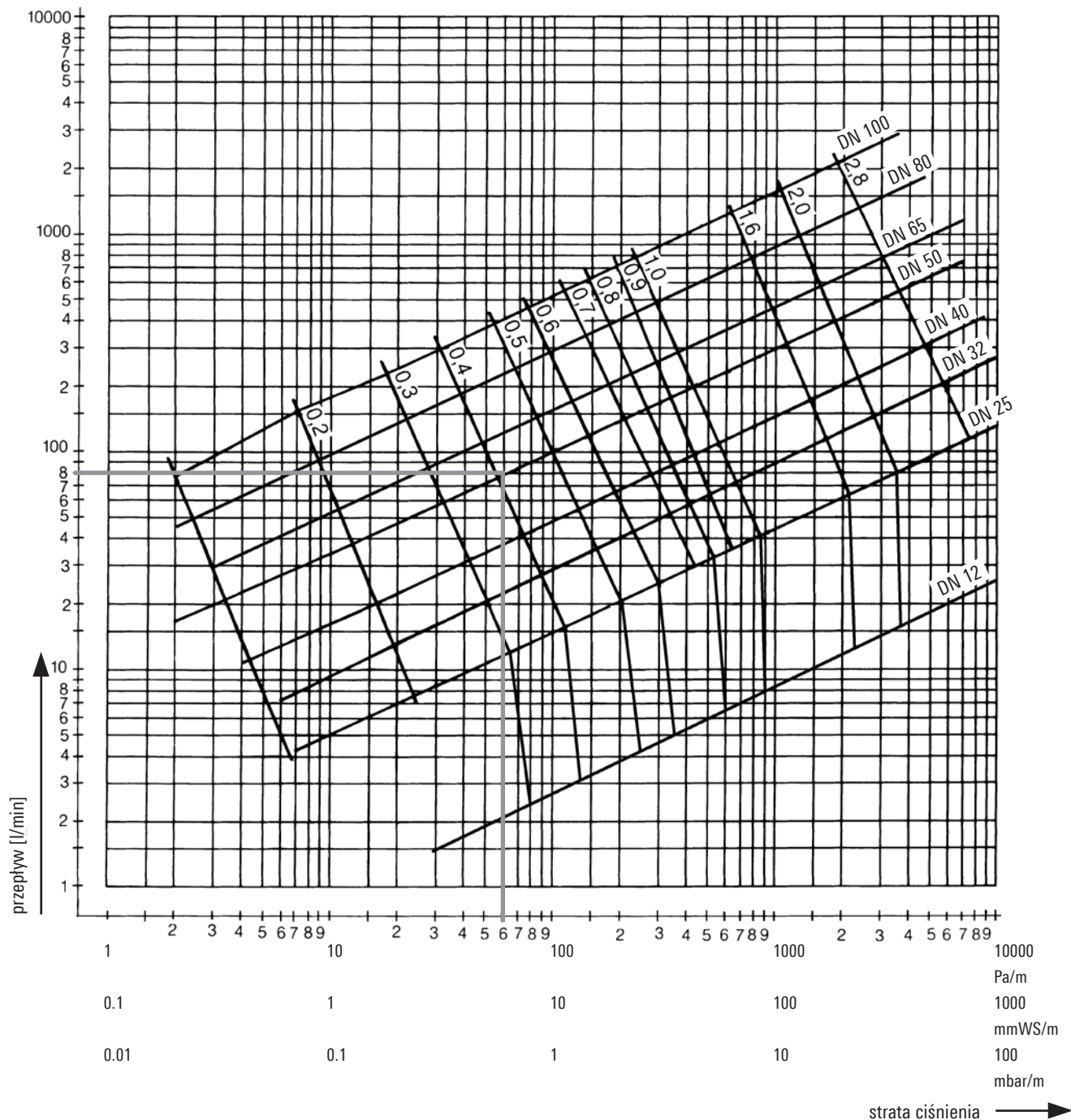
- DIN 1072 - mosty drogowe i kładki, dopuszczalne obciążenia
- DIN 2124 - wykopy budowlane, skarpy, mury oporowe, umocnienia
- DIN 18300 VOB, część C - ogólne przepisy techniczne, prace ziemne
- DIN 18303 VOB, część C - ogólne przepisy techniczne, umocnienia
- DIN 18307 VOB, część C - ogólne przepisy techniczne, rurociągi ciśnieniowe poza budynkami
- DIN 18320 VOB, część C - ogólne przepisy techniczne, kształtowanie krajobrazu
- DIN 18320 VOB, część C - ogólne przepisy techniczne, prace murarskie
- DIN 18195 uszczelnianie budowli
- DIN 18354 VOB, część C - ogólne przepisy techniczne, układanie nawierzchni asfaltowych
- DIN EN 1610 - kanały odwadniające i rurociągi, wytyczne w zakresie wykonania
- Instrukcja „Zabezpieczenie wykopów pod rurociągi oraz wykopów budowlanych” BG BAU
- Instrukcja o wypełnianiu wykopów pod przewody FGSV e.V

Przy wykonywaniu wykopów pod rurociągi należy wziąć pod uwagę konieczność zachowania pochyleń.

# Mechanika płynów

diagram strat ciśnienia dla benzyny normalnej i super

temperatura: 15 °C  
 gęstość: 735 kg/m<sup>3</sup>  
 lepkość kinematyczna: 5.5 · 10<sup>-7</sup> m<sup>2</sup>/s



**Przykład:**

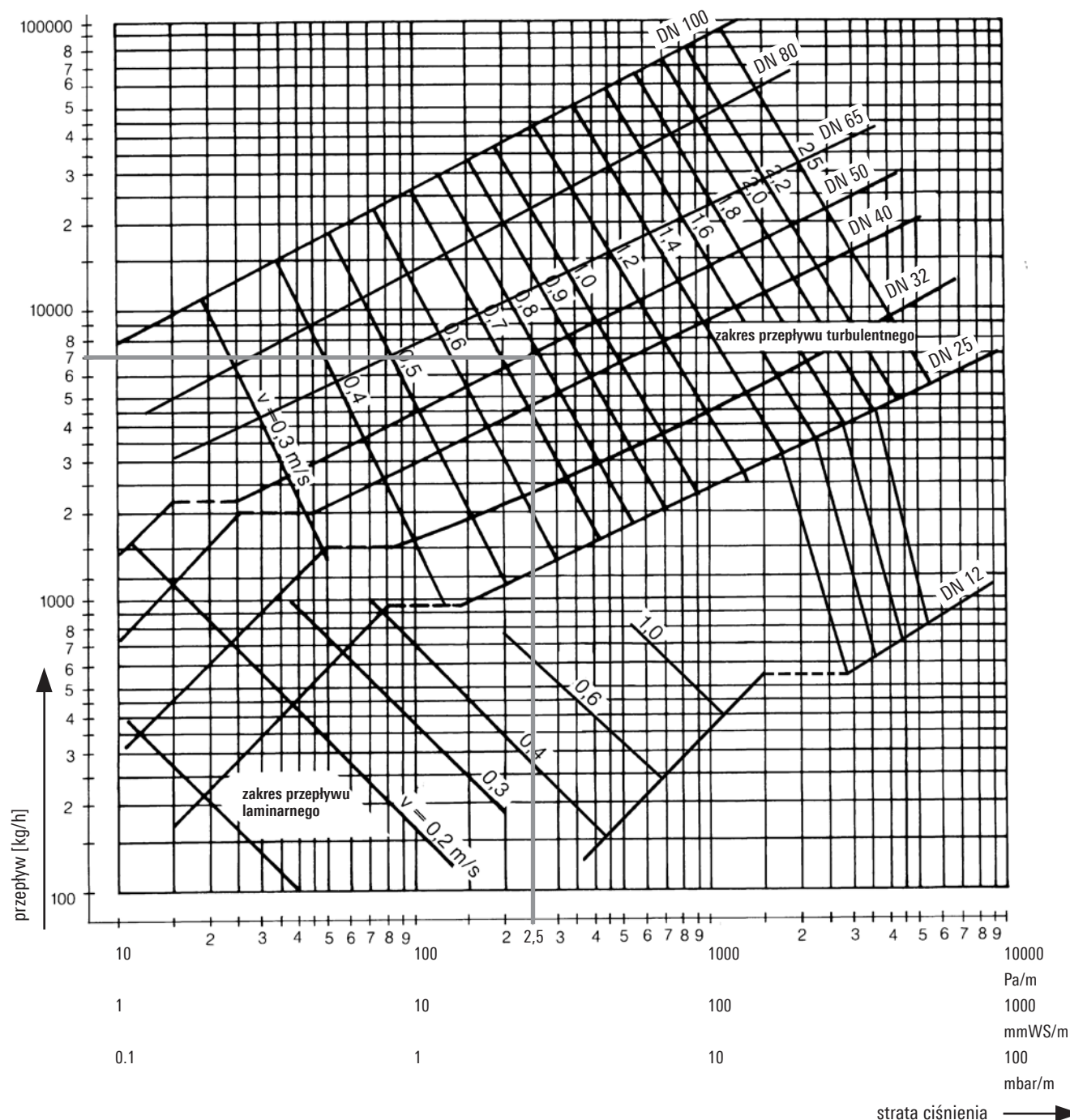
Rura DN 50,  
 o przepływie 80 l/min,  
 przy prędkości ok. 0.4 m/s  
 daje stratę ciśnienia 0.6 mbar/m.



# Mechanika płynów

diagram strat ciśnienia dla oleju opałowego (lekkiego) i napędowego

temperatura: 15 °C  
 gęstość: 860 kg/m<sup>3</sup>  
 lepkość kinematyczna: 7 · 10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s



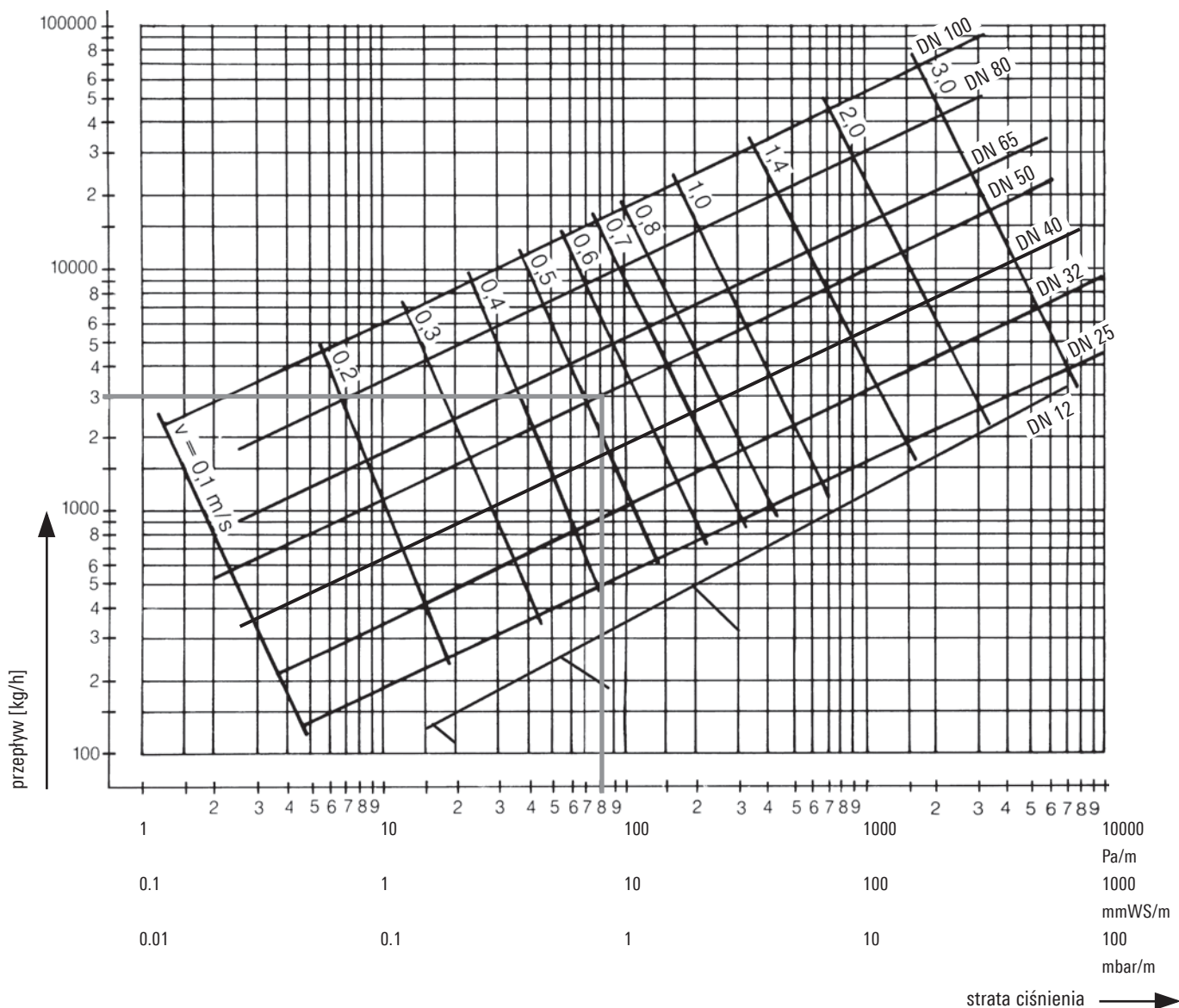
## Przykład:

Rura DN 50,  
 o przepływie masowym 7000 kg/h,  
 przy prędkości ok. 0.8 m/s  
 daje stratę ciśnienia 2.5 mbar/m.

# Mechanika płynów

diagram strat ciśnienia dla propanu w stanie ciekłym

temperatura: 15 °C  
 gęstość: 508 kg/m<sup>3</sup>  
 lepkość kinematyczna: 2.1 · 10<sup>-7</sup> m<sup>2</sup>/s



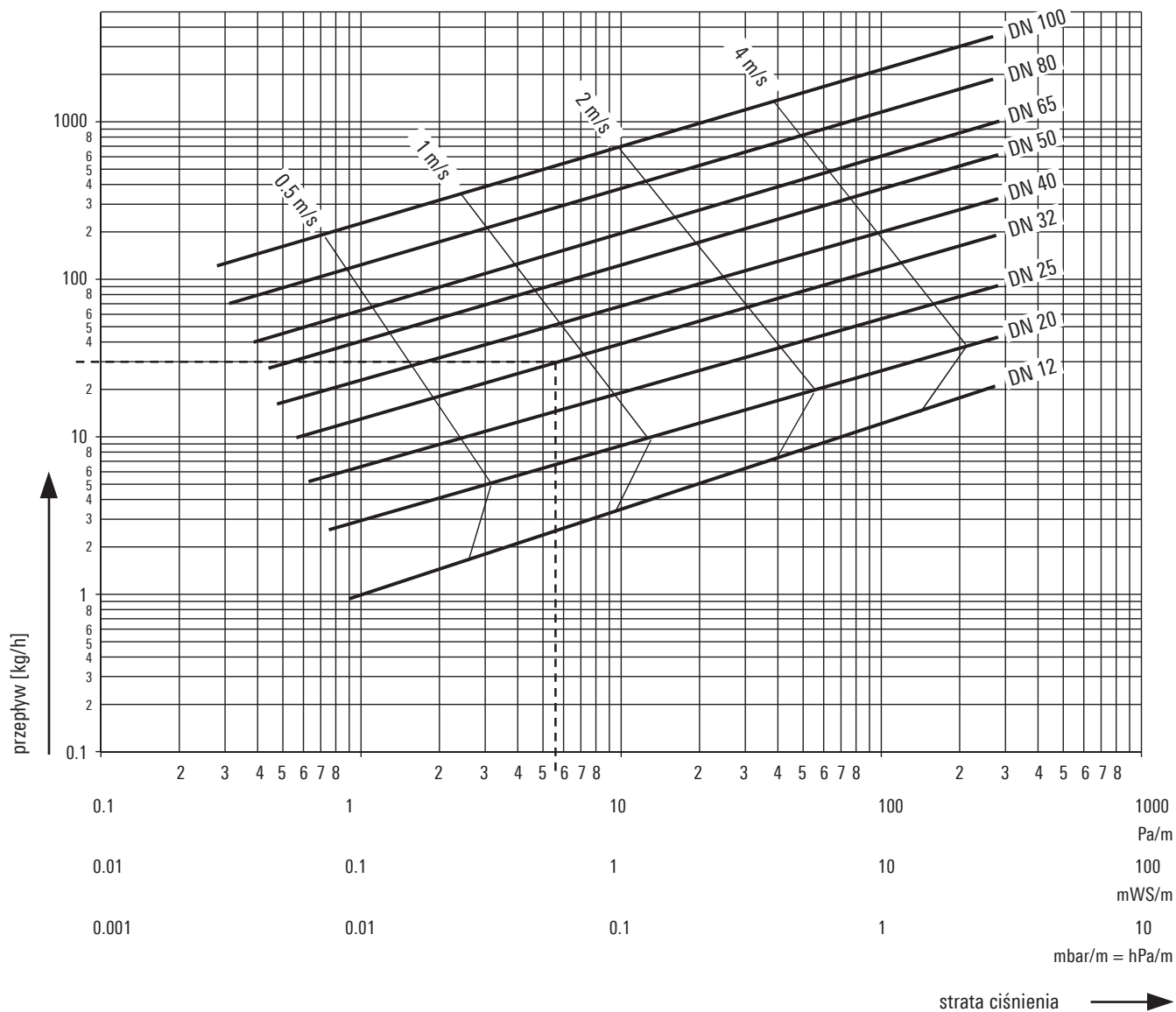
## Przykład:

Rura DN 50,  
 o przepływie masowym 3000 kg/h,  
 przy prędkości ok. 0.5 m/s  
 daje stratę ciśnienia 0.8 mbar/m.

# Mechanika płynów

diagram strat ciśnienia dla propanu w stanie gazowym

temperatura: 15 °C  
 gęstość: 8 kg/m<sup>3</sup> (3 bar)  
 lepkość dynamiczna: 7.9 · 10<sup>-6</sup> Ns/m<sup>2</sup> = 7.9 · 10<sup>-6</sup> kg/ms



**Przykład:**

Rura DN 32,  
 o przepływie masowym 30 kg/h,  
 przy prędkości ok. 0.9 m/s  
 daje stratę ciśnienia 5.6\*10<sup>-2</sup> mbar/m = hPa/m.

# Przepusty typu MD przez mur

## Uwagi ogólne

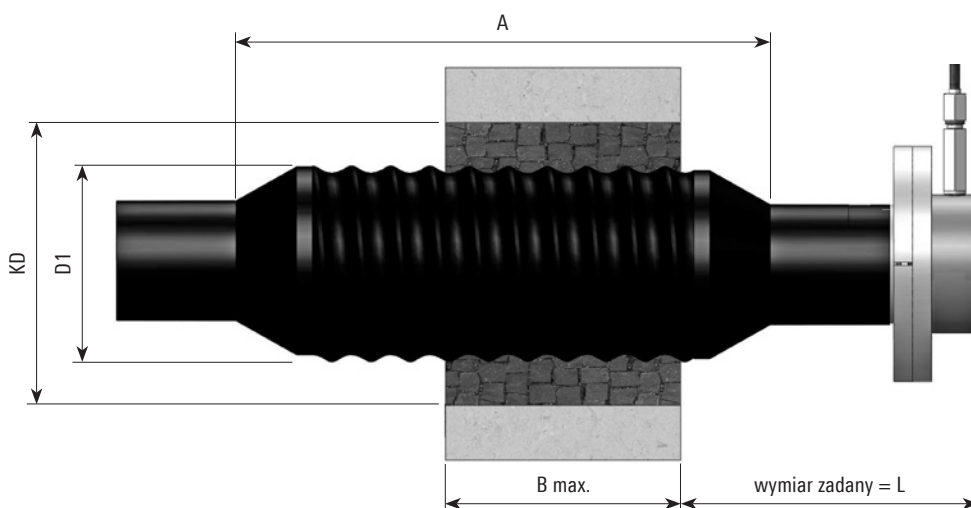
Montaż przepustów przez mur typu MD dla Rur Bezpieczeństwa FLEXWELL® odbywa się bezpośrednio na budowie. Przy prawidłowo wykonanej instalacji szczelność zapewniona jest zarówno na styku beton / przepust jak i przepust / rura rzędu 0,2 bar.

### Przepusty typu MD przez mur dla rur FSR 13/25 – FSR 60/83

Przepust składa się z wykonanego z polietylenu sieciowanego rękawa termokurczliwego oraz umieszczonej wewnątrz stalowej i ocynkowanej spirali podpierającej. Przy podgrzewaniu płomieniem gazowym końców przepustu następuje obkurczanie rękawa, przy czym znajdująca się wewnątrz masa termoplastyczna topi się i szczelnie przylega do powierzchni zewnętrznej rury.

typ MD	L mm	A mm	B <sub>max</sub> <sup>*</sup> mm	KD mm	D1 mm	nr artykułu
MD-FSR 13/25	200	800	450	100	21	101 57 49
MD-FSR 30/48	200	700	450	100	67	101 57 50
MD-FSR 39/60	200	750	450	150	116	101 57 51
MD-FSR 48/71	200	750	450	150	116	101 57 51
MD-FSR 60/83	200	750	450	150	116	101 57 51

\* W przypadku grubych murów można nałożyć na rurę dwa przepusty.



### Wymiar KD:

Zwrócić uwagę na możliwość montażu kołnierza przyłącza!

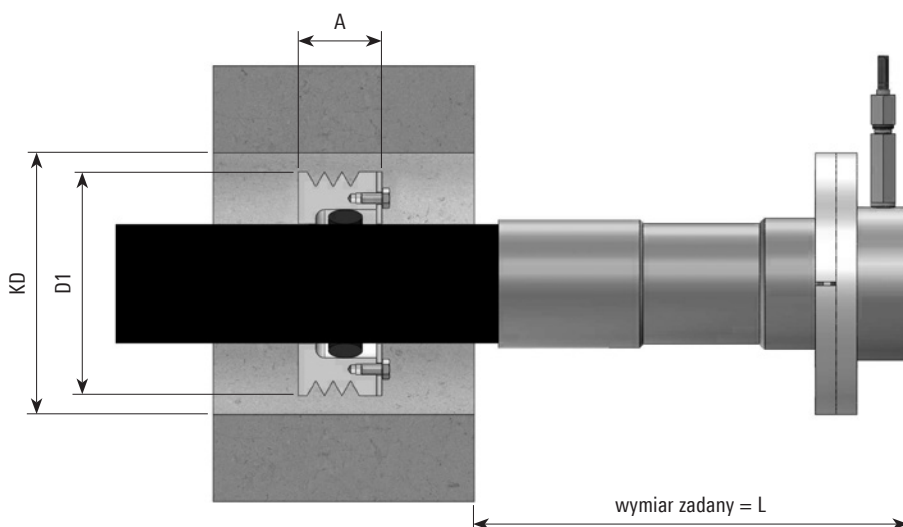
### Uwaga!

Przepust nasunąć na rurę przed zamontowaniem przyłącza.

### Przepusty typu MD przez mur dla rur FSR 75/107 – FSR 127/175

Przepust składa się z tulei żeliwnej, pierścienia mocującego i uszczelniającego. Tuleja żeliwna na swej zewnętrznej powierzchni posiada wyżłobienia. Mają one za zadanie uszczelniać wzdłużnie względem betonu lub zaprawy na zasadzie labiryntu. Uszczelnienie na styku rura-przepust zapewnia pierścień uszczelniający, który dociskany jest przy pomocy pierścienia mocującego.

typ MD	L mm	A mm	KD mm	D1 mm	nr artykułu
MD-FSR 75/107	200	45	300	186	101 57 52
MD-FSR 98/134	250	45	300	200	101 60 67
MD-FSR 127/175	250	45	350	243	101 57 54



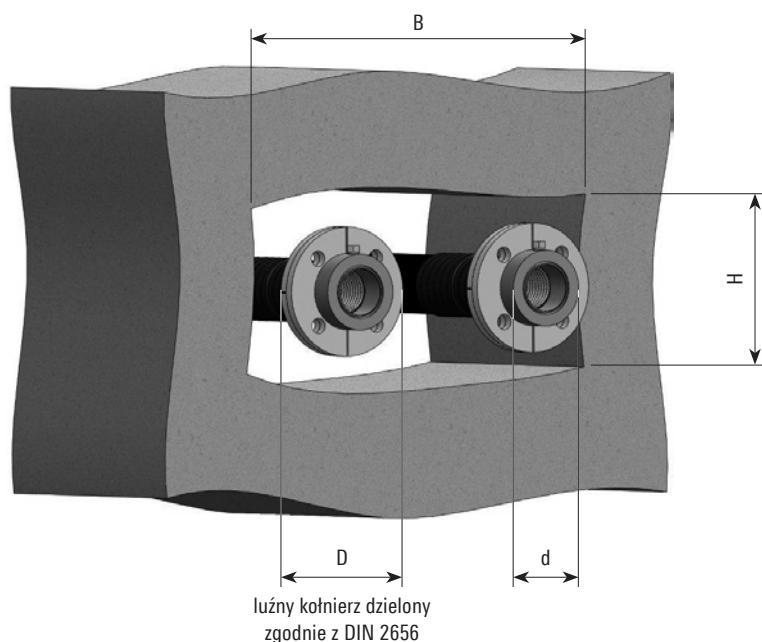
### Uwaga!

Przepust nasunąć na rurę przed zamontowaniem przyłącza.

# Wyłomy w murze, otwory rdzeniowe

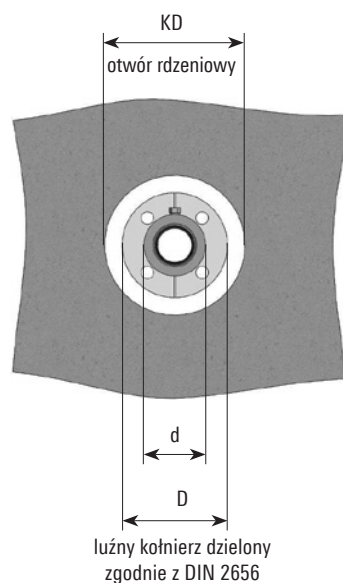
## Wielkości wyłomów przy wprowadzeniu przyłączy

typ	D tuleja z gwintem mm	D kołnierz mm	H mm	B 1 rura mm	B 2 rury mm
FSR 13/ 25	40	–	100	100	200
FSR 30/ 48	–	115	215	215	400
FSR 39/ 60	–	140	240	240	400
FSR 48/ 71	–	150	250	250	400
FSR 60/ 83	–	165	265	265	450
FSR 75/107	–	200	300	300	500
FSR 98/134	–	235	400	400	700
FSR 127/175	–	270	400	400	700



## Wielkość otworów dla przyłączy

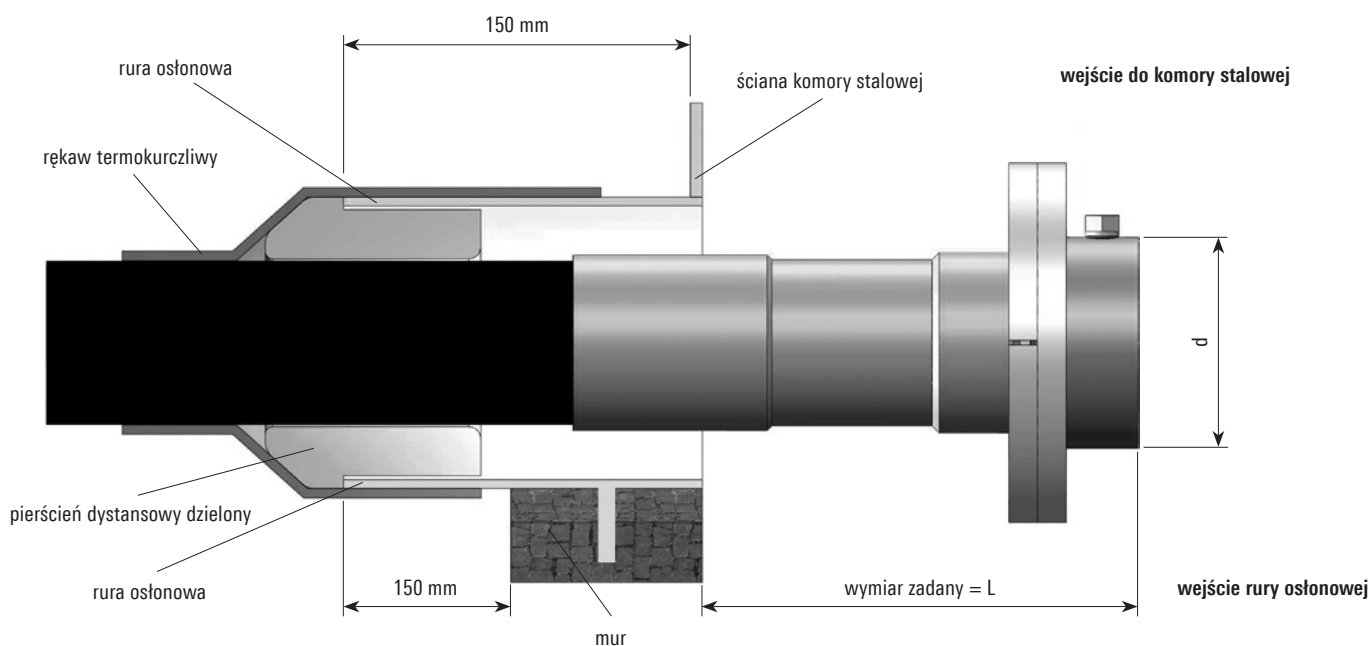
typ	D mm	d mm	KD mm
FSR 13/ 25	–	40	80
FSR 30/ 48	115	68	100
FSR 39/ 60	140	78	125
FSR 48/ 71	150	88	125
FSR 60/ 83	165	102	150
FSR 75/107	200	138	200
FSR 98/134	235	162	200
FSR 127/175	270	190	250



# Przepust do komory stalowej przez rurę osłonową

## Uwagi ogólne

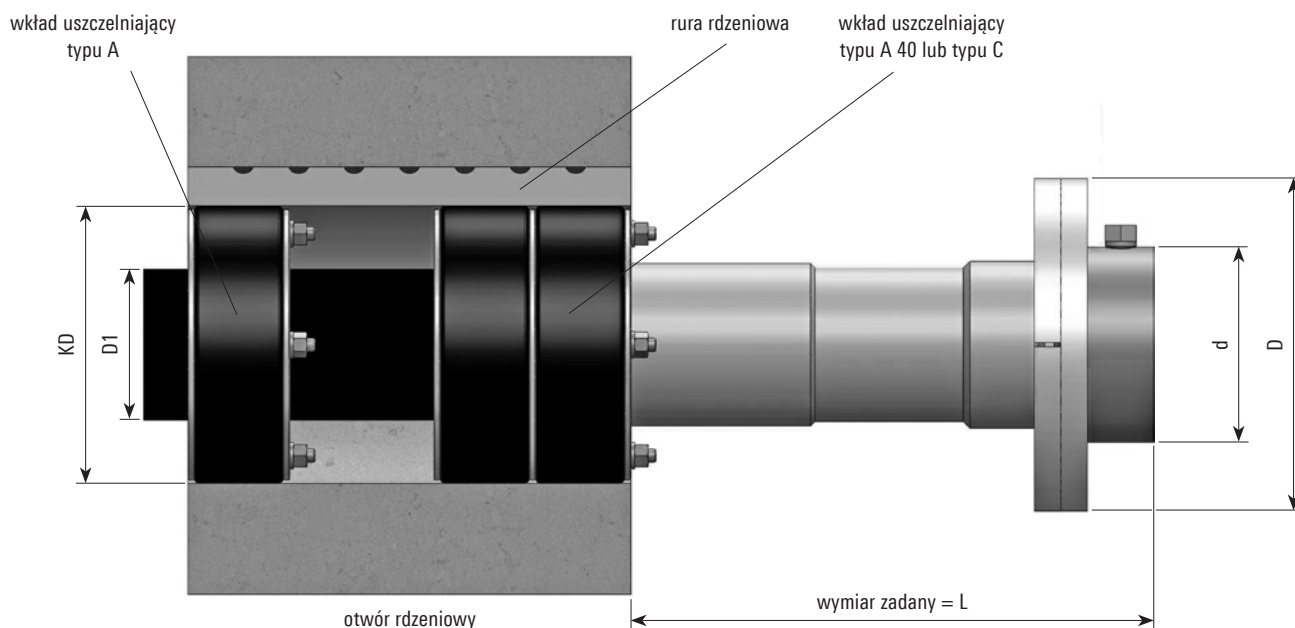
Przepust typu SSE dla Rur Bezpieczeństwa FLEXWELL® został zaprojektowany dla wymiarowo określonych rur osłonowych. Montaż i przygotowanie rur osłonowych należy do wykonawcy.



typ SSE	rura osłonowa		wymiar		nr artykułu
	d1 x s1 mm	d mm	L mm		
SSE-FSR 13/ 25	48.3 x 2.6	40	150		101 55 51
SSE-FSR 30/ 48	76.1 x 2.9	68	200		101 55 53
SSE-FSR 39/ 60	88.9 x 3.2	78	200		101 55 54
SSE-FSR 48/ 71	114.3 x 3.6	88	200		101 55 52
SSE-FSR 60/ 83	114.3 x 3.6	102	200		101 55 55
SSE-FSR 75/107	168.3 x 4.5	138	200		101 56 82
SSE-FSR 98/134	219.1 x 5.9	162	250		101 60 48
SSE-FSR 127/175	219.1 x 5.9	190	250		101 55 57

# Przepust przez beton w otworze okrągłym

lub przez rurę wzmacniającą w cemencie włóknistym



## Uwaga!

Dla każdej rury wymagany jest jeden wkład uszczelniający typu C 40 i jeden typu A. Wkłady uszczelniające należy wsunąć na rurę przed montażem rurociągu. Jeśli to nie zostanie wykonane, to istnieje jeszcze możliwość uszczelnienia przestrzeni specjalnym kołnierzem dzielonym (na zapytanie).

Po założeniu wkładów uszczelniających nie należy przesuwać rury osiowo.

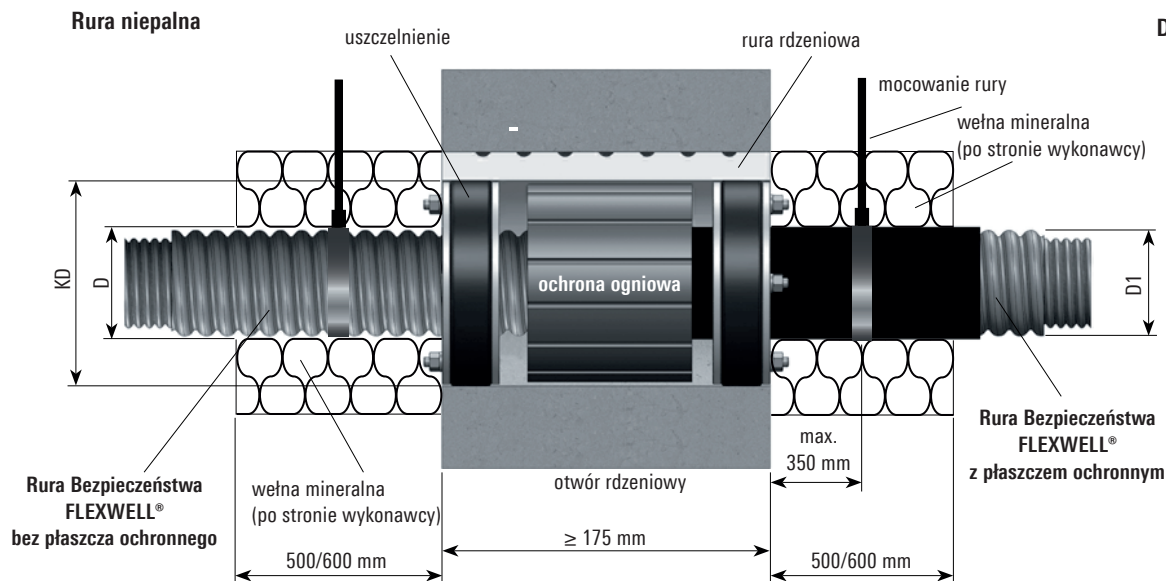
type	DN	d mm	D mm	L mm	D1 mm	KD* mm	nr artykułu
RRD-FSR 13/ 25**	12	40	–	150	25	80	101 60 59
RRD-FSR 30/ 48**	25	68	115	200	48	100	101 60 60
RRD-FSR 39/ 60	32	78	140	200	60	125	101 60 61
RRD-FSR 48/ 71	40	88	150	200	71	125	101 60 62
RRD-FSR 60/ 83	50	102	165	200	83	150	101 60 63
RRD-FSR 75/107	65	138	200	200	107	200	101 60 64
RRD-FSR 98/134	80	162	235	250	134	200	101 60 65
RRD-FSR 127/175	100	190	270	250	175	250	101 60 66

\* KD = wewnętrzna średnica rury rdzeniowej lub otworu rdzeniowego

\*\* wkład uszczelniający typu C

# Przepust ogniochronny

izolacja w otworze rdzeniowym lub w rurze z cementu włóknistego lub z rękawem ogniochronnym



## Do wykonania na budowie:

Orientacyjne wartości dla osłony z wełny mineralnej:  
 grubość: 80 mm  
 gęstość: 80 kg/m<sup>3</sup>  
 długość: ≥ 500 mm dla R90  
 ≥ 600 mm dla R120

## Położenie rury

Rura musi być wprowadzana poziomo do ściany

## Części składowe:

Przepust wodo- i gazoszczelny z wypełnieniem ognio- i dźwiękochronnym sprawdzony wg DIN 4109

Części metalowe: stal galwanicznie cynkowana

Uszczelnienie: EPDM

Rura rdzeniowa: specjalny cement włóknisty - opcja

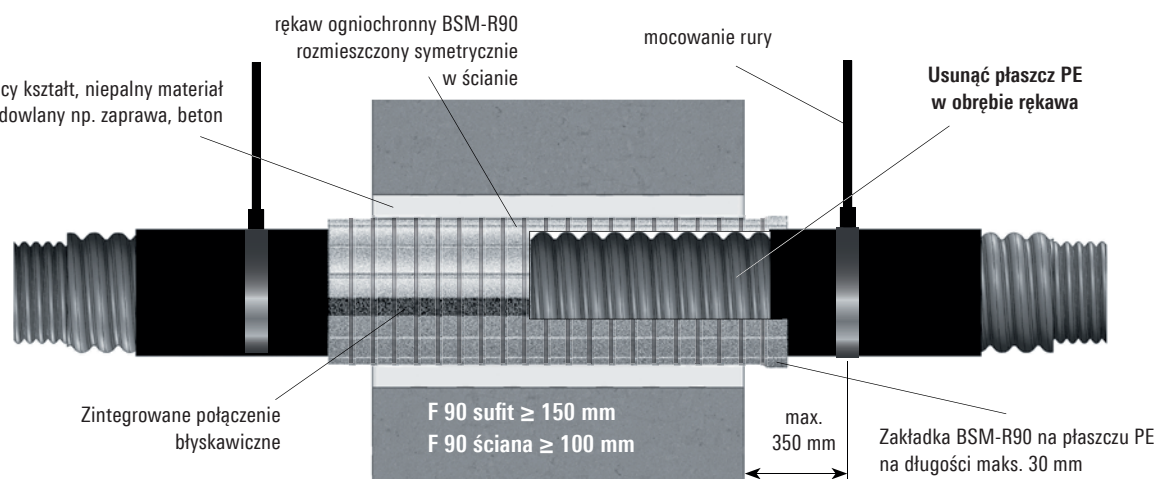
typ	DN	D mm	D1 mm	KD* mm	nr artykułu dla rury z płaszczem ochronnym**	nr artykułu dla rury bez płaszczu ochronnego**
BSD-FSR 13/25	12	21.9	25.0	80	101 60 50	101 60 49
BSD-FSR 30/48	25	43.0	48.0	100	101 60 52	101 60 51
BSD-FSR 39/60	32	53.5	60.0	125	101 60 54	101 60 53
BSD-FSR 48/71	40	64.5	71.0	125	101 60 56	101 60 55
BSD-FSR 60/83	50	76.5	83.0	150	101 60 58	101 60 57

\* KD = średnica wewnętrzna rury rdzeniowej lub średnica otworu rdzeniowego

\*\* dostawa na zamówienie

## Przepust R90 lub R120

Dla ścian o grubości > 400mm stosować dwa przepusty.



## Położenie rury

Rura musi być wprowadzana poziomo do ściany

typ	długość [m]	nr artykułu
BSM-FSR 13/25	350	101 60 35
BSM-FSR 30/48	350	101 60 37
BSM-FSR 39/60	500	101 60 39
BSM-FSR 48/71	500	101 60 40
BSM-FSR 60/83	500	101 60 41
BSM-FSR 75/107, 98/134	700	na zapytanie



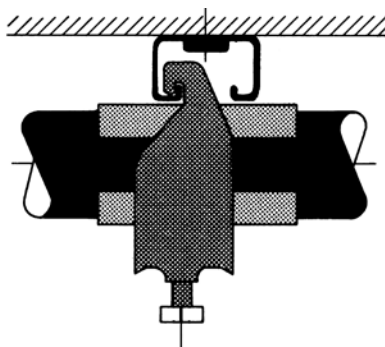
# Mocowanie do ścian, na estakadach itp.

## 1. Mocowania w budynkach lub na konstrukcjach nośnych

### Przykład montażu nr 1

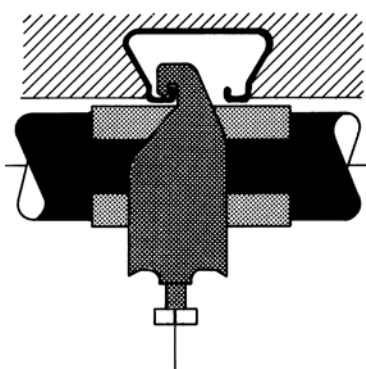
#### Mocowania BRUGG

Mocowanie Rury Bezpieczeństwa FLEXWELL® w istniejących szynach natynkowych za pomocą obejm.



### Przykład montażu nr 2

Mocowanie Rury Bezpieczeństwa FLEXWELL® do istniejących, zagłębionych w betonie szyn profilowanych za pomocą obejm.



#### Wskazówki:

Do mocowania rur można stosować również inne uchwyty i obejmy dostępne w handlu. Należy zwrócić uwagę na specyficzne warunki danego miejsca montażu.

Mocowanie w szynach zakotwionych lub korytach, w porównaniu do mocowań punktowych, posiada następujące zalety:

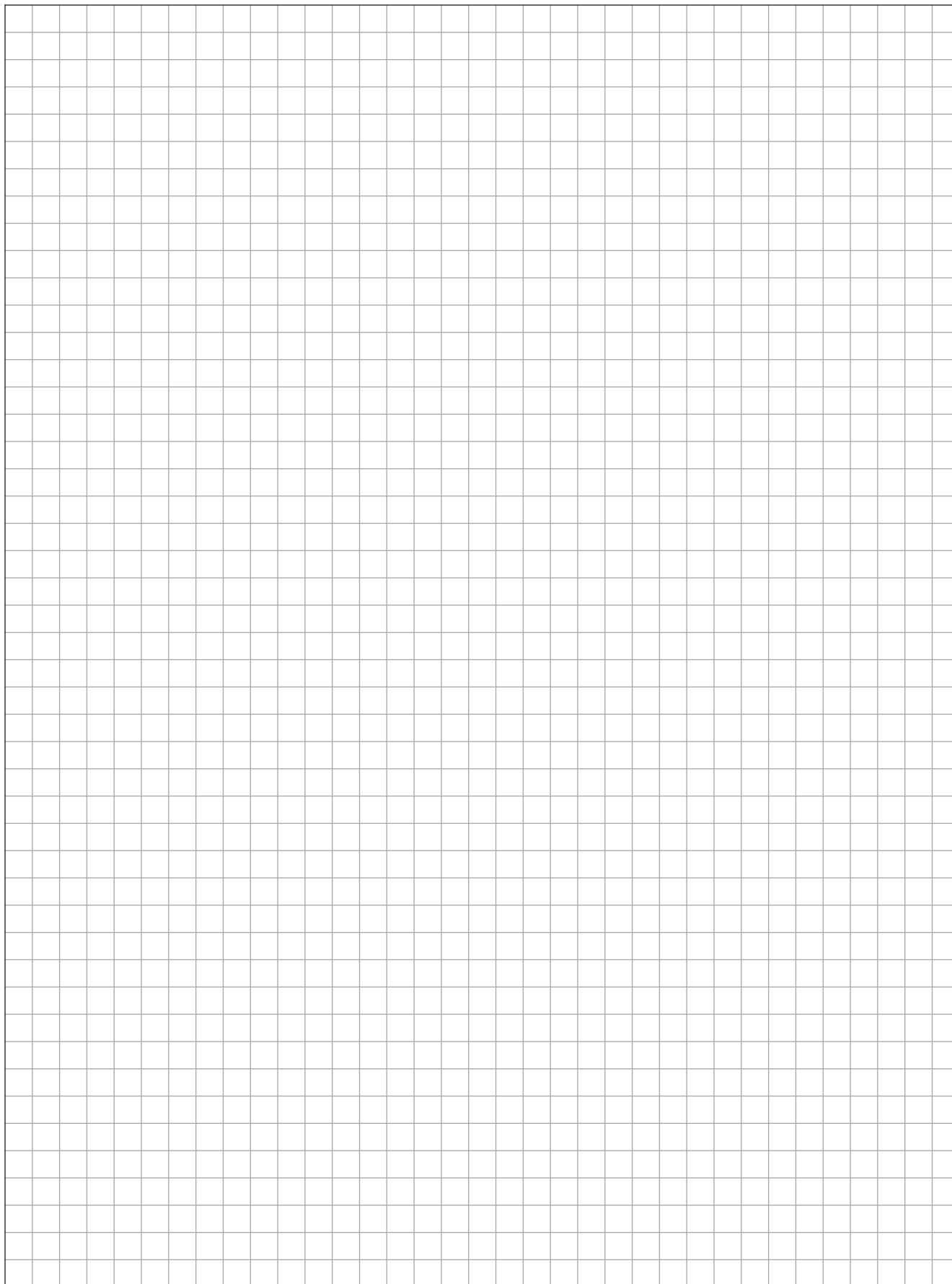
1. Rura Bezpieczeństwa FLEXWELL® może być prowizorycznie mocowana podczas układania.

2. Znacznie łatwiej przeprowadza się regulację położenia rury poprzez luzowanie i powtórne zaciskanie obejm.

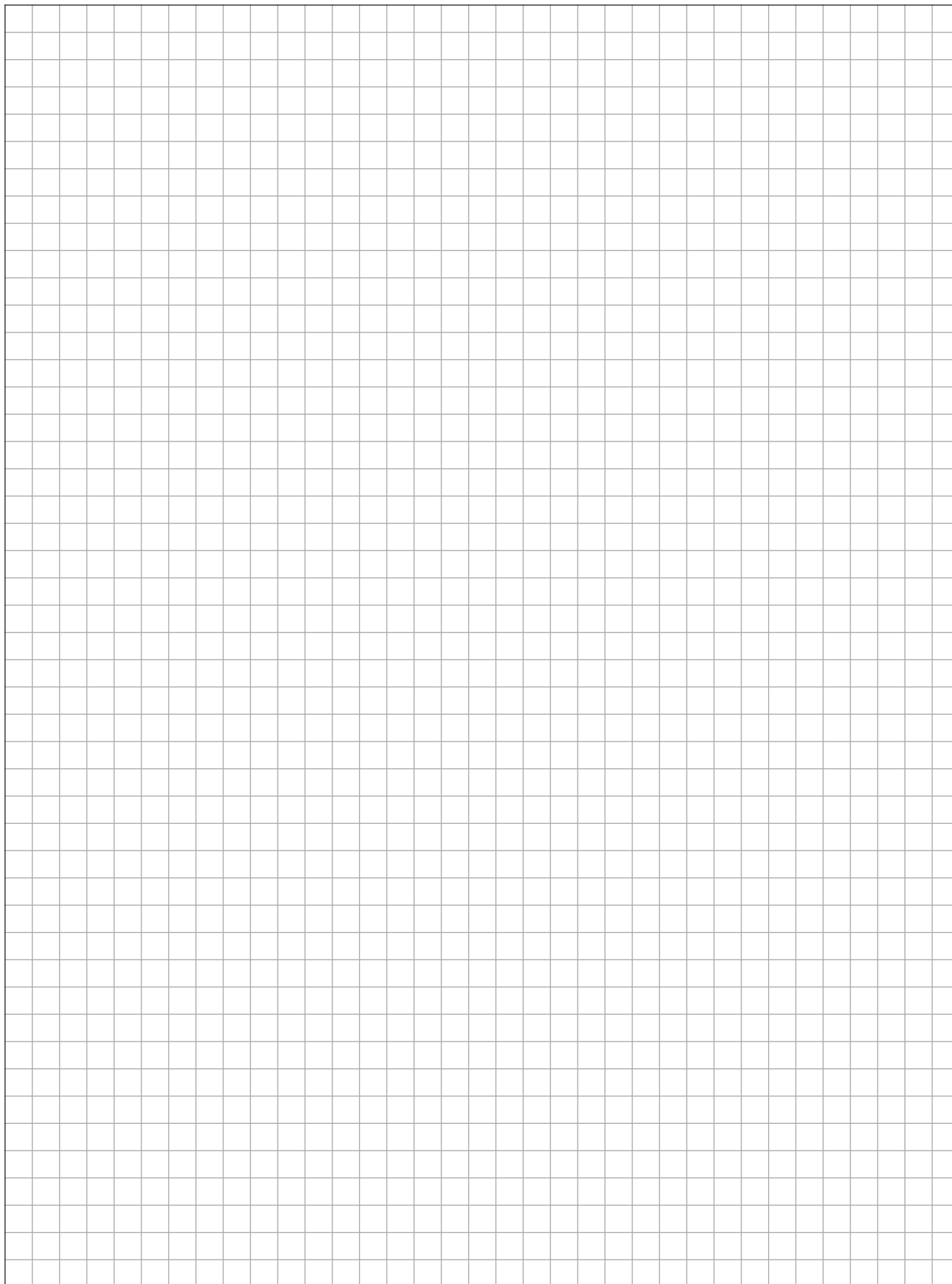
## 2. Promienie gięcia i odstępów obejm

typ	promień gięcia	maksymalny odstęp obejm		nr artykułu BRUGG obejmy mocujące ze stali ocynowanej	obejmy dostarczane przez zamawiającego dobiera się dla następujących średnic rur
	m	poziomo m	pionowo m		
KSS-FSR 13/ 25	0.30	1.00	1.20	101 55 41	25 - 30
KSS-FSR 30/ 48	0.50	1.20	1.40	101 55 44	48 - 52
KSS-FSR 39/ 60	0.60	1.40	1.60	101 55 45	60 - 65
KSS-FSR 48/ 71	0.60	1.50	1.70	101 55 43	70 - 75
KSS-FSR 60/ 83	0.70	1.60	1.80	101 55 46	83 - 90
KSS-FSR 75/107	0.90	1.60	1.90	101 55 47	107 - 112
KSS-FSR 98/134	1.20	1.60	2.00	101 55 49	134 - 140
KSS-FSR 127/175	1.50	1.60	2.00	101 55 50	170 - 180
szyna montażowa 250 mm				101 55 40	
szyna montażowa 500 mm				101 55 39	

# Notatki



# Notatki



# systemy rurowe dla przyszłości

ciepłownictwo / chłodnictwo - przemysł - stacje paliw - rozwiązania systemowe



## BRUGG Systemy Rurowe Sp. z o. o.

05 - 860 PŁOCHOCIN

ul. Lipowa 5

tel. +48 22 722 56 26

+48 22 731 28 18

fax +48 22 722 51 97

tel. kom. +48 602 504 224

tel. kom. +48 604 628 269

janusz.miasek@brugg.com

karol.kokiec@brugg.com

www.brugg.pl

oddziały:

40 - 847 KATOWICE

ul. Pukowca 15

tel. +48 32 250 97 32

tel./fax +48 32 250 60 11

tel. kom. +48 604 546 202

82 - 300 ELBLĄG

ul. Sikorskiego 10

tel. +48 55 237 02 64

tel./fax +48 55 237 01 64

tel. kom. +48 606 850 163



Przedsiębiorstwo Grupy BRUGG

## Wasz partner w systemach rurowych

Jesteśmy firmą specjalizującą się w poszukiwaniu efektywnych rozwiązań dotyczących transportu cieczy. Dzięki naszym inżynierom, projektantom, konstruktorom w dziale rozwoju, własnej produkcji i profesjonalnym monterom jesteśmy w stanie kompetentnie i fachowo zrealizować Państwa zadania i projekty, niezależnie od tego, czy są one związane z ciepłownictwem, chłodnictwem, budową stacji paliw, instalacji przemysłowych czy domowych.

## Międzynarodowa sieć

Sieć ponad 34 partnerów jest do Państwa dyspozycji w 20 krajach na całym świecie.

## Rozwiązania na życzenie klienta

Firma Brugg oferuje wszystkie produkty w zakresie jedno i dwuściankowych oraz izolowanych cieplnie rur. To know-how pozwala nam na konstruowanie i wytwarzanie produktów dopasowanych do konkretnych projektów.

## Prosimy o kontakt!

W razie pytań prosimy o kontakt, nasi inżynierowie pomogą znaleźć optymalne rozwiązanie.