



TECEflex

Uniwersalny system instalacyjny



Informacja Techniczna

TECE.

Wasz niezawodny partner

1.	Opis i właściwości systemu TECEflex®	4
1.1.	Opis systemu TECEflex®	4
1.2.	Granice zastosowań systemu	5
1.3.	Połączenie aksjalne przy pomocy tulei zaciskowej	5
1.4.	Sieciowanie PE-HD w wiązce elektronów	6
1.5.	Rura sanitarna TECEflex®	7
1.6.	Rura grzewcza TECEflex®	8
1.7.	Rura wielowarstwowa TECEflex® PE-Xc/AL/PE, z płaszczem Al zgrzewanym doczołowo	8
1.8.	Złączki metalowe dla systemu TECEflex®	9
1.9.	Złączki z tworzywa PPSU dla systemu TECEflex®	10
1.10.	Tuleje zaciskowe systemu TECEflex®	10
1.11.	Instalacja wody pitnej	10
1.12.	Instalacje grzewcze	11
2.	Technika połączeń w systemie TECEflex®	12
2.1.	Technika połączenia aksjalnego TECEflex®	12
2.2.	Wymuszona nieuszczelnienie	12
2.3.	Wykonywanie połączeń w systemie TECEflex® - uwagi ogólne	12
2.4.	Połączenia w systemie TECEflex® wykonywane przy pomocy narzędzi ręcznych	13
2.5.	Demontaż połączenia i odzyskiwanie złączki metalowej TECEflex®	14
2.6.	Połączenia w systemie TECEflex® dla rur ϕ 40 - 63 mm	15
2.7.	Najważniejsze różnice pomiędzy systemami aksjalnym systemem połączeń TECEflex® a systemem radialnym	15
2.8.	Podstawowe narzędzia systemu TECEflex®	16
2.9.	Konserwacja narzędzi	17
2.10.	Zalety aksjalnej techniki połączeń TECEflex®	17
3.	Wskazówki montażowe dla systemu TECEflex®	18
3.1.	Montaż instalacji - wskazówki ogólne	18
3.2.	Promień gięcia dla rur TECEflex®	18
3.3.	Wydłużenia termiczne i kompensacje	19
3.4.	Mocowanie i montaż przewodów	20
3.5.	Wykonywanie prób szczelności instalacji sanitarnych i grzewczych	22
4.	Podłączenia grzejników oraz armatury czerpalnej i odcinającej	23
4.1.	Najczęściej używane złączki do podłączenia grzejników	23
4.2.	Sposoby podłączenia grzejników	24
4.3.	Podejścia wypływowe do armatury czerpalnej	26

4.4.	Złączki przejściowe do podłączenia zaworów, innych systemów instalacyjnych oraz rozdzielacze	27
5.	Wytyczne projektowanie instalacji grzewczych i sanitarnych w systemie TECEflex®	29
5.1.	Izolacja termiczna instalacji sanitarnych i grzewczych	29
5.2.	Izolacja akustyczna	29
5.3.	Rury TECEflex® w posadzce	
	- instalacje sanitarne i grzewcze	30
5.4.	Wymiarowanie instalacji sanitarnych	30
5.5.	Wymiarowanie instalacji centralnego ogrzewania	31
5.6.	Opory miejscowe	31
5.7.	Niezbędne informacje dotyczące systemu rurowego TECEflex® do umieszczenia w opisie technicznym projektu	32
5.8.	Oprogramowanie komputerowe wspomagające projektowanie instalacji sanitarnych i grzewczych systemu TECEflex®	33
6.	Tabele i nomogramy do obliczania instalacji sanitarnych i grzewczych	35
6.1.	INSTALACJE SANITARNE - tabela liniowych strat ciśnienia	35
6.2.	INSTALACJE GRZEWCZE - tabela liniowych strat ciśnienia	37
6.3.	INSTALACJE SANITARNE - nomogram liniowych strat ciśnienia	40
6.4.	INSTALACJE GRZEWCZE - nomogram liniowych strat ciśnienia	42
6.5.	Tabele strat miejscowych dla złązek systemu TECEflex® dla k=1	44
7.	Formularze prób szczelności, wzór wniosku o wydanie gwarancji oraz wzór gwarancji	45

1. Opis i właściwości systemu TECEflex®

System rurowy **TECEflex®** jest uważane przez fachowców za jedno z najlepszych i najbezpieczniejszych systemów rurowych do instalacji wewnętrznych obecnych na rynku.

1.1. Opis systemu TECEflex®

TECEflex® jest uniwersalnym rurowym systemem instalacyjnym z techniką łączenia aksjalnego (tuleja zaciskowa nasuwana jest na złącze wzdłuż osi rury). Złączki w systemie **TECEflex®** wykonane są:

- z mosiądzu sanitarnego CW602N wg DIN 12164/65 (arkusz roboczy DVGW W 534) zwanego też mosiądzem CR
- z bardzo wytrzymałego tworzywa o nazwie polisulfon fenylenu w skrócie PPSU.

W technice instalacji sanitarnych i grzewczych stosowane są rury systemu **TECEflex®** w wersji PE-Xc (polietylen wysokiej gęstości sieciowany w wiązce elektronów) sanitarne i grzewcze (z powłoką antydyfuzyjną) oraz uniwersalne rury wielowarstwowe PE-Xc/Al/PE do instalacji grzewczych i sanitarnych. W rurach wielowarstwowych rurą rdzeniową jest zawsze rura sanitarna PE-Xc na którą nałożono warstwę folii Al zgrzewaną doczołowo laserem oraz estetyczną białą warstwę zewnętrzną z polietylenu PE.

Do wykonywania połączeń rur używa się narzędzi do rozszerzania końcówki rury (kalibrowania) i zaciskarki do nasuwania tulei zaciskowych

Możliwości zastosowań

Cechą podstawową cechą charakteryzującą system **TECEflex®** jest uniwersalność i wielofunkcyjność.

W systemie **TECEflex®** można budować następujące instalacje:

- instalacja wody pitnej (cieplej, zimnej i cyrkulacji) od wodomierza w piwnicy aż do rozdziłu w mieszkaniach i na kondygnacjach (rura wielowarstwowa **TECEflex®** w zakresie średnic ϕ 14 - 63 mm)
- ogrzewanie grzejnikowe - podłączenie grzejników z podłogi lub ze ściany w oparciu o rury grzewcze i wielowarstwowe **TECEflex®**
- ogrzewanie grzejnikowe - podłączenie grzejników w układzie listwy przypodłogowej w oparciu o rurę wielowarstwową **TECEflex®**
- ogrzewanie ścienne i podłogowe w oparciu o rury grzewcze i wielowarstwowe,

Komponenty systemu

Uniwersalność systemu zapewniają następujące elementy:

- rury wielowarstwowe PE-Xc/Al/PE i rury elastyczne PE-Xc systemu **TECEflex®**
- złączki miedziane z mosiądzu sanitarnego typu CR do połączeń tuleją zaciskową,
- złączki PPSU do połączeń tuleją zaciskową,
- osprzęt przyłączeniowy grzejników złącza alternatywne, kolana i trójniki montażowe wraz z zaciskami typu Quetsch,
- rozdzielacze instalacji sanitarnej, grzewczej i ogrzewania podłogowego,
- szafki rozdzielaczowe nad i podtynkowe,
- proste i skuteczne narzędzia do rozszerzania końcówek rur i nasuwania tulei

Kompletny program dostaw znaleźć można w aktualnie obowiązującym cenniku **TECEflex®**.



Złączki kompatybilne **TECEflex®** z mosiądzu i tworzywa sztucznego PPSU®

Bezpieczeństwo systemu TECEflex®

Bezpieczeństwa i niezawodność systemu **TECEflex®** potwierdzają polskie oraz międzynarodowe certyfikaty i aprobaty techniczne:

COBRTI	AT/2001-02-1121; AT/99-02-0844-02; AT/2001-02-1142; AT/99-02-0617-01	
PZH	HK/W/0113/01/2001	atest higieniczny
DVGW	DW-8501AQ2007 (TS311)	decyzja rejestracyjna
DVGW	DW 8311AS2139	certyfikat
KIWA	K5162/01	certyfikat produktu
KOMO-CV		certyfikat produktu
SVGW	9607-3589	certyfikat
ÖVGW	10268	uznanie

Zalety systemu TECEflex®

- 1 złączka dla 3 typów rur,
- zakres średnic od 14 do 63 mm
- wyeliminowana możliwość pomyłki i zamiany złączek,
- znacznie zredukowany asortyment części systemu i zapasów magazynowych,
- połączenia zaciskane bez dodatkowych pierścieni uszczelniających typu O-Ring - uszczelnienie na całej powierzchni złącza,
- nieznaczne przewężenie zwężeniu przekroju w złączkach,
- bardzo wysoka wytrzymałość ciśnieniowa i temperaturowa będąca następstwem sieciowania PE-HD metodą elektronową,
- maksymalna ciągła temperatura pracy 90 °C (ciś. 6 bar)
- spełnia wymagania higieniczne dla systemów dystrybucji wody pitnej potwierdzone atestem higienicznym PZH,
- system bardzo prosty w montażu i tym samym nadzwyczaj pewny,
- brak korozji lub wżerów korozyjnych w rurociągach,
- możliwość stosowania rur dla każdej jakości wody pitnej,
- zalecany montaż podtynkowy i podposadzkowy dzięki bezpiecznym i pewnym połączeniom nierozłącznym,
- rury wielowarstwowe są bardzo stabilne kształtowo i wytrzymałe na zginanie, rury w zakresie średnic

14-20 mm można giąć bez specjalnych narzędzi, lub sprężyn,

- bardzo elastyczne i wytrzymałe rury grzewcze i sanitarne PE-Xc,
- szczelność połączeń wspomagana dodatkowo poprzez efekt "pamięci kształtu" - cecha charakterystyczna dla rur PE-Xc.

1.2. Granice zastosowań systemu

System **TECEflex®** został zaprojektowany optymalnie do wymogów budowy wewnętrznych instalacji sanitarnych, instalacji grzewczych grzejnikowych, ogrzewania podłogowego oraz ogrzewania ściennego (Dodatkowe informacje dotyczące dziedziny ogrzewania podłogowego - patrz ustęp 8).

Przy projektowaniu i wykonawstwie instalacji z **TECEflex®** należy uwzględnić podane poniżej granice zastosowań systemu:

Ciśnienie i temperatura

Dla domowych instalacji sanitarnych i grzewczych w budynkach obowiązują następujące wartości maksymalne gwarantujące 50 letni okres bezawaryjnego działania instalacji:

- maksymalna dopuszczalna temperatura robocza: 95 °C przy ciśnieniu nie wyższym niż 3 bar,
- dopuszczalne maksymalne ciśnienie robocze: 10 bar przy temperaturze nie wyższej niż 70 °C.

W żadnym momencie rura lub złączka nie może być poddana działaniu temperatury > 110 °C.

Używanie otwartego płomienia musi odbywać się w bezpiecznej odległości od wszelkich elementów **TECEflex®**. W przypadku połączeń lutowanych przy przechodzeniu z **TECEflex®** na miedź lub odwrotnie należy zawsze wykonać najpierw przyłącze do rury miedzianej, aby chronić rurę **TECEflex®** przed otwartym płomieniem i temperaturami > 110 °C a dopiero później podłączyć **TECEflex®**.

Parametry wody

W instalacjach wody pitnej szczególne wymagania stawiane są co do jakości tego środka spożywczego. Aby zapewnić pełną funkcjonalność instalacji wodociągowej z użyciem systemu **TECEflex®** w okresie min 50 lat, winny być zachowane co najmniej następujące parametry w wodzie pitnej:

- parametry wody i wartości graniczne zgodnie z aktualnie obowiązującym rozporządzeniem o wodzie pitnej,
- twardość całkowita ≤ 5° dh (stopni niemieckich),
- pH ≤ 6,5

Stosowanie różnych dodatków do wody pitnej lub grzewczej należy zawsze uzgodnić z działem technicznym firmy TECE.

Połączenia gwintowane

Przejdzie z innych systemów instalacyjnych na system **TECEflex®** można realizować w różny sposób. Złączki przejściowe lub przyłącza lutowane (rys. 1) oferują prostą możliwość dla przechodzenia z miedzi na system **TECEflex®**. Za pomocą złączek gwintowanych (rys. 2) można stworzyć niezależne systemowo przejście pomiędzy systemem **TECEflex®** a innymi systemami z tworzyw sztucznych. Stosując przejściowe złączki gwintowane zaleca się użyć jako uszczelnienia konopi z pastą uszczelniającą nie wysychającą pod warunkiem, że producent pasty dokładnie

określa warunki zastosowania a pasta posiada wszelkie wymagane prawem dopuszczenia. Połączeń gwintowanych nie należy wykonywać w posadzkach ani w bruzdach ściennych.



rys. 1

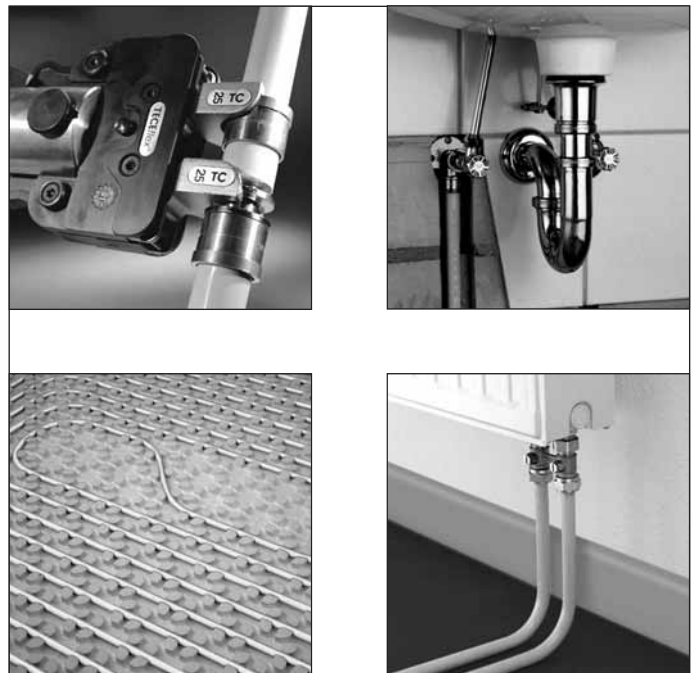


rys. 2

Temperatura montażu

Układanie rur i złączek systemu **TECEflex®** powinno odbywać się przy temperaturze otoczenia powyżej +5 °C.

Jeśli temperatury montażu są niższe, należy przed rozszerzeniem przy pomocy kalibratora, koniec rury podgrzać nagrzewnicą elektryczną ustawiając temperaturę strumienia powietrza nie wyższą niż 90 °C.



Przykłady wielorakich możliwości zastosowań **TECEflex®**

1.3. Połączenie aksjalne przy pomocy tulei zaciskowej

W systemie **TECEflex®** wykorzystano opatentowaną technikę łączenia przy pomocy tulei zaciskowej, która jest szczególnie niezawodna, sprawdzoną od wielu lat w instalacjach sanitarnych i grzewczych. Technika ta została bardzo dokładnie zbadana zgodnie z wymaganiami DVGW, arkusz roboczy W 534. Pewność działania potwierdzona jest m.in. przez rejestrację systemu DVGW DW 8501 AQ2007.

Szczelność połączeń

Specyfika połączenia aksjalnego w oparciu o tuleję zaciskową polega na tym, że właściwe uszczelnienie powstaje poprzez wprasowanie ścianki rury pomiędzy tuleję i złączkę bez uszkodzenia samej rury. Nie są potrzebne żadne dodatkowe środki jak np. pierścienie samouszczelniające typu O-Ring lub taśmy uszczelniające.

1. Opis i właściwości systemu TECEflex®

Ta technika łączenia jest możliwa dzięki szczególnej właściwości materiału rur **TECEflex®** tzw. "efektowi pamięci kształtu". Dzięki temu efektowi pamięci rura zaciska się samoczynnie na króćcach złączek po rozszerzeniu a następnie ścianki rury są dodatkowo wciskane w karby złączki poprzez nasuwanie tulei zaciskowej **TECEflex®**.

Kolejność wykonywania połączenia

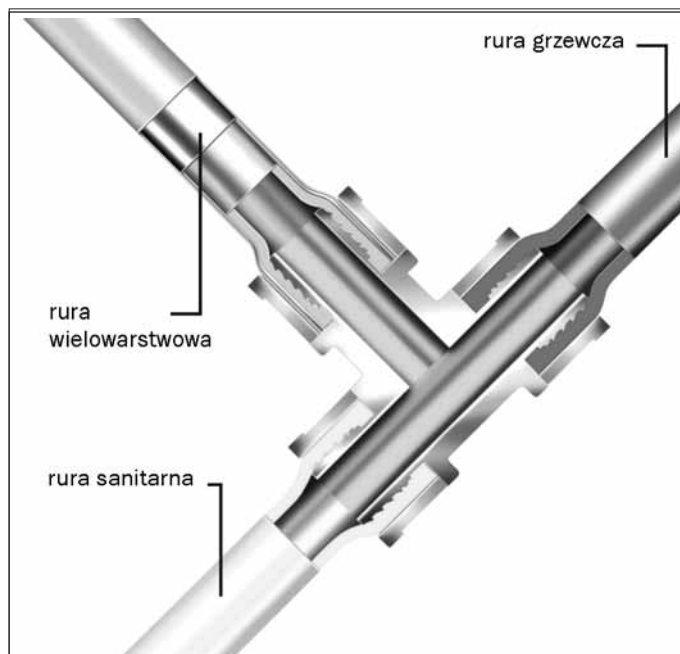
- najpierw należy uciąć rurę nożycami na konieczną długość
- następnie nasunąć tuleję zaciskową na rurę z grubieniem w stronę rury
- koniec rury rozszerzyć narzędziem systemowym tzw. Kalibratorem a następnie nasunąć na króciec złączki do ostatniego karbu - w wyniku efektu pamięci kształtu rura kurczy się na króćcu i rozpoczyna się uszczelnienie złącza.
- narzędziem do nasuwania tulei zaciskowej **TECEflex®** nasunąć tuleję zaciskową na króciec i w ten sposób zakończyć operacja uszczelnienia

Kombinacje złączki i rury

Wszystkie komponenty systemu **TECEflex®** są optymalnie dostosowane do siebie, to znaczy: jedną złączkę stosujemy do trzech typów rur **TECEflex®** - obojętnie czy jest to rura sanitarna, grzejna czy wielowarstwowa nazywana też zespoloną. Pamiętać jedynie należy o zastosowaniu innej tulei zaciskowej dla rur **TECEflex®** wielowarstwowych - tuleja o kolorze miedzi - a innej do rur elastycznych PE-Xc - tuleja niklowana. Wynika to ze szczególnej budowy rury wielowarstwowej **TECEflex®**. Rura wewnętrzna prowadząca wodę jest zawsze rurą sanitarną PE-Xc. Rura rdzeniowa z PE-Xc otulona jest taśmą aluminiową zgrzewaną laserem doczołowo (rura wielowarstwowa) lub nakłada się na nią warstwę antydyfuzyjną EVOH (rura grzewcza). Płaszcz aluminiowy stanowi zaporę przed dyfuzją tlenu do instalacji grzewczych oraz sprawia że wydłużenie termiczne zmniejsza się ponad sześciokrotnie w stosunku do rury grzewczej lub sanitarnej z PE-Xc (jest porównywalne z rurą miedzianą). Poprzez odpowiednie ułożenie warstwy Al w strukturze rury wielowarstwowej rura ta uzyskuje optymalną stabilność kształtu. Biała warstwa zewnętrzna pozwala na stosowanie rury wielowarstwowej także w strefie widocznej na zewnątrz ścian, np. przy podłączeniu grzejników.

Specyfika połączeń w systemie TECEflex®

- 1 złączka, 3 systemy rur, stąd mniejsze potrzeby zapasów magazynowych i mniej zaangażowanego kapitału,
- wykluczona jest pomyłka przy stosowaniu złączek,
- rezygnacja z dodatkowych środków uszczelniających, jak pierścienie samouszczelniające O-Ring itp,
- odpadają dodatkowe operacje robocze, jak usuwanie zadziorów, fazowanie, gwintowanie, owijanie sznurem konopnym lub znakowanie głębokości wkładania,
- wyeliminowano zagrożenie pożarem - nie ma potrzeby używania otwartego ognia przy lutowaniu lub spawaniu,
- wewnątrz złączki przewężenie przelotu jest nieznaczne, co znacznie ogranicza straty ciśnienia przy przepływie wody w rurach **TECEflex®**.
- połączenia zaciskowe bez dodatkowych pierścieni uszczelniających typu O-Ring - uszczelnienie występuje na całej powierzchni złącza,



TECEflex® 1 złączka - 3 typy rur



TECEflex® - złącze uszczelnione na całej powierzchni - typowe dla połączeń aksjalnych.

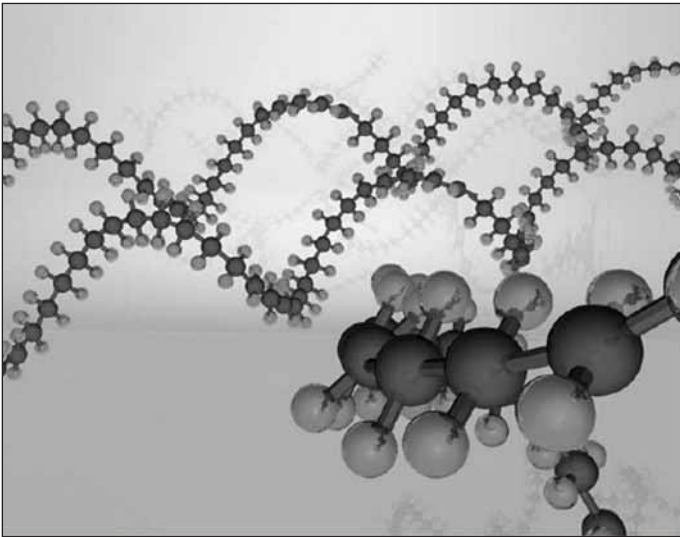
1.4. Sieciovanie PE-HD w wiązce elektronów

Instalacje grzewcze, do wody pitnej oraz gazowe wymagają starannego doboru materiału, z jakiego mają być wykonane. Obok wysokiej odporności na działanie ciśnienia oraz wody, musi je cechować odpowiedni skład chemiczny, gwarantujący wytrzymałość, a ponadto żywotność min 50 letnią. Aby zapewnić te wysokie wymagania, rury wykonane z polietylenu wysokiej gęstości poddaje się sieciovaniu w wiązce elektronów. Sieciovanie to powoduje bardzo znaczne polepszenie ich właściwości mechanicznych i odporności na temperaturę.

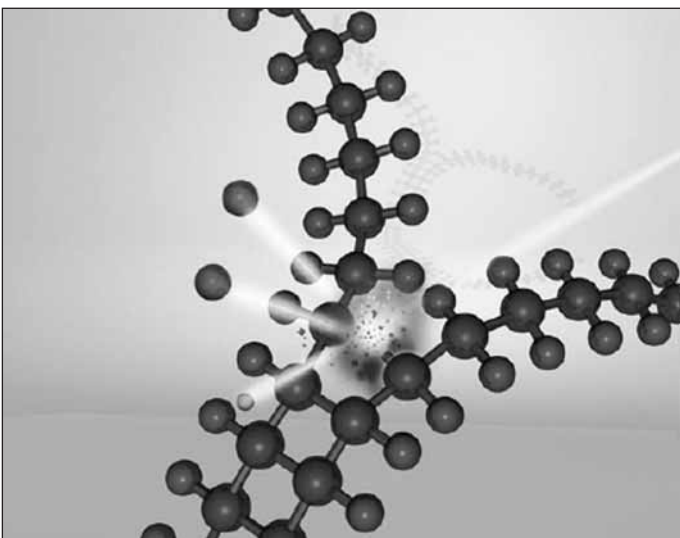
Sieciovanie za pomocą wiązki elektronów

Sieciovanie polietylenu polega na łączeniu długich, pojedynczych, rozmieszczonych obok siebie molekuł polietylenowych w jedną dużą, trójwymiarową makromolekułę. Molekuły polietylenowe zbudowane są z długich łańcuchów węglowodorowych.

Łańcuchy rozmieszczone są luźno obok siebie (nie są ze sobą w żaden sposób połączone). Zjawisko kohezji zachodzi dzięki niewielkiej sile przyciągania się łańcuchów. Ta dwuwymiarowa struktura jest przyczyną topienia się polietylenu. Gdy polietylen zostanie poddany działaniu wyższej temperatury, łańcuchy zaczynają drgać. Wraz z natężeniem tych drgań słabnie siła przyciągania, a polietylen przechodzi w stan ciekły. Tymczasem usieciowana makromolekuła posiada strukturę trójwymiarową. Długie łańcuchy polietylenowe są bardzo mocno związane ze sobą dzięki wiązaniom krystalicznym, które powstają w wyniku usieciowania. Dzięki takiej strukturze molekularnej usieciowany polietylen zyskuje znakomite właściwości wytrzymałości na obciążenia mechaniczne i termiczne. Trójwymiarowa sieć nie dopuszcza do topienia się polietylenu. Z tego powodu rury usieciowane nie mogą być spawane ani zgrzewane.



Nieusieciowane molekuly PE



Struktura molekularna usieciowanego polietylenu
Wszystkie rury **TECEflex®** są rurami polietylenowymi, usieciowanymi za pomocą wiązki elektronów. Ich właściwości są sprawdzone w ciągu wielu lat użytkowania. Rury te spełniają normy DVWG, wymagane dla

instalacji do wody pitnej oraz dla instalacji gazowych, ponadto normy DIN CERTCO, wymagane dla instalacji grzewczych. Rury zostały przebadane przez niezależne instytuty badawcze i posiadają najważniejsze europejskie dopuszczenia oraz certyfikaty.

Rury **TECEflex®** są usieciowane wewnątrz wysokoenergetycznej wiązki elektronów. Jest to proces czysto fizyczny, przeprowadzany bez stosowania żadnych dodatkowych środków chemicznych. Rury usieciowane za pomocą wiązki elektronów są oznaczone symbolem PE-Xc. "PE" oznacza w tym wypadku polietylen wysokiej gęstości, "X" sieciowanie, natomiast symbol "c" sposób sieciowania.

Efekt "memory" (pamięci kształtu)

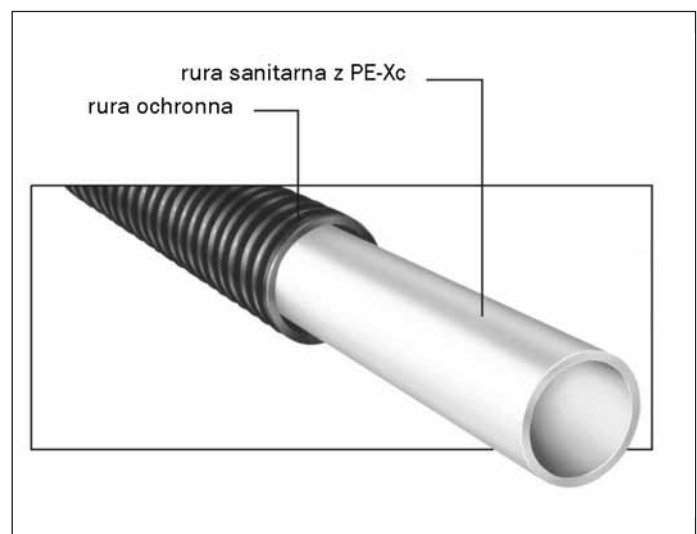
Rury sieciowane cechuje tzw. efekt "pamięci kształtu": Usieciowany materiał posiada właściwość powrotu do pierwotnego kształtu. Dzięki temu możliwa jest naprawa rur PE-Xc przy pomocy suszarki przemysłowej (np. elektrycznej opalarki do drewna z regulacją temperatury dmuchanego powietrza do około 90 °C). Rury nieusieciowane mogłyby się w tym wypadku stopić. Tzw. efekt "pamięci kształtu" zabezpiecza tworzywo sztuczne przed stapieniem się i deformacją pod wpływem ciśnienia i temperatury a także wspomaga wykonywanie połączeń eliminując uszczelki typu O-ring ze złączy - rura sama zaciska się na złączce.

1.5. Rura sanitarna TECEflex®

Rura sanitarna **TECEflex®** wykonana jest z polietylenu wysokiej gęstości usieciowanego w strumieniu elektronów. Rura ta jest zarazem rurą bazową do produkcji rur grzewczych i wielowarstwowych.

Opis rury i możliwości zastosowań

Rura sanitarna **TECEflex®** z usieciowanego w strumieniu elektronów PE-HD w skrócie PE-Xc produkowana jest w szeregu ciśnieniowym SDR 7,3 (dawniej PN 20) i odpowiada wysokim wymaganiom wytrzymałościowym instalacji sanitarnych.



Budowa rury sanitarnej TECEflex®

Dzięki swej elastyczności rura sanitarna **TECEflex®** nadaje się do stosowania w układach kondygnacyjnych i mieszkaniowych oraz do instalowania w szachtach instalacyjnych, w ściankach instalacyjnych, w posadzkach oraz w brzdach ściennych.

1. Opis i właściwości systemu TECEflex®

Formy dostawy

- zakres średnic 14 - 25 mm
- dostawa w kręgach

Zalety rury sanitarnej TECEflex®

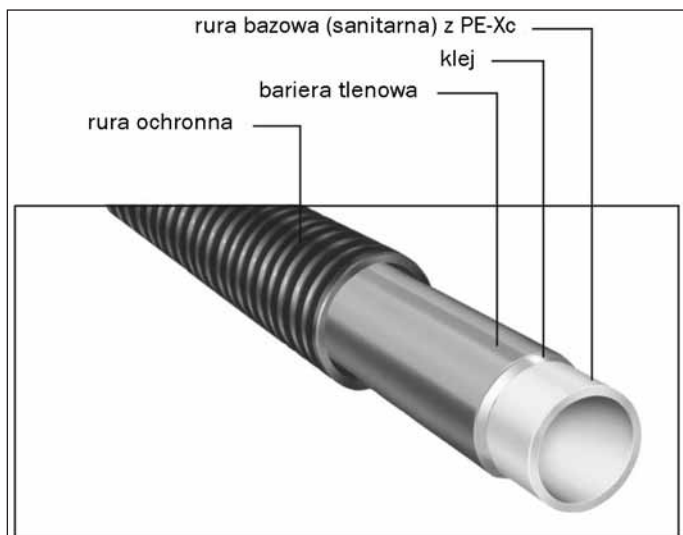
- znakomita wytrzymałość czasowa (na pełzanie),
- pod względem higienicznym bez zastrzeżeń - posiada wymagane prawem certyfikaty w Polsce i w Niemczech dopuszczające do transportu wody pitnej,
- układanie klasyczne jako rura w rurze z rozdzielaczami albo w systemie trójnikowym na surowej posadzce lub podtynkowo w bruzdach ściennych,
- zarejestrowana w DVGW pod nr DW-8311 AS 2139,

1.6. Rura grzewcza TECEflex®

Rura grzewcza zbudowana jest na bazie rury sanitarnej na którą naniesiono specjalną warstwę chemiczną zapobiegającą przenikaniu tlenu do instalacji.

Opis rury i możliwości zastosowań

Rura grzewcza **TECEflex®** jest także rurą PE-Xc, wyposażoną w dodatkową warstwę EVOH wg DIN 4726, zapobiegającą dyfuzji tlenu do instalacji. Srebrzystoszara barwa pozwala odróżnić ją od rury wielowarstwowej i sanitarnej **TECEflex®**.



Budowa rury grzewczej **TECEflex®**

Dzięki swej elastyczności rura grzewcza **TECEflex®** nadaje się do stosowania w układach kondygnacyjnych i mieszkaniowych oraz do instalowania w ściankach instalacyjnych, w posadzkach oraz w bruzdach ściennych.

Formy dostawy

- zakres średnic 14-25 mm
- dostawa w kręgach
- w czerwonej i niebieskiej falistej rurze ochronnej (dla średnic 14, 16 mm)

Zalety rury grzewczej TECEflex®

- tlenoszczelność wg DIN4726
- niezwykła łatwość układania
- szereg ciśnieniowy SDR 7,3 (dawniej PN 20) dla średnic 14, 20 i 25 mm oraz SDR11 (dawniej PN 12,5) dla średnicy 16 mm.

1.7. Rura wielowarstwowa TECEflex® PE-Xc/AL/PE, z płaszczem Al zgrzewanym doczołowo

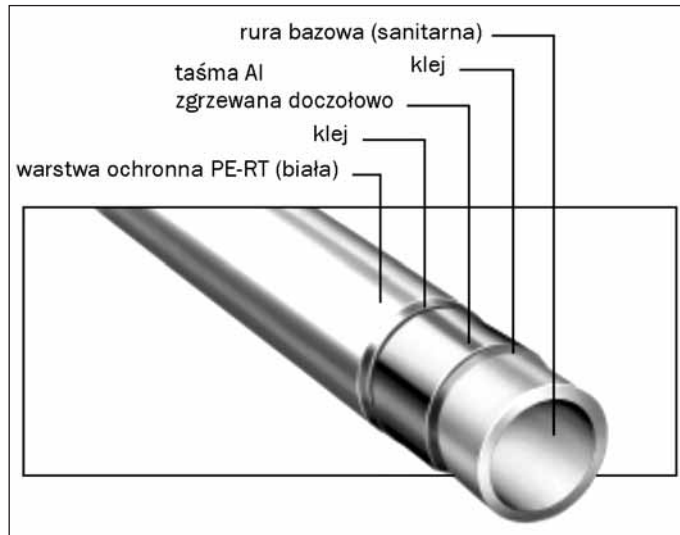
Rura wielowarstwowa **TECEflex®** jest w pełni uniwersalną rurą do instalacji sanitarnych i grzewczych. Produkowana jest na bazie rury sanitarnej na którą nakłada się taśmę Al zgrzewaną doczołowo laserem oraz estetyczną białą zewnętrzną warstwę ochronną.

Opis rury i możliwości zastosowań

Rura wielowarstwowa **TECEflex®** jest w pełni uniwersalną rurą do instalacji sanitarnych i grzewczych o wielorakich możliwościach zastosowań:

- w układach kondygnacyjnych lub mieszkaniowych w układach podposadzkowych,
- w poziomach instalacji w piwnicach,
- w pionach i natynkowo jako podłączenie grzejników w oparciu o system listwy przypodłogowej, ogrzewania podłogowe i ścienne itd.

Unikalna kombinacja materiałów ponad sześciokrotnie zmniejsza liniowy współczynnik termicznego wydłużenia do wielkości porównywalnej z tym dla rury miedzianej i czyni jednocześnie rurę stabilną kształtowo i odporną na załamania przy zginaniu. Właściwości te stają się ważne szczególnie wtedy, gdy trzeba montować bardzo długie rurociągi o wielu łukach, np. przy ogrzewaniu ściennym i podłogowym. Filozofia rury bazowej daje poza tym pewność, że rura wewnętrzna sprosta wszystkim wymaganiom techniki sanitarnej oraz grzewczej i to ona ma przenieść wszelkie obciążenia.



Budowa rury wielowarstwowej **TECEflex®**

Biała warstwa pozwala na stosowanie jej także w strefie widocznej, np. przy podłączaniu grzejników. Bardzo ważną cechą rury wielowarstwowej jest to że opis wymiarowy tej rodziny rur dla średnic ϕ 14, 16, 20 i 25 mm dotyczy wymiarów rury bazowej a rzeczywista średnica zewnętrzna tych rur jest o 1 mm większa. Szczegółowe informacje odnośnie wymiarów i parametrów technicznych rur systemu **TECEflex®** znajdują się w tabeli "Dane techniczne rur **TECEflex®**" na końcu tej instrukcji.

Forma dostawy:

- zakres średnic 14-63 mm,
- w kręgach lub sztangach o długości 5 m.,

- wariant preizolowany z izolacją PE 9, 13 i 26 mm (na zamówienie).

Zalety rury wielowarstwowej TECEflex®

- rura uniwersalna stosowana w instalacjach sanitarnych i grzewczych (instalacje ogrzewania grzejnikowego i ogrzewania podłogowego),
- wydłużalność termiczna porównywalna z rurą miedzianą,
- posiada estetyczną, białą warstwę zewnętrzną,
- niezwykła łatwość układania, gdyż rura jest odporna na załamania przy zginaniu i trwała kształtowo,
- odporność na korozję,
- odporność na działanie wielu inhibitorów dodawanych do wody grzewczej - dodatki do wody grzewczej nie mogą zawierać środków powierzchniowo czynnych,
- kontrola produkcji obca i własna,
- znakomita wytrzymałość czasowa (na pełzanie)
- rura bazowa wykonana wg DIN 16892/16893
- wydłużalność liniowa porównywalna z rurami metalowymi,
- parametry i jakość rury potwierdzona certyfikatami DVGW i DIN CERTCO
- 100 % odporność na dyfuzję tlenu w instalacjach grzewczych dzięki płaszczowi z folii Al zgrzewanej doczołowo laserem,
- bardzo wysoka odporność na temperaturę wody 95 °C przy ciś. 3 bar lub 70 °C dla ciś. 10 bar.

1.8. Złączki metalowe dla systemu TECEflex®

Instalacja sanitarna lub grzewcza w systemie TECEflex® może być wykonywana z użyciem 2 różnych typów złączek rurowych:

- metalowych w zakresie średnic ϕ 14 - 63 mm
- z tworzywa o nazwie polisulfon fenylenu PPSU w zakresie średnic ϕ 14 - 20 mm.

Złączki metalowe można podzielić na dwa typy

- mosiężnych wykonanych z mosiądzu odpornego na odcynkowanie CuZn39Pb3 wg DIN EN 12164 w zakresie średnic ϕ 14 - 63 mm przeznaczonych do nierozłącznych połączeń zaciskania aksjalnego
- mosiężnych wykonanych z mosiądzu CuZn39Pb3 lub CuZn40Pb2 wg PN-EN 12164 przeznaczonych do połączeń rozłącznych np. złącza alternatywne, śrubunki alternatywne i rozdzielacze - zakres średnic ϕ 14- 25 mm.

Pierwszy typ złączek przeznaczony jest do systemu połączeń nierozłącznych wykonywanych przy pomocy specjalnych narzędzi zaciskowych a drugi do połączeń rozłącznych wykonywanych najczęściej przy użyciu np. kluczy płaskich. Kompatybilność obu typów złączek jest zagwarantowana. Przy montażu należy uważać na stosowanie różnych tulei zaciskowych dla rury wielowarstwowej TECEflex® i rury PE-Xc. Do rur wielowarstwowych TECEflex® stosowana jest tuleja w kolorze mosiężnym bez podkładki izolacyjnej do 25 mm a dla rur PE-Xc sanitarnych i grzewczych stosowana jest niklowana tuleja zaciskowa.

Powodem stosowania różnych tulei jest o ok. 1 mm większa średnica zewnętrzna rur wielowarstwowych TECEflex® w porównaniu z rurami PE-Xc - ϕ 14 - 25 mm. W opisie na rurach wielowarstwowych podawana jest średnica rury bazowej a nie średnica zewnętrzna tak jak na rurach sanitarnych lub grzewczych.



Złączka mosiężna systemu TECEflex® do połączeń aksjalnych

Właściwości i cechy mosiężnych złączek rurowych TECEflex®:

- jednakowe złączki dla rur TECEflex®: wielowarstwowych, sanitarnych i grzewczych,
- 100 % szczelność połączeń bez dodatkowych pierścieni uszczelniających typu O-Ring
- nieznacznie ograniczony przekrój wewnętrzny w złączkach
- złączki odpowiadają DVGW W 534 i posiadają polskie i międzynarodowe certyfikaty i aprobaty techniczne
- tuleje zaciskowe niklowane dla rur TECEflex® z PE-Xc
- tuleje zaciskowe w kolorze mosiężnym dla rur wielowarstwowych TECEflex®
- długowieczność
- odporność na korozję,
- higienicznie bez zastrzeżeń - potwierdzone certyfikatami higienicznymi,
- odporność mechaniczna na uderzenia
- przydatność w warunkach budowy, także przy niskich temperaturach montażu,
- przyjazne dla środowiska w produkcji, nadające się do recyklingu
- europejskie dopuszczenie sanitarne: KIWA i PZH
- europejskie dopuszczenie grzejne: KOMO-CV i COBRTI INSTAL

Uwaga!

Do rur sanitarnych i grzewczych ϕ 18x2,0 mm należy stosować złączki o średnicy ϕ 20 mm oraz tuleje zaciskowych ϕ 18 mm. Wynika to z faktu, że średnica wewnętrzna rury ϕ 18x2,0 mm i 20x2,8 mm jest praktycznie taka sama - różnią się o około 0,4 mm.

1.9. Złączki z tworzywa PPSU dla systemu TECEflex®

Wykonane są z wysokogatunkowego tworzywa termoplastycznego zwanego polisulfonem fenylenu PPSU. Złączki są odporne na korozję, na uderzenia hydrauliczne i temperaturę, są długowieczne i spełniają bez zastrzeżeń wymagania higieniczne.

Te właściwości sprawiają, że znajdują zastosowanie w technice sanitarnej i w ogrzewnictwie. Ich stosowanie prowadzi do redukcji wpływu metali na wodę pitną.



Złączka z tworzywa PPSU systemu **TECEflex®** do połączeń aksjalnych nasuwaną tuleją zaciskową

Korozja zewnętrzna, która może wystąpić przy podtynkowym układaniu rurociągów w połączeniu z innymi materiałami budowlanymi, tutaj nie występuje.

Zastosowanie złączek z PPSU prowadzi do redukcji wpływu metali na wodę pitną. Złączki te są wolne od dodatków toksycznych, jak ołów i wysoce odporne na powstawanie osadów mineralnych.

Przy podłączeniu armatury czerpalnej lub zaworów odcinających dla instalacji sanitarnych należy stosować metalowe gwintowane złączki przejściowe. Poza tym przy podłączaniu grzejników w obszarze widocznym ze względów estetycznych stosuje się metalowe kolana i trójniki montażowe do grzejników.

W przypadku złączek z PPSU obowiązuje ta sama zasada montażowa co dla złączek mosiężnych.

Przy nasuwaniu tulei zaciskowej **TECEflex®** należy zwrócić uwagę na osiowe ustawienie szczęk narzędzia zaciskowego aby nie doszło do wyłamania kołnierzy oporowych w złączkach z PPSU

Właściwości i cechy plastikowych złączek rurowych **TECEflex®**

- 100 % szczelność połączeń bez dodatkowych pierścieni uszczelniających typu O-Ring
- nieznaczne zmniejszenie średnicy wewnętrznej
- wysoka odporność na temperaturę i ciśnienie,
- długowieczność
- bardzo dobra odporność chemiczna
- odporność na korozję,
- higienicznie bez zastrzeżeń - potwierdzone certyfikatami higienicznymi,
- przydatność w warunkach budowy, także przy niskich temperaturach montażu,

- kompatybilność ze wszystkimi złączkami metalowymi programu **TECEflex®**
- te same narzędzia, tuleje zaciskowe i operacje montażowe jak w przypadku metalowych złączek **TECEflex®**
- tuleje zaciskowe niklowane dla rur **TECEflex®** z PE-Xc
- tuleje zaciskowe w kolorze mosiężnym dla rur wielowarstwowych **TECEflex®**
- europejskie dopuszczenie sanitarne: KIWA i PZH
- europejskie dopuszczenie grzewcze: KOMO-CV i COBRTI INSTAL

Uwaga!

Do rur sanitarnych i grzewczych ϕ 18x2,0 mm należy stosować złączki o średnicy ϕ 20 mm oraz tuleje zaciskowych ϕ 18 mm. Wynika to z faktu, że średnica wewnętrzna rury ϕ 18x2,0 mm i 20x2,8 mm jest praktycznie taka sama - różni się o około 0,4 mm.

1.10. Tuleje zaciskowe systemu TECEflex®

Rury wielowarstwowe oraz sanitarne i grzewcze systemu **TECEflex®** łączone są poprzez nasuwanie na złącze specjalnych mosiężnych tulei zaciskowych.



Tuleje zaciskowe **TECEflex®** do rur wielowarstwowych oraz PE-Xc (sanitarne i grzewcze)

W systemie **TECEflex®** mamy dwa rodzaje tulei zaciskowych:

- w kolorze mosiądzu do rur wielowarstwowych **TECEflex®**
- niklowane do rur sanitarnych i grzewczych z PE-Xc.

1.11. Instalacja wody pitnej

Woda pitna stawia instalacji wodociągowej szczególne wymagania ponieważ jest artykułem żywnościowym i dlatego materiały użyte do budowy instalacji wody pitnej muszą być najwyższej jakości. Instalacja służąca do transportu wody pitnej nie może w żaden sposób oddziaływać na nią ani zmieniać jej właściwości.

W Polsce tak jak w Europie jest to sprawa oczywista i nie trzeba przekonywać instalatorów że instalacje wody pitnej należy budować tylko i wyłącznie z materiałów przebadanych przez instytucje do tego powołane. W Polsce taką instytucją jest Państwowy Zakład Higieny. System **TECEflex®** posiada atest higieniczny nr HK/W/0113/01/2001, który potwierdza jego przydatność do budowy instalacji wody pitnej dotyczy rur i złączek tak mosiężnych jak i z tworzywa.

System **TECEflex**® jest przystosowany do transportu wody pitnej każdej jakości. Zgodnie z wymaganiami sanitarnymi woda musi mieć następujące minimalne parametry:

- twardość ogólna < 5,0 dH (stopni niemieckich),
- pH < 6,5

Instalacje wodociągowe a w szczególności instalacje wody ciepłej oprócz wymagań sanitarnych stawiają również bardzo wysokie wymagania wytrzymałościowe. Wymagania te są wyższe niż dla instalacji grzewczych. Również i te wymagania spełnia system **TECEflex**® co potwierdzają aprobaty techniczne wydane przez COBRTI INSTAL i higieniczne wydane przez PZH. Są to aprobaty:

- AT/99-02-0844-03,
- AT/2001-02-1142,
- AT/99-02-0617-01,
- AT/2001-02-1121
- HK/W/0113/01/2001

Przydatność systemu **TECEflex**® do instalacji wody pitnej potwierdzają również następujące europejskie aprobaty i certyfikaty techniczne:

- niemiecki certyfikat DVGW DW-8501AQ2007 (TS 311) dotyczący złączy i systemu łączenia w instalacjach wody pitnej,
- niemiecki certyfikat DVGW DW-8311AS2139 dotyczący zastosowania rur PE-Xc w instalacjach wody pitnej,
- szwajcarski certyfikat SVGW 9507 - 3589 dotyczący rur i złączy systemu **TECEflex**® w instalacjach wody pitnej

Materiały systemu TECEflex® używane do budowy instalacji wody pitnej

Do budowy instalacji wody pitnej - ciepłej i zimnej - można używać następujących komponentów systemu **TECEflex**®:

- rury wielowarstwowe **TECEflex**® w zakresie średnic 14 - 63 mm,
- rury sanitarne **TECEflex**® o średnicach 16x2,2; 18x2,0; 20x2,8; 25x3,5 mm,
- złączki mosiężne w zakresie średnic 14 - 63 mm,
- złączki z tworzywa PPSU w zakresie średnic 16 - 20 mm,
- tuleje zaciskowe do rur wielowarstwowych i PE-Xc.

Uwaga!

Do łączenia rur ϕ 18x2,0 mm należy używać złączy zaciskowych o średnicy ϕ 20 mm oraz tulei zaciskowych ϕ 18 mm

1.12. Instalacje grzewcze

System **TECEflex**® w zakresie instalacji grzewczych posiada również odpowiednie aprobaty techniczne potwierdzające jego przydatność i wysoką jakość konieczną do budowy instalacji grzewczych. W Polsce są to aprobaty techniczne wydane przez COBRTI INSTAL (wykaz w punkcie 1.12) oraz liczne europejskie i niemieckie aprobaty techniczne wydane między innymi przez takie instytucje certyfikujące jak DIN CERTCO lub KIWA.

Materiały systemu TECEflex® używane do budowy instalacji grzewczych

Do budowy instalacji grzewczych - ogrzewanie grzejnikowe i podłogowe - można używać następujących komponentów systemu **TECEflex**®:

- rury wielowarstwowe **TECEflex**® w zakresie średnic 14 - 63 mm,

- rury grzewcze **TECEflex**® w ogrzewaniu grzejnikowym o średnicach 14x2,0; 16x2,2; 18x2,0; 20x2,8; 25x3,5 mm (w ogrzewaniu podłogowym rury PE-Xc ϕ 14x2,0; 16x2,0; 17x2,0; 18x2,0; 20x2,0 mm),
- złączki mosiężne w zakresie średnic ϕ 14-63 mm,
- złączki z tworzywa PPSU w zakresie średnic ϕ 14 - 20 mm,
- tuleje zaciskowe do rur wielowarstwowych i PE-Xc
- rozdzielacze mosiężne z nyplami i bez nypli

Uwaga!

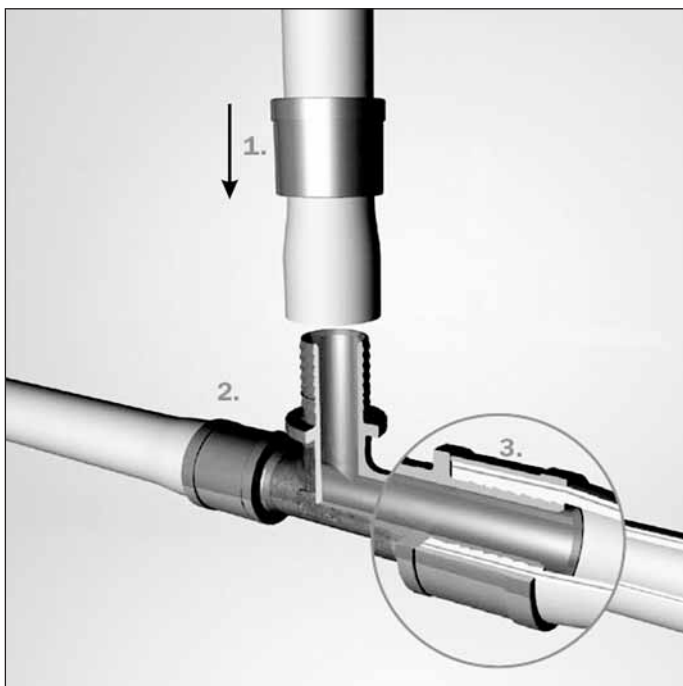
Do rur ϕ 18x2,0 mm należy używać złączy zaciskowych ϕ 20 mm, tulei zaciskowych ϕ 18 mm oraz złączy alternatywnych ϕ 18 mm do rur PE-Xc.

2. Technika połączeń w systemie TECEflex®

Opatentowana technika TECE połączeń aksjalnych przy pomocy tulei zaciskowej jest bardzo pewna i wypróbowana od wielu lat w instalacjach sanitarnych i grzewczych.

2.1. Technika połączenia aksjalnego TECEflex®

Technika połączeń **TECEflex®** jest aksjalnym systemem zaciskowym. Mamy tu tuleję zaciskową nasuwaną na końcówkę rury i złączki. Pełno powierzchniowe uszczelnienie złącza osiąga się poprzez wprasowanie końcówki rury z tworzywa w karby złączki. System zaprasowywanych złączy **TECEflex®** nie wymaga żadnych dodatkowych uszczelek np. typu O-ring zakładanych na końcówkę złączki. Dzięki temu wyeliminowana jest możliwość popełnienia błędu przy pracy z uszczelkami. Nie występują też żadne szczeliny czy luzy montażowe w których może stać przez dłuższy czas woda. Wyeliminowanie "stojącej - martwej" wody w szczelinach jest bardzo ważne z punktu widzenia wymagań higienicznych.



Przedstawienie połączenia aksjalnego **TECEflex®**

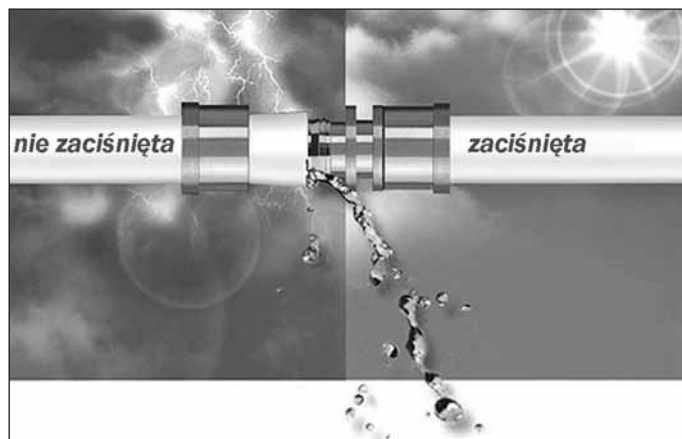
Objaśnienia do rysunku:

1. Tuleja zaciskowa i rozszerzona kalibratorem końcówka rury przed połączeniem - strzałka pokazuje kierunek nasuwania tulei,
2. Tuleja zaciskowa i rura **TECEflex®** po wykonaniu złącza,
3. Po rozszerzeniu końcówki rury **TECEflex®** zostaje ona dosunięta do kołnierza złączki, tuleja wciska ściankę rury w karby a rura PE-Xc posiadająca "pamięć kształtu" zaciska się samoczynnie na karbowanej końcówce złączki.

2.2. Wymuszona nieszczelność

Technika łączenia aksjalnego **TECEflex®** spełnia wszystkie wymagania arkusza DVGW W534 ust. 12.14 w załączniku dotyczącym wymuszonej nieszczelności. Jeśli tuleja jest nie nasunięta lub tylko częściowo nasunięta to jest to widoczne gołym okiem i przez takie złącze woda wypłynie podczas

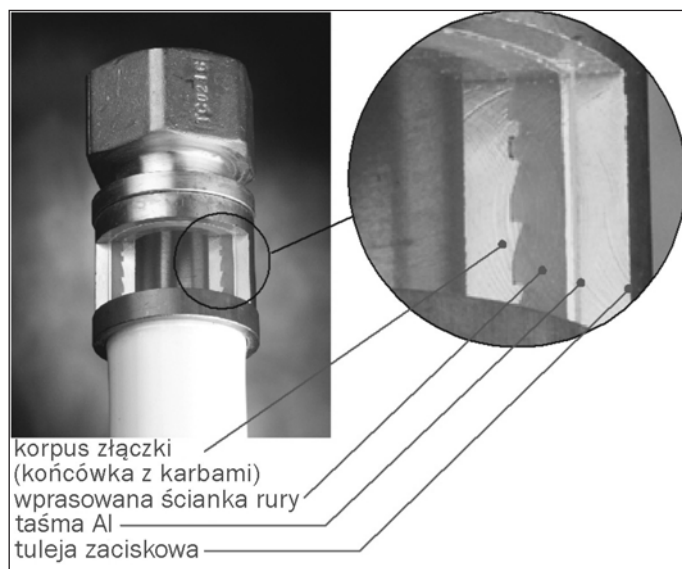
próby ciśnieniowej. Takie złącze należy poprawić. DVGW przeprowadza badania dla celów certyfikacyjnych sprawdzając złącza w stanie zaciśniętym i nie zaciśniętym lub nie dokładnie zaciśniętym. Ogląd wzrokowy podczas montażu oraz próba szczelności dają podwójną pewność dobrze wykonanego połączenia.



Kontrola wzrokowa nie zaciśniętego połączenia aksjalnego

W porównaniu z innymi systemami w systemie **TECEflex®** bardzo łatwo jest poddać kontroli wzrokowej złącza ponieważ błędy montażu są od razu widoczne.

Ilustracja poniżej pokazuje bardzo dokładnie istotę szczelności połączenia systemu **TECEflex®**. Na zdjęciu wyraźnie widać wciśniętą przez tuleję zaciskową ściankę rury w karby końcówki złączki. Złącze to dodatkowo jest uszczelniane poprzez "pamięć kształtu" - cechę charakterystyczną dla rur z PE-Xc. Uszczelnienie złącza występuje na całej jego powierzchni.



Dokładny przekrój złącza **TECEflex®**

2.3. Wykonywanie połączeń w systemie TECEflex® - uwagi ogólne

Połączenia zaciskane metodą aksjalną w systemie **TECEflex®** można wykonywać tylko i wyłącznie przy pomocy oryginalnych narzędzi firmowych TECE. Używanie obcych

– nawet bardzo podobnych - narzędzi jest niedozwolone. To samo dotyczy łączenia elementów **TECEflex®** z elementami (rury lub złączki) innych systemów. Tworzenie hybrydy - złączki **TECEflex®** z obcą rurą jest niedozwolone i firma TECE nie gwarantuje szczelności takich połączeń. Przejścia pomiędzy systemem **TECEflex®** a innymi systemami należy wykonywać tak jak przedstawiono to w punkcie 1.2.

2.4. Połączenia w systemie TECEflex® wykonywane przy pomocy narzędzi ręcznych

W zakresie średnic ϕ 14 do 32 mm do wykonywania połączeń używa się narzędzi ręcznych.



Zestaw narzędzi ręcznych do połączeń aksjalnych **TECEflex®**

Do wykonywania połączeń w systemie **TECEflex®** używa się:

- nożyce do obcinania rur z tworzywa sztucznego ,
- kalibrownicy z głowicami ϕ 14; 16; 20; 25 i 32 mm,
- narzędzie zaciskowe z głowicami (widelcami) ϕ 14 (16); 20; 25 i 32 mm

Kolejność wykonywania połączenia:

Przycięcie rury na żądanej długości.

Rury **TECEflex®** należy obcinać tylko przy pomocy nożyce (patrz rysunek) do rur z tworzyw sztucznych.



Przycięcie rury **TECEflex®** na żądany wymiar

TECE w swojej ofercie proponuje nożyce do obcinania rur nr kat. 72 00 05. W przypadku rur o ϕ 40 - 63 mm należy stosować obcinak krążkowy nr kat. 800 42.

Nałożenie tulei zaciskowej na rurę

Po przycięciu rury należy na łączony koniec rury wsunąć tuleję zaciskową kołnierzem w stronę rury.



Nałożenie tulei zaciskowej na końcówkę rury

Rozszerzenie końcówki rury

Następnie przy pomocy urządzenia kalibrującego należy rozszerzyć (rozkielichować) łączoną końcówkę rury. Należy pamiętać o nałożeniu odpowiedniej głowicy kalibrującej dla danej średnicy rury



Rozszerzenie końcówki rury

Do kielichowania należy używać tylko i wyłącznie oryginalnych narzędzi firmy TECE. Kielichowanie zaleca się wykonać w trzech fazach, tak aby za pierwszym razem dokonać tylko częściowego rozkielichowania rury. Następnie kalibrownicę przekręcić o kąt 90° i zwiększyć zakres kielichowania i powtórzyć to 3 -ci raz również przekręcając kalibrownicę o 90° i tym razem rozszerzyć końcówkę rury do końca. Ma to szczególne znaczenie w okresie jesienno-zimowym kiedy temperatury na budowie są niższe niż $+5^\circ\text{C}$. Jeśli kielichowanie rury prowadzone jest w temperaturach ujemnych to końcówkę rury bezpośrednio przed rozszerzeniem podgrzać nagrzewnicą powietrzną np. opalarką do drewna ustawioną na temperaturę strumienia nie wyższą niż 90°C .

Wsunięcie złączki do rozkielichowanej końcówki rury

Końcówkę karbowaną złączki wsuwamy do rozkielichowanej końcówki rury tylko do ostatniego karbu. Jeśli złączka wsunie się tak że kołnierz złączki dotknie końca rury to ten odcinek należy odciąć i powtórzyć kalibrowanie.

Wsunięcie złączki do samego kołnierza złączki i nasunięcie tulei spowoduje wypchnięcie części materiału ścianki rury i może być przyczyną nieszczelności.



Wsunięcie złączki do rozkielichowanej rury

Nasunięcie tulei zaciskowej wzdłuż osi złącza

Kolejną operacją jest nasunięcie tulei zaciskowej na złącze przy pomocy łańcuszkowego narzędzia zaciskowego. Widelce zakładamy tak aby jeden opierał się o kołnierz złączki a drugi o kołnierz pierścienia. Należy pamiętać aby w narzędziu były założone odpowiednie do średnicy końcówki zaciskające tzw. "widelce" oraz aby łączone elementy opierały się równo o widelce.



Nasunięcie tulei na złącze narzędziem zaciskowym



Właściwe ułożenie narzędzia zaciskowego



Niewłaściwe (nie osiowe) ułożenie narzędzia zaciskowego

2.5. Demontaż połączenia i odzyskiwanie złączki metalowej TECEflex®

W systemie TECEflex® możliwy jest odzysk złączki jeśli została zamontowana omyłkowo lub z jakiegoś powodu musimy ją zdemontować. Dotyczy to tylko złązek metalowych. Demontaż należy wykonać w sposób pokazany na poniższych ilustracjach.

Odcięcie rury przy tulei

Najpierw należy odciąć rurę przy samej tulei.



Odcięcie rury

Podgrzanie złącza nagrzewnicą powietrzną

Z kolei podgrzewamy tuleję podlegającą demontażowi popularną opalarką powietrzną do drewna ustawioną na



Rozgrzewanie demontowanego złącza

temperaturę nie wyższą niż 90°. Jeśli pozostałe połączenia mają pozostać nie naruszone to ręką należy przytrzymać złączkę za tuleję po przeciwnej stronie złącza tak jak widać to na ilustracji poniżej. Grzać należy tylko i wyłącznie demontowaną tuleję.

Zdjęcie tulei ze złącza

W trakcie podgrzewania złącza po pewnym czasie ścianka rury w złączu zacznie zmieniać barwę na przezroczystą. Jest to oznaką, że polietylen osiągnął temperaturę umożliwiającą zsuniecie tulei. Tuleję należy zsunąć przy pomocy kombinerek lub szczypcy monterskich. Przy zsuwaniu tulei zwrócić uwagę aby jej nie ścisnąć ponieważ może ulec odkształceniu. Jeśli nie mamy pewności czy podczas demontażu tuleja nie została nawet nieznacznie odkształcona to należy ją wyrzucić.



Zdjęcie tulei ze złącza

Oczyszczanie złącza

Jeśli przy zdejmowaniu tulei nie zostanie usunięty polietylen rury to należy go zsunąć też przy pomocy kombinerek tak jak to jest pokazane na ilustracji.

Nie wolno do oczyszczania złącza stosować żadnych środków ściernych lub innych - np brzeszczotów do cięcia metalu - mogących zarysować końcówkę złączki. Jeśli część karbowana złączki zostanie zarysowana lub uszkodzona mechanicznie to złączkę należy wyrzucić.



Oczyszczanie końcówki złączki po demontażu tulei

2.6. Połączenia w systemie TECEflex® dla rur ϕ 40 - 63 mm

Połączenia dla rur TECEflex® o ϕ 40 - 63 mm należy wykonywać przy pomocy elektrycznych narzędzi do

zaczyskania uzbrojonych w głowice kalibrujące i zaciskające do systemu TECEflex®. Sposób wykonywania połączenia jest taki sam jak dla rur o ϕ 14 do 32 mm.

Jako napęd należy używać dostępnych w handlu napędów o sile zaciskania 32 do 38 kN.



Nasuwanie tulei ϕ 50 mm na złącze

Wiele firm produkuje takie napędy. Przy nasuwaniu tulei powinien pozostać odstęp około 0,5 mm pomiędzy kołnierzem tulei a kołnierzem złączki. Przystawki TECE są tak skonstruowane że wyłączą napęd pozostawiając taką właśnie szczelinę.

Przy pracy z przystawkami należy pamiętać o codziennej ich konserwacji - czyszczenie z kurzu i wszelkich zabrudzeń na

Producent	Typ urządzenia napędowego
KLAUKE	UAP1 (UP63, UP75) UAP2 UNP2 UP2EL (UP50L) UP2EL14 (UP50EL)
NOVOPRESS	EFP2 ECO1 AC01
REMS/ROLLER	Akkupress Power-Press ACC Power-Press E Power-Press 2000
ROTHENBERGER	Romax Pressliner (Eco)
GEBERIT	PWH 75

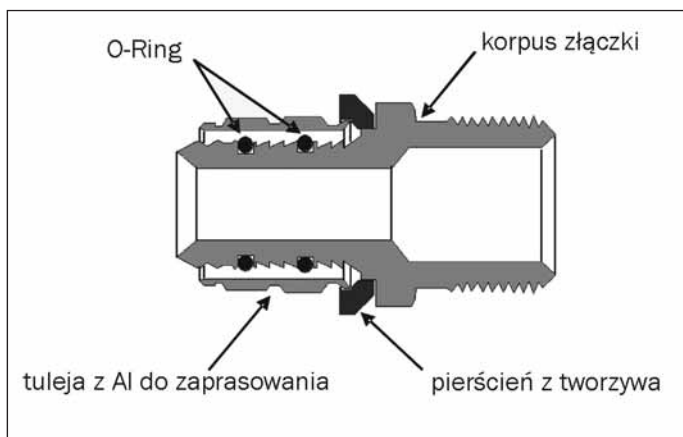
placu budowy - ponieważ wydłuży to znacznie ich użytkowanie. Należy sprawdzać czy części ruchome są odpowiednio przesmarowane wazeliną techniczną - zmniejszy to opory przy pracy.

W tabeli poniżej podani są producenci i napędów i typy urządzeń do których można stosować przystawki TECE.

2.7. Najważniejsze różnice pomiędzy systemami aksjalnym systemem połączeń TECEflex® a systemem radialnym

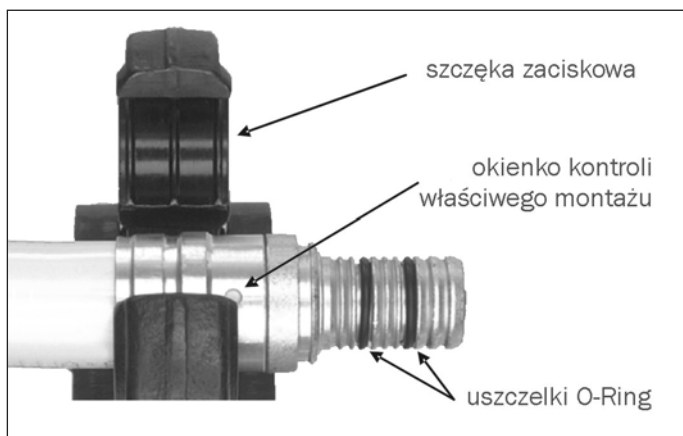
Bardzo rozpowszechniony jest również system połączeń zaciskowych typu radialnego. System opiera się na złączkach w których jedynym elementem uszczelniającym jest 1 lub 2 uszczelki typu O-Ring. W systemie tym tuleja

stalowej i jest obciskana na końcówce rury w który wsunięta jest końcówka złączki z uszczelkami O-Ring. Końcówka rury nie jest kalibrowana tak jak w systemie aksjalnym tylko fazowana od wewnątrz aby przy wsuwaniu końcówki złączki nie uszkodzić O-Ringów. W związku z tym w miejscach połączeń następuje bardzo znaczne przewężenie przekroju. Powstaje dodatkowy punkt kryzujący - co najmniej dwa na złączce. Rysunek poniżej pokazuje bardzo wyraźnie różnicę pomiędzy systemami radialnym a aksjalnym **TECEflex®**. W systemie aksjalnym, materiał ścianki rury zostaje wprasowany w karby złączki i uszczelnienie jest realizowane na całej powierzchni złącza, natomiast w systemie radialnym uszczelnienie realizowane jest punktowo na dwóch (lub jednej) uszczelkach typu O-Ring.



Przekrój złączki systemu radialnego

W systemie aksjalnym masywna tuleja zaciskowa nasuwana na złącze wprasowuje materiał ścianki rury w karby złączki natomiast w systemie radialnym tuleja z cienkiej blachy Al zaciskana jest w dwóch miejscach tylko po to aby nie dopuścić do zsunięcia się rury ze złączki.



Zaciskanie połączenia w systemie radialnym

W systemie radialnym po zaciśnięciu tulei należy wzrokowo sprawdzić czy w otworze kontrolnym na tulei widać wsuniętą rurę. Jeśli w otworze nie widać rury to istnieje prawdopodobieństwo nieszczelności tego połączenia. W warunkach przymusowego wykonywania połączeń taka kontrola nie zawsze jest możliwa, natomiast w przypadku systemu **TECEflex®** kontrola ta jest łatwa i pewna. Przekonanie o szczelności połączenia nabiera szczególnie

znaczeniu gdy instalacje prowadzone są w miejscach, które będą później zakryte i niedostępne.

Do zalet zaciskania aksjalnego należy zaliczyć możliwość odzyskiwania złączek metalowych - patrz punkt 2.5.

2.8. Podstawowe narzędzia systemu TECEflex®

W systemie **TECEflex®** wykonywanie połączeń jest czynnością bardzo prostą. W zależności od średnic łączonych odcinków rur używa się dwóch typów narzędzi. Dla rur ϕ 14 do 32 mm używa się nożyc do cięcia rur i ręcznych narzędzi do rozszerzania końcówek rur oraz do nasuwania tulei. W przypadku rur ϕ 40 i 50 mm do ucinania rur używa się obcinaka kółkowego oraz zestawu przystawek do elektrycznych narzędzi zaciskających. Zestaw napędów do których dostosowane są te przystawki podany jest w punkcie 2.6.

Nożyce do cięcia rur TECEflex® ϕ 14 do 32 mm nr kat. 72 00 05



Kalibrownica do rozszerzania (kielichowania) końcówki rur TECEflex® ϕ 14 do 32 mm z zestawem głowic nr kat. 72 00 56



**Narzędzie zaciskowe ręczne HPW-L do rur TECEflex®
φ 14 do 32 mm z kpl szczęk zaciskowych nr kat. 72 00 50**



**Obcinak kółkowy do rur TECEflex® φ do 63 mm
nr kat. 80042**



**Zestaw przystawek do wykonywania połączeń rur systemu
TECEflex® φ 40 - 63 mm nr kat. 72 01 20**



Uwaga!

Do wykonywania połączeń aksjalnych w systemie **TECEflex®** należy używać tylko i wyłącznie oryginalnych narzędzi firmy TECE. Używanie narzędzi i końcówek roboczych innych firm nie gwarantuje szczelności połączeń i może być przyczyną uszkodzenia materiału rury lub złączki!!!

2.9. Konserwacja narzędzi

Wszystkie narzędzia służące do wykonywania połączeń w systemie **TECEflex®** należy po zakończeniu pracy wyczyścić, przesmarować smarem np. teflonowym i oglądnąć ich stan techniczny. Cienka warstwa smaru znakomicie wypełni wszystkie nierówności powierzchni ruchomych, trących o siebie. Pozwoli to używać narzędzia przez długi czas, wygodnie i bez napraw. Jeśli narzędzia podczas pracy stawiają opór większy niż zwykle to jest to sygnałem, że narzędzia należy poddać przeglądowi i konserwacji. W zaciskarce ręcznej dodatkowo należy codziennie sprawdzać stan sworzni mocujących a w szczególności czy są dobrze osadzone w swoich gniazdach. W kalibrownicy należy codziennie sprawdzić czy stożek rozpierający jest dostatecznie pokryty smarem teflonowym oraz stan głowice kalibrujących. Wyróbione lub uszkodzone głowice kalibrujące mogą powodować uszkodzenie rozszerzanych końcówek rur.

2.10. Zalety aksjalnej techniki połączeń TECEflex®

Do bezspornych zalet aksjalnej metody połączeń należy zaliczyć:

- pewne i bezpieczne połączenie,
- uszczelnienie na całej powierzchni złącza, materiałem ścianki rury
- możliwość obrócenia złączki po zaciśnięciu bez utraty szczelności połączenia - łagodne karby na złączce nie przecinające materiału ścianki rury,
- szczelność uzyskiwana bez dodatkowych uszczelek typu O-ring,
- wykorzystanie "efektu pamięci" rur **TECEflex®** dla wspomagania uzyskiwania szczelności złącza
- możliwość odzyskiwania metalowych złączek i powtórnego ich wykorzystania (nie zaleca się powtórnego używania tulei zaciskowych)

3. Wskazówki montażowe dla systemu TECEflex®

Montując instalacje wody pitnej (woda zimna, ciepła i cyrkulacja) oraz grzewczej, należy brać pod uwagę obowiązujące normy techniczne i przepisy wykonawcze. Instalacje te powinny być wykonywane przez wykwalifikowanych monterów pod nadzorem osób mających odpowiednie uprawnienia do nadzorowania i kontrolowania robót instalacyjnych. Takie są wymogi polskiego prawa budowlanego oraz wymóg uzyskania gwarancji na wykonane instalacje.

3.1. Montaż instalacji - wskazówki ogólne

Podczas montażu instalacji z tworzyw sztucznych należy pamiętać o kilku istotnych warunkach i wymaganiach przedstawionych poniżej.

Połączenia gwintowane

Połączenia gwintowane np. na połączeniu systemu TECEflex® z innymi systemami należy wykonywać w miejscach dostępnych. Nie wolno wykonywać połączeń gwintowanych w posadzkach i bruzdach ściennych.

TECE zaleca stosowanie do uszczelnienia połączeń gwintowanych konopi czesanych wraz z odpowiednią dla danej instalacji pastą uszczelniającą posiadającą odpowiednie dopuszczenia. Pasty uszczelniające należy stosować zgodnie z instrukcją producenta. Przy używaniu konopi do uszczelnienia połączeń gwintowanych należy zwracać uwagę aby nie nakładać ich zbyt wiele na gwint, ponieważ podczas skręcania złączek może dojść do uszkodzenia gwintu lub złączki np. mufy która zostanie rozerwana.

Temperatura montażu

System TECEflex® może być montowany bez żadnych problemów do temperatury 5 °C. Przy temperaturach niższych od + 5 °C należy końcówki rury tuż przed rozszerzeniem podgrzać nagrzewnicą powietrzną np. opalarką do drewna ustawioną na temperaturę strumienia nie wyższą niż 90 °C. Przy temperaturach +5 °C i niższych kalibrowanie rury wykonywać po uprzednim podgrzaniu końcówki co najmniej w trzech etapach, za każdym razem rozszerzając nieco więcej aż do osiągnięcia oporu na kalibrownicy oraz za każdym razem przekraczając kalibrownicę o 90°

Otulenie złączy rurowych

Złączki rurowe systemu TECEflex® przystosowane są do pracy w posadzkach i bruzdach ściennych i nie wymagają dodatkowych izolacji z uwagi na oddziaływanie korozyjne zapraw budowlanych na złączki. Jednak zaleca się otulanie tych złączek ze względu na wymogi dotyczące ochrony cieplnej i akustycznej oraz wymagania dotyczące betonów mówiące o tym, że temperatura elementu prowadzonego w betonie nie powinna przekraczać 60 °C.

Jeśli na konkretnej budowie do zapraw lub betonów dodawane są środki wchodzące w reakcje z mosiądzem należy złączki te odpowiednio zabezpieczyć przed kontaktem z bezpośrednim otoczeniem.

Załamania i deformacje

W razie powstania załamania lub deformacji rury TECEflex® poprzez niewłaściwy sposób montażu lub wskutek

niedogodnej sytuacji na budowie (np. uszkodzenie rusztowaniem lub taczkami), taki odcinek rury należy wymienić na nie zdeformowany.

Kontakt z rozpuszczalnikami i substancjami pochodzenia bitumicznego

Należy unikać kontaktu elementów TECEflex® z rozpuszczalnikami, lakierami, farbami, aerozolami, taśmami samoprzylepnymi itd., gdyż rozpuszczalniki występujące w tych substancjach mogą uszkodzić powierzchnię rur i złączek z tworzywa.

To samo dotyczy substancji bitumicznych. Jeśli w pomieszczeniu wykonana jest izolacja przeciwwilgociowa z materiałów bitumicznych to izolację tę należy dokładnie zakryć folią np. PE wyprowadzając ją na ścianę tak aby nie było styczności pomiędzy substancjami bitumicznymi a rurami i złączkami TECEflex®.

Ochrona przed mrozem

Nie wolno dopuścić do zamarznięcia wody w rurociągach TECEflex® ponieważ zamarzająca woda w zamkniętej przestrzeni może spowodować powstanie ciśnienia o wartości ponad 150 bar. W przypadku wystąpienia takiej groźby należy rurociągi opróżnić z wody lub dodać do wody odpowiednie środki chroniące przed zamarzaniem. Jako środki przeciwzamrożeniowe można stosować wolne od substancji powierzchniowo czynnych glikole etylenowe o zalecanym stężeniu nie wyższym niż 35%. Stężenie 35% odpowiada obniżeniu temperatury zamarzania wody do -22 °C. W przypadku stosowania roztworów wodnych glikoli propylenowych stężenie ich nie powinno przekraczać 25% (obniża temperaturę zamarzania wody do -10 °C). Przekroczenie tego stężenia glikolu propylenowego może spowodować powstawanie rys naprężeniowych w ściankach rur PE-X.

Wyrównywanie potencjałów - uziemienia instalacji elektrycznych

Rury wielowarstwowe i PE-Xc systemu TECEflex® nie mogą być wykorzystywane jako uziemienie dla urządzeń elektrycznych. Metalowe przewody wody użytkowej i inne metalowe systemy rurociągów w myśl przepisów i norm elektrycznych muszą być połączone specjalnym przewodem. Przy częściowej wymianie instalacji rurowych z metalu na rurę z asortymentu TECEflex® (np. przy remoncie), właściwe uziemienie musi być wykonane i skontrolowane przez uprawnionego elektryka.

Ogrzewania towarzyszące - kable grzejne

Dla systemu TECEflex® można stosować ogrzewania towarzyszące oraz samoregulujące pasy grzejne, dopuszczone przez producentów dla systemów rurowych z tworzyw sztucznych w instalacjach sanitarnych.

Dla zapewnienia optymalnego przenoszenia ciepła pasy grzejne należy mocować na rurze instalacyjnej TECEflex® specjalną szeroką taśmą przylepną.

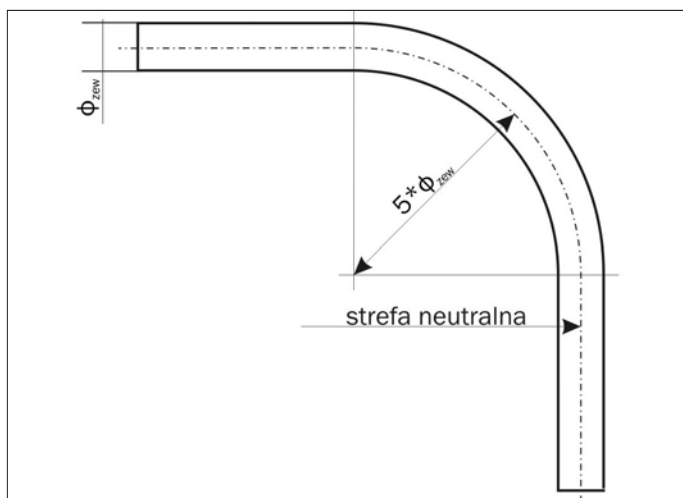
Należy ściśle przestrzegać instrukcji producenta.

3.2. Promień gięcia dla rur TECEflex®

Minimalny promień gięcia dla rur wielowarstwowych TECEflex® wynosi równoważność $5 * \phi_{zew}$, patrz rysunek.

Rury wielowarstwowe systemu TECEflex® ϕ 14, 16 i 20 mm można giąć ręcznie bez żadnych dodatkowych narzędzi

takich jak giętarki lub specjalne sprężyny do gięcia rur typu ISO. Dla rur o średnicach większych od 20 mm należy używać giętarek dostępnych w handlu lub złączek typu kolano.



Minimalny promień gięcia rury wielowarstwowej TECEflex®

W tabeli poniżej podane są wartości minimalnych promieni gięcia dla rur wielowarstwowych TECEflex®

ϕ_{zew} [mm]	Minimalny promień gięcia [mm]
14	70
16	80
20	100
25	125
32	160
40	200
50	250
63	315

3.3. Wydłużenia termiczne i kompensacje

Wszystkie rurociągi a szczególnie z tworzyw sztucznych przy ogrzaniu wydłużają się a przy stygnięciu kurczą. Te właściwości fizyczne należy przede wszystkim uwzględnić w przypadku przewodów instalacji sanitarnych i grzewczych.

Informacje ogólne

Wydłużenie cieplne zależy od trzech różnych czynników:

- współczynnika wydłużalności cieplnej α [mm/mK]
- różnicy temperatur δt [K]
(pomiędzy temperaturą montażu a maksymalną roboczą temperaturą czynnika)
- długości rurociągu L [m]

Wydłużenie cieplne dL [mm] oblicza się wg równania:

$$\delta L = \alpha * L * \delta T$$

rury wielowarstwowe TECEflex $\alpha = 0,026$ [mm/mK]

rury sanitarne i grzewcze TECEflex $\alpha = 0,200$ [mm/mK]

Przykład obliczeniowy

rura wielowarstwowa TECEflex® ϕ 20 mm L = 12 [m]

temperatura montażu 5 °C

maksymalna temperatura czynnika 90 °C

$$\delta T = 90 - 5 = 85 \text{ °C}$$

$$\delta L = 0,026 * 12 * 85 = 26,52 \text{ [mm]}$$

Wydłużenie tego odcinka rury wyniesie 26,52 mm

Układając tę samą instalację w tych samych warunkach z rury TECEflex® PE-Xc, zmiana długości wyniosłaby:

$$\delta L = 0,2 * 12 * 85 = 204 \text{ [mm]} = 20,4 \text{ cm}$$

Wydłużenie to musi zostać skompensowane poprzez odpowiednie ułożenie rury na budowie lub poprzez kompensator.

Wyznaczenie ramienia sprężystego kompensatora.

Ramię sprężyste kompensatora wyznacza się ze wzoru:

$$L_{BS} = C * (\delta L * d_{zew})^{0,5} \text{ [mm]}$$

L_{BS} - długość ramienia sprężystego kompensatora [mm]

δL - kompensowany przyrost długości [mm]

d_{zew} średnica zewnętrzna rurociągu [mm]

C - stała materiałowa:

dla rury wielowarstwowej C = 35,

dla rury PE-Xc C = 12

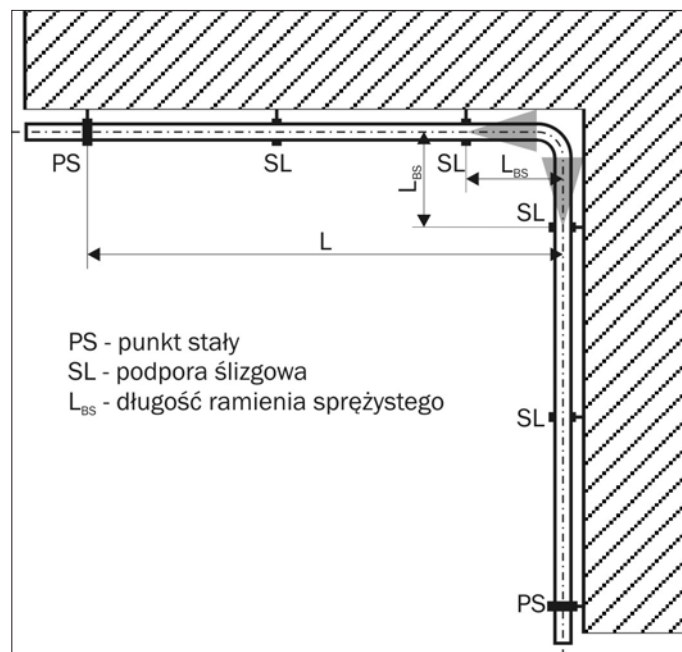
Dla danych z naszego przykładu wielkość ramienia sprężystego kompensatora dla rury wielowarstwowej będzie wynosić:

$$L_{BS} = C * (dL * d_{zew})^{0,5} = 35 * (26,52 * 20)^{0,5} = 806 \text{ mm}$$

a dla rury PE-Xc $L_{BS} = 276 \text{ mm}$

Poniżej pokazane są dwa podstawowe rodzaje kompensatorów: kątowy i U-kształtowy

Rura powinna być zamontowana w takiej odległości od ściany aby po wydłużeniu nie dotykała ściany



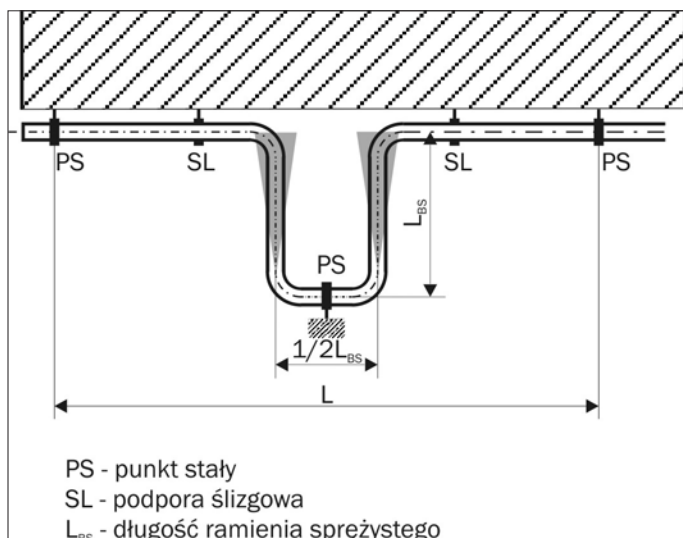
Kompensator kątowy.

Z uwagi na wielkość wydłużenia i ramienia sprężystego należy odpowiednio dobierać odległość pomiędzy punktami stałymi.

TECE □

Wasz niezawodny partner

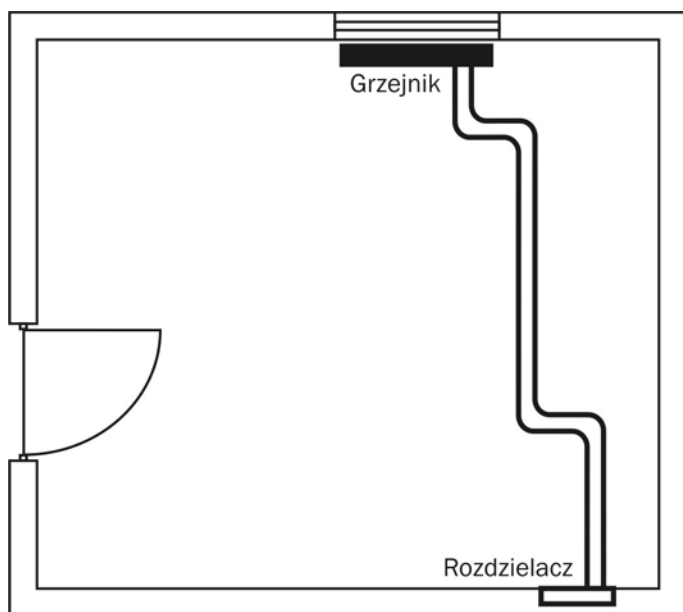
3. Wskazówki montażowe dla systemu TECEflex®



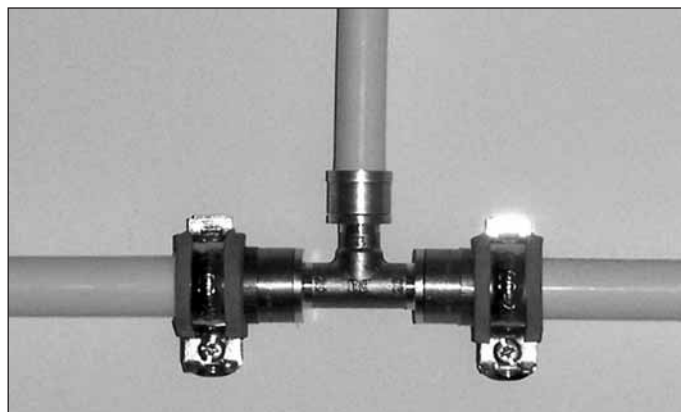
Kompensator U-kształtowy

Dodatkowe wskazówki montażowe dotyczące kompensacji wydłużeń

- w instalacjach przylistwowych prowadzonych po wierzchu ścian należy stosować tylko rurę wielowarstwową **TECEflex®**, aby zminimalizować zmiany długości przy rozgrzewaniu i stygnięciu rurociągów.
- przy podłączaniu grzejników z podłogi lub ze ściany należy zadbać o dostatecznie dużo miejsca dla przejścia wydłużeń termicznych. W pobliżu grzejnika powinien być wykonany punkt stały aby wydłużenie nie zrzuciło grzejnika ze wsporników.
- Podłączenie grzejnika z rozdzielacza tzw. "fałą"
- wszelkie rurociągi oraz przyłącza do grzejników w posadzce należy prowadzić zawsze tzw "fałą".



Prowadzenie rur PE-Xc od rozdzielacza do grzejnika



Wykonanie punktu stałego na trójniku



Wykonanie punktu stałego na dwuzłazce prostej

3.4. Mocowanie i montaż przewodów

Właściwe umocowanie instalacji do podłoża jest gwarantem jej trwałości i bezawaryjnej pracy w wieloletiu. Do mocowania instalacji **TECEflex®** należy stosować wyłącznie uchwyty, przeznaczonych do instalacji z tworzyw sztucznych. Uchwyty mocuje się do podłoża za pomocą powszechnie dostępnych kołków rozporowych lub innych specjalnie zaprojektowanych systemów mocowań. Tabela poniżej pokazuje wymagany rozstaw podpór dla rur wielowarstwowych **TECEflex®** w instalacji nadtynkowej.

TECEflex® ϕ [mm]	Odległości między podporami L [m]
14	1,00
16	1,00
20	1,15
25	1,30
32	1,50
40	1,80
50	2,00
63	2,00

Nadtynkowe instalacje TECEflex®.

Sposób montażu i rozstaw uchwyty w przypadku nadtynkowych instalacji **TECEflex®** zależy od warunków, jakie panują na budowie. Montaż instalacji należy przeprowadzić zgodnie z parametrami statycznymi, przy

uwzględnieniu ciężaru instalacji napełnionej medium i obciążonych izolacją. Instalację należy prowadzić tak, aby zapobiec zjawisku roszczenia oraz przenoszenia się na nią skroplin z innych, wbudowanych wcześniej elementów.

W kolejnej tabeli podane są ciężary rur wielowarstwowych TECEflex® oraz rur wypełnionych wodą

TECEflex® φ [mm]	Ciężar pustej rury [kg/m]	Ciężar rury z wodą [kg/m]
14	0,11	0,19
16	0,13	0,24
20	0,19	0,35
25	0,28	0,54
32	0,39	0,85
40	0,55	1,35
50	0,76	2,08
63	1,27	3,31

Podtynkowe instalacje TECEflex®

W zależności od struktury ściany lub jakości muru, proces termicznego rozszerzania się rur wielowarstwowych

TECEflex® w przypadku instalacji podtynkowej, może w skrajnym przypadku doprowadzić do uszkodzenia ściany.

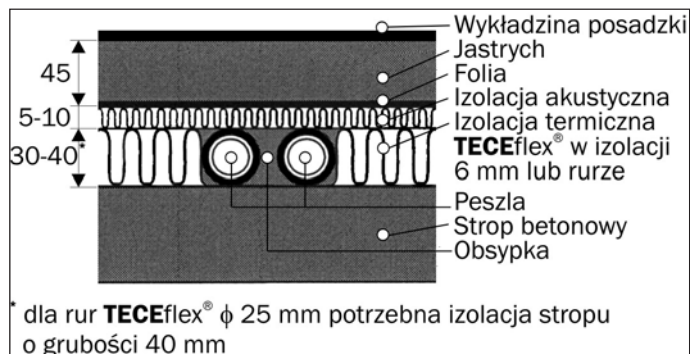
Dlatego firma TECE zaleca izolację wszystkich rur wielowarstwowych TECEflex®, instalowanych podtynkowo. Do izolacji rur prowadzonych w bruzdach ściennych można użyć odpowiednich otulin izolacyjnych z warstwą ochronną (np. winylową) zabezpieczającą te otuliny przed destrukcyjnym oddziaływaniem zapraw budowlanych.

Zaleca się stosowanie otuliny o minimalnej grubości ścianki 6 mm. Jeśli nie jest konieczna dodatkowa izolacja cieplna rur, to można je umieścić wewnątrz karbowanej rury ochronnej zwanej popularnie rurą Peszla. Rura ta wchodzi w skład systemu TECEflex®.

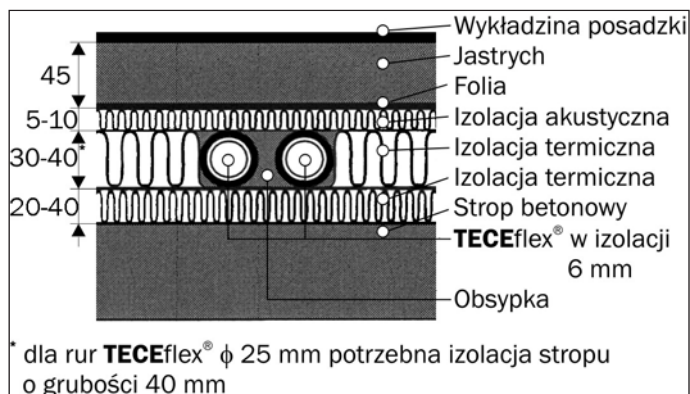
Zaleca się aby złączki TECEflex® montowane w bruzdach ściennych również izolować - termicznie - aby nie przegrzewać miejscowo warstwy tynku. Takie przegrzewy miejscowe tynku - w skrajnych przypadkach - mogą doprowadzić do jego pęknięcia. Innym problemem jest ponadnormatywne wychłodzenie wody grzewczej co przy cenie energii jest również warte uwagi.

Instalacje TECEflex® w betonie lub posadzce, wykonanej z jastrychu

Prowadzone w posadzkach rury są szczelnie otulone betonem lub jastrychem. Proces rozszerzania się pod wpływem ciepła materiału, z którego wykonana jest rura, przebiega w kierunku osi rury. Nie jest więc konieczne stosowanie specjalnych środków w celu przygotowania instalacji do tego procesu. Jeśli jednak instalacja ma być położona w warstwie izolacyjnej, pomiędzy betonem lub jastrychem, należy ją poprowadzić w taki sposób, by proces termicznego rozszerzania się materiału, z którego wykonana jest rura, przebiegał w obrębie warstwy izolacyjnej lub samej rury. Konieczne jest przestrzeganie norm oraz przepisów, dotyczących izolacji cieplnej oraz dźwiękowej. W tym celu zaleca się poprowadzenie instalacji TECEflex® wewnątrz posadzkowej warstwy izolacyjnej, pamiętając przy tym o uwzględnieniu dodatkowej przestrzeni konstrukcyjnej.



Zalecany sposób ułożenia rur TECEflex® w posadzce nad pomieszczeniami ogrzewanymi



Zalecany sposób ułożenia rur TECEflex® w posadzce nad pomieszczeniami nieogrzewanymi lub na gruncie.

W przypadku rur TECEflex®, prowadzonych w surowej posadzce lub w warstwie betonu, trzeba zachować odstęp pomiędzy mocowaniami do podłoża około 1 metr. Należy też zadbać o to, by instalacja, kładziona w surowej posadzce, nie została uszkodzona przez żadne przewody, rusztowania czy sprzęty budowlane (np. taczki) itp. oraz sprawdzić ją przed położeniem warstwy jastrychu wykonując próbę szczelności.

Instalacje TECEflex® prowadzone przez szczeliny dylatacyjne

Jeśli instalacja jest prowadzona przez szczeliny dylatacyjne, należy ją dodatkowo zabezpieczyć karbowaną rurą ochronną. Ścianki tej rury muszą znajdować się w odległości co najmniej 25 cm od szczeliny dylatacyjnej. Alternatywnie można w tym wypadku zastosować izolację cieplną w postaci ścianki o minimalnej grubości 6 mm.

Prowadzenie instalacji z TECEflex® w posadzce

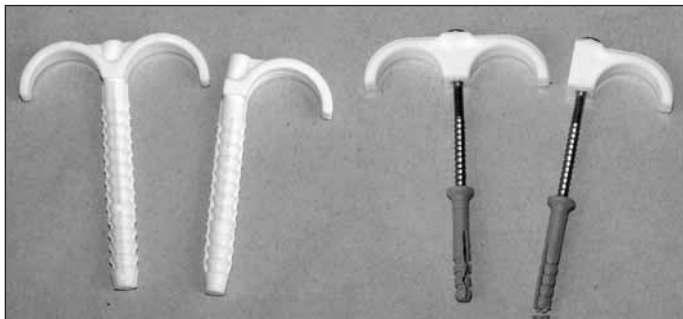
Instalacje podłogowe należy prowadzić bezkolizyjnie, możliwie najprościej, równoległe do osi rury lub do ściany. Już na etapie projektowania należy poświęcić więcej uwagi instalacjom grzewczym i wodociągowym.

Rury, prowadzone wzdłuż jednej trasy, należy kłaść możliwie jak najbliżej siebie ustalając szerokość tras, którymi są równoległe prowadzone rury, na max. 30 cm (włączając w to warstwę izolacyjną instalacji).

Pomiędzy poszczególnymi trasami, jak również pomiędzy trasą a ścianą, należy zachować odstęp min. 20 cm.

Powyższych parametrów należy przestrzegać również w przypadku szafek rozdzielaczych.

W okolicy drzwi wejściowych należy zachować odstęp min. 10 cm od ramy drzwiowej.



Uchwyty do mocowania rur **TECEflex®** w posadzkach
Wszystkie różnice poziomów, wynikające z rozmiarów poszczególnych rur oraz innych elementów instalacji, umieszczonych w obrębie jednej trasy, muszą zostać wyrównane tak, aby powstała równa powierzchnia, przeznaczona dla izolacji dźwiękowej - wymagania norm niemieckich. Rury prowadzone w posadzce należy przytwierdzić do podłoża specjalnymi uchwytami w co 1 m.

Ochrona przed promieniowaniem UV

Wszystkie rury z tworzyw sztucznych, w tym rury systemu **TECEflex®** nie są odporne na promieniowanie UV i ulegają uszkodzeniu pod wpływem długotrwałego działania promieni UV.

Dostateczną ochronę przed nim zapewnia opakowanie rur, nie jest ono jednak odporne na działanie czynników atmosferycznych. Dlatego rury nie powinny być składowane przez długi okres czasu na zewnątrz oraz nie należy wystawiać rur na dłuższe działanie promieni słonecznych. Jeśli rury będą zamontowane nadtyńkowo to należy unikać długotrwałej ich ekspozycji na światło słoneczne. W przypadku rur wielowarstwowych uszkodzeniu może ulec biała zewnętrzna warstwa ochronna, natomiast nie ma niebezpieczeństwa uszkodzenia rury bazowej otulonej taśmą Al.

3.5. Wykonywanie prób szczelności instalacji sanitarnych i grzewczych

Po zakończeniu montażu instalacji sanitarnej lub grzewczej a przed zakryciem instalacji w posadzkach, bruzdach ściennych lub innych niedostępnych miejscach, należy wykonać próbę szczelności.

Próbie szczelności instalacji można wykonać zimną wodą lub bezolejowym powietrzem zgodnie z Wytycznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych wydanych przez COBRTI INSTAL (07-2003).

Próba szczelności instalacji TECeflex® przy użyciu zimnej wody

Wartość ciśnienia próbnego dla instalacji c.o. należy przyjąć na podstawie Wytycznych Projektowania Instalacji Centralnego Ogrzewania wydanych przez COBRTI INSTAL (08-2001). W przypadku instalacji sanitarnych wartość ciśnienia próbnego przyjmować zgodnie z Wytycznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych wydanych przez COBRTI INSTAL (07-2003).

Zgodnie z tymi wytycznymi ciśnienie próbne dla instalacji wykonanej z tworzywa sztucznego wykonywanej zimną wodą ustalamy w następujący sposób:

- Instalacje sanitarne $p_{\text{prob}} = p_{\text{rob}} + 2 \text{ bar} \geq 10 \text{ bar}$
- Instalacje grzewcze $p_{\text{prob}} = p_{\text{rob}} * 1,5 \geq 4 \text{ bar}$

Wartość ciśnienia próbnego dla instalacji grzewczych wg niemieckich przepisów budowlanych jest stanowczo za niska. W Niemczech ciśnienie próbne dla instalacji sanitarnych i grzewczych wykonanych z tworzyw sztucznych zaleca się przyjmować nie niższe niż 10 bar jeśli pozwalają na to inne elementy instalacji np. zawory, grzejniki itp. Ciśnienia poniżej 10 bar mogą nie odsłonić słabych punktów instalacji, ponieważ tworzywa sztuczne jako materiał elastyczny, musi być poddany odpowiednim naprężeniom aby odpowiadało to wieloletniej pracy instalacji w zmiennych obciążeniach ciśnieniowych i termicznych. Próbę wykonuje się w dwóch etapach jako badanie wstępne i główne. Przed przystąpieniem do próby należy odczekać aż temperatura wody w instalacji ustabilizuje się.

Do odczytu ciśnienia należy używać manometrów o średnicy tarczy $\geq 150 \text{ mm}$ i zakresie pomiarowym o 50 % większym od ciśnienia próbnego. Działka elementarna powinna wynosić 0,1 bar (dla zakresu do 10 bar) lub 0,2 bar (dla zakresu powyżej 10 bar)

Czas trwania próby wynosi odpowiednio:

- badanie wstępne 60 minut
- badanie główne 120 minut

Dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi:

- dla badania wstępnego 0,6 bara (0,06 MPa)
- dla badania głównego 0,2 bara (0,02 MPa).

Próbie uznaje się za zakończoną z wynikiem pozytywnym jeśli oba badanie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

Negatywny wynik na którymkolwiek etapie próby powoduje konieczność powtórzenia obu badań jeszcze raz.

Po wykonaniu tej próby należy instalację opróżnić z wody jeśli w okresie zimowym nie przewiduje się ogrzewania obiektu w którym jest zamontowana.

Procedura wykonania próby szczelności zimną wodą opisana jest dokładnie na formularzu próby szczelności w rozdziale 7.

Próba szczelności instalacji TECeflex® przy użyciu sprężonego powietrza

Wytyczne COBRTI INSTAL dopuszczają wykonywanie próby szczelności dla instalacji sanitarnych i grzewczych, wykonanych z tworzyw sztucznych bezolejowym sprężonym powietrzem.

Wysokość ciśnienia próbnego przyjmuje się w wysokości 3 bary (0,3 MPa) dla rur odpowiadających średnicy nominalnej do DN 50 mm. Jeśli w instalacji występują rury o średnicach nominalnych DN > 50 mm to ciśnienie próby wynosi 1 bar (0,1 MPa) wg wytycznych niemieckich. Próbę rozpoczyna się wtedy gdy temperatura powietrza w instalacji ustabilizuje się. Czas trwania próby zależy od pojemności instalacji:

- instalacje o pojemności do 100 dm³ 30 minut
- instalacje o pojemności ponad 100 dm³ za każde następne 100 dm³ dodaje się 10 minut

Próba otrzymuje wynik pozytywny jeśli w czasie jej trwania nie stwierdzi się żadnego spadku ciśnienia.

Druk próby szczelności na sprężone powietrze znajduje się w rozdziale 7.

4. Podłączenia grzejników oraz armatury czerpalnej i odcinającej

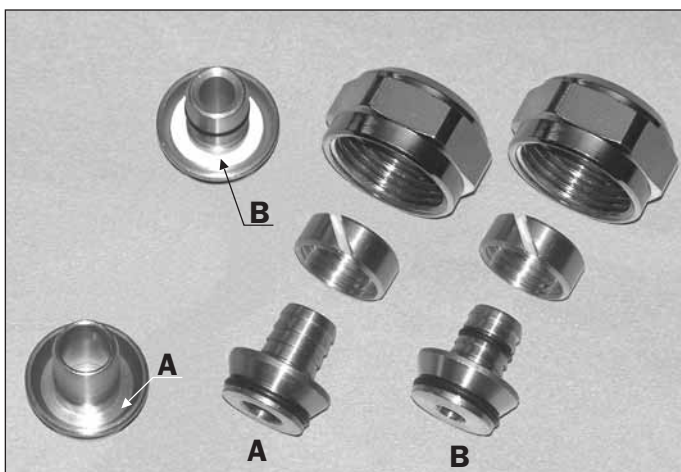
System **TECEflex**® oferuje obszerny asortyment złączek rurowych do podłączenia grzejników oraz armatury czerpalnej w różnych sytuacjach w miejscu zabudowania.

4.1. Najczęściej używane złączki do podłączenia grzejników

Podłączenie grzejników w systemie **TECEflex**® można wykonać na różne sposoby. W niniejszej instrukcji pokazane są najczęściej używane złączki do realizacji tego zadania.

Złącza alternatywne do rur **TECEflex**®

Do podłączania grzejników VK z zespołami zaworowymi podłączeń grzejników oraz do przyłączania rur do rozdzielaczy mieszkaniowych można użyć złączy alternatywnych. Złącza te posiadają nakrętki z gwintem wewnętrznym 3/4" typ EURO



Złącza alternatywne do rur grzewczych i wielowarstwowych **TECEflex**®

Opis złączy alternatywnych systemu **TECEflex**®
Złącza alternatywne są z wyglądu bardzo podobne do siebie. Rozróżnienia ich można dokonać na podstawie:

- opisów na nakrętce i na pierścieniu przeciętym
- na podstawie obecności lub nie uszczelki O-ring oraz na podstawie koloru wkładki pod grzybkiem.

Identyfikacja złączy alternatywnych **TECEflex**®

Cechy charakterystyczne	Typ rury	
	grzewcze i sanitarne	wielowarstwowe
O-ring na trzpieniu złącza	nie ma	jest
Wkładka pod grzybkiem	nie ma	biała lub przezroczysta
Opis na pierścieniu przeciętym i na nakrętce	TC 16*	TC 16 W*
Symbol na rysunku	A	B

Złącze alternatywne do rur TECEflex			
sanitarnych i grzewczych		wielowarstwowych	
rozmiar	nr kat.	rozmiar	nr kat.
14	71 30 14	14	71 33 14
16	71 35 16	16	71 33 16
18	71 35 18	20	71 33 20
20	71 30 20		

Kolana, garnitury montażowe oraz śrubunek zaciskowy **Quetsch** do rur **TECEflex**® .

Kolana montażowe do rur **TECEflex**® oraz śrubunki typu **Quetsch** umożliwiają podłączenie grzejnika w sposób bardzo estetyczny i wygodny.



Garnitur montażowy do grzejników VK i kolano montażowe systemu **TECEflex**®

Kolano montażowe wykonane jest z niklowanej rurki miedzianej ϕ 15 mm.

Kolana montażowe występują w następujących rozmiarach:

Kolana montażowe systemu TECEflex		
średnica [mm]	długość [mm]	nr kat.
14	200	71 43 14
	330	71 40 14
16	200	71 43 16
	330	71 40 16
	1100	71 45 16
20(18)	330	71 40 20

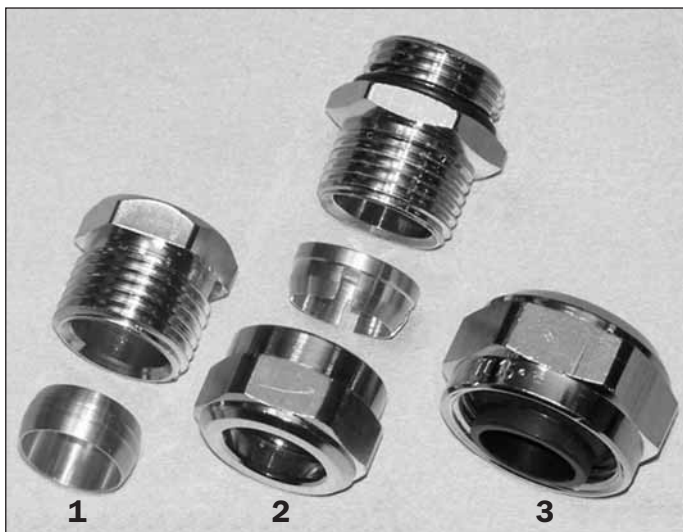
Aby połączyć kolana montażowe lub garnitury montażowe z zaworami grzejnikowymi należy użyć śrubunków typu **Quetsch** nakładanych na niklowaną rurkę oraz połączyć z instalacją poprzez aksjalne zaciśnięcie tulei zaciskowej do rur wielowarstwowych lub PE-Xc.

W systemie **TECEflex**® mamy 3 typy śrubunków **Quetsch**. Wszystkie te 3 typy zakłada się na niklowaną rurkę miedzianą ϕ 15 mm oraz posiadają niklowane nakrętki co nadaje im estetyczny wygląd.

Zestawienie śrubunków zaciskowych typu **Quetsch**:

- typ "1" ϕ 15 mm x1/2" GW nr kat. 71 75 01
- typ "2" ϕ 15 mm x1/2" GZ nr kat. 71 75 012
- typ "3" ϕ 15 mm x3/4" GW nr kat. 71 75 011

4. Podłączenia grzejników oraz armatury czerpalnej



Śrubunki Quetsch systemu **TECEflex**[®]

Typ "1" to śrubunek wkręcany w mufę np. zaworu z gwintem wewnętrznym DN 15 mm (1/2"). Uszczelnienie następuje poprzez dociśnięcie miedzianego pierścienia z jednej strony do rurki niklowanej a z drugiej do wewnętrznego zakończenia mufy zaworu. Jeśli rurka niklowana jest wyprowadzona niezbyt dokładnie pod kątem prostym ze ściany to trudno jest uszczelnić takie złącze. Przy silnym dociąganiu kluczem płaskim nakrętki może dojść do odkształcenia rurki niklowanej.

Typ "2" to śrubunek podobny do typu "1" ale łatwiejszy w montażu i mniej wrażliwy na niedokładności montażu rurki niklowanej.

Składa się z 3 części:

- nypla z gwintem zewnętrznym Dn 15 mm (1/2") wkręcany krótszą częścią do mufy zaworu - uszczelnienie połączenia przy pomocy uszczelki O-ring,
- pierścienia mosiężnego z uszczelką O-ring - nałożonego na niklowaną rurkę,
- nakrętki z gwintem wewnętrznym Dn 15 mm (1/2") - nałożonej na niklowaną rurkę,

Typ "3" przeznaczony jest do połączenia kolana montażowego z zestawem zaworowym do grzejnika VK lub z zaworem grzejnikowym posiadającym gwint zewnętrzny EURO Dn 20 mm (3/4"). Uszczelnienie złącza możliwa gumowa uszczelka dopasowująca się do rurki niklowanej i gniazda zaworu.

Nyple i mufy przejściowe systemu **TECEflex**[®]

Do podłączania grzejników zasilanych tradycyjnie z boku lub grzejników łazienkowych można również używać muf i nypli przejściowych z mosiądzu zarówno prostych jak i kątowych. Rozwiązanie to jest stosowane najczęściej w sytuacjach nietypowych lub wtedy gdy nie można użyć złączek wymienionych wcześniej.

4.2. Sposoby podłączenia grzejników

Grzejniki można podłączać do instalacji c.o. w systemie **TECEflex**[®] na różne sposoby. W instrukcji pokazane są najczęściej stosowane rozwiązania.

Aby maksymalnie uprościć i obniżyć koszty zaleca się wykonywać podłączenia grzejników (gałązki grzejnikowe) w oparciu o rurę wielowarstwową ϕ 14 mm lub ϕ 16 mm.

Podłączenia grzejników rurą ϕ 14 mm można wykonywać jeśli moc obliczeniowa grzejnika wynosi:

- dla przewodów prowadzonych w posadzce 2000 - 2500 W i $\delta T=20$ °C lub 1500 - 1800 W i $\delta T=15$ °C
- dla gałązek grzejnikowych prowadzonych tradycyjnie od pionu po wierzchu ścian ze spadkiem w kierunku grzejnika Q=1400 W dla $\delta T=20$ °C lub Q=1050 W dla $\delta T=15$ °C

Podłączenia grzejników rurą ϕ 16 mm można wykonywać jeśli moc obliczeniowa grzejnika wynosi:

- dla przewodów prowadzonych w posadzce 2800 - 3650 W i $\delta T=20$ °C lub 2100 - 2700 W i $\delta T=15$ °C
- dla gałązek grzejnikowych prowadzonych tradycyjnie od pionu po wierzchu ścian ze spadkiem w kierunku grzejnika Q=1800 W dla $\delta T=20$ °C lub Q=1350 W dla $\delta T=15$ °C.

Przyłączanie grzejników do instalacji c.o.

Obecnie grzejniki przyłączane są do instalacji c.o. głównie od strony ściany na której umocowany jest grzejnik. W instrukcji pokazane są 2 podstawowe sposoby wykonania tego połączenia.

Wersja standard

W tej wersji podłączenia grzejników wykorzystujemy właściwości rury wielowarstwowej.



Podłączenie grzejnika VK rurą wielowarstwową i złączem alternatywnym



Zaizolowane podłączenie grzejnika

Podjęcie do grzejnika prowadzimy w warstwie izolacyjnej stropu, następnie wyginając rurę wielowarstwową wchodzimy w bruzdę ścienną i zginamy rurę tak aby wyjść ze ściany pod kątem prostym do zespołu przyłączeniowego. Do wykonania podłączenia używamy złącza alternatywne **TECEflex®** do rur wielowarstwowych.

Podłączenie grzejnika należy bezwzględnie zaizolować termicznie - najlepiej izolacją termiczną jeśli jest umiejscowione w ścianie zewnętrznej lub rurą ochronną Peszel jeśli mamy do czynienia ze ścianą wewnętrzną. Zaleca się też wykonać pewne umocowanie rur w posadzce jak najbliższe grzejnika. Do podłączenia grzejnika potrzebny jest tylko klucz płaski.

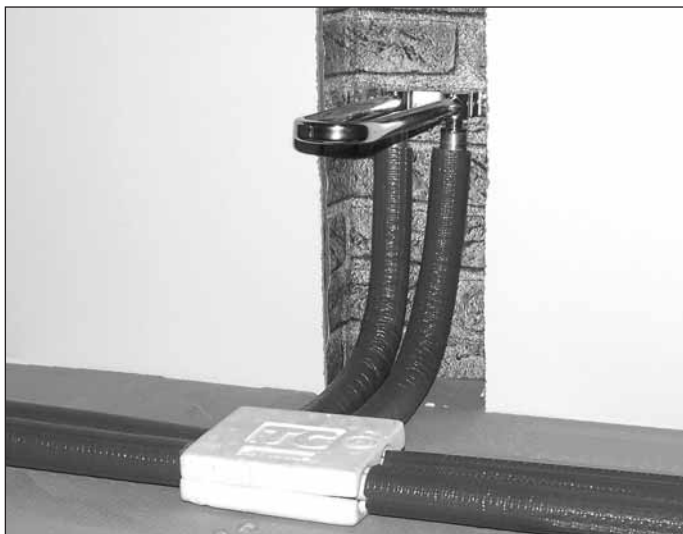


Podłączenie grzejnika z boku od ściany przy pomocy złącza alternatywnego

Po zamurowaniu bruzdy ściennej podłączenia i wykończeniu powierzchni ściany na rurki wychodzące ze ściany należy założyć składane rozety osłonowe na rury aby zasłonić miejsce wyjścia rury ze ściany. Rozety są w ofercie firm specjalizujących się w tego typu akcesoriach np. firmy CAPRICORN ze Świebodzic.

Wersja o podwyższonym standardzie

W tej wersji gałązki grzejnikowe możemy wykonać z rury wielowarstwowej lub grzewczej, kolan montażowych, garnituru montażowego i śrubunków zaciskowych



Podłączenie grzejnika VK przy pomocy garnituru montażowego **TECEflex®**

Quetsch ϕ 15x3/4"GW.

Wyjściem ze ściany do zespołu przyłączeniowego grzejnika jest chromowana rurka metalowa przyłączona śrubunkiem zaciskowym Quetsch.

Ten typ podłączenia zalecany jest przede wszystkim w takich obiektach jak: szkoły, szpitale, biurowce, hotele urzędy, obiekty sportowe i widowiskowe jak również w budownictwie mieszkaniowym o podwyższonym standardzie.

W wersji tej używamy następujących elementów:

- garnitur montażowy do grzejnika VK
 ϕ 14 mm nr kat. 71 49 014
 ϕ 16mm nr kat. 71 49 016
- śrubunki zaciskowe typu Quetsch ϕ 15x3/4"GW nr kat. 71 75 011

Rozwiązanie to pozwala na bardzo trwałe i estetyczne podłączenie grzejnika. Zaletą jest łatwość utrzymania czystości i odporność na wandalizm oraz możliwość wykonania próby szczelności

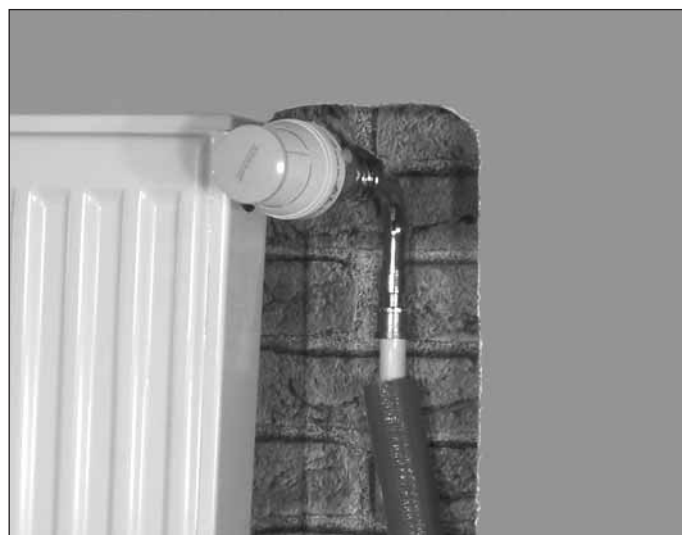
bez konieczności montowania zespołu zaworowego przyłączenia grzejników.

Śrubunek Quetsch z gumową wkładką uszczelniającą zapewnia wysoką szczelność połączenia i łatwość podłączenia i odłączenia grzejnika.



Śrubunek zaciskowy Quetsch ϕ 15x3/4" GW nr kat. 71 75 012

Grzejnikizasilane z boku nptypuKOMPAKT w systemie o podwyższonym standardzie należy podłączać przy pomocy kolan montażowych i śrubunku Quetsch o typie zależnym od zaworów grzejnikowych.



Podłączenie grzejnika typu kompakt przy pomocy kolana montażowego **TECEflex®**

Podsumowanie

Należy zawsze pamiętać o izolacji termicznej przyłączy grzejnikowych oraz o rozetach maskujących wyjścia przyłączy ze ściany.

4. Podłączenia grzejników oraz armatury czerpальной

Wyjścia ze ściany należy wykonać tak aby nie było bezpośredniego kontaktu tynku z elementem typu rura, kolano montażowe lub garnitur montażowy. Najprościej jest to wykonać w ten sposób, że element wychodzący ze ściany owijamy kilkoma warstwami folii PE lub innej i bezpośrednio przed założeniem rozet maskujących obcinamy równo z powierzchnią ściany.

4.3. Podejścia wypływowe do armatury czerpальной

System **TECEflex**[®] oferuje kilka rodzajów połączeń punktów czerpальной do instalacji wodociągowej.

Kolana naścienne systemu **TECEflex**[®]

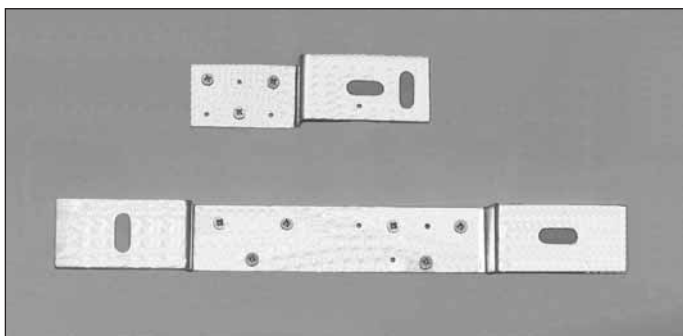
W systemie **TECEflex**[®] są 3 typy kolan naściennych:

- kolana naścienne długie ϕ 16 mm x 1/2" GW nr kat 70 85 02
- kolana naścienne zwykłe ϕ 14, 16 i 20 mm x 1/2" GW nr kat 70 85 14, 70 85 16, 70 85 20
- Kolana naścienne podwójne ϕ 16 mm x 1/2" GW nr kat 70 85 01



Kolana naścienne systemu **TECEflex**[®]

Kolana naścienne należy dokładnie umocować na ścianie lub w bruzdzie ściennej tak aby były punktami stałymi. Aby ułatwić sobie montaż można kolana montować najpierw do listw montażowych pojedynczych lub podwójnych.



Listwy montażowe podtynkowe do kolan naściennych: pojedyncza i podwójna

Zestawienie listw montażowych:

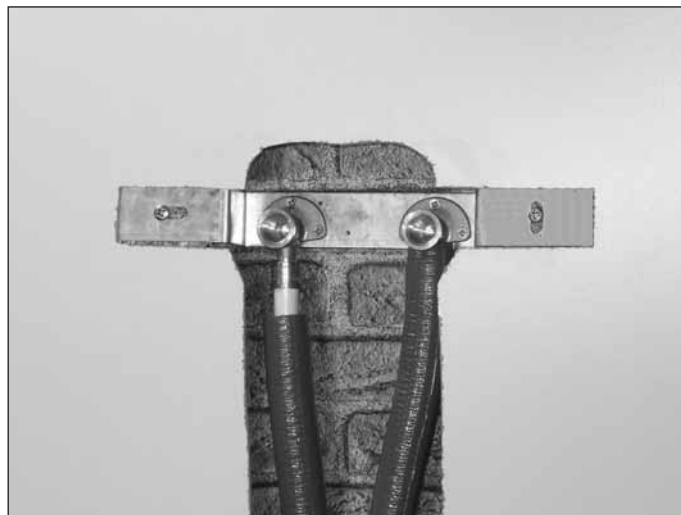
- listwa montażowa pojedyncza z kompletem wkrętów nr kat 72 05 27
- listwa montażowa podwójna z kompletem wkrętów o rozstawie otworów na kolana naścienne $l=150$ mm nr kat 72 05 28 15

- listwa montażowa podwójna z kompletem wkrętów o rozstawie otworów na kolana naścienne $l=100$ lub 80 mm nr kat 72 05 28 10

Jeszcze lepszym rozwiązaniem jest zastosowanie podejść dopływowych pod baterie z kolanami naściennymi ϕ 16 mm x 1/2" GW. Są to listwy montażowe uzbrojone w kolana naścienne.

Podejścia te wykonane są w dwóch wariantach:

- o rozstawie kolan $l=150$ mm - nr kat 72 05 30 15
- o rozstawie kolan $l=100$ lub 80 mm - nr kat 72 05 30 10



Podejście dopływowe do baterii z kolanami naściennymi ϕ 16 mm x 1/2" GW

Przejścia przez do ściany gipsowo-kartonowe

Wykonanie podejścia wypływowego do baterii lub kurków czerpальной w systemie ścian gipsowo-kartonowych często sprawia problem instalatorom.

W systemie **TECEflex**[®] mamy do dyspozycji dwie złączki pozwalające zrealizować takie podejście.



Przejścia przez ściany gipsowo-kartonowe w systemie **TECEflex**[®]

Obie złączki przejściowe zaopatrzone są w podkładki dźwiękochłonne.

Są to następujące złączki:

- przejście przez ścianę z nakrętką ϕ 16 mm x 1/2" GW nr kat 70 87 02
- przejście przez ścianę z podkładką sprężynującą ϕ 16 mm x 1/2" GW nr kat 70 87 01

Druga z tych przejściówek jest szczególnie przydatna do montażu na ścianach gipsowo-kartonowych, które wykończone będą glazurą. Zdjęcie obok pokazuje sposób utwierdzenia do płyty gipsowo-kartonowej podejścia do punktu czerpalnego. Istotne jest to że złączka przejściowa umocowana jest w trzech punktach i z uwagi na ciekłą płaską tarczkę przednią bardzo łatwo jest ją zlicować z powierzchnią ściany gipsowo-kartonowej oraz zakryć glazurą.



Przejście dopływowe przez ścianę gipsowo-kartonową.

Po zakryciu ściany płytkami ceramicznymi należy usunąć wystającą część mufy podejścia. Pokazują to zdjęcia poniżej. Wyrównanie długości mufy do lica gotowej ściany umożliwia frez nr kat 72 00 061 zakładany na wiertarkę z płynną regulacją obrotów.



Podejście dopływowe do zaworu czerpalnego w ścianie gipsowo-kartonowej oraz ścinanie wystającej części mufy

Ten sam frez należy stosować również do wyrównywania wystających części kolan naściennych długich.

4.4. Złączki przejściowe do podłączenia zaworów, innych systemów instalacyjnych oraz rozdzielacze

W systemie **TECEflex** połączenia z zaworami odcinającymi lub regulacyjnymi a także z innymi systemami można realizować za pomocą gwintowanych złączek przejściowych prostych lub kątowych z gwintem wewnętrznym i zewnętrznym lub w przypadku instalacji miedzianych za pomocą połączenia do lutowania.

Mufy i nypły przejściowe z mosiądzu zaciskane aksjalnie - proste i kątowe

W systemie **TECEflex** występują złączki przejściowe kątowe lub proste, z jednej strony zaciskane aksjalnie a z drugiej gwintowane - gwint wewnętrzny lub zewnętrzny.

Pełny asortyment tych złączek znajduje się w aktualnym cenniku systemu **TECEflex**.

Są to następujące typy złączek przejściowych:

- mufa przejściowa z mosiądzu z gwintem wewnętrznym w zakresie średnic ϕ 14 - 63 mm - nr kat 70 50 __
- mufa przejściowa kąтова 90° z mosiądzu z gwintem wewnętrznym w zakresie średnic 14 - 32 mm

nr kat 70 50 __

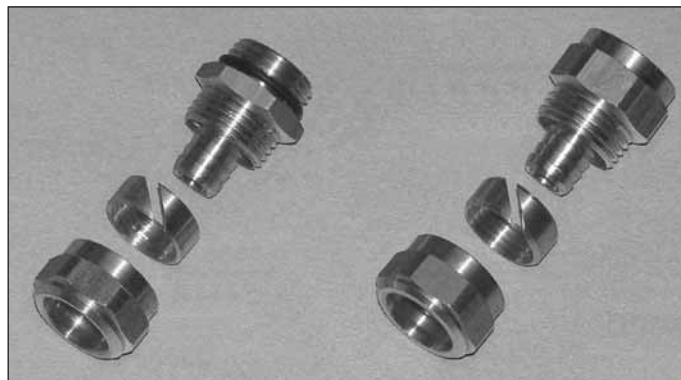
- nypel przejściowy z mosiądzu z gwintem zewnętrznym w zakresie średnic ϕ 14 - 63 mm - nr kat. 70 55 __
- nypel przejściowy kątowy 90° z mosiądzu z gwintem zewnętrznym o zakresie średnic 14 - 32 mm nr kat. 70 75 __



Nypły i mufy przejściowe **TECEflex**

Alternatywne śrubunki przejściowe systemu **TECEflex**

System **TECEflex** oferuje jako alternatywę dla złączek przejściowych gwintowanych zaciskanych aksjalnie, system alternatywnych śrubunków przejściowych z pierścieniem przeciętym w zakresie średnic 14 - 25 mm z gwintem wewnętrznym i zewnętrznym do rur wielowarstwowych oraz PE-Xc (sanitarnych i grzewczych). System opisu i oznaczeń na złączkach taki sam jak w złączkach alternatywnych. Do montażu tych śrubunków potrzeba tylko i wyłącznie klucze płaskie.



Alternatywne śrubunki przejściowe **TECEflex**

Ten typ złączek używa się bardzo często do podłączenia instalacji z **TECEflex** z licznikami wody lub ciepła, z zaworami lub z rozdzielaczami.

W ofercie systemu **TECEflex** znajdują się między innymi rozdzielacze mosiężne do c.o. bez nypły.

Alternatywne śrubunki przejściowe ϕ 14, 16, 20 mm z gwintem zewnętrznym 1/2" wkręca się w belkę rozdzielacza a następnie przyłącza się rury **TECEflex**.

4. Podłączenia grzejników oraz armatury czerpalnej

Rozmiar	Nr kat.	Nr kat.
Alternatywny śrubunek przejściowy do rur		
	PE-Xc	PE-Xc/Al/PE
14 mm x 1/2" GZ	71 37 01	73 37 014
16 mm x 1/2" GZ	71 37 021	73 37 016
20 mm x 1/2" GZ	71 37 031	73 37 020
25 mm x 3/4" GZ	71 37 041	7 337 025
14 mm x 1/2" GW	71 37 114	73 37 114
16 mm x 1/2" GW	71 37 116	73 37 116
20 mm x 1/2" GW	71 37 120	73 37 120
25 mm x 3/4" GW	71 37 125	73 37 125

Ten typ złącza bardzo często jest używany w budownictwie wielorodzinnym do podłączania układów mieszkaniowych - sanitarnych i grzewczych do wodomierzy lub liczników ciepła. W tabeli poniżej wyszczególnione są wszystkie alternatywne śrubunki przejściowe

Połączenie do lutowania TECEflex® - Miedź (Cu)

Do połączenia systemu TECEflex® z systemem miedzianym używamy specjalne złączki z jednej strony zaciskane aksjalnie a z drugiej lutowane. Należy pamiętać że lutowanie należy wykonać zawsze przed zaciśnięciem rury TECEflex®.



Połączenie do lutowania

Połączenie do lutowania TECEflex - Miedź (Cu)			
Rozmiar łączonych elementów			
TECEflex [mm]	Rura Cu [mm]	Mufa Cu [mm]	Nr kat.
14	15	18	71 39 14
16	15	18	71 39 16
20	18	22	71 39 20
25	22	28	71 39 25
32	28		71 39 32

Rozdzielacze mosiężne TECEflex® bez nypli i z nyplami

W systemie TECEflex® są dwa typy rozdzielaczy mosiężnych z belek mosiężnych mosiądzu CuZn39Pb3 (MO 58):

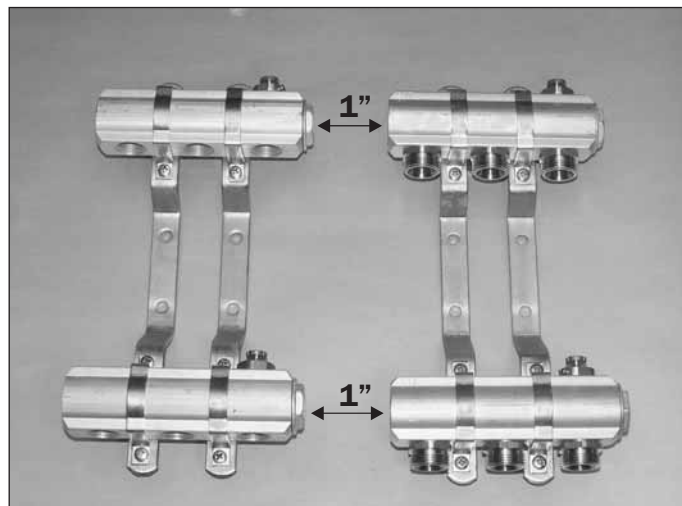
- bez nypli
- z nyplami do złączy alternatywnych z gwintem wewnętrznym EURO 3/4".

Każdy rozdzielacz składa się z dwóch belek - zasilającej i powrotnej posiadających wloty o średnicy 1" oraz nawiercone otwory 1/2" do podłączania odbiorników.

W podstawowej ofercie rozdzielacze te posiadają od 2 do 10 sekcji i są kompletnie zmontowane tak jak na zdjęciu. Każda belka wyposażona jest ponadto w odpowietrznik ręczny.

Rozstaw pomiędzy sekcjami wynosi 50 mm.

Na zdjęciu po lewej stronie widzimy rozdzielacz bez nypli a po stronie prawej z nyplami. Belki zamocowane są w specjalnych uchwytach szelkowych dostosowanych do montażu rozdzielacza w szafce nad lub podtynkowej



Rozdzielacze mosiężne bez nypli i z nyplami.

Rozdzielacze można umieszczać w metalowych szafkach nad lub podtynkowych pozwalających na montaż rozdzielaczy od 2 do 16 sekcji.

Tabela poniżej podaje zestawienie szafek pod i

Il. Sekcji	Wymiary (długość/wysokość/głębokość) [mm]	Nr kat.
Szafki nadtynkowe		
2- 4	450/665/130	272 010
5 - 8	530/665/130	272 020
6 - 9	680/665/130	272 030
9 - 12	830/665/130	272 040
12 - 16	1030/665/130	272 050
Szafki podtynkowe		
2- 4	450/705-805/110-160	273 010
5 - 8	530/705-805/110-160	273 020
6 - 9	680/705-805/110-160	273 030
9 - 12	830/705-805/110-160	273 040

nadtynkowych. Szafki do montażu rozdzielaczy 12 - 16 sekcji przeznaczone są głównie do instalowania rozdzielaczy ogrzewania podłogowego z pompą mieszącą. Wszystkie szafki pokryte są białą emalią proszkową i wykonane z blachy ocynkowanej.

5. Wytyczne projektowanie instalacji grzewczych i sanitarnych w systemie TECEflex®

System instalacyjny TECEflex® może być użyty do budowy wewnętrznych instalacji grzewczych oraz ciepłej i zimnej wody pitnej oraz cyrkulacji. Przy projektowaniu konkretnych instalacji należy kierować się obowiązującymi normami i przepisami wykonawczymi.

5.1. Izolacja termiczna instalacji sanitarnych i grzewczych

Przewody sanitarne i grzewcze należy prowadzone w budynkach należy izolować termicznie zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-B-02421:2000. W normie tej podane są obowiązkowe grubości izolacji na rurociągach w zależności od miejsca ich usytuowania. W punkcie 2.2 norma ta nakazuje nakładać izolację na całej powierzchni przewodów i kształtek połączeń.

W przypadku prowadzenia instalacji sanitarnej i grzewczej w brzdach ściennych i w posadzkach norma ta w punkcie 2.4.4 dopuszcza stosowanie mniejszych grubości izolacji niż podane w tabelach. W związku z tym że norma nie precyzuje w jakich granicach należy zmniejszać te grubości izolacji TECE proponuje rozwiązania norm niemieckich, które w tym przypadku są bardzo precyzyjne i opierają się na długoletnich doświadczeniach z instalacjami podposadzkowymi.

Izolacja instalacji wody zimnej

Konieczne jest również izolowanie przewodów z wodą zimną aby nie dopuścić do podgrzania tej wody oraz do rosenia na powierzchni rury.

Miejsce zabudowania	Grubość izolacji z materiału o $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$
Przewód w pomieszczeniu nieogrzewanym	4 mm
Przewód w pomieszczeniu ogrzewanym	9 mm
Przewód w kanale bez przewodów grzewczych	4 mm
Przewód w kanale z przewodami grzewczymi	13 mm
Przewód w brzdzie ściennej	4 mm
Przewód w posadzce betonowej	4 mm
Przewód w zabudowanej przestrzeni z przewodami grzewczymi (np. piony)	13 mm

Zalecane grubości izolacji dla instalacji wody zimnej.

Izolacja instalacji wody ciepłej i grzewczej prowadzonych w posadzkach lub brzdach ściennych
Do izolacji rur prowadzonych w brzdach ściennych lub posadzkach należy użyć otulin izolacyjnych o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$ posiadającymi warstwę ochronną (np. winylową) zabezpieczającą je przed destrukcyjnym oddziaływaniem zapraw budowlanych lub rury ochronnej typu Peszel. Stosując karbowaną rurę ochronną typu Peszel należy pamiętać również o otuleniu złązek, które są źródłem bardzo dużej emisji ciepła. Złączki te należy zaizolować otulinami lub matami izolacyjnymi.

W tabeli poniżej podane są proponowane rozwiązania

izolacji termicznej rur w posadzkach i brzdach ściennych.

L.p.	Usytuowanie	Rodzaj izolacji
Pomieszczenia ogrzewane		
1	Bruzdy ścienne	otuliny izolacyjne o grubości 4 mm lub rura ochronna Peszla
2	Strop pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi	rura ochronna Peszla lub otulina izolacyjna o grubości 6 mm
3	Strop nad pomieszczeniami nieogrzewanymi lub posadzka na gruncie	otuliny izolacyjne o grubości 6 mm + izolacja termiczna stropu pod rurami
Pomieszczenia nie ogrzewane		
4	Strop nad pomieszczeniami nieogrzewanymi lub posadzka na gruncie	otuliny izolacyjne o grubości 6 mm + izolacja termiczna stropu pod i nad rurami

Izolacja rur TECEflex® w brzdach ściennych i w posadzkach

Rysunki poniżej pokazują proponowane rozwiązanie montażu rur sanitarnych i grzewczych w posadzkach.

5.2. Izolacja akustyczna

Wykonywanie izolacji akustycznej przewodów rurowych w instalacjach sanitarnych i grzewczych musi być zgodne z wymaganiami polskich norm i przepisów budowlanych a w szczególności z wymaganiami normy PN-87/B-0215/02. Systemy rurowe z tworzyw sztucznych, w porównaniu z systemami metalowymi posiadają zdolność tłumienia hałasu przepływającej wody nawet o 10 dB.

Główne źródła hałasu w instalacjach sanitarnych i grzewczych:

- armatura czerpalna lub kryzująca - zła jakość lub zły dobór,
- przewody rurowe i złączki - źle zamocowane uchwyty,
- dobrano zbyt dużą prędkość przepływu przez rury,
- uderzenia hydrauliczne - instalacja nie posiada tłumików uderzeń lub zamontowano wadliwe urządzenia czerpalne,
- brak izolacji akustycznej (termicznej) na przejściach przez przegrody budowlane.

Wyciszenie pracy instalacji rurowej systemu TECEflex® można osiągnąć w następujący sposób:

- zastosowanie do mocowania mocowania rur w układzie nadtylnych uchwytów z gumą - posiadają właściwości wytłumiające częściowo drgania rur,
- rury prowadzone w posadzce lub wewnątrz ścian, należy wytłumić przy pomocy izolacji akustycznej o grubości co najmniej 9 mm - może to być warstwa izolacji akustycznej posadzki lub odpowiedni gruba izolacja termiczna rury,
- prowadzenie rur w systemie zabudowy przedściennej suchej (ściany gipsowo-kartonowe) - rury izolowane materiałem wygłuszającym tych ścian,
- montując instalacje grzewcze lub doprowadzające wodę pitną na odpowiednio masywnych ścianach, o ciężarze min. 220kg/m².

5. Wytyczne projektowania instalacji sanitarnych i grzewczych w systemie TECEflex®

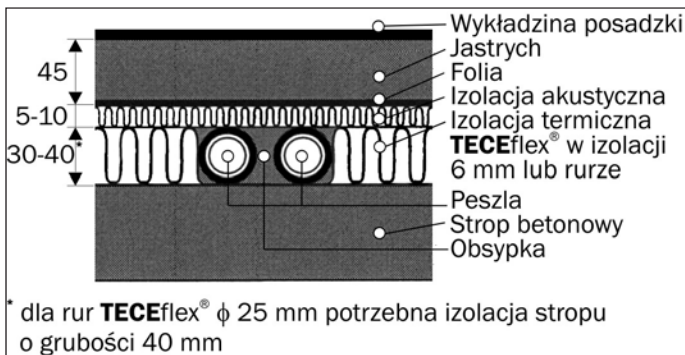
- nie należy przekraczać poziomu ciśnienia statycznego powyżej 0,5 MPa (5 bar) ,
- przestrzegać dopuszczalnego natężenia przepływu w armaturze (prędkości przepływu oraz maksymalnych strat ciśnienia na 1 mb rury)

Rury umieszczone w karbowanej rurze ochronnej typu Peszel nie gwarantują wystarczającej izolacji akustycznej - dotyczy to w szczególności instalacji wody zimnej i ciepłej.

Źródłem hałasu mogą być również metalowe złączki, które nie zostały odpowiednio otulone.

5.3. Rury TECEflex® w posadzce - instalacje sanitarne i grzewcze

Rurociągom instalacji sanitarnych i grzewczych prowadzonym w stropie pomiędzy pomieszczeniami użytkowymi ogrzewanymi, nie są stawiane żadne wymagania odnośnie izolacji termicznej rurociągów.



Rury TECEflex® w posadzce nad pomieszczeniami ogrzewanymi

Należy pamiętać, że zalecana temperatura na powierzchni rur (otuliny) prowadzonych w betonie nie powinna przekraczać 60 °C (oddziaływanie temperatury na beton). Rury karbowane typu Peszel spełniają ten wymóg dla wody o temperaturze nie wyższej niż 70 °C.

Należy też pamiętać o oddziaływaniu rur na wykładziny posadzki np. parkiet, który może się intensywnie rozsycać bezpośrednio nad rurami. Dla temperatur wody wyższych niż 70 °C proponuje się użycie otulin izolacyjnych o grubości minimalnej 6 mm ($\lambda=0,035$ W/mK).

Wytyczne Projektowania Instalacji Centralnego Ogrzewania wydane przez COBRTI INSTAL (2001 rok) wymagają od przewodów c.o. prowadzonych w posadzce przez pomieszczenia stałego pobytu ludzi, zaizolowania ich tak, aby temperatura posadzki bezpośrednio nad rurą nie przekraczała 29 °C.

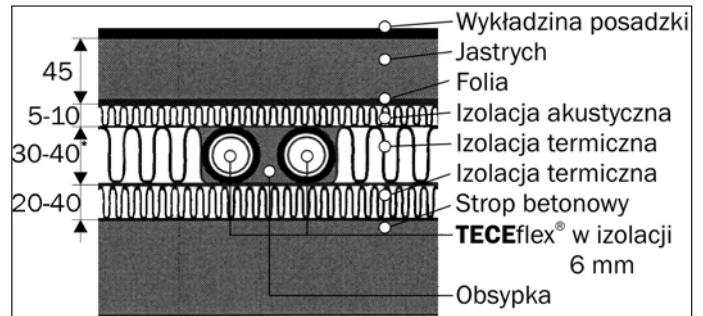
Wielkość warstwy izolacji akustycznej należy dobrać zgodnie z wymaganiami polskich norm.

Uwaga! Izolację termiczną stropu wykonuje się np. ze styropianu FS 20

Dla rur o średnicach $\phi=14-25$ mm prowadzonych w posadzce na gruncie (nad pomieszczeniami nie ogrzewanymi) wymagana jest izolacja o grubości nie mniejszej 20 mm. W związku z tym, że w handlu nie ma izolacji o takich grubościach do zastosowania w posadzkach można stosujemy otulinę o grubości 6 mm i wspomagamy się izolacją termiczną stropu nad i pod rurami.

Jeśli rury prowadzone są dodatkowo przez pomieszczenia nie ogrzewane to należy zwiększyć wielkość izolacji nad rurami do około 15 mm.

Uwaga! Izolację termiczną stropu wykonuje się np. ze styropianu FS 20



* dla rur TECEflex® ϕ 25 mm potrzebna izolacja stropu o grubości 40 mm

Rury TECEflex® w posadzce nad pomieszczeniami nie ogrzewanymi lub na gruncie.

5.4. Wymiarowanie instalacji sanitarnych

Wszystkie rury i złączki stosowane w instalacjach wody pitnej muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w tego typu instalacjach. System TECEflex® posiada takie dopuszczenia. W Polsce jest to atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny nr HK/W/0113/01/2001 a w Niemczech atest DVGW nr DW-8501AQ2007.

Zalecane prędkości w instalacjach sanitarnych wykonywanych w systemie TECEflex®

Przy wymiarowaniu instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy kierować się normą PN-92/B-011706.

Dotyczy to zarówno obliczania przepływów obliczeniowych wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji oraz dopuszczalnych prędkości w poszczególnych częściach instalacji.

Dla instalacji sanitarnych wykonanych w systemie TECEflex® można zwiększyć dopuszczalne prędkości w nst. elementach instalacji:

- podłączenia od pionu do punktów czerpalnych 2,0 m/s
- w pionach 2,0 m/s
- w przewodach rozdzielczych 1,5 m/s

Zwiększenie tych prędkości wynika z faktu że rury systemu TECEflex® posiadają współczynnik chropowatości bezwzględnej $k \leq 0,015$ mm, a więc trzykrotnie mniejszy niż podaje norma (0,05 mm).

TECEflex® ϕ_{zew} [mm]	Rury stalowe średnica nominalna
14	3/8"
16	3/8" (DN 10)
20	1/2" (DN 15)
25	3/4" (DN 20)
32	1" DN (25)
40	1 1/4" (DN 32)
50	1 1/2" (DN 40)
63	2" (DN 50)

Średnice nominalne dla systemu TECEflex®

Zwiększenie tych prędkości nie spowoduje zwiększenia poziomu głośności pracy instalacji ponad wartości określone w normie PN-87/B-0215/02. W Niemczech dopuszcza się zwiększenia tych prędkości do 3 m/s przy stosowaniu armatury standardowej oraz do 5 m/s przy stosowaniu armatury o zmniejszonych współczynnikach oporów miejscowych.

Cyrkulacja w instalacji centralnej ciepłej wody

Wymiarowanie przewodów cyrkulacyjnych dla instalacji c.w.u. należy przeprowadzać zgodnie z PN/B-01706. Zalecana przez tę normę prędkość przepływu wody w przewodach cyrkulacyjnych powinna spełniać kryterium $0,2\Delta v \Delta 0,5$ m/s a krotność wymian powinna wynosić 3-5 wymian na godzinę. Normy niemieckie zalecają wykonywanie cyrkulacji jeżeli pojemność wodna rur pomiędzy źródłem ciepłej wody a rozpatrywanym zespołem punktów czerpialnych przekracza 3 dm^3 .

Typy rur używanych w instalacjach ciepłej i zimnej wody.

Do budowy instalacji ciepłej i zimnej wody używać należy rur sanitarnych (zakres średnic 16, 18, 20 i 25 mm) oraz rur wielowarstwowych o zakresie średnic od 16 do 50 mm. Do układów mieszkaniowych montowanych w układach podposadzkowych należy używać rur o średnicach nie większych od 25 mm. Wynika to z możliwości izolacji i ułożenia w warstwach posadzkowych - patrz punkt 5.3. Dla rur 18x2,0 mm używać tabel i nomogramów i tabel dla rury 20x2,8 mm.

5.5. Wymiarowanie instalacji centralnego ogrzewania

Rury i złączki systemu **TECEflex®** posiadają wszystkie wymagane prawem dopuszczenia oraz są odporne na dyfuzję tlenu zgodnie z normą DIN 4726. Do instalacji centralnego ogrzewania można stosować nst rury systemu **TECEflex®**:

- rury grzewcze ϕ 14-25 mm z EVOH - kolor srebrno-szary parametry pracy $95^\circ\text{C}/0,3 \text{ MPa}$ ($70^\circ\text{C}/1,0 \text{ MPa}$)
- rury wielowarstwowe PE-Xc/Al/PE-RT ϕ 14-63 mm parametry pracy $95^\circ\text{C}/0,3 \text{ MPa}$ ($70^\circ\text{C}/1,0 \text{ MPa}$)
- rury PE-RT ϕ 16 mm z EVOH - kolor srebrno-perłowy parametry pracy $90^\circ\text{C}/0,3 \text{ MPa}$ ($70^\circ\text{C}/0,6 \text{ MPa}$)

Typy rur używanych w instalacjach ogrzewania grzejnikowego wykonywanych w systemie **TECEflex®**.

Rury grzewcze i wielowarstwowe przeznaczone są do wewnętrznych instalacji c.o. montowanych w systemie trójnikowym lub rozdzielaczowym. Rury o średnicach do 25 mm należy przede wszystkim stosować do budowy układów mieszkaniowych montowanych w posadzce lub po wierzchu ścian np. w systemie listwy przypodłogowej - patrz punkt 5.3. Rury PE-RT ϕ 16 mm z barierą EVOH przeznaczone są do podłączenia grzejników w układach rozdzielaczowych. Dla rur 18x2,0 mm używać tabel i nomogramów i tabel dla rury 20x2,8 mm.

Zalecane prędkości w instalacjach sanitarnych wykonywanych w systemie **TECEflex®**

Wytyczne projektowania instalacji c.o. opracowane przez COBRTI INSTAL zalecają przyjmowania nst prędkości w poszczególnych częściach instalacji c.o.:

- poziome przewody rozdzielcze prowadzone w piwnicach

lub innych przestrzeniach montażowych budynku np. w stropach podwieszonych lub w kanałach - prędkości należy dobierać tak aby jednostkowy opór liniowy dla rurociągu $R \Delta 100 \text{ Pa/m}$ (firma TECE dopuszcza zwiększenie wartości oporu liniowego w tej części instalacji wykonanej z rur systemu **TECEflex®** do 150 Pa/m)

R=100 Pa/m		R=150 Pa/m	
ϕ [mm]	v [m/s]	ϕ [mm]	v [m/s]
16x2,2	0,25	16x2,2	0,38
20x2,8	0,30	20x2,8	0,37
25x3,5	0,37	25x3,5	0,47
32x4,0	0,48	32x4,0	0,6
40x4,0	0,54	40x4,0	0,67
50x4,5	0,46	50x4,5	0,84
63x6,0	0,72	63x6,0	0,91

Zakres prędkości zalecanych dla głównych przewodów poziomych w instalacjach c.o. wykonanych w systemie **TECEflex®** (kolor szary oznacza znikomą ilość zastosowań)

- poziome przewody rozdzielcze w układach mieszkaniowych montowanych w posadzkach - systemy trójnikowe - $v \geq 0,4 \text{ m/s}$

Zalecane prędkości ekonomiczne dla rozprawdzeń mieszkaniowych w

R=150 Pa/m		R=250 Pa/m	
ϕ [mm]	v [m/s]	ϕ [mm]	v [m/s]
16x2,2	0,35	16x2,2	0,49
20x2,8	0,30	20x2,8	0,50
25x3,5	0,46	25x3,5	0,61
32x4,0	0,60	32x4,0	0,78

posadzkach

- gałązki grzejnikowe prowadzone ze spadkiem przy niezgodności kierunków przepływu wody i powietrza układ tradycyjny po wierzchu ścian $v \leq 0,2 \text{ m/s}$
- gałązki grzejnikowe prowadzone w posadzce - firma TECE zaleca prędkości przepływu $0,4 \geq v \geq 0,3 \text{ m/s}$.

Uwaga!!! W obu powyższych tabelach nie występuje rura ϕ 14 mm ponieważ rura o tej średnicy przeznaczona jest w zasadzie do roli gałązki grzejnikowej.

W układach trójnikowych w posadzkach najmniejszą średnicą przewodu rozdzielczego jest średnica ϕ 16 mm. Przyjęcie takiego założenia pozwoli na lepsze wstępne wyregulowanie hydrauliczne przewodów.

5.6. Opory miejscowe

Opory miejscowe na złączkach rurowych systemu **TECEflex®** z uwagi na nieznaczne zwężenie przekroju są stosunkowo niewielkie.

Gęstość wody w zależności od temperatury			
T [$^\circ\text{C}$]	ρ [kg/m^3]	T [$^\circ\text{C}$]	ρ [kg/m^3]
10	999,6	60	983,2
20	998,2	70	977,7
30	995,6	80	971,8
40	992,2	90	965,3
50	988,0	100	958,3

5. Wytyczne projektowania instalacji sanitarnych i grzewczych w systemie TECEflex®

Opory miejscowe obliczamy ze wzoru

$$Z=0,5 \cdot \rho \cdot \kappa \cdot v^2 \text{ [Pa]}$$

- ρ - gęstość wody w danej temperaturze [kg/m³]
- κ - wskaźnik oporów miejscowych
- v - prędkość przepływu wody [m./s]

Rodzaj oporu		Wskaźnik κ
	Trójnik prosty - przelot	0,3
	Trójnik prosty - odgałęzienie zasilanie	1,3
	Trójnik prosty - odgałęzienie powrót	1,5
	Trójnik prosty - odgałęzienie prąd zbieżny	3,0
	Kolano łuk	0,7 0,3
	Odsadzka	0,3
	Złączka prosta	0,7
	Zwężenie przekroju	0,5
	Rozszerzenie przekroju	0,5

Tabela oporów miejscowych dla systemu TECEflex®

Powyższa tabela pokazuje że opory miejscowe w systemie TECEflex® są stosunkowo niewielkie. Wynika to z tego, że przewężenie przekroju przepływu w złączce jest mniejsze niż w systemach typu radialnego.

5.7. Niezbędne informacje dotyczące systemu rurowego TECEflex® do umieszczenia w opisie technicznym projektu

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w opisie technicznym projektu należy umieszczać informacje niezbędne dla inwestora przy podejmowaniu przez niego decyzji o wyborze producenta materiałów o identycznych parametrach jakie zostały użyte w projekcie.

Materiały do budowy instalacji sanitarnych i grzewczych w systemie TECEflex®

Instalacja c.o. (sanitarna) została zaprojektowana w systemie rur z polietylenu wysokiej gęstości PE-Xc lub PE-Xc/Al./PE ze złączkami mosiężnymi z mosiądzu odpornego na odcynkowanie lub z tworzywa o nazwie PPSU.

Do montażu instalacji prowadzonej w posadzkach lub w brzdach ściennych, stosować tylko i wyłącznie metodę połączeń zaciskania aksjalnego (nasuwanie tulei zaciskowej na złącze wzdłuż osi rury po uprzednim rozkielichowaniu końcówki rury) oraz złączki mosiężne odporne na odcynkowanie lub złączki z tworzywa sztucznego PPSU przeznaczone do tej metody łączenia.

Połączenia w systemie TECEflex®

Połączenia poprzez zaciskanie aksjalne (nasuwanie tulei zaciskowej na złącze wzdłuż osi rury po uprzednim rozkielichowaniu końcówki rury) bez uszczelki typu O-ring. Rozszerzanie końcówki rury minimalizuje przewężenie

przekroju na złączkach. Uszczelnienie połączenia następuje na całej powierzchni złącza a nie tylko na pojedynczej uszczelce np. typu O-ring. Sposób wykonywania połączeń opisany jest w instrukcji technicznej producenta systemu. Złącza aksjalne z uwagi na pewność połączenia - nie istnieje możliwość wyrwania rury ze złącza oraz wyeliminowanie uszczelki np. typu O-ring - przeznaczone są przede wszystkim do umiejscowienia w posadzkach, brzdach ściennych i innych niedostępnych lub trudnodostępnych miejscach.

Złącza aksjalne są również przydatne do instalacji prowadzonych:

- po wierzchu ścian, pod stropami,
- w przestrzeniach stropów podwieszonych,
- w szachtach instalacyjnych,
- w kanałach przełazowych i nie przełazowych

Wszelkiego rodzaju połączenia z odbiornikami, armaturą odcinającą lub regulacyjną w oparciu o złącza gwintowane możliwe jest tylko w miejscach łatwo dostępnych.

W złączkach tego typu dopuszcza się dodatkowe uszczelnienia np. typu O-ring.

Rury systemu TECEflex® używane do budowy instalacji sanitarnych

Rury te wykonane są na bazie PE-Xc (polietylen wysokiej gęstości sieciowany metodą elektronową). Podstawowym systemem łączenia jest tzw metoda aksjalnego zaciskania (nasuwania) tulei na złącze.

Występują dwa rodzaje rur:

- rury sanitarne PE-Xc w zakresie średnic 16x2,2; 18x2,0; 20x2,8; 25x3,5 mm
- rury wielowarstwowe PE-Xc/Al./PE-RT uniwersalne - w zakresie średnic 16x2,2; 20x2,8; 25x3,5; 32x4,0; 40x4,0; 50x4,5; 63x6,0 mm

Rury systemu TECEflex® używane do budowy instalacji grzewczych

Rury te wykonane są na bazie PE-Xc (polietylen wysokiej gęstości sieciowany metodą elektronową). Występują dwa rodzaje rur:

- rury grzewcze PE-Xc z barierą antydyfuzyjną w zakresie średnic 16x2,2; 18x2,0; 20x2,8; 25x3,5 mm
- rury wielowarstwowe PE-Xc/Al./PE-RT uniwersalne - w zakresie średnic 16x2,2; 20x2,8; 25x3,5; 32x4,0; 40x4,0; 50x4,5; 63x6,0 mm

Złączki używane do połączeń w systemie TECEflex® w instalacjach sanitarnych i grzewczych

Instalacja c.o. (sanitarna) została zaprojektowana w systemie rur z polietylenu wysokiej gęstości sieciowanego metodą elektronową ze złączkami z mosiądzu odpornego na odcynkowanie i z tworzywa o nazwie PPSU

Złączki mosiężne muszą być przeznaczone do systemu zaciskania aksjalnego przy pomocy tulei zaciskowej, i muszą być odporne na odcynkowanie (mosiądz CuZn36Pb2As wg DIN EN 12164). Tylko złączki tego typu mogą być montowane w miejscach niedostępnych (zakres średnic ϕ 14 - 63 mm).

Złączki z tworzywa o nazwie PPSU do zaciskania aksjalnego przy pomocy tulei zaciskowej - montowane w miejscach niedostępnych (zakres średnic 14 - 20 mm)

Złączki mosiężne do połączeń skręcanych (złącza alternatywne, alternatywne śrubunki i rozdzielacze) z mosiądzu CuZn40Pb2 wg PN-EN 12164 montowane w

miejscach dostępnych:

- w szafkach rozdzielaczowych,
- przy grzejnikach, zaworach odcinających,
- armaturze regulacyjnej (zakres średnic 14 - 25 mm)

Wymagane parametry wytrzymałościowe dla rur w instalacjach

sanitarnych - ciśnienie pracy 1 MPa (10 bar)

przy temperaturze wody 70 °C

grzewczych - ciśnienie pracy 0,6 MPa (6 bar)

przy temperaturze wody 95 °C

Parametry te odpowiadają 50-cio letniej nieprzerwanej pracy, spełniają wszystkie rury systemu **TECEflex®** i są potwierdzone poprzez aprobaty techniczne.

Montaż instalacji

Rurociągi w posadzkach, bruzdach ściennych oraz innych trudnodostępnych przestrzeniach tylko połączenia aksjalne ale bez złączy gwintowanych należy umieszczać w rurze ochronnej typu Peszel lub w izolacji termicznej stosownie do wymagań norm (projektu) i prowadzić w warstwie izolacyjnej stropu.

Mocowanie do stropu tylko uchytami systemowymi z tworzywa zgodnie z ofertą systemu. Zachować odstęp mocowań w wielkości około 1m.

Rury umiejscowione w posadzce powinny być przykryte jastrychem np. cementowym o grubości około 4 cm nad grzbietem rury.

Montaż instalacji należy przeprowadzać w temperaturze otoczenia wyższej niż 0 °C. Jeśli montaż instalacji należy prowadzić gdy temperatura otoczenia jest niższa niż 0 °C to końcówki rury bezpośrednio przed rozszerzeniem należy podgrzać gorącym powietrzem o temp. 80

Próba szczelności

Próbie szczelności instalacji należy wykonać wodą lub sprężonym powietrzem przed zakryciem instalacji posadzką lub zamurowaniem w bruzdzie ściennej zgodnie z Wytycznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych wydanych przez COBRTI INSTAL (07-2003). Wartość ciśnienia próbnego dla instalacji c.o. przyjąć na podstawie Wytycznych Projektowania Instalacji Centralnego Ogrzewania wydanych przez COBRTI INSTAL (08-2001). W przypadku instalacji sanitarnych wartość ciśnienia próbnego przyjmować zgodnie z Wytycznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych wydanych przez COBRTI INSTAL (07-2003).

Wzór protokołu próby szczelności znajduje się w części nr 7 niniejszej instrukcji.

5.8. Oprogramowanie komputerowe wspomagające projektowanie instalacji sanitarnych i grzewczych systemu TECEflex®

Firma TECE dysponuje oprogramowaniem produkcji firmy INSTALSOFT do projektowania instalacji sanitarnych, grzewczych i obliczania zapotrzebowania ciepła.

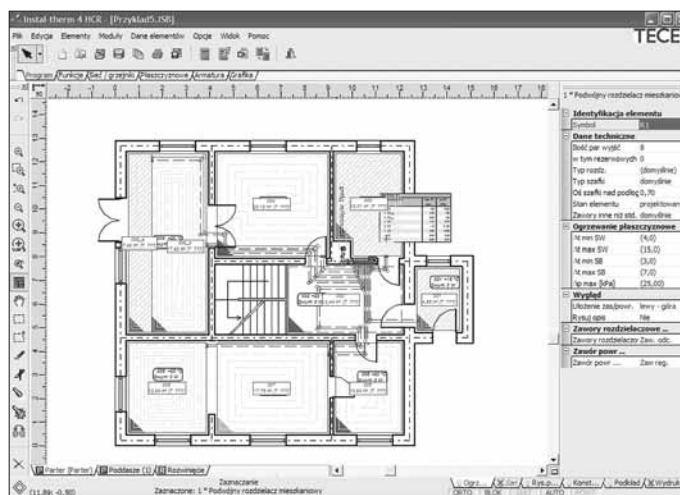
Programy zgrupowane są w dwóch pakietach:

- sanitarnym o nazwie Instal-san 4.5 T w wersji TECE do projektowania instalacji sanitarnych,
- grzewczym o nazwie Instal-OZC 4.5 + Instal-therm 4.5 HCR w wersji dla TECE do projektowania instalacji grzewczych takich jak ogrzewania grzejnikowe i płaszczyznowe oraz do obliczania zapotrzebowania ciepła.

Programy te wczytują rysunki z programu AUTO CAD i po ich zinterpretowaniu jako konstrukcji budynku umożliwiają projektowanie instalacji.

Jako rezultat projektowania instalacji otrzymujemy:

- rzuty z obliczoną instalacją i naniesionymi wymiarami rur, grzejników, pól grzewczych i innych,
- wygenerowane rozwinięcia płaskie instalacji,
- kompletne obliczenie zapotrzebowania ciepła dla projektowanych obiektów w oparciu o normy polskie lub pakiet norm europejskich
- dokładne zestawienie materiałów użytych w projekcie, niezbędne do wyceny instalacji



Widok ekranu programu Instal-therm 4.5 HCR

5. Wytyczne projektowania instalacji sanitarnych i grzewczych w systemie TECEflex®

Tabele właściwości rur systemu TECEflex®

TECEflex® - Systemy rur		Rura wielowarstwowa							
Parametry rury	J.m.	PE-Xc/Al/PE-X							
Średnica	mm	14	16	20	25	32	40	50	63
Długość kręgu	mb	120	100/25	100/25	50	25	-	-	-
Sztangi			tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
Zastosowanie		san; c.o; o.p							
Dopuszczenie		DINCERTKO, DVGW							
Kolor		biały	biały	biały	biały	biały	biały	biały	biały
Średnica zewn.	mm	15	17	21	26	32	40	50	63
Grubość ścianki	mm	2,5	2,7	3,3	4	4	4	4,5	6
Średnica wewn.	mm	10	11,6	14,4	18	24	32	41	51
Ciężar rury	kg/m	0,11	0,13	0,19	0,28	0,39	0,55	0,76	1,27
Pojemnośćwodna	dm ³ /m	0,08	0,11	0,16	0,25	0,45	0,80	1,32	2,04
Współczynnik przenikania	W/m ² K	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Wydłużalność liniowa	mm/mK	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Gładkość wewn.	mm	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
Max temp pracy przy ciś 3 bar	°C	95	95	95	95	95	95	95	95
Max. ciś. przy temp.70 °C	bar	10	10	10	10	10	10	10	10
Min promień gięcia (5x dz)	mm	75	85	105	130	160	200	250	315

TECEflex® - Systemy rur		PE-Xc Rura sanitarna			PE-Xc Rura grzewcza			
Parametry rury	J.m.	PE-Xc	PE-Xc	PE-Xc	PE-Xc	PE-Xc	PE-Xc	PE-Xc
Średnica	mm	16	20	25	14	16	20	25
Długość kręgu	mb	50	50	50	120	120	75	75
Sztangi		-	-	-	-	-	-	-
Zastosowanie		san			c.o; o.p			
Dopuszczenie		DVGW			DINCERTKO			
Kolor		kremowy	kremowy	kremowy	srebrny	srebrny	srebrny	srebrny
Średnica zewn.	mm	16	20	25	14	16	20	25
Grubość ścianki	mm	2,2	2,8	3,5	2	2	2,8	3,5
Średnica wewn.	mm	11,6	14,4	18	10	12	14,4	18
Ciężar rury	kg/m	0,08	0,14		0,07	0,08	0,14	0,35
Pojemnośćwodna	dm ³ /m	0,11	0,16		0,08	0,11	0,16	
Współczynnik przenikania	W/m ² K	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Wydłużalność liniowa	mm/mK	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Gładkość wewn.	mm	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
Max temp pracy przy ciś 3 bar	°C	95	95	95	95	95	95	95
Max. ciś. przy temp.70 °C	bar	10	10	10	10	10	10	10
Min promień gięcia (5x dz)	mm	80	100	125	70	80	100	125
Rura w peszlu ochronnym		-	-	-	-	tak	-	-

6.1. INSTALACJE SANITARNE - tabela liniowych strat ciśnienia

Rury wielowarstwowych TECEflex® ϕ 14 - 25 mm

Liniowe straty ciśnienia przy przepływie przez rury TECEflex w instalacjach sanitarnych												
Prędkość	ϕ 14x2,0			ϕ 16x2,2			ϕ 20x2,8			ϕ 25x3,5		
	V	m	R	V	m	R	V	m	R	V	m	R
			hPa/m			hPa/m			hPa/m			hPa/m
m/s	l/s	kg/h	mbar/m	l/s	kg/h	mbar/m	l/s	kg/h	mbar/m	l/s	kg/h	mbar/m
0,2	0,012	42,4	0,5	0,016	57,1	0,4	0,024	87,9	0,3	0,038	137,4	0,2
0,2	0,016	56,5	0,8	0,021	76,1	0,7	0,033	117,3	0,5	0,051	183,2	0,4
0,3	0,020	70,7	1,2	0,026	95,1	1,0	0,041	146,6	0,7	0,064	229,0	0,6
0,3	0,024	84,8	1,7	0,032	114,1	1,3	0,049	175,9	1,0	0,076	274,8	0,8
0,4	0,027	99,0	2,2	0,037	133,2	1,7	0,057	205,2	1,3	0,089	320,6	1,1
0,4	0,031	113,1	2,8	0,042	152,2	2,2	0,065	234,5	1,7	0,102	366,4	1,4
0,5	0,035	127,2	3,4	0,048	171,2	2,7	0,073	263,8	2,1	0,115	412,2	1,7
0,5	0,039	141,4	4,1	0,053	190,2	3,3	0,081	293,1	2,5	0,127	458,0	2,0
0,6	0,043	155,5	4,8	0,058	209,3	3,9	0,090	322,5	3,0	0,140	503,8	2,4
0,6	0,047	169,6	5,6	0,063	228,3	4,5	0,098	351,8	3,5	0,153	549,7	2,8
0,7	0,051	183,8	6,4	0,069	247,3	5,2	0,106	381,1	4,0	0,165	595,5	3,2
0,7	0,055	197,9	7,3	0,074	226,3	5,9	0,114	410,4	4,5	0,178	641,3	3,7
0,8	0,059	212,1	8,3	0,079	285,3	6,6	0,122	439,7	5,1	0,191	687,1	4,1
0,8	0,063	226,2	9,3	0,085	304,4	7,4	0,130	469,0	5,7	0,204	732,9	4,6
0,9	0,067	240,3	10,3	0,090	323,4	8,3	0,138	498,4	6,4	0,216	778,7	5,1
0,9	0,071	254,5	11,4	0,095	342,4	9,1	0,147	527,7	7,0	0,229	824,5	5,7
1,0	0,075	268,6	12,5	0,100	361,4	10,0	0,155	557,0	7,7	0,242	870,3	6,2
1,0	0,079	282,7	13,7	0,106	380,5	11,0	0,163	586,3	8,5	0,254	916,1	6,8
1,1	0,086	311,0	16,2	0,116	418,5	13,0	0,179	644,9	10,0	0,280	1007,7	8,1
1,2	0,094	339,3	18,8	0,127	456,6	15,1	0,195	703,6	11,6	0,305	1099,3	9,4
1,3	0,102	367,6	21,7	0,137	494,6	17,4	0,212	762,2	13,4	0,331	1190,9	10,8
1,4	0,110	395,8	24,6	0,148	532,6	19,8	0,228	820,8	15,2	0,356	1282,5	12,3
1,5	0,118	424,1	27,8	0,159	570,7	22,3	0,244	879,4	17,2	0,382	1374,1	13,9
1,6	0,126	452,4	31,1	0,169	608,7	25,0	0,261	938,1	19,2	0,407	1465,7	15,7
1,7	0,134	480,7	34,6	0,180	646,8	27,8	0,277	996,7	21,4	0,433	1557,4	17,3
1,8	0,141	508,9	38,3	0,190	684,8	30,7	0,293	1055,3	23,7	0,458	1649,0	19,1
1,9	0,149	537,2	42,1	0,201	722,9	33,8	0,309	1114,0	26,0	0,483	1740,6	21,0
2,0	0,157	565,5	46,0	0,211	760,9	36,9	0,326	1172,6	28,5	0,509	1832,2	23,0
2,1	0,165	593,8	50,1	0,222	799,0	40,2	0,342	1231,2	31,0	0,534	1923,8	25,0
2,2	0,173	622,0	54,4	0,233	837,0	43,6	0,358	1289,9	33,6	0,560	2015,4	27,1
2,3	0,181	650,3	58,8	0,243	875,1	47,2	0,375	1348,5	36,3	0,585	2107,0	29,3
2,4	0,188	678,6	63,3	0,254	913,1	50,8	0,391	1407,1	39,1	0,611	2198,6	31,6
2,5	0,196	706,9	68,0	0,264	951,1	54,6	0,407	1465,7	42,0	0,636	2290,2	33,9
2,6	0,204	735,1		0,275	989,2		0,423	1524,4		0,662	2381,8	36,3
2,7	0,212	763,4		0,285	1027,2		0,440	1583,0		0,687	2473,4	38,8
2,8	0,220	791,7		0,296	1065,3		0,456	1641,6		0,713	2565,0	41,4
2,9	0,228	820,0		0,306	1103,3		0,472	1700,3		0,738	2656,7	44,0
3,0	0,236	848,2		0,317	1141,4		0,489	1758,9		0,763	2748,3	46,7
3,6	0,283	1017,9		0,380	1369,7		0,586	2110,7		0,916	3297,9	64,2
4,0	0,314	1131,0		0,423	1521,8		0,651	2345,2		1,018	3664,4	77,2
4,6	0,361	1330,6		0,486	1750,1		0,749	2697,0		1,171	4214,0	98,7
5,0	0,393	1413,7		0,528	1902,3		0,814	2931,5		1,272	4580,4	116,6

6. Tabele i nomogramy do obliczania instalacji sanitarnych i grzewczych

Rury wielowarstwowe TECEflex® ϕ 32 - 63 mm kontynuacja dla instalacji sanitarnych

Linijowe straty ciśnienia przy przepływie przez rury TECEflex w instalacjach sanitarnych												
Prędkość	ϕ 32x4,0			ϕ 40x4,0			ϕ 50x4,5			ϕ 63x6,0		
	V	m	R	V	m	R	V	m	R	V	m	R
			hPa/m			hPa/m			hPa/m			hPa/m
m/s	l/s	kg/h	mbar/m	l/s	kg/h	mbar/m	l/s	kg/h	mbar/m	l/s	kg/h	mbar/m
0,1	0,045	162,9	0,1	0,080	289,5	0,1	0,132	475,3	0,0	0,196	706,9	0,0
0,2	0,068	244,3	0,2	0,121	434,3	0,1	0,198	712,9	0,1	0,295	1060,3	0,1
0,2	0,090	325,7	0,3	0,161	579,1	0,2	0,264	950,6	0,1	0,393	1413,7	0,1
0,3	0,113	407,2	0,4	0,201	723,8	0,3	0,330	1188,2	0,2	0,491	1767,1	0,2
0,3	0,136	488,6	0,6	0,241	868,6	0,4	0,396	1425,9	0,3	0,589	2120,6	0,2
0,4	0,158	570,0	0,7	0,281	1013,4	0,5	0,462	1663,5	0,4	0,687	2474,0	0,3
0,4	0,181	651,4	0,9	0,322	1158,1	0,6	0,528	1901,2	0,5	0,785	2827,4	0,4
0,5	0,204	732,9	1,2	0,362	1302,9	0,8	0,594	2138,8	0,6	0,884	3180,9	0,5
0,5	0,226	814,3	1,4	0,402	1447,6	0,9	0,660	2376,5	0,7	0,982	3534,3	0,6
0,6	0,249	895,7	1,6	0,442	1592,4	1,1	0,726	2614,1	0,8	1,080	3887,7	0,7
0,6	0,271	977,2	1,9	0,483	1737,2	1,3	0,792	2851,7	0,9	1,178	4241,2	0,8
0,7	0,294	1058,6	2,2	0,523	1881,9	1,5	0,858	3089,4	1,1	1,276	4594,6	0,9
0,7	0,317	1140,0	2,5	0,563	2026,7	1,7	0,924	3327,0	1,2	1,374	4948,0	1,0
0,8	0,339	1221,5	2,8	0,603	2171,5	1,9	0,990	3564,7	1,4	1,473	5301,4	1,1
0,8	0,362	1302,9	3,2	0,643	2316,2	2,1	1,056	3802,3	1,6	1,571	5654,9	1,3
0,9	0,385	1384,3	3,5	0,684	2461,0	2,4	1,122	4040,0	1,7	1,669	6008,3	1,4
0,9	0,407	1465,7	3,9	0,724	2605,8	2,6	1,188	4277,6	1,9	1,767	6361,7	1,6
1,0	0,430	1547,2	4,3	0,764	2750,5	2,9	1,254	4515,3	2,1	1,865	6715,2	1,7
1,0	0,452	1628,6	4,7	0,804	2895,3	3,1	1,320	4752,9	2,3	1,963	7068,6	1,9
1,1	0,498	1791,5	5,5	0,885	3184,8	3,7	1,452	5228,2	2,7	2,160	7775,4	2,2
1,2	0,543	1954,3	6,4	0,965	3474,4	4,3	1,584	5703,5	3,2	2,356	8482,3	2,6
1,3	0,588	2117,2	7,4	1,046	3763,9	5,0	1,716	6178,8	3,6	2,553	9189,2	3,0
1,4	0,633	2280,0	8,4	1,126	4053,4	5,7	1,848	6654,1	4,1	2,749	9896,0	3,4
1,5	0,679	2442,9	9,5	1,206	4342,9	6,4	1,980	7129,4	4,7	2,945	10602,9	3,8
1,6	0,724	2605,8	10,6	1,287	4632,5	7,2	2,112	7604,7	5,2	3,142	11309,7	4,2
1,7	0,769	2768,6	11,8	1,367	4922,0	8,0	2,244	8080,0	5,8	3,338	12016,6	4,7
1,8	0,814	2931,5	13,1	1,448	5211,5	8,8	2,376	8555,2	6,4	3,534	12723,5	5,2
1,9	0,860	3094,3	14,4	1,528	5501,1	9,7	2,508	9030,5	7,1	3,731	13430,3	5,7
2,0	0,905	3257,2	15,7	1,608	5790,6	10,6	2,641	9505,8	7,7	3,927	14137,2	6,3
2,1	0,950	3420,1	17,1	1,689	6080,1	11,5	2,773	9981,1	8,4	4,123	14844,0	6,8
2,2	0,995	3582,9	18,6	1,769	6369,6	12,5	2,905	10456,4	9,1	4,320	15550,9	7,4
2,3	1,040	3745,8	20,1	1,850	6659,2	13,5	3,037	10931,7	9,9	4,516	16257,7	8,0
2,4	1,086	3908,6	21,6	1,930	6948,7	14,6	3,169	11407,0	10,6	4,712	16964,6	8,6
2,5	1,131	4071,5	23,2	2,011	7238,2	15,6	3,301	11882,3	11,4	4,909	17671,5	9,3
2,6	1,176	4234,4	24,9	2,091	7527,8	16,7	3,433	12357,6	12,2	5,105	18378,3	9,9
2,7	1,221	4397,2	26,6	2,171	7817,3	17,9	3,565	12832,9	13,1	5,301	19085,2	10,6
2,8	1,267	4560,1	28,3	2,252	8106,8	19,1	3,697	13308,2	13,9	5,498	19792,0	11,3
2,9	1,312	4722,9	30,1	2,332	8396,3	20,3	3,829	13783,5	14,8	5,694	20498,9	12,0
3,0	1,357	4885,8	32,0	2,413	8685,9	21,5	3,961	14258,7	15,7	5,890	21205,8	12,7
3,6	1,629	5863,0	44,0	2,895	10423	29,6	4,753	17110,5	21,6	7,069	25446,9	17,5
4,0	1,810	6514,4	52,9	3,217	11581	35,6	5,281	19011,7	26,0	7,854	28274,3	21,1
4,6	2,081	7491,6	67,6	3,700	13318	45,4	6,073	21863,4	33,2	9,032	32515,5	26,9
5,0	2,262	8143,0	78,2	4,021	14477	52,6	6,601	23764,6	38,4	9,817	35342,9	31,2

6.2. INSTALACJE GRZEWCZE - tabela liniowych strat ciśnienia

Rury wielowarstwowe TECEflex® ϕ 14 - 25 mm

Liniowe straty ciśnienia przy przepływie przez rury TECEflex w instalacjach grzewczych											
Moc grzewcza [W]			Przepływ masowy	ϕ 14x2,0		ϕ 16x2,2		ϕ 20x2,8		ϕ 25x3,5	
20K	15K	10K		V	R	V	R	V	R	V	R
Różnicz temp. [K]			kg/h	hPa/m		hPa/m		hPa/m		hPa/m	
20K	15K	10K		m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m
200	150	100	8,95	0,03	0,03	0,02	0,01				
300	225	150	12,89	0,05	0,06	0,03	0,02				
400	300	200	17,18	0,06	0,10	0,04	0,04				
600	450	300	25,78	0,09	0,20	0,07	0,09				
800	600	400	34,37	0,12	0,33	0,09	0,15				
1000	750	500	42,96	0,15	0,49	0,11	0,23				
1200	900	600	51,55	0,18	0,67	0,13	0,30				
1400	1050	700	60,14	0,21	0,88	0,15	0,40				
1600	1200	800	68,74	0,24	1,11	0,17	0,51				
1800	1350	900	77,33	0,27	1,36	0,20	0,62				
2000	1500	1000	85,92	0,30	1,64	0,22	0,75	0,15	0,36		
2300	1725	1150	98,81	0,35	2,10	0,25	0,96	0,17	0,46		
2800	2100	1400	120,29	0,43	2,42	0,31	1,11	0,21	0,52		
3000	2250	1500	128,88	0,46	2,96	0,33	1,35	0,22	0,64		
3500	2625	1750	150,36	0,53	3,34	0,38	1,52	0,26	0,73		
4000	3000	2000	171,84	0,61	4,37	0,44	2,00	0,29	0,96	0,19	0,32
4500	3375	2250	193,32	0,68	5,52	0,49	2,52	0,33	1,20	0,21	0,38
5000	3750	2500	214,80	0,76	6,78	0,55	3,10	0,37	1,48	0,23	0,46
5500	4125	2750	236,28	0,84	8,15	0,60	3,73	0,40	1,78	0,26	0,55
6000	4500	3000	257,76	0,91	9,70	0,66	4,41	0,44	2,10	0,28	0,64
6500	4875	3250	279,24	0,99	11,38	0,71	5,13	0,48	2,45	0,30	0,73
7000	5250	3500	300,72	1,06	13,20	0,76	5,91	0,51	2,81	0,33	0,84
7500	5625	3750	322,20			0,82	6,72	0,55	3,20	0,35	0,94
8000	6000	4000	343,68			0,87	7,58	0,59	3,62	0,38	1,05
8500	6375	4250	365,16			0,93	8,56	0,62	4,06	0,40	1,17
9000	6750	4500	386,63			0,98	9,59	0,66	4,50	0,42	1,30
9500	7125	4750	408,11			1,04	10,69	0,70	4,97	0,45	1,42
10000	7500	5000	429,59					0,73	5,46	0,47	1,55
10500	7875	5250	451,07					0,77	5,99	0,49	1,69
11000	8250	5500	472,55					0,81	6,51	0,52	1,83
11500	8625	5750	494,03					0,84	7,06	0,54	1,98
12500	9375	6250	536,99					0,92	7,65	0,59	2,30
13000	9750	6500	558,47					0,95	8,27	0,61	2,45
14000	10500	7000	601,43					1,03	9,59	0,66	2,80
15000	11250	7500	644,39							0,70	3,16
16000	12000	8000	687,35							0,75	3,54
17000	12750	8500	730,31							0,80	3,93
18000	13500	9000	773,27							0,84	4,34
19000	14250	9500	816,23							0,89	4,77
20000	15000	10000	859,19							0,94	5,23
22000	16500	11000	945,11							1,03	6,33

6. Tabele i nomogramy do obliczania instalacji sanitarnych i grzewczych

Rury wielowarstwowe TECEflex® ϕ 32 - 63 mm kontynuacja dla instalacji grzewczych

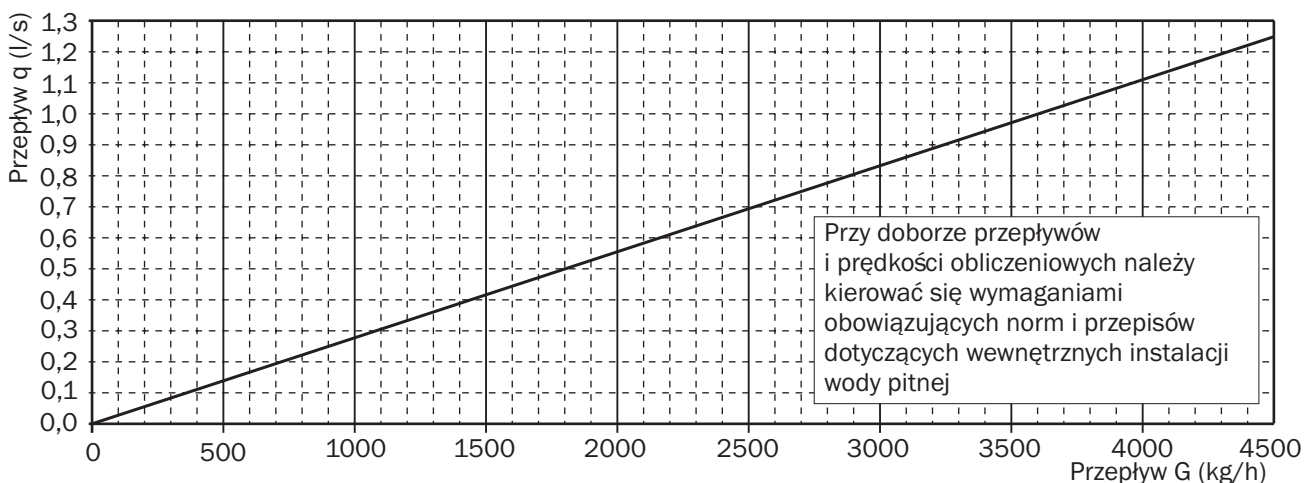
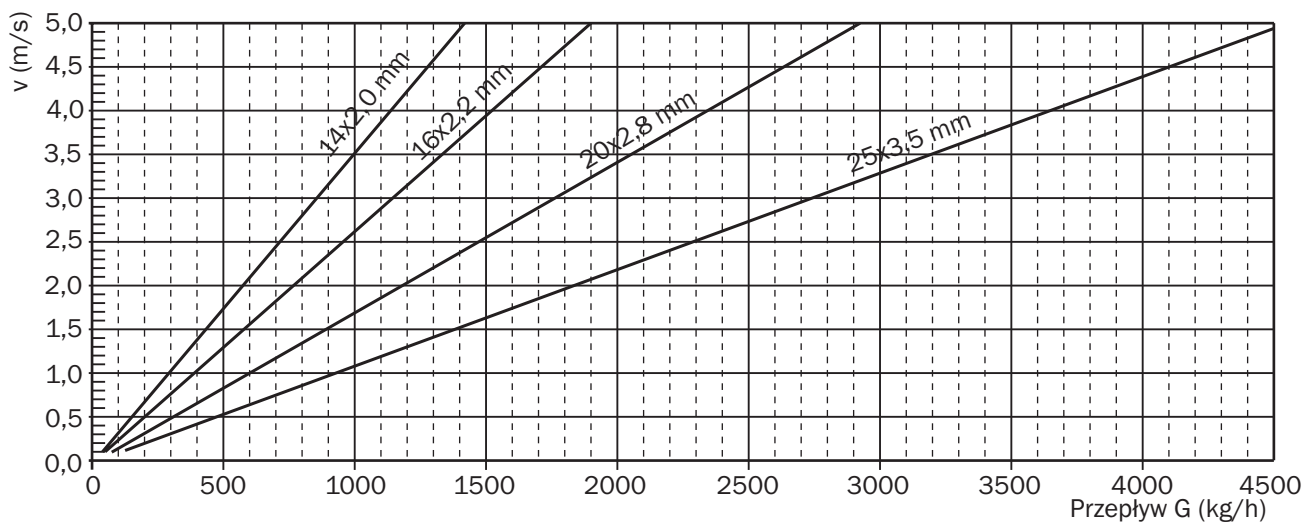
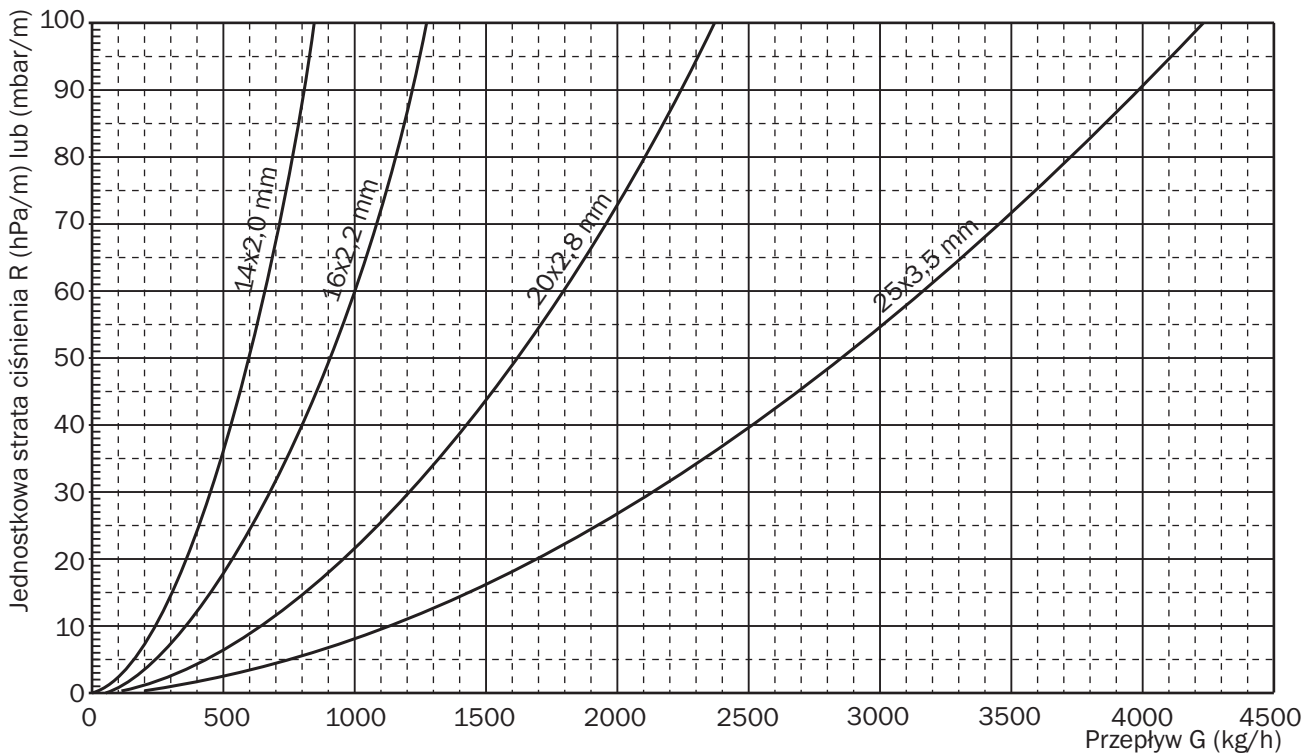
Moc grzewcza [W]			Przepływ masowy	ϕ 32x4,0		ϕ 40x4,0		ϕ 50x4,5		ϕ 63x6,0	
				V	R	V	R	V	R	V	R
Różnic temp. [K]				hPa/m	hPa/m	hPa/m	hPa/m	hPa/m	hPa/m	hPa/m	
20K	15K	10K	kg/h	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m
7000	5250	3500	300,72	0,18	0,19						
7500	5625	3750	322,20	0,20	0,22						
8000	6000	4000	343,68	0,21	0,24						
8500	6375	4250	365,16	0,22	0,27						
9000	6750	4500	386,63	0,24	0,30						
9500	7125	4750	408,11	0,25	0,34						
10000	7500	5000	429,59	0,26	0,36						
10500	7875	5250	451,07	0,28	0,40						
11000	8250	5500	472,55	0,29	0,44	0,15	0,11				
11500	8625	5750	494,03	0,30	0,43	0,16	0,12				
12500	9375	6250	536,99	0,33	0,55	0,17	0,14				
13000	9750	6500	558,47	0,34	0,59	0,18	0,15				
14000	10500	7000	601,43	0,37	0,64	0,20	0,17				
15000	11250	7500	644,39	0,40	0,73	0,21	0,19				
16000	12000	8000	687,35	0,42	0,82	0,22	0,22				
17000	12750	8500	730,31	0,45	0,91	0,24	0,24				
18000	13500	9000	773,27	0,48	1,01	0,25	0,26				
19000	14250	9500	816,23	0,50	1,12	0,27	0,29				
20000	15000	10000	859,19	0,53	1,13	0,28	0,32				
22000	16500	11000	945,11	0,58	1,35	0,31	0,38				
24000	18000	12000	1031,03	0,63	1,60	0,34	0,44				
26000	19500	13000	1116,95	0,69	1,85	0,36	0,50				
28000	21000	14000	1202,86	0,74	2,14	0,39	0,57				
30000	22500	15000	1288,78	0,79	2,42	0,42	0,65	0,18	0,21		
32000	24000	16000	1374,70	0,84	2,73	0,45	0,72	0,19	0,23		
34000	25500	17000	1460,62	0,90	3,07	0,47	0,80	0,21	0,26		
36000	27000	18000	1546,54	0,95	3,41	0,50	0,89	0,22	0,28		
38000	28500	19000	1632,46	1,00	3,77	0,53	0,98	0,23	0,31		
40000	30000	20000	1718,38			0,56	1,07	0,24	0,34		
42000	31500	21000	1804,30			0,59	1,16	0,26	0,37		
44000	33000	22000	1890,21			0,61	1,26	0,27	0,40		
46000	34500	23000	1976,13			0,64	1,36	0,28	0,43		
48000	36000	24000	2062,05			0,67	1,47	0,29	0,47	0,28	0,19
50000	37500	25000	2147,97			0,70	1,58	0,30	0,50	0,29	0,20
52000	39000	26000	2233,89			0,73	1,69	0,32	0,54	0,30	0,21
54000	40500	27000	2319,81			0,75	1,81	0,33	0,57	0,32	0,23
56000	42000	28000	2405,73			0,78	1,93	0,34	0,61	0,33	0,25
58000	43500	29000	2491,65			0,81	2,05	0,35	0,65	0,34	0,27
60000	45000	30000	2577,57			0,84	2,17	0,36	0,69	0,35	0,28
62000	46500	31000	2663,48			0,87	2,30	0,38	0,73	0,36	0,29
64000	48000	32000	2749,40			0,89	2,43	0,39	0,77	0,37	0,31
66000	49500	33000	2835,32			0,92	2,57	0,40	0,82	0,39	0,33
68000	51000	34000	2921,24			0,95	2,71	0,41	0,86	0,40	0,35
70000	52500	35000	3007,16			0,98	2,85	0,43	0,91	0,41	0,36
72000	54000	36000	3093,08			1,01	2,99	0,44	0,95	0,42	0,39

Rury wielowarstwowe TECEflex® ϕ 50 - 63 mm
kontynuacja dla instalacji grzewczych

Moc grzewcza [W]			Przepływ masowy	ϕ 50x4,5		ϕ 63x6,0	
				V	R	V	R
Różnicz temp. [K]				hPa/m		hPa/m	
20K	15K	10K	kg/h	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m
76000	57000	38000	3264,92	0,46	1,05	0,44	0,43
80000	60000	40000	3436,75	0,49	1,12	0,47	0,47
84000	63000	42000	3608,59	0,51	1,24	0,49	0,51
88000	66000	44000	3780,43	0,54	1,35	0,51	0,55
92000	69000	46000	3952,27	0,56	1,46	0,54	0,59
96000	72000	48000	4124,11	0,58	1,57	0,56	0,64
100000	75000	50000	4295,94	0,61	1,69	0,58	0,68
104000	78000	52000	4467,78	0,63	1,81	0,61	0,73
108000	81000	54000	4639,62	0,66	1,93	0,63	0,79
112000	84000	56000	4811,46	0,68	2,06	0,65	0,83
116000	87000	58000	4983,29	0,71	2,19	0,68	0,88
120000	90000	60000	5155,13	0,73	2,32	0,70	0,93
124000	93000	62000	5326,97			0,72	1,00
128000	96000	64000	5498,81			0,75	1,05
132000	99000	66000	5670,64			0,77	1,10
136000	102000	68000	5842,48			0,79	1,17
140000	105000	70000	6014,32			0,82	1,22
144000	108000	72000	6186,16			0,84	1,29
148000	111000	74000	6358,00			0,86	1,36
152000	114000	76000	6529,83			0,89	1,42
156000	117000	78000	6701,67			0,91	1,48
160000	120000	80000	6873,51			0,94	1,56
164000	123000	82000	7045,35			0,96	1,62
168000	126000	84000	7217,18			0,98	1,69
172000	129000	86000	7389,02			1,01	1,76
176000	132000	88000	7560,86			1,03	1,84
180000	135000	90000	7732,70			1,05	1,90
184000	138000	92000	7904,53			1,08	1,98
188000	141000	94000	8076,37			1,10	2,06
192000	144000	96000	8248,21			1,12	2,13
196000	147000	98000	8420,05			1,15	2,21
200000	150000	100000	8591,89			1,17	2,29

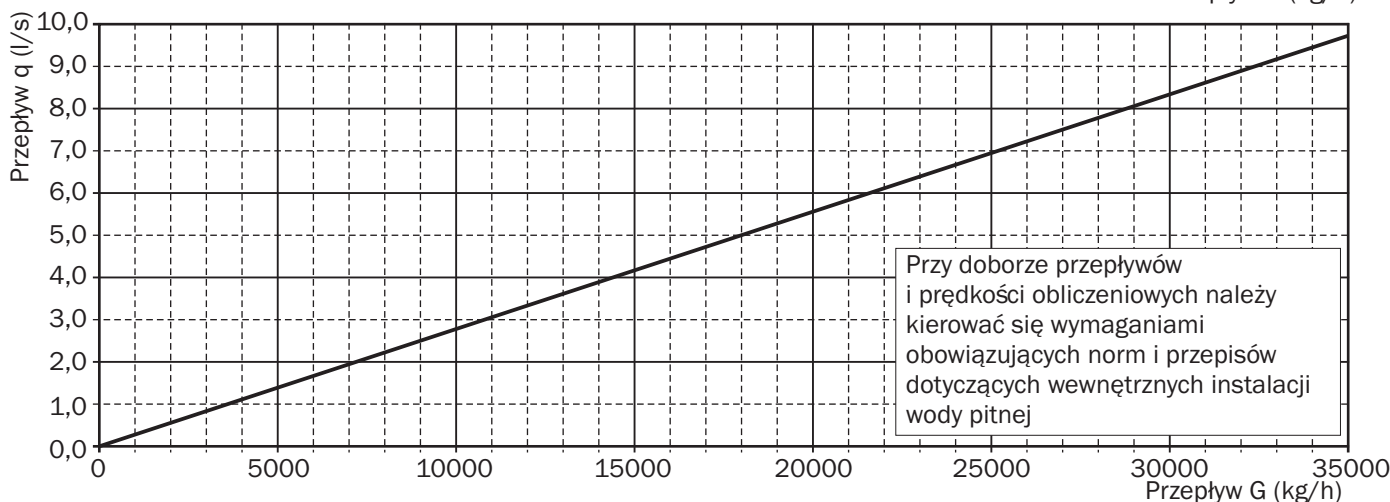
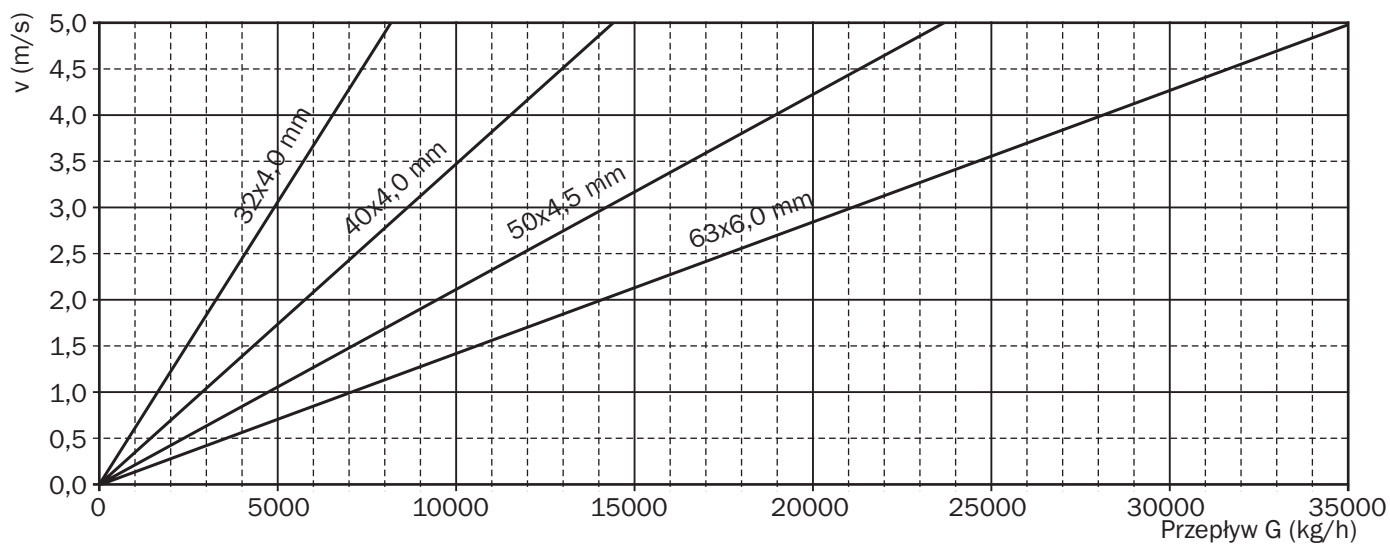
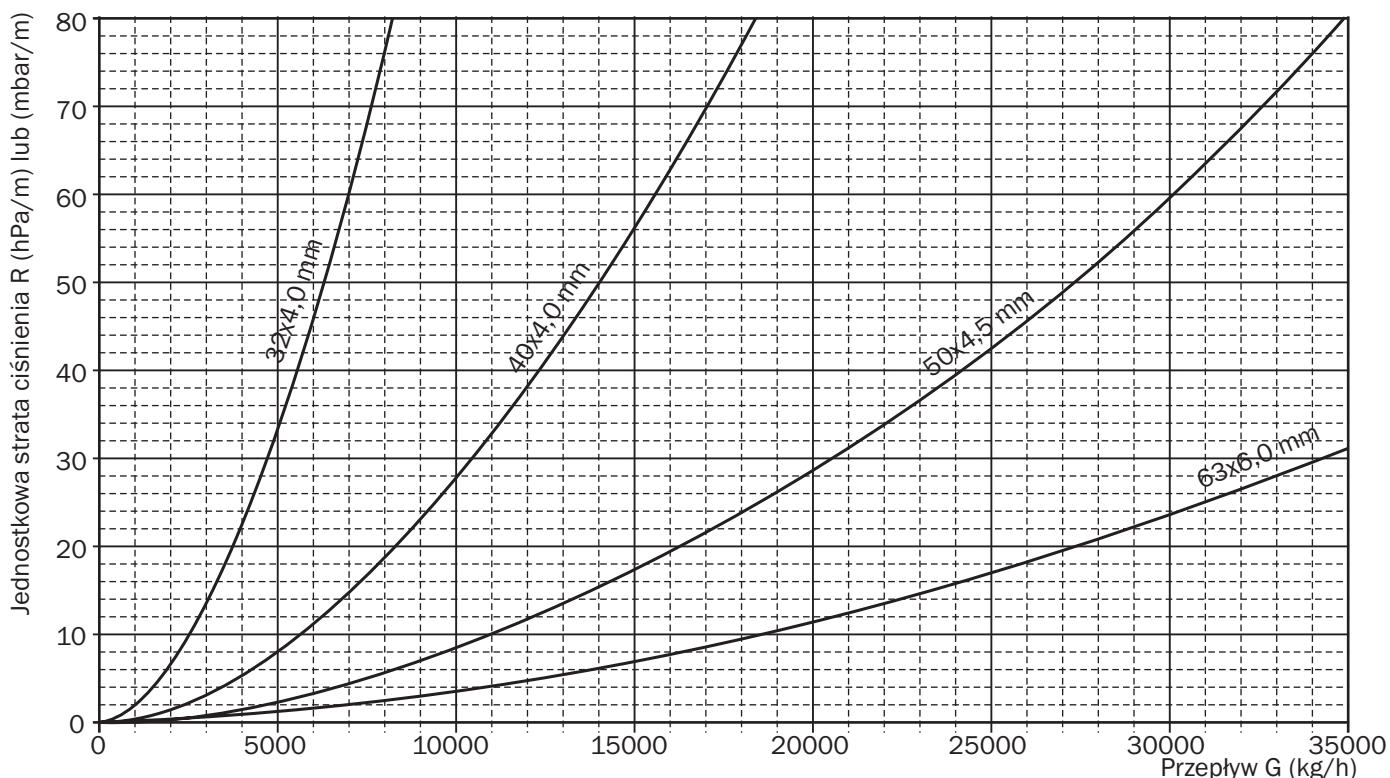
6.3. INSTALACJE SANITARNE - nomogram liniowych strat ciśnienia

Rury wielowarstwowe TECEflex® ϕ 14 - 25 mm



Przy doborze przepływów i prędkości obliczeniowych należy kierować się wymaganiami obowiązujących norm i przepisów dotyczących wewnętrznych instalacji wody pitnej

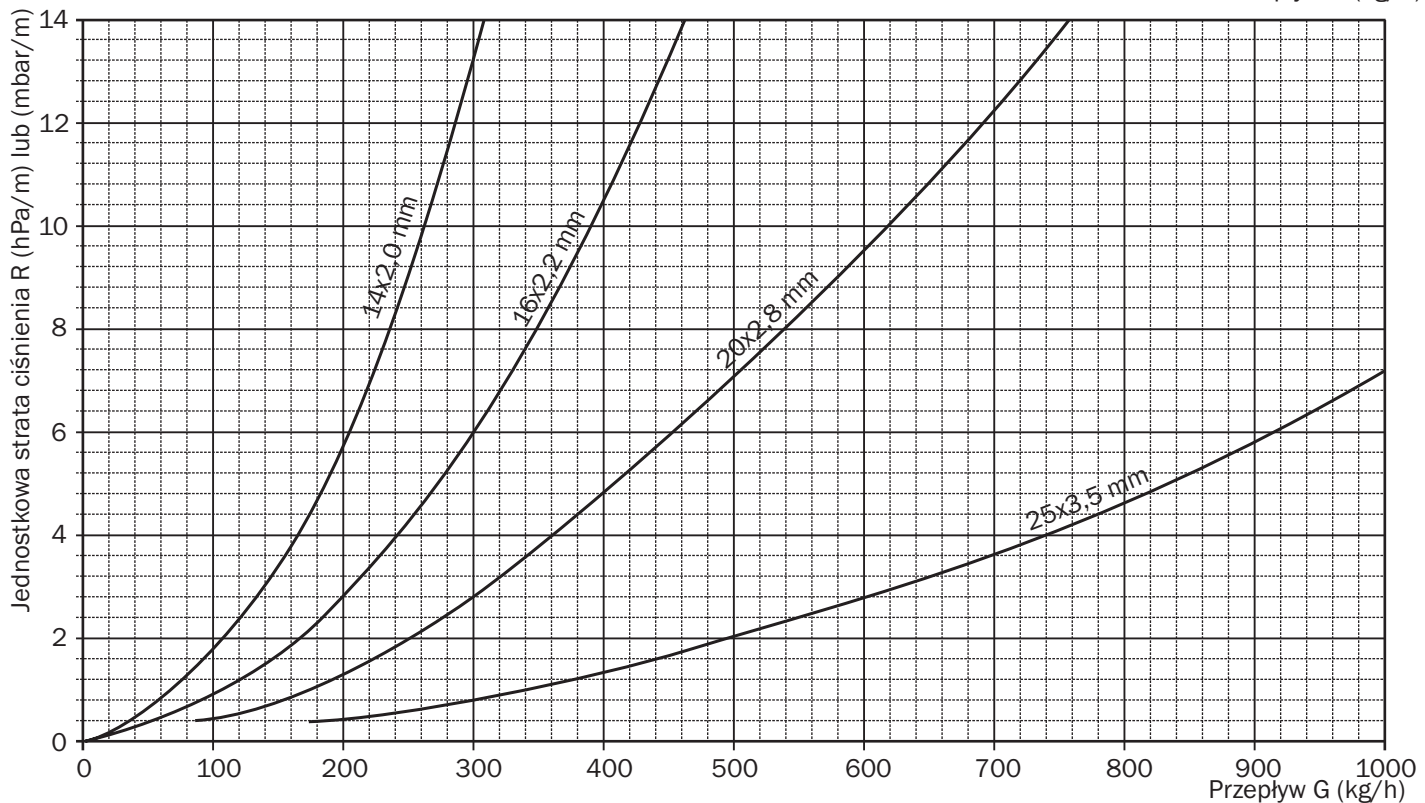
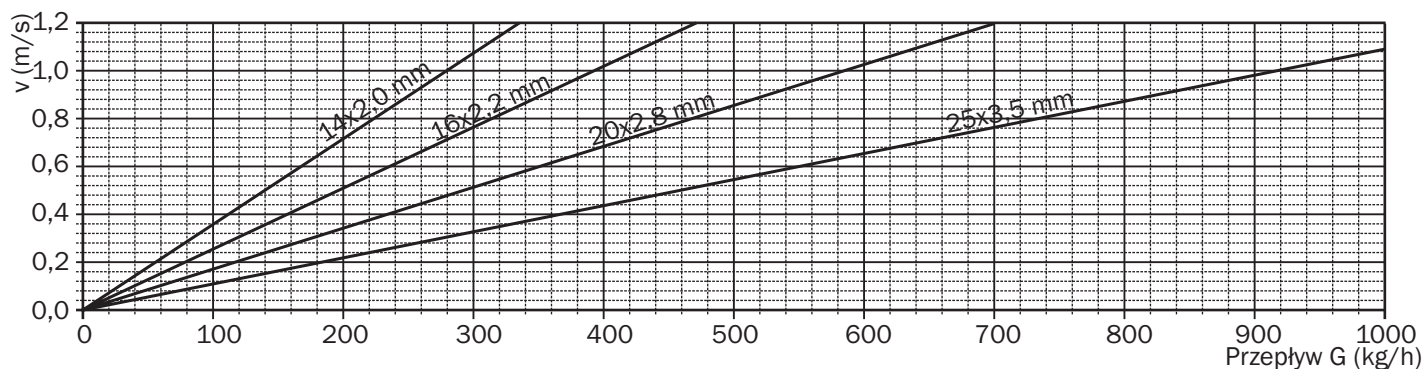
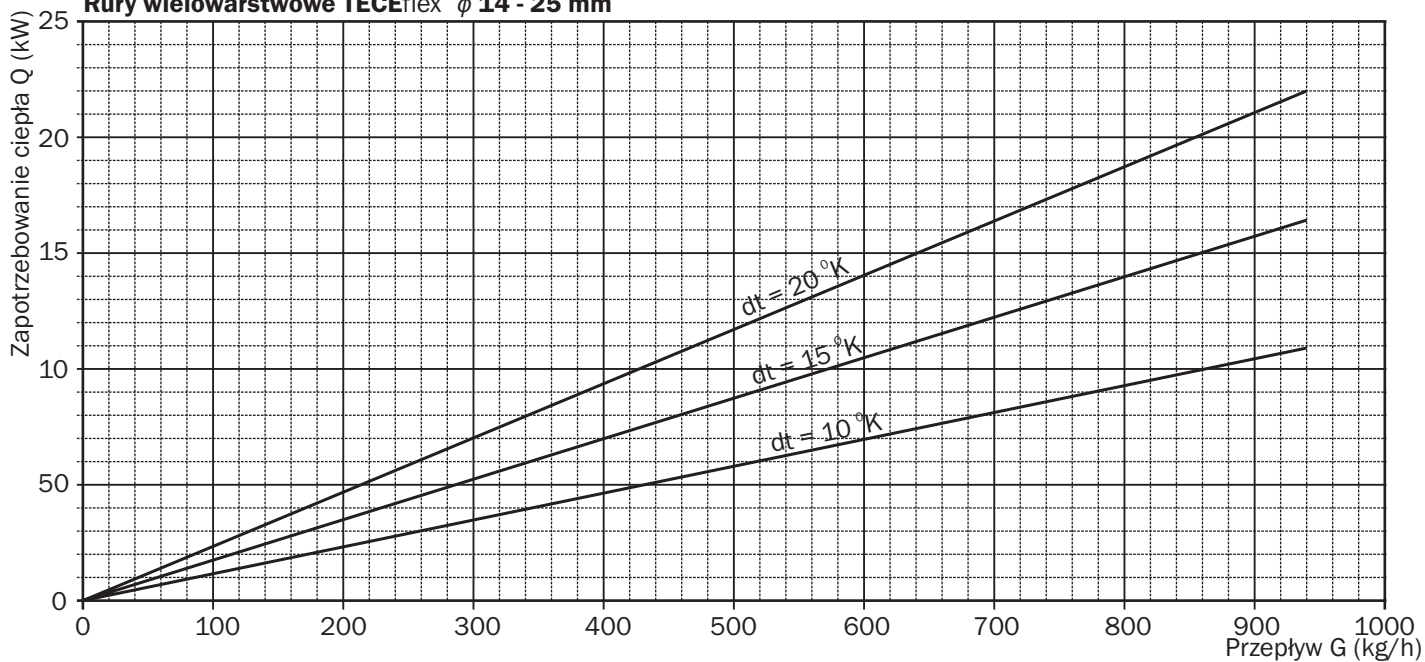
Rury wielowarstwowe TECEflex® ϕ 32 - 63 mm
kontynuacja dla instalacji sanitarnych



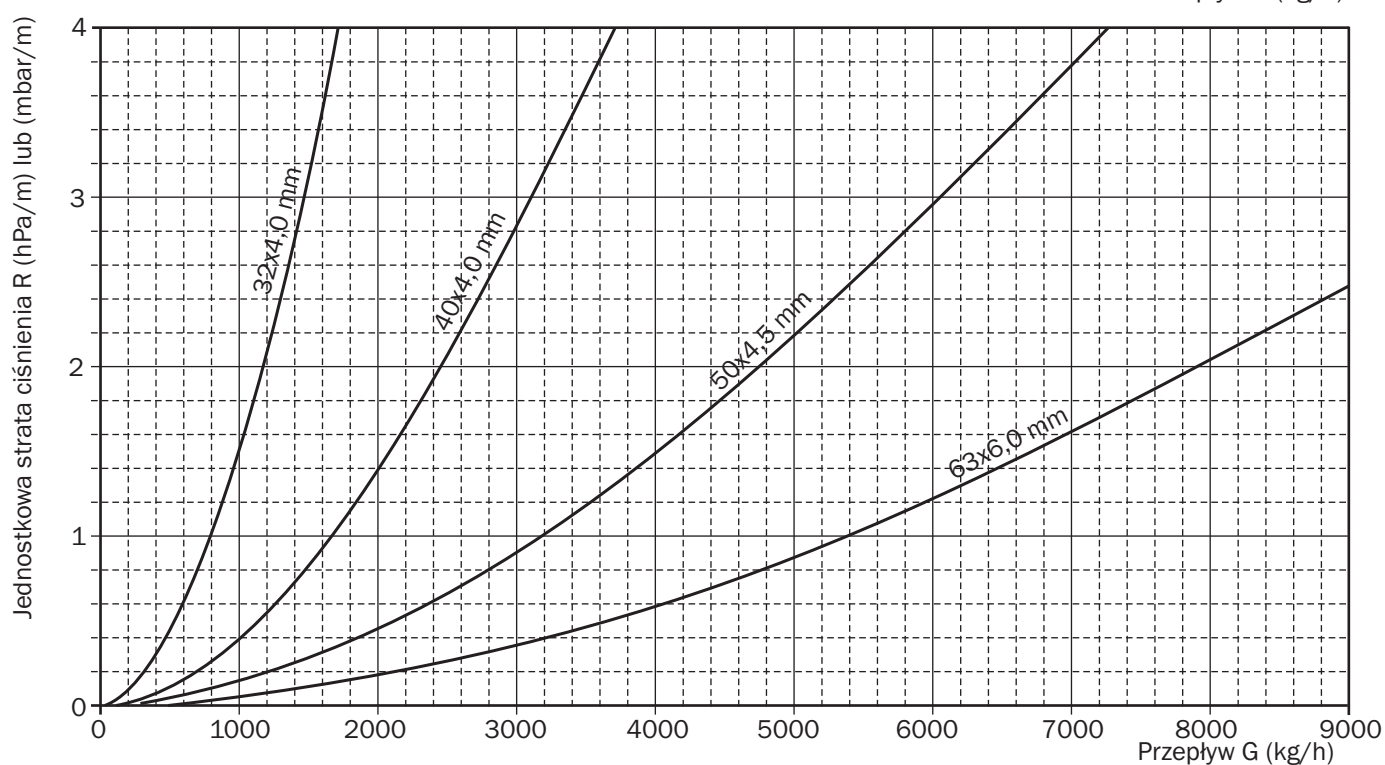
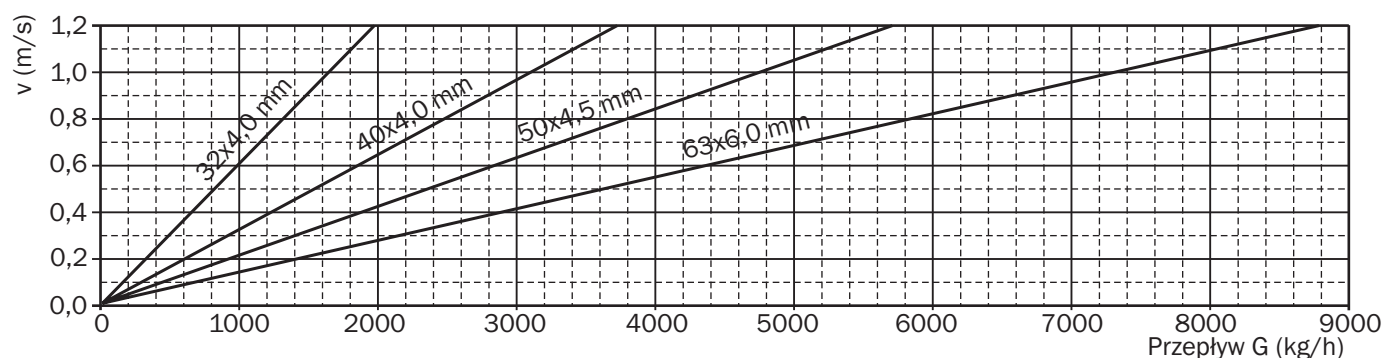
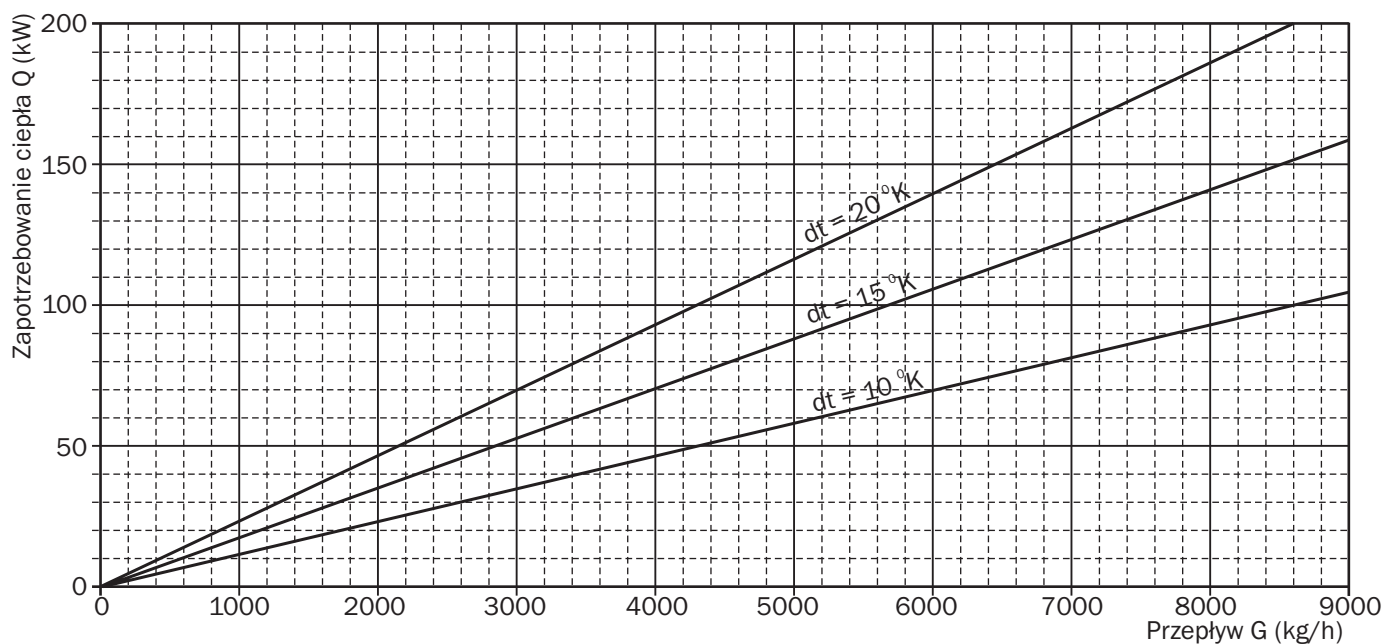
Przy doborze przepływów i prędkości obliczeniowych należy kierować się wymaganiami obowiązujących norm i przepisów dotyczących wewnętrznych instalacji wody pitnej

6.4. INSTALACJE GRZEWCZE - nomogram liniowych strat ciśnienia

Rury wielowarstwowe TECEflex® ϕ 14 - 25 mm



Rury wielowarstwowe TECEflex® ϕ 32 - 63 mm
kontynuacja dla instalacji grzewczych



6.5. Tabele strat miejscowych dla złączek systemu TECEflex® dla k=1

v [m/s]	T=20°C	T=60°C	T=70°C	T=80°C	T=90°C
	Z [Pa]	Z [Pa]	Z [Pa]	Z [Pa]	Z [Pa]
0,05	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
0,10	5,0	4,9	4,9	4,9	4,8
0,15	11,2	11,1	11,0	10,9	10,9
0,20	20,0	19,7	19,6	19,4	19,3
0,25	31,2	30,7	30,6	30,4	30,2
0,30	44,9	44,2	44,0	43,7	43,4
0,35	61,1	60,2	59,9	59,5	59,1
0,40	79,9	78,7	78,2	77,7	77,2
0,45	101,1	99,5	99,0	98,4	97,7
0,50	124,8	122,9	122,2	121,5	120,7
0,55	151,0	148,7	147,9	147,0	146,0
0,60	179,7	177,0	176,0	174,9	173,8
0,65	210,9	207,7	206,5	205,3	203,9
0,70	244,6	240,9	239,5	238,1	236,5
0,75	280,7	276,5	275,0	273,3	271,5
0,80	319,4	314,6	312,9	311,0	308,9
0,85	360,6	355,2	353,2	351,1	348,7
0,90	404,3	398,2	396,0	393,6	390,9
0,95	450,4	443,7	441,2	438,5	435,6
1,00	499,1	491,6	488,9	485,9	482,7
1,05	550,3	542,0	539,0	535,7	532,1
1,10	603,9	594,8	591,5	587,9	584,0
1,15	660,1	650,1	646,5	642,6	638,3
1,20	718,7	707,9	703,9	699,7	695,0
1,25	779,8	768,1	763,8	759,2	754,1

v [m/s]	T=20°C	T=60°C	T=70°C	T=80°C	T=90°C
	Z [Pa]	Z [Pa]	Z [Pa]	Z [Pa]	Z [Pa]
1,30	843,5	830,8	826,2	821,2	815,7
1,35	909,6	895,9	890,9	885,6	879,6
1,40	978,2	963,5	958,1	952,4	946,0
1,45	1049,4	1033,6	1027,8	1021,6	1014,8
1,50	1123,0	1106,1	1099,9	1093,3	1086,0
1,55	1199,1	1181,1	1174,5	1167,4	1159,6
1,60	1277,7	1258,5	1251,5	1243,9	1235,6
1,65	1358,8	1338,4	1330,9	1322,9	1314,0
1,70	1442,4	1420,7	1412,8	1404,3	1394,9
1,75	1528,5	1505,5	1497,1	1488,1	1478,1
1,80	1617,1	1592,8	1583,9	1574,3	1563,8
1,85	1708,2	1682,5	1673,1	1663,0	1651,9
1,90	1801,8	1774,7	1764,7	1754,1	1742,4
1,95	1897,8	1869,3	1858,9	1847,6	1835,3
2,00	1996,4	1966,4	1955,4	1943,6	1930,6
2,05	2097,5	2065,9	2054,4	2042,0	2028,3
2,10	2201,0	2168,0	2155,8	2142,8	2128,5
2,15	2307,1	2272,4	2259,7	2246,1	2231,0
2,20	2415,6	2379,3	2366,0	2351,8	2336,0
2,25	2526,7	2488,7	2474,8	2459,9	2443,4
2,30	2640,2	2600,6	2586,0	2570,4	2553,2
2,35	2756,3	2714,9	2699,7	2683,4	2665,4
2,40	2874,8	2831,6	2815,8	2798,8	2780,1
2,45	2995,8	2950,8	2934,3	2916,6	2897,1
2,50	3119,4	3072,5	3055,3	3036,9	3016,6

Badanie odbiorcze szczelności przewodów przy użyciu zimnej wody w instalacji wewnętrznej wykonanej z tworzywa sztucznego

Instalacja w obiekcie:
wewnętrzna grzewcza

 *

wewnętrzna wodociągowa

 *

Obiekt i dokładny adres	
-------------------------------	--

1. Ciśnienie próbne: bar

dla instalacji wodociągowych 1,5 x ciś. robocze ale nie mniej niż 10 bar = 1 MPa

dla instalacji c.o. ciś. robocze + 2 bar ale ≥ 4 bar = 0,4 MPa (zaleca się 10 bar jeśli nie ma elementów o ciś. pracy < 10 bar)
wielkość ciśnienia roboczego określa projektant instalacji.

2. Manometr tarczowy cechowany o średnicy tarczy min 150 mm i zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego
działka elementarna 0,1 bar (dla zakresu do 10 bar) lub 0,2 bar (dla zakresu powyżej 10 bar)

nr manometru

3. Badanie wstępne

Instalacja została napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona

Temperatura pomieszczeń w momencie rozpoczęcia próby ustabilizowana na stałym poziomie

tak nie *

Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania z wynikiem pozytywnym
Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	start	Brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia spowodowany jest elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego. Spadek ciśnienia nie jest określony.
Obserwacja instalacji i uzupełnienia ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
Obserwacja instalacji i uzupełnienia ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
Obserwacja instalacji	10 minut	
Uzupełnienia ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	-	
Obserwacja instalacji	30 minut	

Wynik badania wstępnego pozytywny negatywny *

UWAGA 1: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku badania wstępnego, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.

4. Badanie główne wykonywać bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym pozytywnie.

Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania z wynikiem pozytywnym
Uzupełnienia ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	start	Brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia $\leq 0,2$ bar (0,02 MPa)
Obserwacja instalacji	120 minut	

Wynik badania głównego pozytywny negatywny *

UWAGA 2: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku badania głównego, wynik badania jest negatywny. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego

UWAGA 3: Po zakończeniu próby instalacja została opróżniona z wody

tak nie *

* **zakreśl właściwe**

Data badania:

Wykonawca

Inwestor lub inspektor nadzoru

Kierownik budowy

Badanie odbiorcze szczelności przewodów przy użyciu sprężonego powietrza w instalacji wewnętrznej wykonanej z tworzywa sztucznego

Instalacja:		
wewnętrzna grzewcza	<input type="checkbox"/> *	Obiekt i dokładny adres
wewnętrzna wodociągowa	<input type="checkbox"/> *	

1. Ciśnienie próbne: bar.

dla instalacji z przewodami do DN 50 mm 3 bar = 0,3 MPa

dla instalacji z przewodami o DN > 50 mm 1 bar = 0,1 MPa

2. Manometr tarczowy cechowany o średnicy tarczy min 150 mm i zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego
działka elementarna 0,1 bar (dla zakresu do 10 bar) lub 0,2 bar (dla zakresu powyżej 10 bar)

nr manometru

3. Badanie główne

Instalacja została napełniona sprężonym powietrzem i temperatura powietrza w momencie rozpoczęcia próby ustabilizowana na stałym poziomie

tak nie *

Pojemność przewodów poddawanych badaniu na szczelność dm³

Czas trwania próby: 30 minut + = minut

UWAGA1: Czas 30 minut dotyczy instalacji o pojemności przewodów badanych do 100 dm³. Jeśli pojemność instalacji jest większa to próbę należy przedłużyć o 10 minut za każde następne 100 dm³

W czasie trwania badania stwierdzono spadek ciśnienia na urządzeniu pomiarowym tak nie *

Wynik badania wstępnego pozytywny negatywny *

* zakreśl właściwe

Data badania:

Podpisy (czytelne):

Wykonawca

Inwestor lub inspektor nadzoru

Kierownik budowy

Tabela pojemności rur systemu **TECEflex**[®]

Średnica TECEflex [®] φ rury [mm]	Pojemność pustej rury [dm ³ /m]	Długość rury [dm ³]	Pojemność rury [dm ³]
14x2,0	0,08		
16x2,2	0,11		
20x2,8	0,16		
25x3,5	0,26		
32x4,0	0,46		
40x4,0	0,80		
50x4,5	1,32		
63x6,0	2,04		
Pojemność instalacji			

Wniosek o wydanie gwarancji

TECE Sp. z o.o.
Pęcz 57
57-100 Strzelin

Proszę o wystawienie dokumentu
gwarancji na nst. system TECE

- TECE** QUICKPIPE *
- TECE**flex® grzewczy *
- TECE**flex® sanitarny *
- TECE**flex® wielowarstwowy *
- TECE**flex® ogrzewanie
podłogowe *
- TECE**profil® system zabudowy
przedściennej *

Firma Wykonawcza

Adres

Kod pocztowy/Poczta

1. Budowa: _____
Kod _____ Miejscowość _____ Ulica _____
2. Rodzaj medium: Woda * _____ Inne _____
3. Inwestor: _____
4. Wielkość instalacji: _____
(długość rur _____ ilość mieszkań _____ ilość grzejników _____)
5. Instalacja realizowana na podstawie projektu * bez projektu *
6. Materiały TECE zakupiono w
7. Data uruchomienia instalacji:
8. Projekt , montaż, próby szczelności oraz rozruch instalacji zostały przeprowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z instrukcją firmy TECE.
9. Instalacje grzewcze wykonane w systemie **TECE**flex® posiadają zabezpieczenie przed wzrostem temperatury:
- dla rur grzewczych i wielowarstwowych powyżej 95 °C
 - dla rur PERT powyżej 90 °C
10. Wykonawca oświadcza że został przeszkolony w zakresie stosowania i montażu instalacji systemów firmy TECE oraz że posiada pracowników uprawnionych do prowadzenia i nadzorowania robót budowlano-montażowych w zakresie instalacji sanitarnych i grzewczych zgodnie z Prawem Budowlanym.

* zakreśl właściwe

(Miejscowość i data)

(Podpis i pieczęć Wykonawcy)

A _____

GWARANCJA nr
na System TECE

Obiekt budowlany:

Inwestor:

Rodzaj instalacji:.....

Protokół odbioru:

Wydany przez:

Na dostarczone produkty w systemie dostawca udziela dodatkowej gwarancji w podanym poniżej zakresie:

1. Składniki Systemu TECE, w których wystąpią uszkodzenia będą bezpłatnie wymieniane na zasadach określonych w przepisach dotyczących gwarancji.
2. W przypadku wystąpienia szkód w majątku osób trzecich a wynikających z wad dostarczonych wyrobów lub będących następstwem tych wad, dostawca zobowiązuje się do ich naprawienia - dla rur instalacyjnych w okresie 10 lat i dla złączy w okresie 5 lat od daty dostawy.
3. W razie nakładów poczynionych na naprawę, wadliwych wyrobów, ich demontaż, usunięcie i uprzątnięcie oraz na ponowne zamontowanie wyrobów wolnych od wad, o ile nie są to wyroby przeznaczone na sprzedaż, dostawca zobowiązuje się zwrócić te nakłady do kwoty łącznej stanowiącej równowartość **150 000 EURO**-dla materiałów systemu TECE w okresie do 10 lat od daty dostawy
4. Jeśli uszkodzeniu uległy części wyrobów, o których mowa w pkt:2 i 3, a które podczas eksploatacji podlegają mechanicznemu zużyciu (zawory regulacyjne, suwaki, napędy nastawnika, elektryczne części konstrukcji itp.), termin obowiązywania dodatkowej gwarancji na te części wynosi sześć miesięcy od daty dostawy.

Dostawca ubezpieczył się od skutków odpowiedzialności cywilnej w zakresie Systemu TECE na sumę

Półtora miliona EURO

W ubezpieczeniu tym zawarte są między innymi roszczenia odbiorców, o których mowa w pkt. 1 do 4. Dodatkowo ubezpieczeniem do kwoty **150 000 EURO** objęta jest odpowiedzialność cywilna za szkody powstałe w wodach powierzchniowych, które wystąpiły wskutek wad dostarczonego Systemu TECE.

Warunkiem otrzymania kwoty ubezpieczenia w wyżej zaistniałych przypadkach jest:

- a) zachowanie przy montażu i obsłudze zaleceń ujętych w dostarczonej przez dostawcę Instrukcji wykonywania obliczeń, montażu i obsługi,
- b) postępowanie zgodne z normami technicznymi oraz z niemieckimi normami przemysłowymi DIN, o ile nie są one sprzeczne z normami polskimi (w takim przypadku obowiązują normy polskie).
- c) zastosowanie do zamontowanego systemu wyłącznie składników systemu TECE.

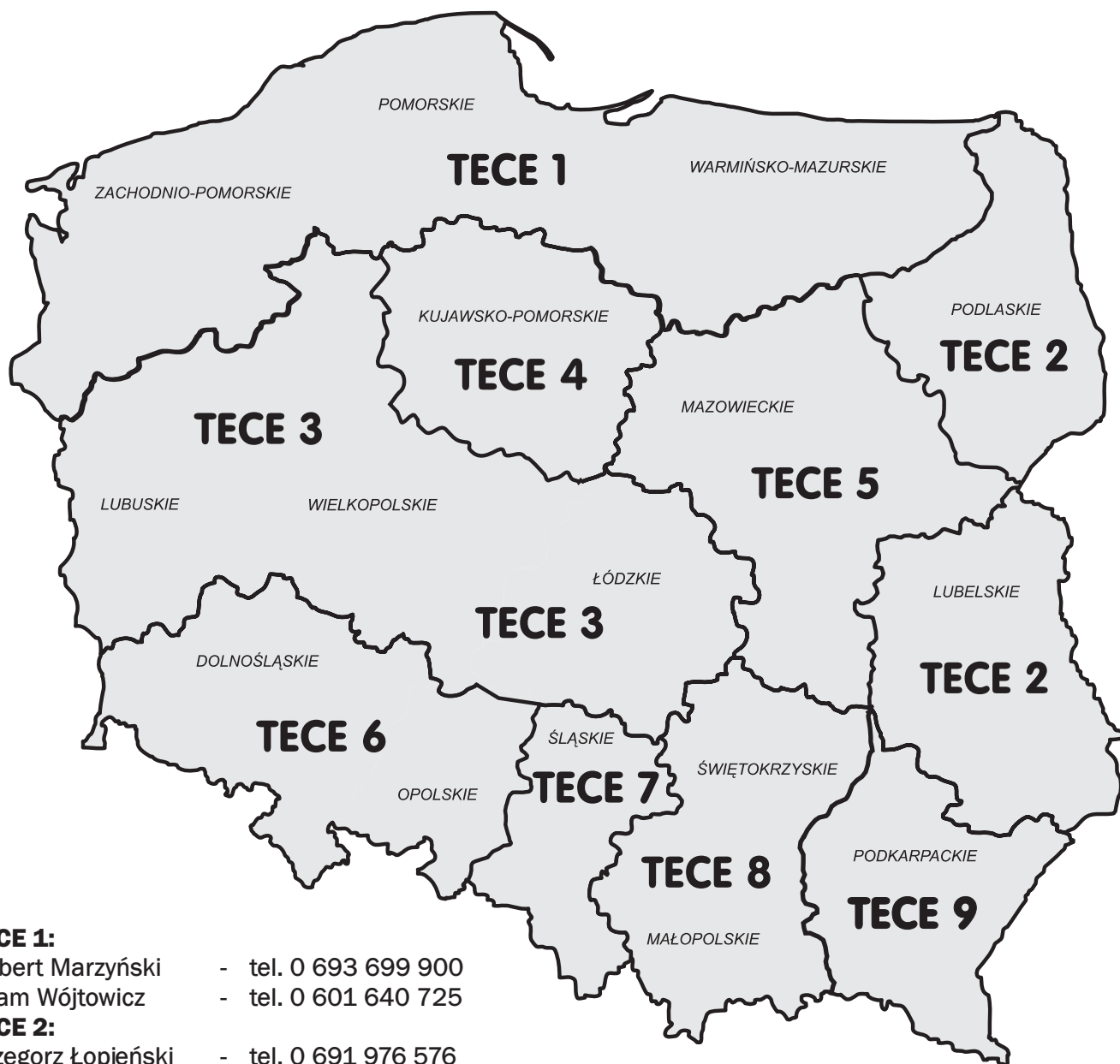
Szkody, które powstały poprzez błędne połączenie rur lub obróbki części nieodpowiednich dla systemu, nie są przedmiotem gwarancji.

Pęcz.

Data:.....

Pieczętka firmowa

Dyrektor ds. technicznych



TECE 1:

Hubert Marzyński - tel. 0 693 699 900
Adam Wójtowicz - tel. 0 601 640 725

TECE 2:

Grzegorz Łopieński - tel. 0 691 976 576

TECE 3:

Cezary Hałas - tel. 0 601 561 746
Piotr Blige - tel. 0 691 015 350

TECE 4:

Marek Wojdon - tel. 0 601 942 489

TECE 5:

Paweł Sierpień - tel. 0 609 614 274

TECE 6:

Grzegorz Koźmiński - tel. 0 601 874 881

TECE 7:

Magdalena Zielińska - tel. 0 605 789 864

TECE 8:

Rafał Durda - tel. 0 603 982 247

TECE 9:

Adam Filipiuk - tel. 0 609 366 668

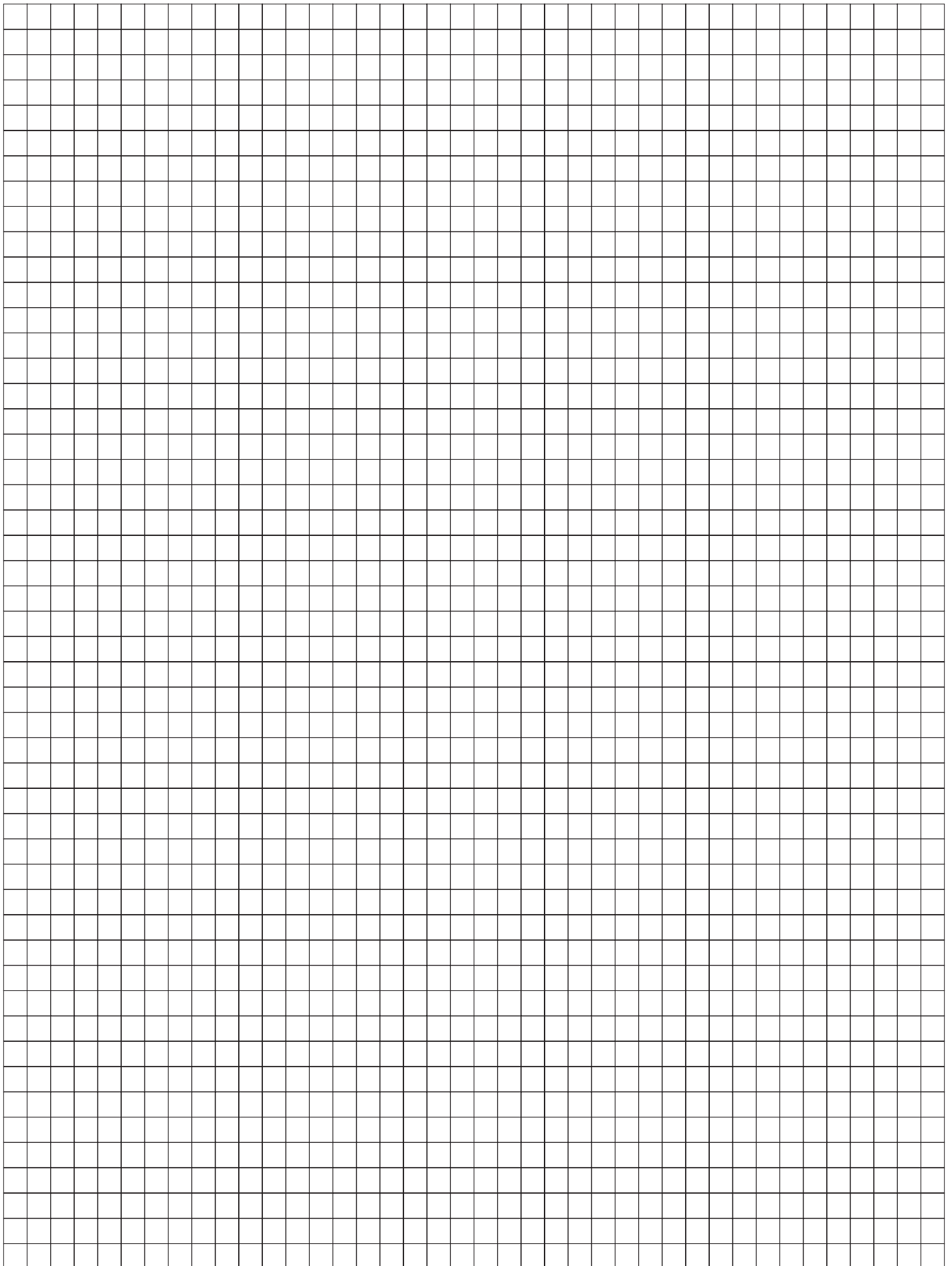
Doradztwo Techniczno-Projektowe:

tel. 0 601 940 056,
+71 392 48 35, 0 601 756 628

Serwis

Usługami serwisowymi zarządzają przedstawiciele "TECE".

Centrum serwisowe - zgłoszenia - przyjmowane są pod numerami telefonów:
+71 392 48 36, 0 601 781 474





TECEflex®

Uniwersalny system instalacji wodnych i grzewczych



TECEquickpipe®

Uniwersalny system instalacji sanitarnych i przemysłowych



TECEprofil®

System podtynkowy do renowacji i nowych obiektów



TECE podtynkowe splotki do WC



TECEregister®

Prefabrykowane piono-piętra w technice sanitarnej i grzewczej

TECE Sp. z o.o.
57-100 Strzelin
Pocz 57
Centrala (071) 392 48 30
Logistyka (071) 392 48 24
(071) 392 48 29
Fax (071) 392 48 28
e-mail: tece@tece.pl
<http://www.tece.pl>

TECE.

Wasz niezawodny partner