

Водопостачання, опалення
та кондиціювання

Система Ekoplastik

Інструкція з монтажу



wavin

Система Ekoplastik

Зміст

Системи Ekoplastik	3
Використання Системи Ekoplastik	3
Основна інформація щодо асортименту	4
Властивості Системи Ekoplastik	8
Робочі параметри трубопроводів	10
Можливості монтажу трубопроводів Ekoplastik	11
Колектори - тегла підлога	13
Таблиці та діаграми	17
Інструкція з монтажу Системи Ekoplastik	21
Складування та транспортування	33
Протокол випробування тиском	34
Поліфузне зварювання	35
Електромуфтове зварювання	36
Ремонтний комплект для просвердленого трубопроводу	37
Додаткові відгалуження – сідельця	39
Таблиці втрат тиску	40
Система Ekoplastik - діаметри 160 – 250 мм	54
Переваги системи	54
Технічна інформація	55
Методика зварювання у стик	58

Використання системи Ekoplastik

Система Ekoplastik може використовуватися для водопостачання і опалення в житлових будинках, адміністративних і культурних будівлях, для трубопроводів у промисловості та в сільському господарстві. Система Ekoplastik призначена для транспортування холодної і гарячої води, для систем теплих підлог, а при дотриманні правил, викладених у цій Інструкції з монтажу, і для мереж центрального опалення.

Систему Ekoplastik можна використовувати для транспортування стисненого повітря. Використання хімічної стійкості та інших властивостей трубопроводів для транспортування інших рідких, газоподібних або твердих речовин слід оцінювати в кожному окремому випадку. Використовувати системи з поліпропілену в місцях постійної дезінфекції гарячої води діоксидом хлору не рекомендується.



Переваги

- повний асортимент Ø 16-125 мм
- фітинги підходять для всіх типів труб системи Ekoplastik
- виробляється з грануляту від провідних європейських виробників
- унікальна 3-шарова труба з базальтовим волокном
- матеріал нового покоління PP - RCT (ТИП 4)

Система Ekoplastik

Основна інформація щодо асортименту

Система Ekoplastik призначена для напірних мереж питної (холодної) води, гарячого водопостачання й опалення

Використання труб



Ekoplastik
PPR PN10
Ø 20-125 mm

Ekoplastik
PPR PN16
Ø 16-125 mm

Ekoplastik
PPR PN20
Ø 16-125 mm

Ekoplastik
Evo / Evo Plus
Ø 16-125 mm

Ekoplastik
Stabi Plus
Ø 16-110 mm

Ekoplastik Fiber
Basalt Plus
Ø 20-125 mm

Ekoplastik Fiber
Basalt Clima
Ø 20-125 mm



●



●

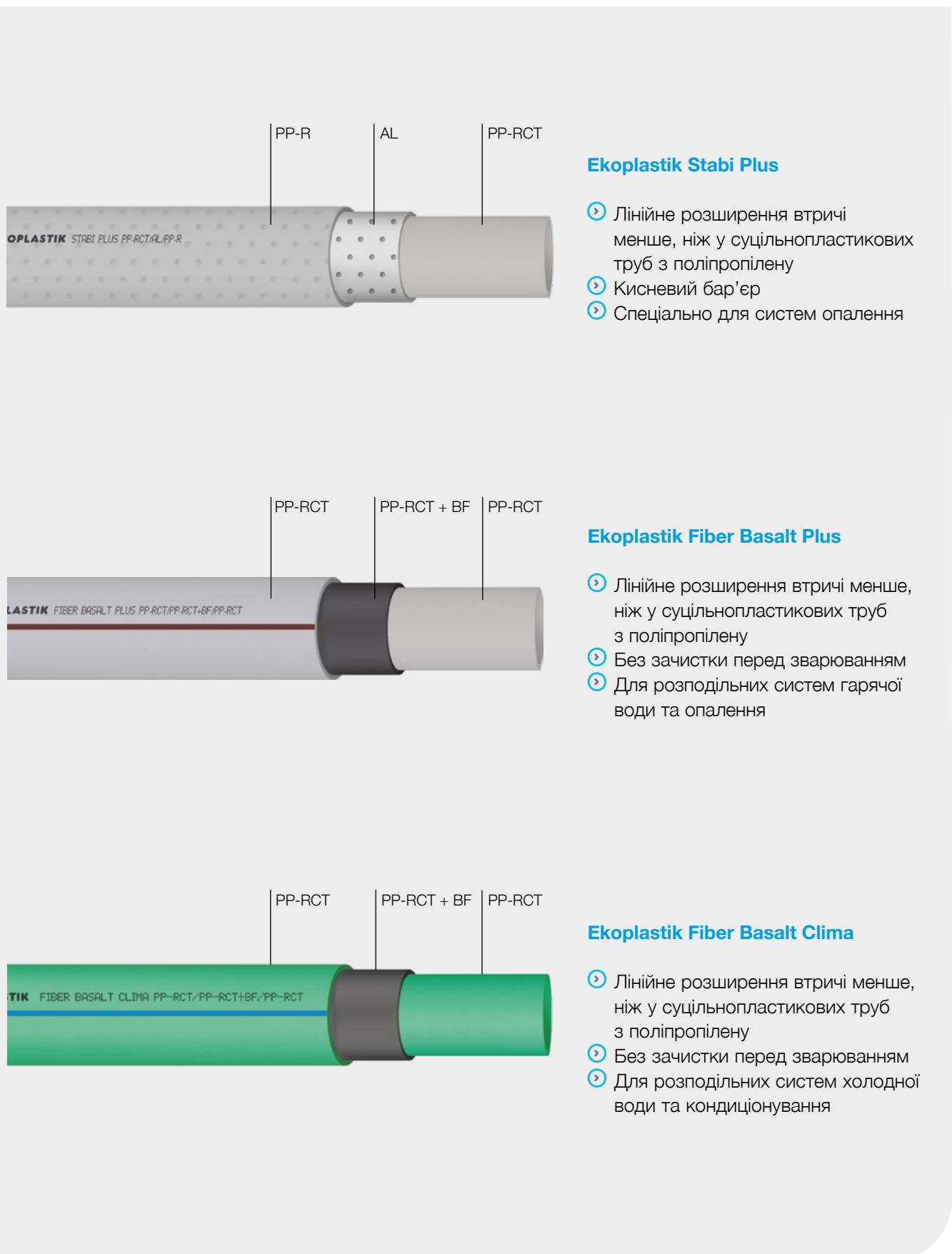


макс. 70 °C



макс. 90 °C

Багатошарові труби з матеріалу нового покоління - PP-RCT



Система Ekoplastik

Основна інформація щодо асортименту

Гарантія

На стандартні вироби, у складі змонтованої і випробуваної системи Ekoplastik, позначені в окремому каталогі римськими цифрами I. і II, гарантія виробника діє десять років.

Решта виробів, позначених у каталогі римськими цифрами III. і IV, мають гарантію два роки.

Ця гарантія має силу за умови належного застосування продукції за її призначенням, у відповідності з положеннями цієї інструкції з монтажу.

Гарантія стосується тільки систем трубопроводів з труб і фітингів системи Ekoplastik.

У разі комбінування системи Ekoplastik з продукцією інших виробників, ця гарантія втрачає свою силу. Зварювання та монтаж систем пластикових трубопроводів повинно здійснюватись особами, що мають підтверджену виробником кваліфікацію. Діюче посвідчення на зварювання полімерів є необхідною умовою для надання гарантії на елементи системи Ekoplastik.

Області застосування залежно від типу труби

Труби та фітинги системи Ekoplastik виробляються вказаних нижче розмірів (позначається зовнішній діаметр труб): 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110 і 125 мм.

Суцільнopolімерні труби

PPR S 5 / SDR 11 / (PN 10) для холодної води і підлогового опалення;

PPR S 3,2 / SDR 7,4 / (PN 16) холодної води, гарячої води та підлогового опалення;

PPR S 2,5 / SDR 6 / (PN 20) холодної води, гарячої води, підлогового опалення та автономного радіаторного опалення (при дотриманні правил цієї інструкції по монтажу);

EVO S 3,2 (16 мм), S 4 (20-125 мм) холодної води, гарячої води, підлогового опалення, автономного радіаторного опалення (при дотриманні правил цієї інструкції по монтажу).

Багатошарові труби

Ekoplastik Stabi Plus багатошарова труба з перфорованою алюмінієвою фольгою для гарячої води та автономного і центрального радіаторного опалення.

Ekoplastik Fiber Basalt Plus багатошарова труба з базальтовим волокном для гарячої води та автономного радіаторного опалення.

Ekoplastik Fiber Basalt Clima багатошарова труба з базальтовим волокном для холодної води, кондиціювання, охолодження та гарячої води зі зменшеним тиском.

Експлуатаційні умови систем водопостачання та опалення специфіковані для чотирьох різних класів експлуатації (ISO 10508). Кожен клас експлуатації відноситься до застосування в типових областях з терміном використання 50 років. Кожен клас експлуатації визначається на основі розрахованого тиску (робочий тиск в системі). Ця інформація надрукована на кожній трубі у вигляді: клас експлуатації / тиск; наприклад, 1/10 бар означає, що труба призначена для використання для класу 1 при робочому тиску 10 бар.

Класи експлуатації згідно ISO 10508:

- ⌚ **клас 1** (постачання гарячої води 60 °C, термін служби 50 років)
- ⌚ **клас 2** (постачання гарячої води 70 °C, термін служби 50 років)
- ⌚ **клас 4** (підлогове опалення, низькотемпературні радіатори, термін служби 50 років, за умови, що система буде працювати (протягом цілого терміну служби) 2,5 роки при робочій температурі 20 °C, 20 років при робочій температурі 40 °C, 25 років при робочій температурі 60°C, 2,5 роки при робочій температурі 70 °C)
- ⌚ **клас 5** (високотемпературне радіаторне опалення, термін служби 50 років, за умови, що система буде працювати (на протязі цілого терміну служби) 14 років при робочій температурі 20 °C, 25 років при робочій температурі 60 °C, 10 років при робочій температурі 80 °C, 1 рік при робочій температурі 90 °C)
Стосовно кожного матеріалу і труб серії S є передбачений максимальний робочий тиск (4, 6, 8, 10 бар) відповідно до класу експлуатації.

Труби Ekoplastik Stabi Plus – це тришарові труби: внутрішня стінка труби виготовлена з поліпропілену типу 4 - PP-RCT, має товщину стінки трубы S 3,2 і S 4. У виробництві така труба є поєднана з алюмінієвим шаром, а потім покрита зовнішнім шаром з поліпропілену. Склад шарів можна схематично описати як PP-RCT/AL/PP-R. Завдяки алюмінієвому шару труби мають кисневий бар'єр і відповідають вимогам DIN 4726 і DIN EN 21003 стосовно кисневої проникливості. Труби, мають жорсткість і лінійне теплове розширення, яку можна порівняти з властивостями металевих труб. У зв'язку з необхідністю механічного захисту алюмінієвого шару труба має зовнішній поліпропіленовий шар. В окремих випадках має місце залишкова вологость при виробництві внутрішньої поліпропіленової труби, котра під час експлуатації може проявитися в вигляді бульбашок чи здууття під зовнішнім шаром. Враховуючи, що зовнішній шар труби не впливає на механічні властивості труби, це є лише естетичний недолік, і не є приводом для заміни труб.

Труби Ekoplastik Fiber Basalt Plus – це тришарові труби. Внутрішній і зовнішній шари вироблені з поліпропілену типу 4 (PP-RCT). Середній шар – з поліпропілену типу 4 (PP-RCT) армованого базальтовим волокном (BF). Склад шарів можна схематично описати як PP-RCT/PP-RCT+BF/PP-RCT. Завдяки базальтовому волокну труба FIBER BASALT PLUS має в 3 рази менше теплове розширення ніж суцільнopolімерні труби.

Фітинги

- ⌚ Фітинги суцільнopolімерні (муфти, кутники, трійники рівнопрохідні та перехідні, переходи, заглушкі, хрестовини)
- ⌚ Фітинги комбіновані з нікельованою латунною різьбою для різьбових з'єднань (переходи, кутники, трійники, настінні кутники, універсальний настінний комплект, переходи з накидною гайкою)
- ⌚ Фітинги комбіновані для фланцевих з'єднань
- ⌚ Пластикові прямоточні крані з латунним конусом (класичні, та під штукатурку)
- ⌚ Кулькові крані полімерні з хромованою латунною кулькою (класичні, та під штукатурку)
- ⌚ Фасонні деталі (хрестовини, компенсаційні петлі)

Система Ekoplastik має подальше розширення, пропонуючи такі доповнення:

- ⌚ Інструменти (зварювальні апарати та зварювальні насадки, труборізи, ножиці, обрізні пристрої, шабери, термометри і монтажні пристрої).
- ⌚ Опори, хомути, металеві жолоби, пластикові жолоби та пробки.

**Повний асортимент продукції
наведено в каталозі виробів.**

Система Ekoplastik

Властивості системи Ekoplastik

Переваги

- ⌚ При правильному застосуванні термін служби сягає 50 років.
- ⌚ Гігієнічна безпечність.
- ⌚ Не кородує, не обростає.
- ⌚ Гнучкість, мала вага, простий, швидкий і чистий монтаж.
- ⌚ Низький рівень шуму, низькі втрати тиску через тертя.
- ⌚ Екологічно чистий продукт (можливість переробки або нетоксичного спалювання)

Сертифікована

Білорусь, Болгарія, Чехія, Хорватія, Японія, Німеччина, Угорщина, Польща, Румунія, Росія, Словаччина, Словенія, Іспанія, Україна, тощо.

Маркування виробів системи Ekoplastik

Труби: WAVIN Ekoplastik, тип труби, розмір х товщина стінки; стандарт (EN ISO 15874), клас експлуатації / робочий тиск, S (PN), дата виготовлення та позначення виробничої лінії.

Фасонні деталі: Ekoplastik (буває показано скорочення EK), позначення матеріалу PPR, PP-RCT та розмір. Кожна упаковка фітингів доповнюється пакувальною етикеткою, яка містить, крім типу виробу, дату пакування та ідентифікацію особи вихідного контролю.

На вимогу ČSN EN ISO 15874 труби маркуються кодом S - серія. Взаємозв'язок між S, PN та SDR показано в наступній таблиці.

S	5	4	3,2	2,5
SDR	11	9	7,4	6
PN	10	-	16	20

Труби з PP-RCT залежно від товщини стінки позначені класом «S». Позначення PN неможливо застосовувати для нового матеріалу PP-RCT, тому що труби з цього матеріалу мають кращі експлуатаційні параметри (тиск, температура, термін служби), ніж труби з PPR.

Можливість ідентифікації кожного виробу є важливим інструментом для контролю якості та основою для будь-якої процедури розгляду рекламацій.

Інформація щодо основного матеріалу для виробництва системи Ekoplastik

Фітинги та суцільнополімерні труби системи Ekoplastik є вироблені з поліпропілену типу 3 (PPR) та типу 4 (PP-RCT).

Труби EVO, FIBER BASALT PLUS, FIBER BASALT CLIMA та STABI PLUS є вироблені з поліпропілену типу 4 (PP-RCT).

Стандарти для виробництва і тестування

Елементи системи Ekoplastik виготовляються у відповідності з вимогами ČSN EN ISO 15874, німецьких стандартів DIN 8077, DIN 8078, DIN 16962 та DIN 4726.

Окремі характеристики труб

Властивості		Одиниця вимірю	Значення величини
Плитома маса	PPR, PP-RCT	г / см ³	0,9
Коефіцієнт лінійного теплового розширення	Суцільно-пластикові труби	мм / м °C	0,12
	Багатошарові труби		0,05
Коефіцієнт теплопровідності	Всі типи труб	Вт / м °C	0,24

Для забезпечення якості згідно з ISO 9001, шляхом регулярних і чітко визначених процедур, вся продукція перевіряється.

Очікувані властивості середовища в системі трубопроводів

Контролюються:

- ⌚ Характеристики вхідної сировини
- ⌚ Параметри виробів на різних стадіях виробничого процесу.
- ⌚ Технологичне обладнання
- ⌚ Параметри вимірювальних приладів

Основні параметри внутрішніх водопровідних мереж

В таблиці наведено основні загальні критерії вибору типу трубы, тобто тиск і температури, що виникають, як правило, у системах внутрішнього розподілу води:

Середа	Максимальний робочий тиск [бар]	Максимальна робоча температура [°C]
холодна вода	10	до 20 °C *
гаряча вода	10	до 60 °C **

* Для питної води, згідно з гігієнічними вимогами, максимальна температура 20 °C.

** Для трубопроводів гарячої води максимальна температура води очікується у місці випускної арматури 57 °C як захист від опіків. Для систем гарячої води передбачено варіант коротко-часного перегріву гарячої води до більш високої температури (70 °C) в місці нагріву, згідно з гігієнічними нормами - з метою ліквідації патогенних мікобактерій та легіонелл.

Система Ekoplastik може бути використана для будь-яких внутрішніх трубопроводів подачі води (холодної питної води, холодної технічної води, гарячої води, циркуляції).

Для пластикової трубопровідної системи, при правильному підборі матеріалу, типу труби і правильному застосуванні, термін служби сягає 50 років. Тип трубы, залежно від системи нагріву гарячої води та регулювання її температури вибирає проектувальник.

Основні параметри внутрішніх мереж опалення

При оцінюванні придатності елементів системи Ekoplastik для опалення, використовується значення величини впускної розрахункової температури опалювальної води t_1 , яка є найвищою температурою, що може бути в системі. Проектувальник системи опалення вибирає її, залежно від бажаної температури на вході до радіаторів, згідно з технічними можливостями джерела тепла і типу розширювального бака.

Рекомендовані значення для опалення			
Діапазон температур			
70 / 50 °C	70 / 60 °C	75 / 65 °C	80 / 60 °C

Під час підключення пластиковими трубами котла або бойлера, з метою захисту від термічного удару, що можливий внаслідок, відмови автоматики нагрівального пристроя, рекомендовано встановити сталеву трубу довжиною 1,5 - 2 м на вхід і вихід з котла або бойлера.

Система Ekoplastik

Робочі параметри трубопроводів

Робочі (експлуатаційні) параметри визначають максимальний робочий тиск, температуру, термін служби системи та зв'язок між ними.

Робочі параметри, базуються на ізотермі міцності матеріалу (PPR або PP-RCT), що показує зв'язок температури середовища з терміном служби труб та напруження в трубі. Для кожного типу труб значення напруги було перераховано на робочий тиск і оформлено у вигляді таблиці (стор. 13). Для оцінки з точки зору терміну служби можна вирахувати значення з таблиць або використовувати ізотерми (PPR або PP-RCT залежно від типу труби).

Для визначення терміну служби з ізотермі необхідно знайти розрахункове напруження в стінці труби:

$$\sigma_v = \frac{p \cdot (D - s)}{2 \cdot s} \cdot k$$

Позначення	Величини
σ_v	розрахункове напруження [МПа]
D	зовнішній діаметр труб [мм]
s	товщина стінки [мм]
p	максимальний тиск [МПа]
k	коєфіцієнт безпеки 1,5

Для перерахунку: 1 МПа = 10 бар

Значення величини розрахункового напруження, що отримається перенесено до вертикальної осі графіка.

Визначимо пересічення цього значення (горизонтальна пряма) з ізотермою максимальної температури води (похила пряма).

Від пересічення проведемо вертикально вниз перпендикуляр на горизонтальну вісь, де вираховуємо мінімальний термін служби за безперервної роботи.

У разі, якщо йдеться про систему опалення, треба перерахувати повний термін служби згідно з тривалістю опалювального сезону.

Для оцінки треба знати:

- Максимальну температуру води [°C]
- максимальний робочий тиск [МПа]
- зовнішній діаметр встановленої труби [мм]
- товщину стінки встановленої труби [мм]
- коєфіцієнт безпеки $k = 1,5$
- тривалість опалювального сезону протягом року [місяці] - для опалення

Приклад визначення терміну служби трубопроводу

Початкові дані системи опалення

Параметр	Значення величини
Встановлені труби	S 2,5 (PN 20)
Максимальна робоча температура води	80 °C
Максимальний робочий тиск	0,22 МПа
Тривалість опалювального сезону	7 місяців
Коефіцієнт безпеки	1,5

Мінімальний термін служби під час безперервного опалення (вираховується з діаграми на стор. 11 для ізотерми 80 °C) є 25 років.

$$\sigma_v = \frac{0,22 \cdot (20 - 3,4)}{2 \cdot 3,4} \cdot 1,5 = 0,80 \text{ МПа}$$

У результаті розрахунковий термін служби, враховуючи тривалість опалювального сезону:

$$25 \text{ років} \cdot \frac{12 \text{ місяців}}{7 \text{ місяців}} = 43 \text{ роки}$$

Зміни в системі опалення, що впливають на термін служби трубопроводу

Якщо результат запропонованої оцінки незадовільний, можна зробити наступні зміни:

1/ зменшити максимальний робочий тиск - буде необхідно перерахувати систему опалення та переоцінити термін служби, який подовжиться

2/ зменшити максимальну робочу температуру води – буде необхідно перерахувати систему опалення та переоцінити термін служби, який подовжиться

Можливості монтажу трубопроводів Ekoplastik

Можливості прокладання трубопроводів водопровідної води та опалення є однаковими (з урахуванням специфіки систем опалення).

Необхідно забезпечити механічний захист трубопроводів, а також необхідно закріпити труби та компенсувати лінійне теплове розширення.

У внутрішніх приміщеннях труби для опалення рекомендовано прокладати в будівельній конструкції (стіни, підлога, стеля) або приховати навісним покриттям. Підключення радіаторів, які залишаються вільними, з естетичних причин ми рекомендуємо під'єднати з металевими елементами. Якщо труби не приховані, необхідно враховувати, що на трубі STABI PLUS можуть з'явитися видимі пухирі і бульбашки. Термін служби і функція труб не залежить від цього явища і в жодному разі не є приводом, для заміни труби.

Труби можна прокладати:

- ⦿ в штробах;
- ⦿ в інсталяційних перегородках, (настінний монтаж);
- ⦿ в підлогах, стелях;
- ⦿ уздовж стін (відкрито чи під покриттям);
- ⦿ в монтажних шахтах і каналах;
- ⦿ використання труби зовні будівлі слід оцінювати відповідно до конкретних умов.

Особливості підлогового опалення

Призначення приміщення	Максимальна температура поверхні підлоги
Житлове приміщення	26 °C
Ванна кімната	30 °C
Навколо басейну	32 °C

Під час інсталяції підлогового опалення, слід не перевищувати максимальної температури поверхні підлогових покріттів в кімнатах, де мешкають люди. Для передачі тепла в підлогу треба вибрати низьку швидкість потоку води (приблизно 0,3 м/с). Тиск у трубі визначається відповідно до робочих параметрів системи опалення.

Температура води в мережі підлогового опалення встановлюється на основі розрахунку залежно від типу приміщення, конструкції підлоги та розрахункової зовнішньої температурі навколо будівлі.

Зазвичай максимальна температура в мережі підлогового опалення не перевищує 45 °C, а тиск 0,3 МПа (3 бар). При цих параметрах можна використовувати труби Ekoplastik S 5 (PN 10) або S 3,2 (PN 16).

Для монтажу контурів опалення використовуються труби вмотках. Труби вмотках зручніші, так як у конструкції підлоги немає необхідності використовувати зайві з'єднувальні деталі.

Труби для опалення прокладаються в конструкції підлоги у вигляді спіралі. Діаметр і крок укладання труб потрібно розрахувати.

Під час проектування мережі підлогового опалення необхідно визначити спосіб регулювання тепловіддачі підлоги і дотримання допустимої температури поверхні. У місцях, де є необхідність більш високої тепловіддачі підлоги і постійно не знаходяться люди (під вікнами), труби для опалення прокладаються біжче одна до одної. І навпаки під меблями, труби для опалення бажано не прокладати. Максимальна довжина опалювального змійовика для одного опалювального контуру не повинна перевищувати 100 м. У приміщеннях з декількома опалювальними контурами повинні бути передбачені компенсаційні шви, що відокремлюють контури один від одного. Конструкція теплої підлоги так само передбачає тепловий зазор уздовж стін. окремі опалювальні контури починаються в розподільному колекторі, а закінчуються в приймальному колекторі.

Необхідно забезпечити відведення повітря у верхніх ділянках трубопроводу. Для економічної експлуатації системи підлогового опалення вибирають підлогове покриття з мінімальним тепловим опором (оптимальним покриттям є керамічна плитка). Під час прокладання підлогового опалення необхідно дотримуватися точного положення труб і розрахункової міжкосової відстані. Труби можна кріпiti на металеву сітку або спеціальні профілі, укладені поверх теплоізоляції, та спеціальні профільні ізоляційні мати. Під час монтажу необхідно керуватися тими ж правилами, що і для монтажу водопровідних труб. Під час монтажу, труби акуратно розмотують, уникаючи крутильної напруги, і поступово прикріплюють до основи підлоги. Особливу

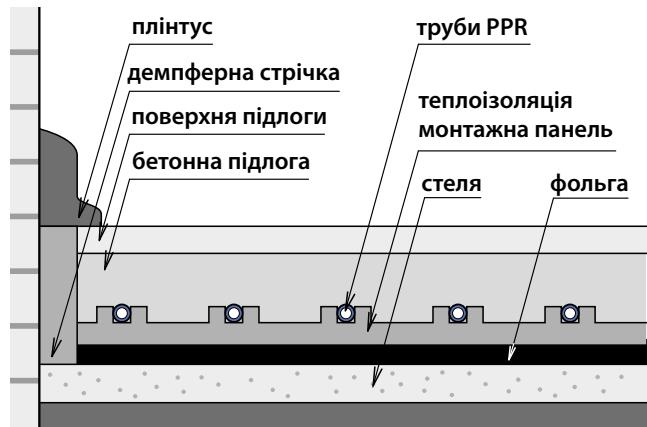
Система Ekoplastik

Можливості монтажу трубопроводів Ekoplastik

увагу приділяйте кріпленню труб до металевих сіток. Уникайте механічних пошкоджень труб в місцях кріплення.

Мінімальна температура укладання системи підлогового опалення є 15° С. Після укладання, труbi слід розігріти приблизно до половини робочої температури. Коли трубопровід прийме необхідну форму можна починати укладання наступних шарів підлоги.

Підлогове опалення є одним з найприємніших і ефективних методів опалення. Для використання всіх переваг теплої підлоги необхідно дуже ретельно виконати проект системи опалення, зважаючи на той факт, що в більшості випадків підлогове опалення є однією з частин опалювальної системи об'єкту.



Колектори

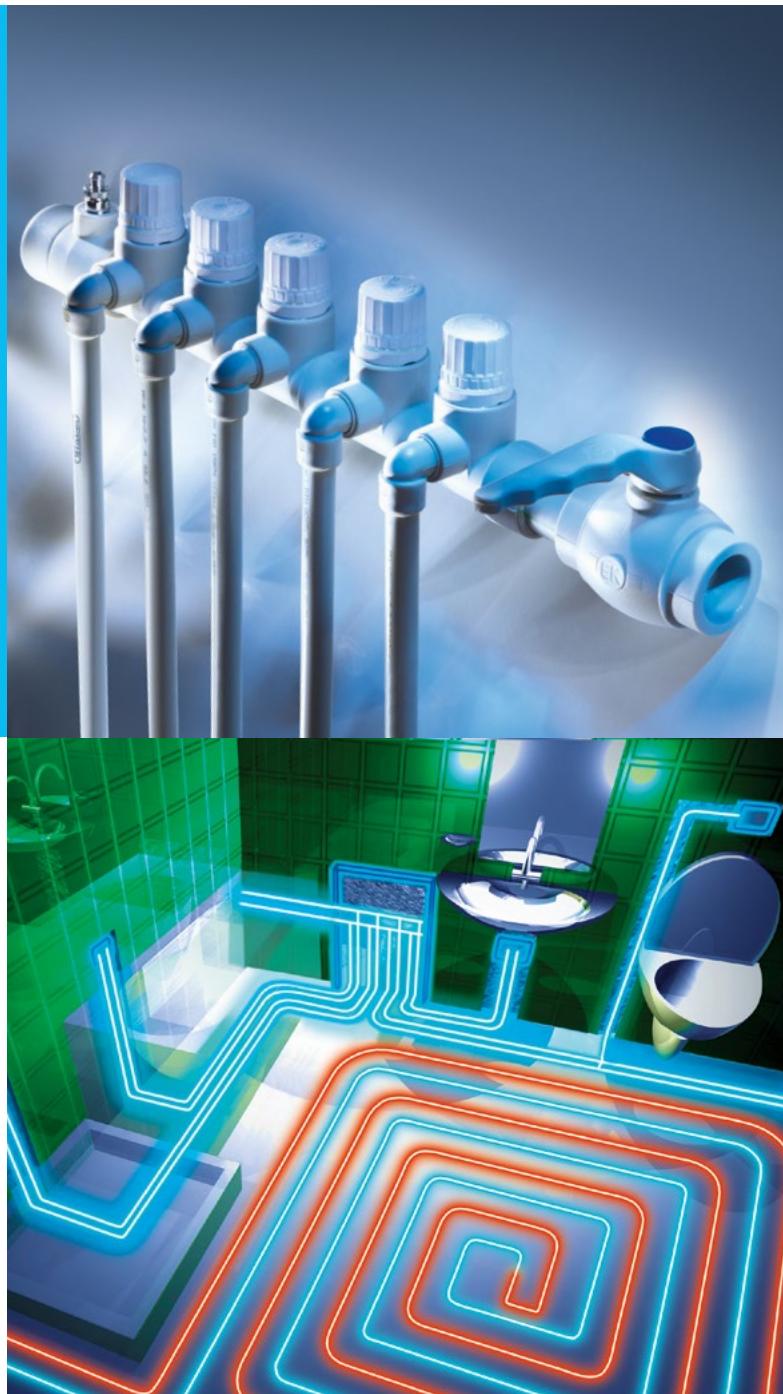
wavin

Нова продукція! Тепла підлога

Пропонуємо вашій увазі унікальну збірну систему пластикових колекторних вузлів. З окремих модулів можна самостійно й легко зібрати цілий системний ряд колекторних вузлів від найпростіших до повністю регульованих. Спеціальні фітинги для колекторів виготовлено з поліпропілену PP-RCT типу 4. Вироби з такого поліпропілену, завдяки своїм властивостям, відрізняються більш високою стійкістю до тиску за високих температур, ніж традиційні вироби з PPR типу 3.

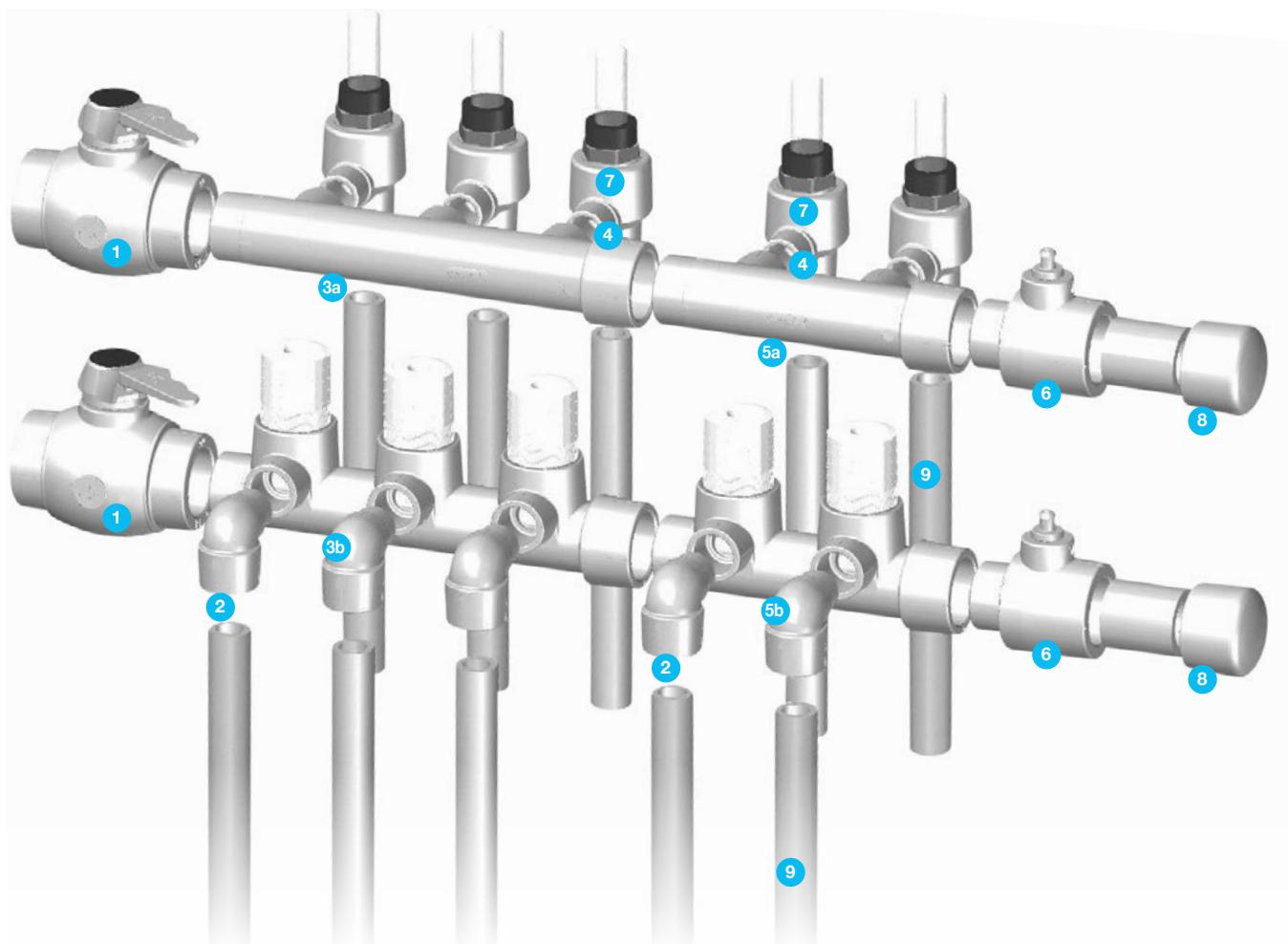
Переваги системи

- ➊ **система є збірною, модульною**
 - різні варіанти колекторних вузлів
 - від найпростіших до повністю регульованих;
 - кількість контурів може бути адаптовано до вимог монтажу: від 2 до 12 контурів;
- ➋ **простий і швидкий монтаж**
 - різні комбінації контурів, витратомірів і терmostатичних вентилів;
- ➌ **з'єднання елементів за допомогою поліфузного зварювання**
 - абсолютна герметичність з'єднань
- ➍ **для під'єднання до труб Системи Ekoplastik з діаметрами 16 і 20 мм**



Система Ekoplastik

Приклад колекторного вузла з п'ятьма контурами



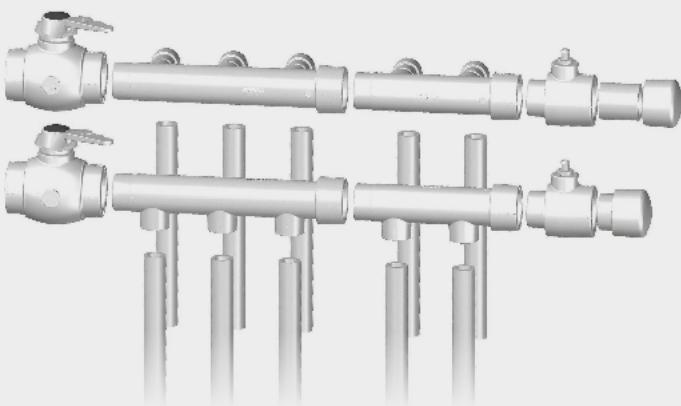
Комплектація вузла

- 1 пластиковий кульовий кран
- 2 кутник 90 ° внутрішній / зовнішній 16 або 20 мм
- 3а колектор потрійний 32/20 мм
- 3б колектор потрійний 32/16 або 32/20 з терmostатичними вентилями
- 4 гнізда витратоміра 16 або 20 мм

- 5а колектор подвійний 32/20 мм
- 5б колектор подвійний 32/16 або 32/20 з терmostатичними вентилями
- 6 штуцер з випускним вентилем 32 мм
- 7 витратомір
- 8 заглушка 32 мм
- 9 гнізда труби діаметром 16 і 20 мм

Програма для створення комплекту, включно зі специфікаціями, знаходиться на www.ekoplastik.com у розділі «Для завантаження».

Приклади збірних модульних колекторних вузлів з п'ятьма контурами



СУЦІЛЬНОПЛАСТИКОВИЙ КОЛЕКТОР (функції)

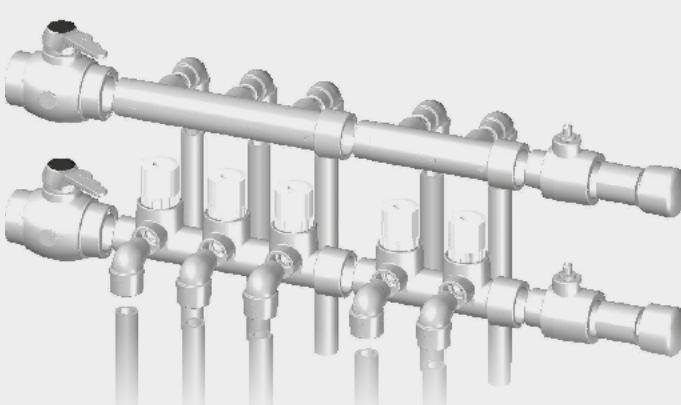
перекриття колектора	✓
перекриття окремих відведень	✗
коригування циркуляції води	✗
безупинний вимір витрати води	✗
можливість електротермічного регулювання	✗

Фітинги, що використані для труб Ø 16 мм

Колектор подвійний 32/16 мм
Колектор потрійний 32/16 мм
Кран кульовий 32 мм
Кутник 90 ° внутрішній / зовнішній 16 мм
Заглушка 32 мм
Штуцер з випускним вентилем 32 мм

Фітинги, що використані для труб Ø 20 мм

Колектор подвійний 32/20 мм
Колектор потрійний 32/20 мм
Кран кульовий 32 мм
Кутник 90 ° внутрішній / зовнішній 20 мм
Заглушка 32 мм
Штуцер з випускним вентилем 32 мм



КОЛЕКТОР З ТЕРМОСТАТИЧНИМИ ВЕНТИЛЯМИ (функції)

перекриття колектора	✓
перекриття окремих відведень	✓
коригування циркуляції води	✗
безупинний вимір витрати води	✗
можливість електротермічного регулювання	✓

Фітинги, що використані для труб Ø 16 мм

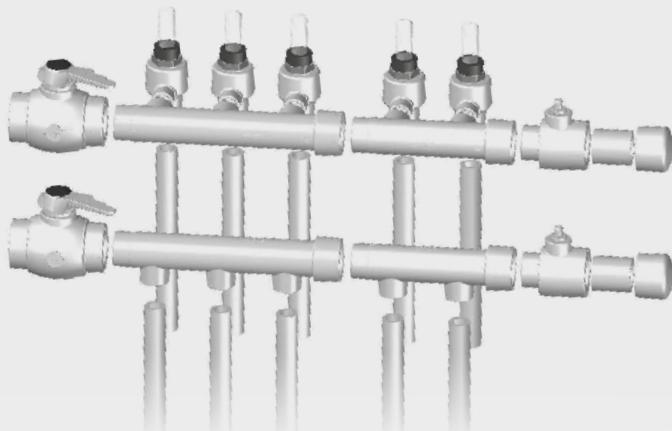
Колектор подвійний 32/16 мм
Колектор потрійний 32/16 мм
Колектор з терmostатичним вентилем, потрійний 32/16 мм
Колектор з терmostатичним вентилем, потрійний 32/16 мм
Кран кульовий 32 мм
Кутник 90 ° внутрішній / зовнішній 16 мм
Заглушка 32 мм
Штуцер з випускним вентилем 32 мм

Фітинги, що використані для труб Ø 20 мм

Колектор подвійний 32/20 мм
Колектор потрійний 32/20 мм
Колектор з терmostатичним вентилем, подвійний 32/20 мм
Колектор з терmostатичним вентилем, потрійний 32/20 мм
Кран кульовий 32 мм
Кутник 90 ° внутрішній / зовнішній 20 мм
Заглушка 32 мм
Штуцер з випускним вентилем 32 мм

Система Ekoplastik

Приклади збірних модульних колекторних вузлів з п'ятьма контурами



КОЛЕКТОР З ВИТРАТОМІРАМИ (функції)

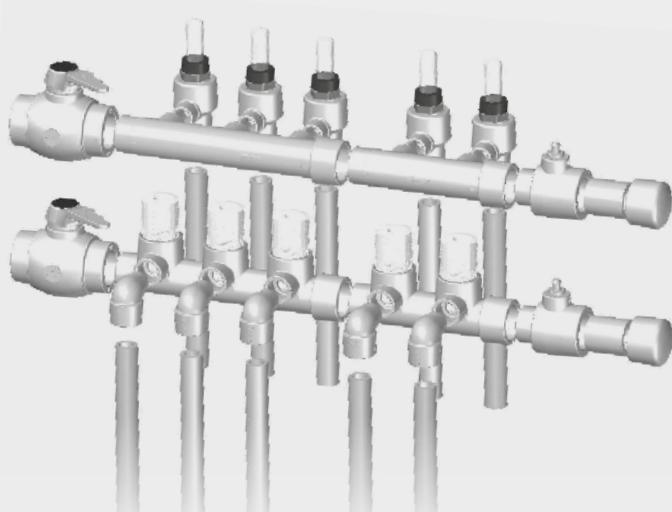
перекриття колектора	✓
перекриття окремих відведень	✗
коригування циркуляції води	✓
безупинний вимір витрати води	✓
можливість електротермічного регулювання	✗

Фітинги, що використані для труб Ø 16 мм

Колектор подвійний 32/16 мм, 32/20 мм
Колектор потрійний 32/16 мм, 32/20 мм
Гніздо витратоміра 16 мм
Регулятор потоку
Кран кульовий 32 мм
Заглушка 32 мм
Штуцер з випускним вентилем 32 мм

Фітинги, що використані для труб Ø 20 мм

Колектор подвійний 32/20 мм
Колектор потрійний 32/20 мм
Гніздо витратоміра 20 мм
Регулятор потоку
Кран кульовий 32 мм
Заглушка 32 мм
Штуцер з випускним вентилем 32 мм



КОЛЕКТОР З ТЕРМОСТАТИЧНИМИ ВЕНТИЛЯМИ ТА ВИТРАТОМІРАМИ (функції)

перекриття колектора	✓
перекриття окремих відведень	✓
коригування циркуляції води	✓
безупинний вимір витрати води	✓
можливість електротермічного регулювання	✓

Фітинги, що використані для труб Ø 16 мм

Колектор подвійний 32/20 мм
Колектор потрійний 32/20 мм
Колектор з терmostатичними вентилями, подвійний 32/16 мм
Колектор з терmostатичними вентилями, потрійний 32/16 мм
Гніздо витратоміра 16 мм
Регулятор потоку
Кран кульовий 32 мм
Заглушка 32 мм
Штуцер з випускним вентилем 32 мм

Фітинги, що використані для труб Ø 20 мм

Колектор потрійний 32/20 мм
Колектор з терmostатичними вентилями, подвійний 32/20 мм
Колектор з терmostатичними вентилями, потрійний 32/20 мм
Гніздо витратоміра 20 мм
Регулятор потоку
Кран кульовий 32 мм
Заглушка 32 мм
Штуцер з випускним вентилем 32 мм

Таблиці та діаграми

Ekoplastik Evo, Ekoplastik Evo Plus

Експлуатаційні параметри трубопроводу з PPR і PP-RCT (на підставі DIN 8077/2007)

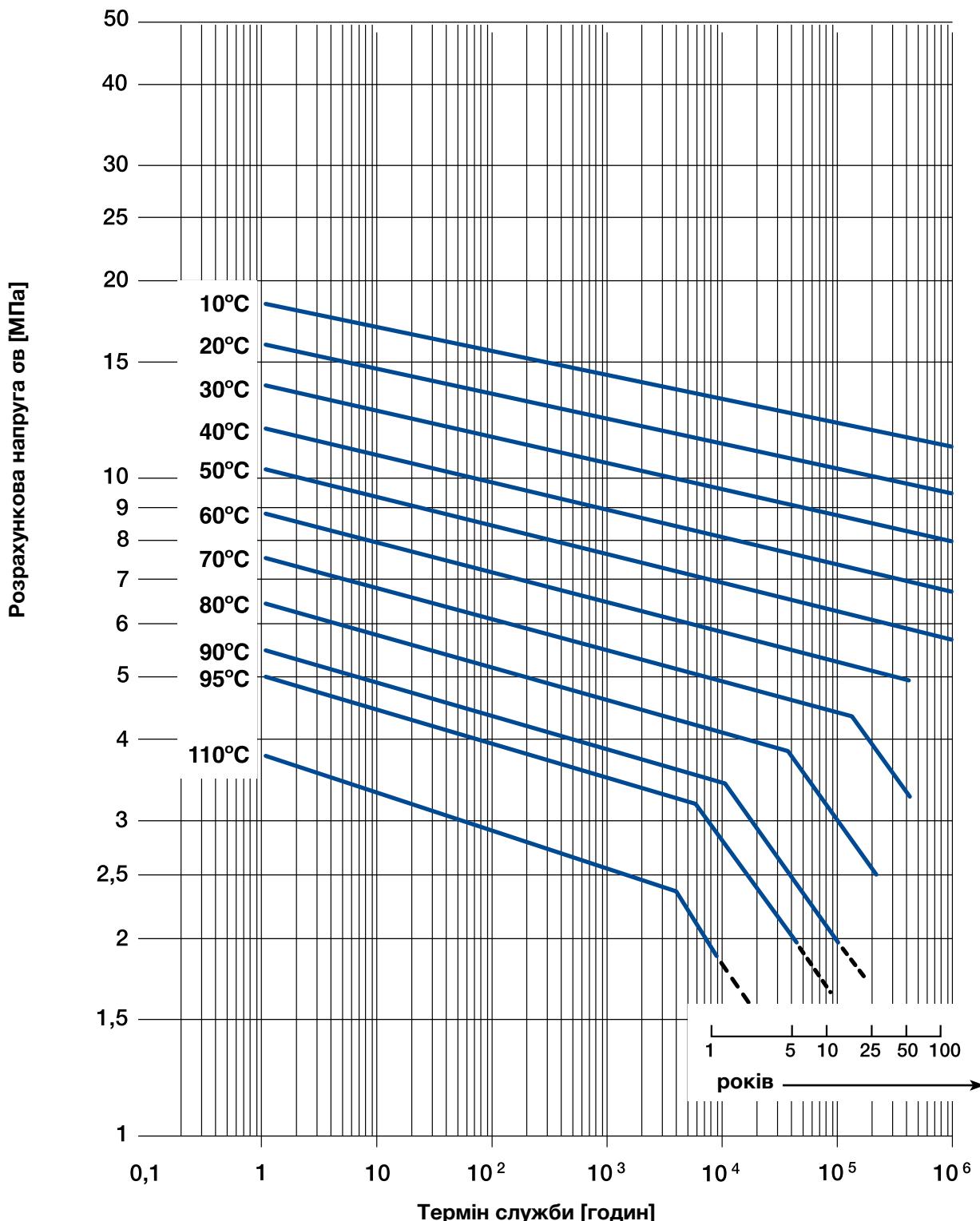
ТЕМПЕРУРА [°C]	ТЕРМІН СЛУЖБИ [РОКІВ]	МАТЕРІАЛ PPR			МАТЕРІАЛ PP-RCT		
		S5 (PN10)	S3,2 (PN 16)	S2,5 (PN 20)	Ekoplastik Fiber Basalt Plus, Ekoplastik Stabi Plus, Ekoplastik Evo, Ekoplastik Evo Plus	Ekoplastik Fiber Basalt Clima	
		S 4	S 3,2	S 5	ДОПУСТИМІЙ РОБОЧИЙ ТИСК [БАР]		
10	1	17,5	27,8	35,1	24,0	30,2	19,0
	5	16,5	26,2	33,0	23,2	29,3	18,4
	10	16,1	25,6	32,2	22,9	28,9	18,2
	25	15,6	24,7	31,1	22,5	28,4	17,9
	50	15,2	24,1	30,3	22,2	28,0	17,7
20	1	15,0	23,7	29,9	20,9	26,3	16,6
	5	14,1	22,3	28,1	20,2	25,4	16,0
	10	13,7	21,7	27,4	19,9	25,1	15,8
	25	13,2	21,0	26,4	19,6	24,6	15,5
	50	12,9	20,4	25,7	19,3	24,3	15,3
30	1	12,7	20,2	25,4	18,1	22,7	14,3
	5	11,9	18,9	23,8	17,4	22,0	13,9
	10	11,6	18,4	23,2	17,2	21,7	13,6
	25	11,2	17,7	22,3	16,9	21,2	13,4
	50	10,9	17,2	21,7	16,6	20,9	13,2
40	1	10,8	17,1	21,6	15,5	19,6	12,3
	5	10,1	16,0	20,2	15,0	18,9	11,9
	10	9,8	15,5	19,6	14,7	18,6	11,7
	25	9,4	15,0	18,8	14,4	18,2	11,5
	50	9,2	14,5	18,3	14,2	17,9	11,3
50	1	9,1	14,5	18,2	13,3	16,7	10,5
	5	8,5	13,5	17,0	12,8	16,1	10,1
	10	8,2	13,1	16,5	12,6	15,8	10,0
	25	7,9	12,6	15,9	12,3	15,5	9,7
	50	7,7	12,2	15,4	12,1	15,2	9,6
60	1	7,7	12,2	15,4	11,2	14,2	8,9
	5	7,1	11,3	14,3	10,8	13,6	8,6
	10	6,9	11,0	13,9	10,6	13,4	8,4
	25	6,6	10,5	13,3	10,4	13,1	8,2
	50	6,4	10,2	12,9	10,2	12,8	8,1
70	1	6,5	10,3	12,9	9,4	11,9	7,5
	5	6,0	9,5	12,0	9,1	11,4	7,2
	10	5,8	9,2	11,6	8,9	11,2	7,0
	25	5,0	8,0	10,0	8,7	10,9	6,9
	50	4,2	6,7	8,5	8,5	10,7	6,8
80	1	5,4	8,6	10,8	7,9	9,9	6,2
	5	4,8	7,6	9,6	7,5	9,5	6,0
	10	4,0	6,4	8,1	7,4	9,3	5,9
	25	3,2	5,1	6,5	7,2	9,1	5,7
	1	3,8	6,1	7,6	5,9	7,4	4,7
95	5	2,6	4,1	5,2	5,6	7,1	4,4
ХОЛОДНА ВОДА		x	x	x	x	x	
ГАРЯЧА ВОДА			x	x	x	x	
ПОВІТРЯ		x	x	x	x	x	
ОПАЛЕННЯ				x	x	x	

КОЕФІЦІЄНТ БЕЗПЕКИ 1,5

Система Ekoplastik

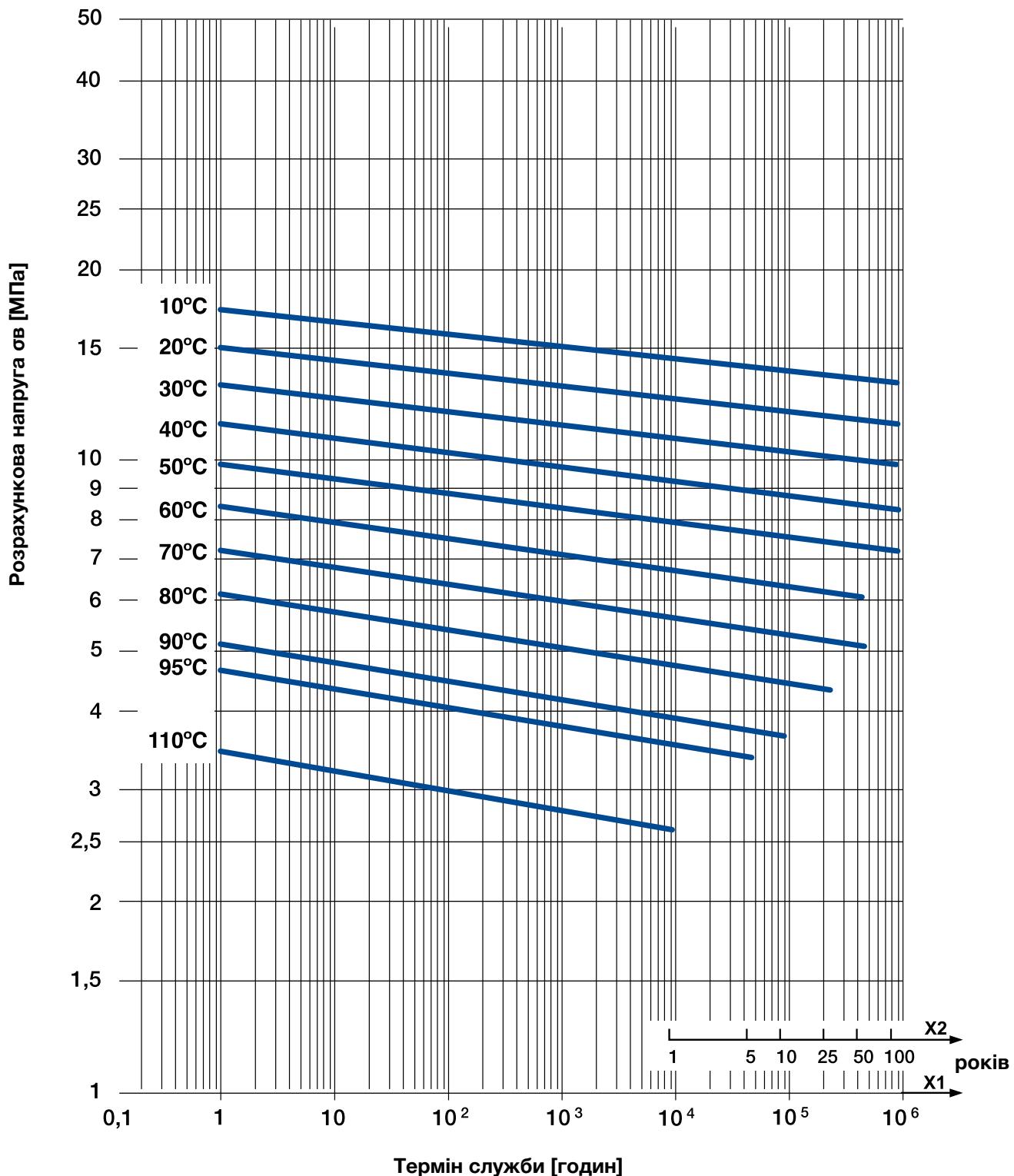
Таблиці та діаграми

Ізотерми міцності PPR



Кінець ізотерми показує максимальний термін служби. Ізотерми на графіку не продовжуються.

Ізотерми міцності PP-RCT



Кінець ізотерми показує максимальний термін служби. Ізотерми на графіку не продовжуються.

Система Ekoplastik

Таблиці та діаграми

Класи умов експлуатації згідно з ISO 10508

Кожен клас має визначені параметри експлуатації системи з загальною тривалістю 50 років. До цього терміну також включено час, коли мережі зазнають впливу високих температур (T_{max}) і впливу максимальних температур за аварійного режиму експлуатації (T_{mal}). Також у кожному класі визначено максимальний робочий тиск. Якщо у класі присутні декілька робочих темпе-

ратур, загальний час роботи визначається як сума часів роботи за всіма температурами разом (див. колонка «Загальний час роботи»). Всі труби, які задовільняють умови таблиці 1, можуть також використовуватися для постачання холодної води на період не менше 50 років за температури 20°C і робочому тиску 1,0 МПа (10 бар).

Клас умов експлуатації	Загальний час роботи, років	Час роботи років/годин	Робоча температура T °C	Сфера застосування	PPR S 2,5 SDR 6 (PN 20)	PPR S 3,2 SDR 7,4 (PN 16)	PP-RCT S 3,2 SDR 7,4	PP-RCT S 4 SDR 9	PP-RCT S 5 SDR 11
					Максимальний робочий тиск (бар)				
1	50 років	49 років	60	Гаряча вода 60 °C	10	8	10	8	6
		1 рік	80						
	Час роботи при T_{mal}	100 годин	95						
2	50 років	49 років	70	Гаряча вода 70 °C	8	6	10	8	6
		1 рік	80						
	Час роботи при T_{mal}	100 годин	95						
4	50 років	2,5 роки	20	Опалення підлоги та низькотемпературні радіатори	10	10	10	8	6
		20 років	40						
		25 років	60						
		2,5 роки	70						
	Час роботи при T_{mal}	100 годин	100						
5	50 років	14 років	20	Високотемпературні радіатори	6	x	8	6	x
		25 років	60						
		10 років	80						
		1 рік	90						
	Час роботи при T_{mal}	100 годин	100						

Класи умов експлуатації і відповідний максимальний робочий тиск надруковані на кожній трубі.

Наприклад , труба з PP-RCT – S 3,2:

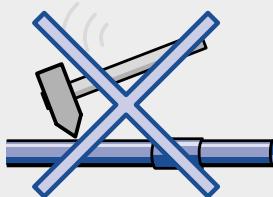
Class 1/10 bar, 2/10 bar, 4/10 bar, 5/8 bar означає, що труба може бути використана:

- для гарячого водопостачання 60 °C - максимальний робочий тиск 10 бар, термін експлуатації 50 років (клас 1/10),
- для гарячого водопостачання 70 °C - максимальний робочий тиск 10 бар, термін експлуатації 50 років (клас 2/10)
- для опалення підлоги та низькотемпературних радіаторів - максимальний робочий тиск 10 бар, термін експлуатації 50 років (клас 4/10),
- для високотемпературних радіаторів - максимальний робочий тиск 8 бар, термін експлуатації 50 років (клас 5/8)

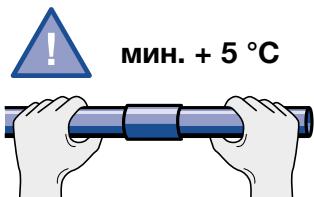
Інструкція з монтажу

Загальна частина

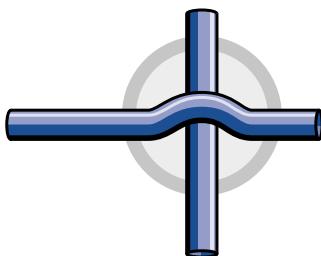
Під час інсталяції можна використовувати лише ті деталі, котрі не було пошкоджено або забруднено під час транспортування чи зберігання.



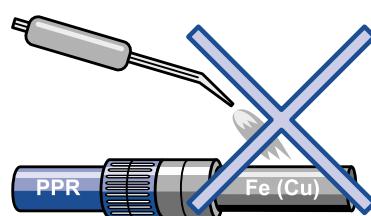
Під час транспортування, зберігання та інсталяції оберігайте деталі поліпропіленових систем від ударів, падіння матеріалу та інших механічних пошкоджень.



Мінімальна температура монтажу поліпропіленових труб (враховуючи зварювання) становить + 5 °C. За більш низьких температур важко забезпечити умови якісного з'єднання.



Для ущільнення різьбових з'єднань застосовуються тефлонові стрічки, ущільнюючі нитки або спеціальні різьбові герметики.



Перетин трубопроводу слід виконувати за допомогою спеціальної деталі - перехрещення.

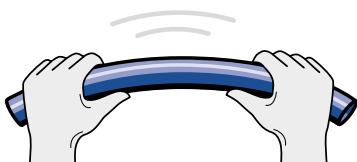
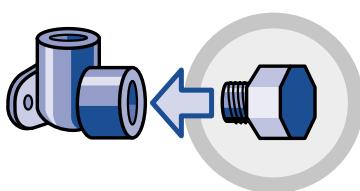


Металевий трубопровід, котрий знаходиться за комбінованим фітингом, не можна з'єднувати зварюванням або паянням поблизу фітинга, через можливість перенесення тепла

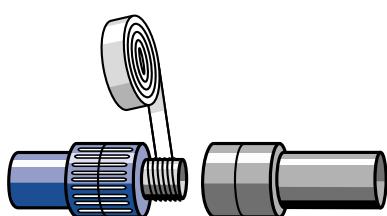


Неприпустимо згинати труби над відкритим полум'ям або під дією гарячого повітря.

З'єднання поліпропіленових деталей проводиться за допомогою поліфузного, електромуфтового або стикового зварювання. Під час зварювання утворюється гомогенне з'єднання високої якості. Однак завжди необхідно точно дотримуватися правил монтажу і використовувати спеціальні якісні інструменти.



Мінімальна температура для згинання поліпропіленових труб без нагріву, становить +15 °C. Мінімальний радіус вигину труб діаметром 16-32 мм дорівнює 8-ми діаметрам труби (D).



Для різьбових з'єднань слід використовувати фітинги з різьбою. Нарізати різьбу на поліпропіленових деталях заборонено.

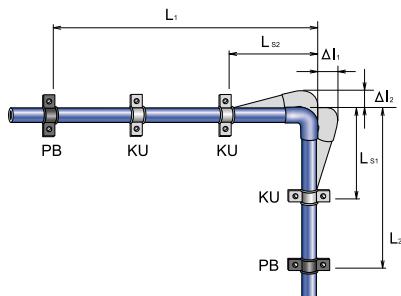
Для перекриття настінних колін, універсального настінного комплекту перед приєднанням водорозбірної арматури на час гідралічних випробувань тиском, або оздоблювальних робіт, рекомендуємо використовувати пластмасові пробки, призначенні для тимчасового використання. Для довгострокового закриття повинні використовуватися пробки з металевою різьбою.

Система Ekoplastik

Інструкція з монтажу

Лінійне розширення й стискання

Різниця температур під час інсталяції та експлуатації, коли трубопроводом транспортується середовище з іншою температурою, ніж температура в процесі інсталяції, призводить до виникнення лінійного розширення або стиснення (Δl)



$$\Delta l = \alpha \cdot L \cdot \Delta t [\text{мм}]$$

Δl – лінійна зміна [мм]

α – коефіцієнт лінійного теплового розширення [мм/м °C]

Суцільнопластикові труби $\alpha = 0,12$

Багатошарові труби $\alpha = 0,05$

L – розрахункова довжина (відстань між двома сусідніми фіксованими точками по прямій) [м]

Δt – різниця температур під час інсталяції та в процесі експлуатації [°C]

$$L_s = k \cdot \sqrt{(D \cdot \Delta l)} [\text{мм}]$$

L_s – вільна компенсаційна довжина

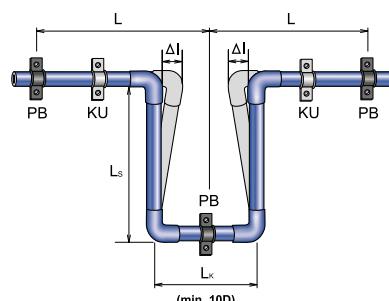
k – константа матеріалу, для PPR
 $k = 20$

D – зовнішній діаметр трубопроводу [мм]

Δl – лінійна зміна [мм], обчислена на основі попереднього розрахунку

Якщо зміни довжини труб в належному порядку не компенсовані, тобто, якщо труба не може подовжитися і стиснутися, в стінках труби концентруються додаткові напруги розтягування і стискання, що може скоротити термін служби трубопроводу.

P – подібний компенсатор



PB – фіксована опора

KU – ковзаюча опора

L – розрахункова довжина трубопроводу

L_s – компенсаційна довжина

Δl – лінійна зміна

L_k – ширина компенсатора

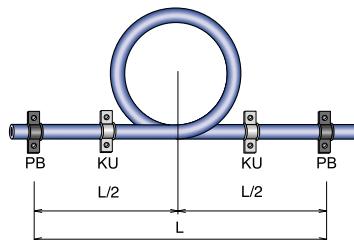
$$L_k = 2 \cdot \Delta l + 150 [\text{мм}] \text{ при } L_k \geq 10 \cdot D$$

Зручним способом компенсації лінійного розширення є той, при якому трубопровід відхиляється перпендикулярно від своєї осі від попередньої траси, а на цьому перпендикулярі залишається компенсаційна довжина L_s , яка протидіятиме виникненню значних додаткових напруг розтягування і стиснення у стінці труби під час дилатації. Компенсаційна довжина L_s залежить від обчисленої лінійної зміни довжини ділянки трубопроводу, матеріалу та діаметра труб.

У поліпропілену для компенсації лінійних змін використовується гнучкість самого матеріалу. Окрім компенсаційного відхилення трубопроводів використовується вигин з допомогою П-подібних компенсаторів і компенсаційних петель.

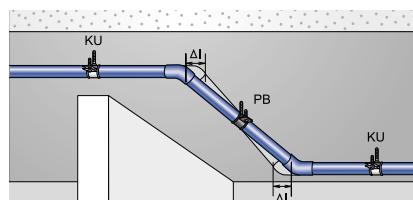
Показники лінійної зміни Δl та компенсаційної довжини L_s можна також визначити за графіками на стор. 20-22.

Компенсаційна петля SK

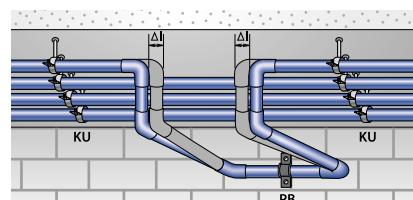


Таблиця застосування компенсаційної петлі.

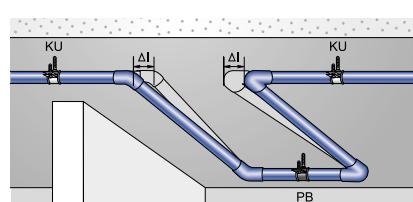
Діаметр труби (мм)	Відстань між фіксованими опорами L [м]	
	Багатошарові труби	Суцільнопластикові труби
16	24	8
20	27	9
25	30	10
32	36	12
40	42	14



Приклад компенсації шляхом зміни траси, адаптованої до конструкції будівлі



Приклад компенсації шляхом зміни висоти трубопроводу



П-подібний компенсатор

Приклади розрахунків компенсації для суцільнopolімерних трубопроводів

1) Завдання:

Величини	Позначення	Значення величини	Одиниця виміру
Лінійна зміна	Δl	?	мм
Коефіцієнт лінійного розширення	α	0,12	мм/м °C
Довжина трубопроводу	L	10	м
Робоча температура в трубах	t_p	60	°C
Температура на момент іnstalляції	t_m	20	°C
Різниця температур під час іnstalляції та експлуатації ($\Delta t = t_p - t_m$)	Δt	40	°C

Вирішення: $\Delta l = \alpha \cdot L \cdot \Delta t$ [мм]
 $\Delta l = 0,12 \cdot 10 \cdot 40 = 48 \text{ мм}$

2) Завдання:

Величини	Позначення	Значення величини	Одиниця виміру
Компенсаційна довжина	L_s	?	мм
Константа матеріалу PP	k	20	-
Зовнішній діаметр труб	D	40	мм
Лінійна зміна з попереднього розрахунку	Δl	48	мм

Вирішення: $L_s = k \cdot \sqrt{(D \cdot \Delta l)}$ [мм]
 $L_s = 20 \cdot \sqrt{(40 \cdot 48)} = 876 \text{ мм}$

3) Завдання:

Величини	Позначення	Значення величини	Одиниця виміру
Ширина П-подібного компенсатора	L_k	?	мм
Зовнішній діаметр труб	D	40	мм
Лінійна зміна з попереднього розрахунку	Δl	48	мм

Вирішення: $L_k = 2 \cdot \Delta l + 150$ [мм]
 $L_k = 2 \cdot 48 + 150 = 246 \text{ мм}$
 $L_k \geq 10 \cdot D$
 $246 \text{ мм} < 10 \cdot 40 \Rightarrow L_k = 400 \text{ мм}$

Для компенсації лінійного розширення можна також використовувати попереднє напруження трубопроводу, яке дозволяє скоротити компенсаційну довжину. Напрямок попереднього напруження є протилежний передбачуваній лінійній зміні, а величина попереднього напруження половина від передбачуваної зміни.

4) Завдання:

Величини	Позначення	Значення величини	Одиниця виміру
Компенсаційна довжина при попередньому напруженні	L_{sp}	?	мм
Константа матеріалу PP	k	20	-
Зовнішній діаметр труб	D	40	мм
Лінійна зміна з попереднього розрахунку	Δl	48	мм

Вирішення: $L_{sp} = k \cdot \sqrt{(D \cdot \Delta l / 2)}$ [мм]
 $L_{sp} = 20 \cdot \sqrt{(40 \cdot 24)} = 620 \text{ мм}$

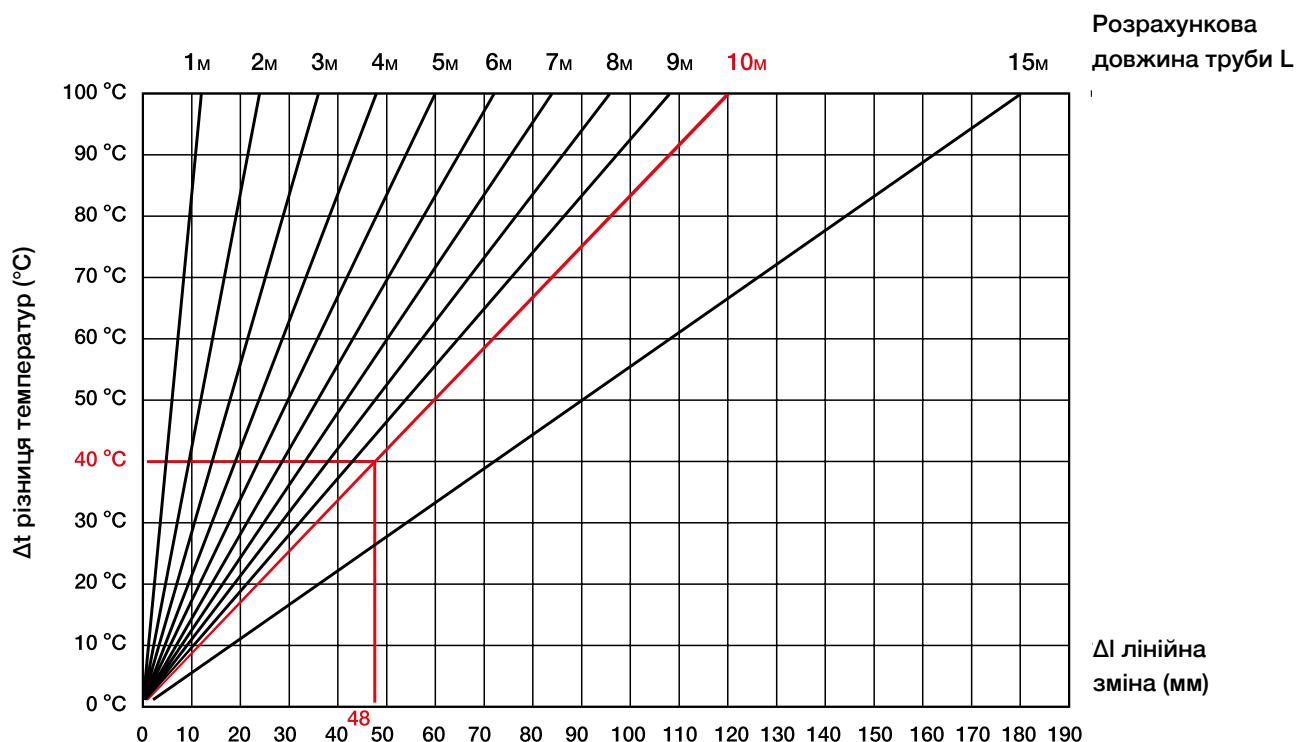
Обчислена компенсаційна довжина L_s - це ділянка трубопроводу без будь-яких опор або кріплень, які б перешкоджали дилатації. Компенсаційна довжина L_s не повинна перевищувати максимальну відстань між опорами, залежно від діаметра трубопроводу і температури робочого середовища (див. с. 23).

Система Ekoplastik

Інструкція з монтажу

Лінійне розширення трубопроводу Ekoplastik - суцільнопластикові труби

L = 10 м , Δt = 40 °C

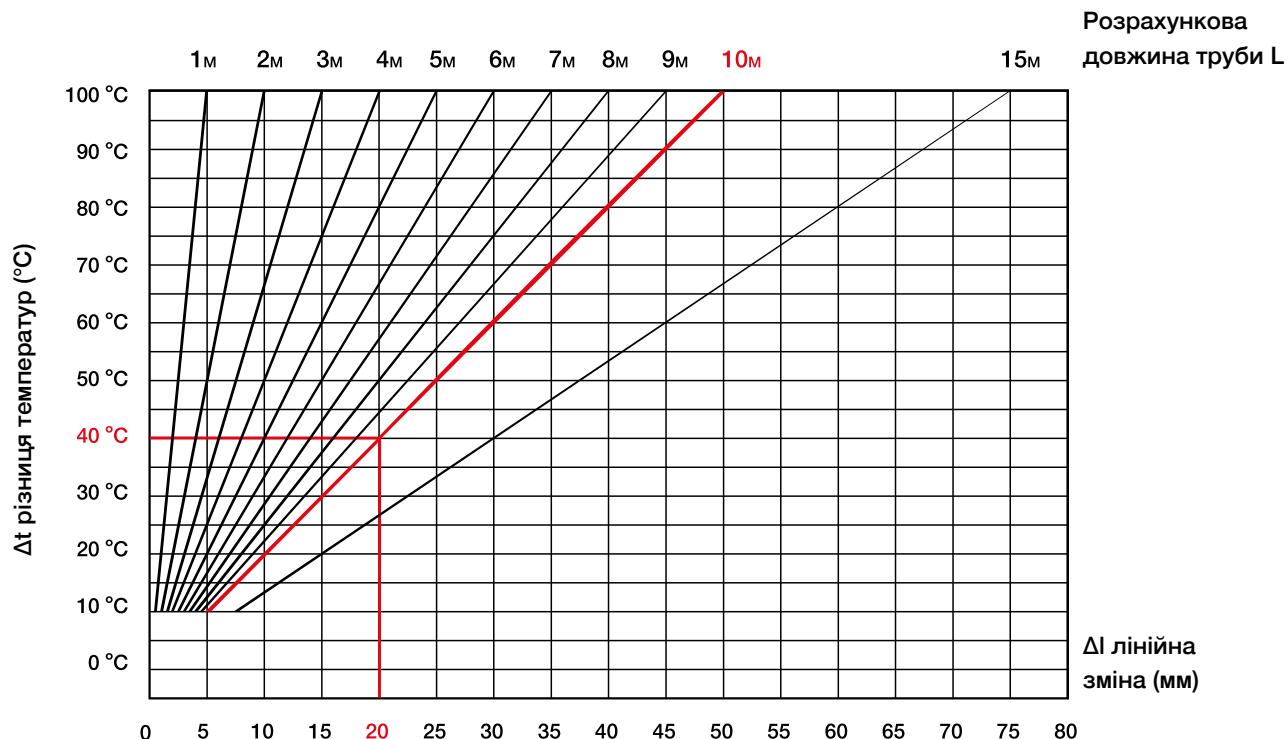


Довжина трубопроводу	Різниця температур Δt							
	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C
Лінійна зміна Δl [мм]								
1 m	1	2	4	5	6	7	8	10
2 m	2	5	7	10	12	14	17	19
3 m	4	7	11	14	18	22	25	29
4 m	5	10	14	19	24	29	34	38
5 m	6	12	18	24	30	36	42	48
6 m	7	14	22	29	36	43	50	58
7 m	8	17	25	34	42	50	59	67
8 m	10	19	29	38	48	58	67	77
9 m	11	22	32	43	54	65	76	86
10 m	12	24	36	48	60	72	84	96
15 m	18	36	54	72	90	108	126	144

Значення округлено до цілого числа

Лінійне розширення трубопроводу Ekoplastik - багатошарові труби

$L = 10 \text{ м}$ $\Delta t = 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$



Довжина трубопроводу	Різниця температур Δt							
	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C
	Лінійна зміна Δl [мм]							
1 m	1	1	2	2	3	3	4	4
2 m	1	2	3	4	5	6	7	8
3 m	2	3	5	6	8	9	11	12
4 m	2	4	6	8	10	12	14	16
5 m	3	5	8	10	13	15	18	20
6 m	3	6	9	12	15	18	21	24
7 m	4	7	11	14	18	21	25	28
8 m	4	8	12	16	20	24	28	32
9 m	5	9	14	18	23	27	32	36
10 m	5	10	15	20	25	30	35	40
15 m	8	15	23	30	38	45	53	60

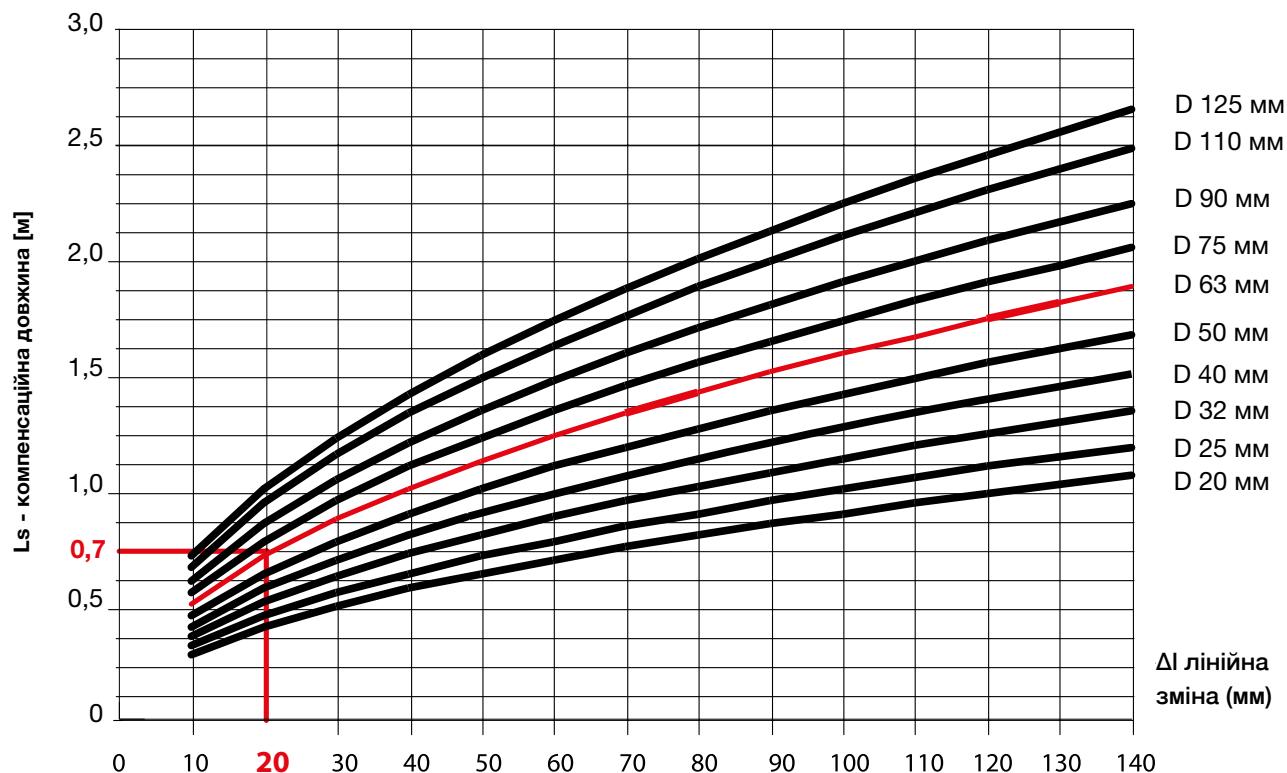
Значення округлено до цілого числа

Система Ekoplastik

Інструкція з монтажу

Визначення компенсаційної довжини L_s

D 63 мм; $\Delta l = 20$ мм



∅ труби [мм]	Лінійна зміна Δl [мм]													
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Розрахунок – компенсаційна довжина L_s [м]														
16	0,25	0,36	0,44	0,51	0,57	0,62	0,67	0,72	0,76	0,80	0,84	0,88	0,91	0,95
20	0,28	0,40	0,49	0,57	0,63	0,69	0,75	0,80	0,85	0,89	0,94	0,98	1,02	1,06
25	0,32	0,45	0,55	0,63	0,71	0,77	0,84	0,89	0,95	1,00	1,05	1,10	1,14	1,18
32	0,36	0,51	0,62	0,72	0,80	0,88	0,95	1,01	1,07	1,13	1,17	1,24	1,29	1,34
40	0,40	0,57	0,69	0,80	0,89	0,98	1,06	1,13	1,20	1,26	1,33	1,39	1,44	1,5
50	0,45	0,63	0,77	0,89	1,00	1,10	1,18	1,26	1,34	1,41	1,48	1,55	1,61	1,67
63	0,50	0,71	0,87	1,00	1,12	1,23	1,33	1,42	1,50	1,59	1,66	1,74	1,81	1,88
75	0,55	0,77	0,95	1,10	1,22	1,34	1,45	1,55	1,64	1,73	1,82	1,90	1,97	2,05
90	0,60	0,85	1,04	1,20	1,34	1,47	1,59	1,70	1,80	1,90	1,99	2,08	2,16	2,24
110	0,66	0,94	1,15	1,33	1,48	1,62	1,75	1,88	1,99	2,10	2,20	2,30	2,39	2,48
125	0,71	1,00	1,22	1,41	1,58	1,73	1,87	2,00	2,12	2,24	2,35	2,45	2,55	2,65

Значення округлено до цілого числа

Відстані між кріпленнями трубопроводів

Максимальна відстань між опорами суцільнopolімерних труб Ekoplastik PPR S 5 (PN 10), горизонтальний трубопровід

Ø труби [мм]	Відстань між опорами [см] при температурі води	
	20 °C	30 °C
20	80	75
25	85	85
32	100	95
40	110	110
50	125	120
63	140	135
75	155	150
90	165	165
110	185	180
125	200	195

Максимальна відстань між опорами суцільнopolімерних труб горизонтальний трубопровід Ekoplastik Fiber Basalt Clima (S 4,S 5), Ekoplastik EVO (S 3,2, S 4), Ekoplastik Evo Plus (S 3,2)

Ø труби [мм]	Відстань між опорами [см] при температурі води						
	20°	30°	40°	50°	60°	80°	
16	80	75	75	70	70	60	
20	85	80	75	75	70	65	
25	90	90	90	85	80	75	
32	105	100	100	95	90	80	
40	115	115	110	105	100	90	
50	130	125	120	115	110	100	
63	145	140	135	130	125	110	
75	160	155	150	145	140	125	
90	170	170	165	160	155	140	
110	185	185	180	175	170	155	
125	205	200	195	190	185	170	

Максимальна відстань між опорами суцільнopolімерних труб Ekoplastik PPR S 3,2 (PN 16), горизонтальний трубопровід

Ø труби [мм]	Відстань між опорами [см] при температурі води						
	20°	30°	40°	50°	60°	80°	
16	80	75	75	70	70	60	
20	90	80	80	80	70	65	
25	95	95	95	90	80	75	
32	110	105	105	100	95	80	
40	120	120	115	105	100	95	
50	135	130	125	120	115	100	
63	155	150	145	135	130	115	
75	170	165	160	150	145	125	
90	180	180	170	165	160	135	
110	200	195	190	180	175	155	
125	220	215	200	195	190	165	

Максимальна відстань між опорами суцільнopolімерних труб Ekoplastik PPR S 2,5 (PN 20), горизонтальний трубопровід

Ø труби [мм]	Відстань між опорами [см] при температурі води						
	20°	30°	40°	50°	60°	80°	
16	90	85	85	80	80	65	
20	95	90	85	85	80	70	
25	100	100	100	95	90	85	
32	120	115	115	110	100	90	
40	130	130	125	120	115	100	
50	150	150	140	130	125	110	
63	170	160	155	150	145	125	
75	185	180	175	160	155	140	
90	200	200	185	180	175	150	
110	220	215	210	195	190	165	
125	235	230	225	210	200	170	

Максимальна відстань між опорами трубопровід Ekoplastik Stabi Plus, Ekoplastik Fiber Basalt Plus (незалежно від температури води)

Ø труби [мм]	Відстань між опорами [см] при температурі води	
	Ekoplastik Stabi Plus	Ekoplastik Fiber Basalt Plus
16	110	
20	120	90
25	140	110
32	145	120
40	150	130
50	155	140
63	165	160
75	170	165
90	190	180
110	205	190
125	220	200

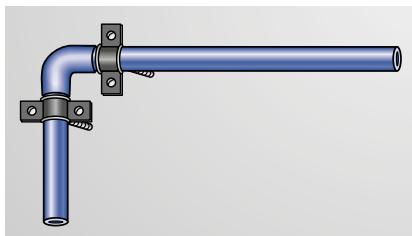
Для вертикальних трубопроводів
максимальну відстань між опорами
слід помножити на коефіцієнт 1,3.

Система Ekoplastik

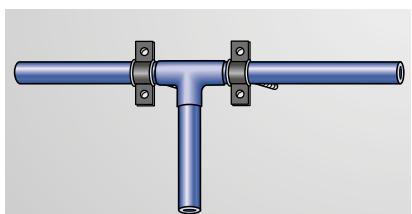
Інструкція з монтажу

Кріплення трубопроводу

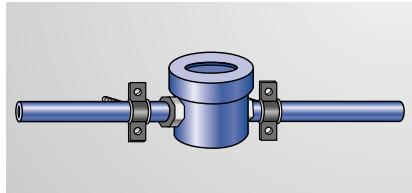
Під час інсталяції трубопровідної траси необхідно брати до уваги властивості поліпропілену і в першу чергу лінійне температурне розширення, необхідність компенсації, умови експлуатації (комбінація тиску і температури) і спосіб з'єднання. Кріплення труб проводиться з використанням фіксованих і ковзаючих кріплень (опор), з урахуванням передбачуваної лінійної зміни довжини трубопроводу.



...на місці згинання трубопроводу



...у місці відгалуження



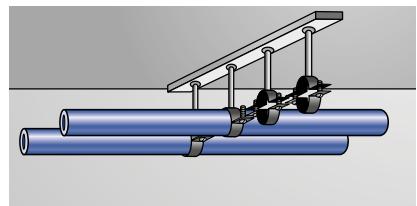
...в місці приєднання арматури до труби

Способи кріплення трубопроводів

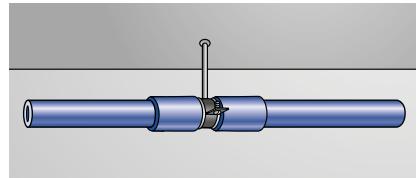
Для кріплення трубопроводу використовують два типи опор:

Фіксована опора (PB)

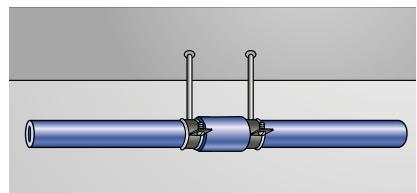
Кріплення трубопроводу в цей спосіб не дає можливості дилатації, тобто в місці опори немає можливості руху (ковзання) по осі трубопроводу.



...за допомогою жорстко скріплених хомутів (тільки для горизонтальних трубопроводів)



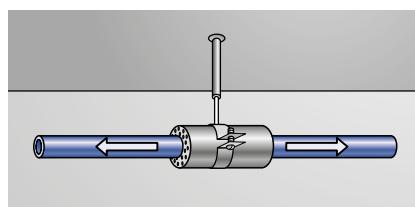
...хомутом між фітингами



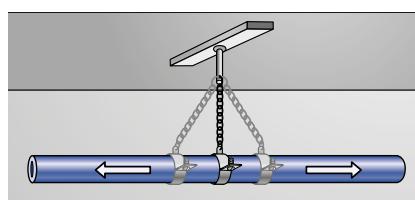
...фіксацією навколо фітингу

Ковзаюча опора (KU)

Є спосіб фіксації, який запобігає відхиленню трубопроводу від напрямку осі траси, але допускає дилатацію (розтягнення або стиснення). Ковзаюча опора може бути реалізована, наступним чином:



...вільним хомутом



...хомутом на підвісці

Використання пластикових хомутів



Підходить для труб холодної води

Інші способи укладання пластикового трубопроводу



...прокладання трубопроводу у вільному жолобі

...прокладання труб в ізоляцію (під штукатуркою)



Для гарячої води хомут більшого розміру встановлюється поверх ізоляції

Прокладання трубопроводу

Трубопровід слід прокладати під нахилом мінімум 0,5% у напрямку до найнижчих місць, що дозволяє його випорожнення за допомогою дренажних (зливних) кранів або спеціальних клапанів з водовідливом (водовідведенням). Трубопровід необхідно розділити на ділянки, які можна перекрити у разі потреби. Для перекривання використовуються проходні вентилі або кулькові крані. Під час інсталяції під штукатуркою використовуються вентилі або крані під штукатурку. Перш ніж розпочати монтаж вентилів і кранів необхідно перевірити їх роботу.

Для підтримання функціональних можливостей і герметичності необхідно щонайменше тричі за рік відкривати та закривати запірну арматуру.

У місцях встановлення водорозбірної арматури, трубопровід можна закінчити універсальним настінним комплектом. Це, наприклад, дасть змогу обйтися без ексцентричних переходників для налагодження.

Для інсталяції під гіпсокартон застосовують НАСТИННИЙ КОМПЛЕКТ ДЛЯ ГІПСОКАРТОНУ – з точною відстанню 20 × 1/2" (код SNKK020SXX). Міжсъюза відстань у настінного комплекту така ж сама, як у змішувача, і може бути встановлена на 100, 135, 150 мм. Під час прокладання трубопроводу під штукатуркою можна застосувати УНІВЕРСАЛЬНИЙ НАСТИННИЙ КОМПЛЕКТ 20 × 1/2" (код SNKK020XXX) або 25 × 1/2" (код SNKK025XXX), у якого міжсъюза відстань зміщена таким чином, що будь-яке відхилення від горизонтальної осі може бути компенсовано за допомогою ексцентричних переходників. Його також можна застосувати для змішувачів з міжсъюзою відстанню 150, 135, 100 мм. За допомогою цього фітингу можна забезпечити якісний та швидкий монтаж без можливих помилок. Якщо трубопровід закінчується настінними кутниками потрібно їх кріпити так, щоб забезпечити нерухоме

й точне положення, особливо під час інсталяції двох настінних кутників для змішувальної випускної арматури (zmішувачі для ванни, душа, раковини) необхідно забезпечити однакову висоту і паралельність осей арматури. Під час встановлення водорозбірної арматури слід уникати крутильної напруги настінних кутників.

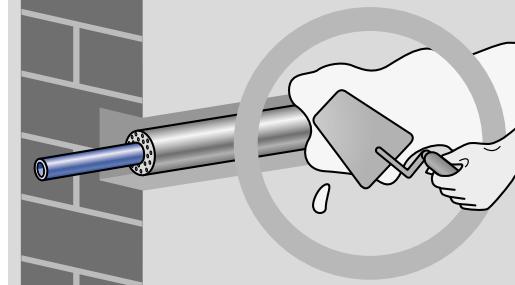
Тому рекомендується застосовувати тримач настінного комплекту, який забезпечить точну позицію. Тримачі мають отвори для кріплення настінних кутників, що відповідають крокові міжсъюзові відстані випускної арматури.

Інсталяція розподільчого трубопроводу **Ekoplastik**

Розподільчий трубопровід монтується здебільшого з труб діаметром 16-20 мм. Трубопровід зазвичай прокладається в канал або штробу. Канал для монтажу ізольованого трубопроводу повинен бути вільним і забезпечувати дилатацію трубопроводу. Ізоляція трубопроводу не лише запобігає втратам тепла, а й необхідна для компенсації розширення та для захисту трубопроводу від механічних ушкоджень. Рекомендується теплоізоляція зі спіненого поліетилену або з пінополіуретану. Перед прокладанням, попередньо ізольований трубопровід необхідно закріпити в каналі (пластиковими опорами або металевими хомутами, гіпсуванням, тощо).

Під час прокладання трубопроводу в монтажних шахтах необхідно зафіксувати положення трубопроводу за допомогою системи кріплення, наприклад системою металевих хомутів з опірними елементами. Трубопровід необхідно прокладати ізольовано, так щоб мати достатній простір для компенсації дилатації.

Під час інсталяції водопровідних труб у підлозі або стельових конструкціях використовуються гнучкі захисні труби (з поліетилену), це забезпечує механічний



захист конструкції а також повітряний простір між трубою і захистом, створює теплоізоляцію. Вільне покладення пластикових труб рідко використовується - тільки для коротких відстаней і менш вимогливих приміщеннях (прачка, технічне приміщення і т.ін.). Трубопроводи повинні бути забезпечені доброю ізоляцією (якщо, наприклад, труби з холодною водою розміщаються вільно на стіні в опалювальному приміщенні є велика вірогідність небажаної конденсації вологи на стінці труби). Трубопровід може бути проведений вільно на стіні лише в тих місцях, де немає ризику механічного пошкодження трубопроводу під час експлуатації.

Монтаж стояків трубопроводів **Ekoplastik**

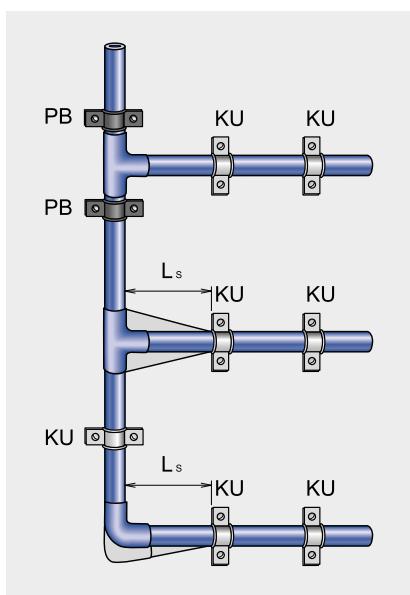
Під час інсталяції стояків, необхідно звернати особливу увагу на розміщення нерухомих опор, ковзаючих опор, а також на створення адекватного способу компенсації лінійного розширення. Компенсація стояків забезпечується:

Якщо виникає необхідність розділити стояк на кілька компенсаційних ділянок, це робиться за допомогою встановлення фіксованих опор. На стояку фіксована опора встановлюється під і над трійником, біля відгалуження, або біля муфт, в місці з'єднання труб, що одночасно запобігає просіданню стояка. Між фіксованими опорами має бути можливість дилатації трубопроводу.

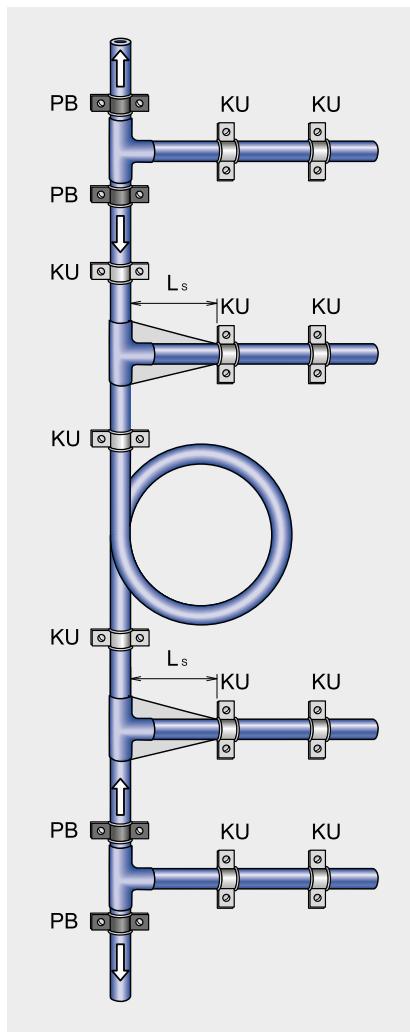
Під час проектування відгалуження трубопроводу слід враховувати, що конструкція відгалуження повинна забезпечити компенсацію зміни довжини стояка.

Система Ekoplastik

Інструкція з монтажу

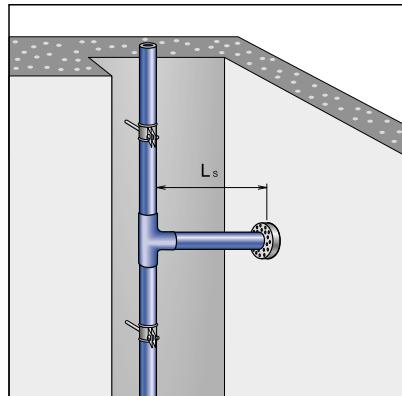


... біля основи стояка ковзаючими опорами

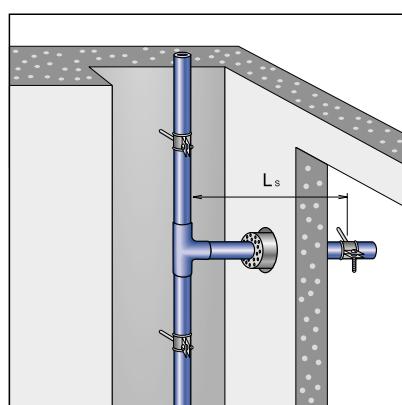


...використанням компенсаційної петлі

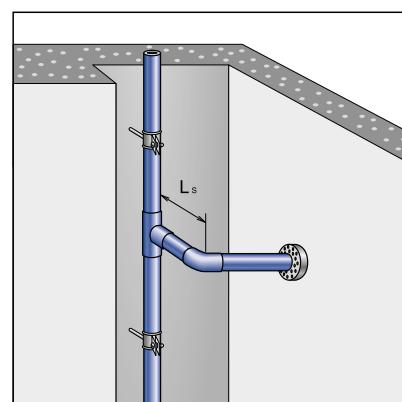
Це виходить завдяки:



...достатньою відстані стояків від проходів через стінку



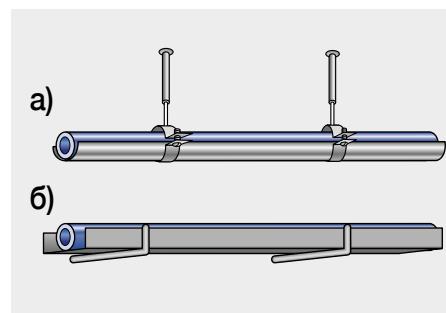
...можливості переміщення труби відгажлення у місці проходу через овальний отвір у стіні



...монтажу компенсаційного плеча

вирішувати компенсації і методи прокладки трубопроводів. Частіше за все труби прокладаються в оцинкованих або пластикових жолобах, в хомутах або в пазах, які повинні бути вільними.

Компенсація лінійного розширення найчастіше проводиться за допомогою зміни траси трубопроводу або використання П-подібних компенсаторів. Можна також використати компенсаційні петлі. Компенсація може бути вирішена вертикально або горизонтально. Для варіанту „а“ трубопровід ізоляється (див. с. 27, Ізоляція) разом з жолобами, для варіанту „б“ в жолобі прокладається вже ізольований трубопровід.



Прокладання труб Ekoplastik - труби Stabi Plus, Fiber Basalt Plus, Fiber Basalt Clima

Труби Ekoplastik STABI PLUS, FIBER BASALT PLUS, FIBER BASALT CLIMA мають втричі менший коефіцієнт лінійного розширення і більшу жорсткість ніж суцільнополімерні труби. Труби можна монтувати описаними вище способами (як суцільнополімерні). Іншими словами, використовуючи класичний принцип рішення компенсацій, при використанні можливості більшої відстані між опорами і значно меншої довжини компенсації. Під час прокладання в жолоб можна використовувати так званий жорсткий монтаж. Це означає, що нерухомі опори кріпляться на трубопроводі таким чином, що термічне розширення переводиться в матеріал трубопроводу і візуально не виявляється. Необхідно умовою такого монтажу є хомути, які зможуть утримати трубопровід і будуть досить міцно закріплені.

Прокладання горизонтального трубопроводу Ekoplastik PPR

В горизонтальних трубопроводах треба ретельно брати до уваги дилатацію і

Об'єднання до системи

Трубопровідну систему Ekoplastik можна з'єднувати зварюванням або механічно. З'єднання труби з фітингом проводиться однаково у всіх трубопроводів (фітинги одні й ті ж). Перед зварюванням труб Ekoplastik Stabi PLUS необхідно спеціальним пристроєм зрізати верхній шар PPR і середній алюмінієвий шар труби на глибину муфти фітинга.

Зварювання

Можна зварювати поліфузним зварюванням, стиковим або за допомогою електромуфта. Усі операції повинні проводитися чітко у відповідності з робочим процесом, інструмент мусить бути надійним і відповідати призначенню, параметри треба ретельно перевіряти.

Різання труб

Труби можна ділити (розрізати) тільки гострим, добре заточеним інструментом. Рекомендовано використовувати спеціальні ножиці або труборіз для пластикових труб.

Різьбові з'єднання, переходи пластик - метал

Для переходу пластик - метал у труб гарячої води та опалення обов'язково потрібно використовувати переходи зі штампованої латуні з нікельованою внутрішньою і зовнішньою різьбою.



Для затягування різьбових з'єднань з запресованою вставкою використовуються натяжні ключі зі стрічкою, якщо на переході прямо на металевій частині немає багатогранника під використання звичайного ріжкового ключа.



Попередження:

З термо-технічних і фізико-механічних причин забороняється використання переходів з пластиковою різьбою у санітарній техніці! Переходи з пластиковою різьбою можна використовувати, наприклад, для прокладання тимчасових мереж.

Настінні кутники та універсальні настінні комплекти до моменту монтажу водорозбірної арматури закривають пластмасовими пробками.

Пробки із пластику призначені лише для тимчасового використання - наприклад випробування під тиском. Для довгострокового закриття повинні використовуватися пробки з металевою різьбою.

Герметизація з'єднань.

Герметизація різьбових з'єднань здійснюється виключно за допомогою тефлонової стрічки, тефлонової нитки або спеціального анаеробного герметика.

Ізоляція

Трубопровід гарячої води, так само як

і трубопровід опалення, необхідно ізолятувати щоб уникнути термічних втрат, а трубопровід холодної води має бути захищено ізоляцією від нагрівання й конденсату на трубах.

Ізоляція трубопроводу холодної води проводиться з метою уникнення нагрівання понад 20 ° С і важлива з точки зору збереження санітарно-гігієнічних норм питної води. Підтримання температури води на допустимому максимумі, встановленому санітарно-гігієнічними нормами дозволить уникнути ошпарювання, також є заходом для запобігання розмноженню патогенних бактерій. Дотримання температури гарячої води і працюча циркуляція та технічні заходи в місці нагрівання води (наприклад, термічна стерилізація) є важливою частиною системи захисту проти появи бактерій, наприклад, типу Legionella pneumophila.

Товщина і тип ізоляції встановлюється на підставі термічного опору ізоляції, що застосовується, вологості повітря в приміщенні і різниці між температурою повітря в приміщенні та температурою води, яка протікає по трубах.

Трубопровід необхідно ізолятувати по всій довжині траси, включно з фітингами та арматурою. Необхідно дотримувати мінімальну проектну товщину ізоляції трубопроводу вздовж всієї довжини траси і по цілому діаметру (це означає, що ізоляція, яка одягається на трубопровід в розрізаному вигляді, після монтажу повинна бути знову з'єднана в цілісну деталь, наприклад, за допомогою клею, шпильок, ізоляційної стрічки або скотча).

Мінімальна товщина термічної ізоляції трубопроводу холодної води

Примітка: Для обчислення інших термічних характеристик ізоляції необхідно знову розрахувати товщину ізоляції. Під час подачі гарячої води необхідно враховувати, що пластикова труба має кращі термічні ізоляційні якості, ніж металева. Застосування пластикових труб дуже допомагає зменшити експлуатаційні витрати!

Система Ekoplastik

Інструкція з монтажу

За великого відбору води (наприклад, ванни, пральні машини і т.і.) теплові втрати в нейзольованому пластиковому трубопроводі до 20% менші, ніж втрати за подачі води металевими трубами.

Ізоляція трубопроводу дозволяє заощадити ще приблизно 15% тепла. При малих і короткочасних відборах, за яких трубопровід не встигає нагрітися до експлуатаційної температури, термічні втрати пластикового водопроводу приблизно на 10% менші, ніж у металевого, а під час відбору в годину пік економія становить приблизно 20%. Товщина ізоляції трубопроводу гарячої води зазвичай коливається між 9 і 15 мм при термічному опорі $\lambda = 0,040 \text{ Вт} / \text{мК}$.

Прокладання трубопроводу	Товщина ізоляції при $\lambda = 0,040 \text{ Вт}/\text{мК}$
Відкрите прокладання у неопалюваних приміщеннях (наприклад у коморах)	4 мм
Відкрите прокладання в опалюваних приміщеннях	9 мм
Трубопровід в монтажному каналі без паралельного прокладання трубопроводу гарячої води	4 мм
Трубопровід в монтажному каналі прокладений паралельно з трубопроводом гарячої води	13 мм
Трубопровід в канавці під штукатуркою, прокладений окремо	4 мм
Трубопровід в канавці під штукатуркою прокладений паралельно з трубопроводом з гарячою водою	13 мм
Забетонований трубопровід	4 мм

Випробування тиском

Заповнення змонтованої мережі водою можна здійснювати не раніше ніж через 1 годину після виконання останнього зварного з'єднання. По закінченню монтажу мережі необхідно провести випробування тиском за таких умов:

Випробувальний тиск:	мін. 1,5 МПа (15 бар)
Початок випробування:	мінімум 12 годин після видалення повітря і підвищення тиску в системі
Тривалість випробування:	60 хвилин
Максимальне падіння тиску:	0,02 МПа (0,2 бар)

Готовий до випробування трубопровід повинен бути змонтований згідно проекту, прокладений, але ще не прихований в будівельних конструкціях. Випробування трубопроводу проводиться без встановлення гідрантів, водомірів та іншої арматури, за винятком пристроїв для видалення повітря. Вмонтовані затвори повинні бути відкриті. Водорозбірна арматура може бути встановлена тільки в тому випадку, якщо вона здатна витримати випробувальний тиск. Зазвичай її на час випробування тиском замінюють пробкою. Трубопровід наповнюється, починаючи з найнижчого місця, пристрой для видалення повітря повністю відкриваються і потім поступово закриваються, як тільки з них почне витікати вода без повітряних бульбашок. Довжина трубопроводу, на якому проводиться випробування встановлюється з урахуванням місцевих умов, але не повинна перевищувати 100 м. Після заповнення водою внутрішній водопровід витримується під робочим тиском не менше 12 годин. Після цього тиск під-

німається до випробувального (15 бар). Випробування тиском триває 60 хвилин, і під час випробування допускається максимальне падіння тиску 0,02 МПа. Якщо падіння перевищує цю цифру, необхідно знайти місце витоку води, усунути неполадку і заново провести випробування тиском.

Випробування тиском систем опалення

Випробування тиском здійснюється за максимально допустимого тиску, зазначеного у проєкти. Система заповнюється водою, з неї видаляється повітря і проводиться візуальний контроль (перевіряються всі з'єднання, радіатори, вентилі, тощо). Ніде не повинно бути ніяких протікань. Система повинна залишатися заповненою не менш ніж 6 годин, після чого знову проводиться візуальний контроль. Результат перевірки вважається позитивним, якщо у всій системі опалення не буде виявлено жодного протікання.

Випробування тиском підлогового опалення

Перед заливанням стяжки необхідно перевірити герметичність опалювально-го контуру. Система випробовується під тиском 0,6 МПа протягом 24 годин. Під час випробування тиском необхідно скласти протокол, наприклад, за зразком зазначеному на с. 34 (цей протокол є одним з необхідних документів для оформлення гарантії, та у разі рекламації).

Складування та транспортування

Захист

Вироби необхідно захищати від атмосферних опадів, ультрафіолетового випромінювання та від забруднення.

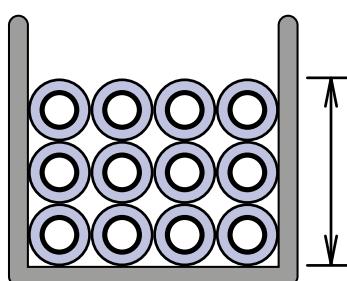
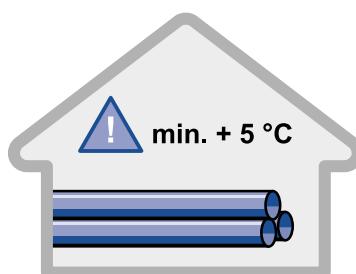
Пластикові деталі необхідно зберігати в складських приміщеннях, розташованих окрім від приміщень, де складуються розчинники, фарби, клей і тому подібні матеріали.

Рекомендована температура зберігання - не нижче + 5 °C. При поводженні з трубами за більш низьких температур необхідно дотримуватися підвищеної обережності (за низьких температур труби стають крихкими).

Поліпропіленові труbi слід укладати на стелажі чи інші поверхні всією площею (необхідно уникати прогину труб).

Пластикові фітинги зберігаються в мішках, коробках, контейнерах, ящиках тощо. За умови зберігання труб у пластикових рукавах і фасонних виробів у пластикових мішках, висота штабеля не повинна перевищувати 1 метр. Різні види пластикових труб і фітингів зберігаються окрім один від одного. Першими потрібно вивозити зі складу деталі, що зберігалися найбільш довго.

Під час транспортування забороняється тягнути вироби по землі й кузові транспортного засобу. Крім того, забороняється кидати вироби зі стелажів на землю, підлогу, тощо. Під час переміщення на будівельний майданчик необхідно берегти вироби від механічного пошкодження, а в приміщенні будівельного об'єкта їх треба скласти на піддони або стелажі, берегти від забруднення, впливу розчинників, контакту з опалювальними приладами та від інших механічних пошкоджень. Вироби доправляються з заводу в упаковці (труbi в поліетиленових рукавах, фітинги в мішках або



в картонних ящиках), у якій їх потрібно зберігати аж до монтажу з метою захисту від забруднення.

Правила безпечноого зварювання

- ① Зварювальний апарат - електричний нагрівальний пристрій. Умовою безпечної використання є підключення до електричної мережі визначенім чином (розетка із заzemленням та захисним штифтом, що має відповідне розрахункове навантаження електричним струмом).
- ② Електрична мережа повинна бути обладнана правильно обраним запобіжником від перевантаження.
- ③ Силовий кабель електроживлення повинен бути захищений від механічного пошкодження і пропалювання ізоляючого покриття.
- ④ Зварювальний апарат слід захистити від вологи та прямого контакту з водою.
- ⑤ Не використовуйте зварювальний апарат у легко-займистих та вибухонебезпечних середовищах.
- ⑥ Зі зварювальним апаратом слід поводитися обережно. Захищайте його від ударів, падіння, не кидайте й не тягніть за кабель.
- ⑦ Якщо зварювальний апарат працює з відхиленнями від норми, негайно вимкніть його з мережі. Зварювальний апарат, що не працює, треба передати до авторизованого сервісного центру виробника або повернути продавцеві з точною характеристикою несправності.
- ⑧ Робота зі зварювальним апаратом вимагає особливої обережності з урахуванням високих температур нагрівального елементу і насадки.
- ⑨ Ніколи не залишайте зварювальний апарат без нагляду.
- ⑩ Зварювання завжди слід проводити в добре вентильованому приміщенні (беручи до уваги наявність випарів, що виникають під час нагрівання та плавлення з'єднуваних пластикових елементів)

Важливe зауваження!

Зварювальний апарат слід захищати від струсів, ударів, що можуть спричинити пошкодження електронного регулювання! Виріб повинен бути захищений від дітей, домашніх тварин, осіб, що знаходяться у стані алкогольного або наркотичного сп'яніння, чи під дією лікарських засобів, та від осіб з обмеженою дієздатністю.

Система Ekoplastik

Протокол випробування тиском

Опис інсталяції:

Місце:

Об'єкт:

Довжина змонтованого трубопроводу:

діаметр труби [мм]	довжина трубопроводу [м]	тип труби	маркування на трубі
16			
20			
25			
32			
40			
50			
63			
75			
90			
110			
125			

Найвище місце виходу м над манометром

Початок випробування Кінець випробування:

Випробувальний тиск МПа

Тиск через 1 годину після початку випробування МПа

Падіння тиску під час випробування МПа

Результат випробування

Замовник(підтверджує підписом прийом монтажу системи без недоліків)

.....

місце

.....

дата

.....

печатка і підпис

Постачальник.....

.....

місце

.....

дата

.....

печатка і підпис

Поліфузне зварювання

Необхідні інструменти

- ① Електрозварювальний апарат для поліфузного зварювання, забезпечений зварювальними насадками необхідного розміру.
- ② Контактний термометр.
- ③ Спеціальні ножиці або труборіз, у разі потреби, ножівка по металу.
- ④ Гострий кишеньковий ніж з коротким лезом.
- ⑤ Ганчірка з несинтетичного матеріалу.
- ⑥ Спирт для знежирення.
- ⑦ Рулетка, маркер.
- ⑧ Для зварювання деталей діаметром, що перевищує 50 мм, шабер і монтажний пристрій.
- ⑨ Обрізний пристрій для зняття алюмінієвої фольги у труб Ekoplastik Stabi PLUS.

Підготовка інструменту

Насамперед, потрібно прикріпити до зварювального апарату зварювальні насадки (за допомогою гвинтів) залежно від типу зварювального апарату, та ввімкнути його в електричну мережу. Період нагрівання зварювального апарату залежить від умов навколошнього середовища. Щоб не допустити пошкодження тефлонового шару насадок, потрібно їх в нагрітому стані очистити від забруднень, що залишилися від попереднього зварювання, ганчіркою з несинтетичного матеріалу. Роботу зі зварювальним апаратом можна починати після того, як за допомогою світлодіода чи контактного термометра встановимо, що він нагрітий до необхідної температури. Контактний термометр служить для того, щоб можна було відрегулювати температуру в діапазоні 250 - 270 °C.

Відрізавши один-два рази шматочок труби, перевірте роботу спеціальних ножиць або труборіза. Зовнішній діаметр труби не повинен деформуватися при пробному розрізі. У разі, якщо це відбудеться, ріжучий інструмент необхідно полагодити, тобто нагострити.

Підготовка матеріалу

Перед початком роботи необхідно ретельно оглянути весь матеріал. У виробів не повинно бути потоншень на стінках. Перед монтажем потрібно перевірити

металеві різьби відповідними деталями, а також роботу запірної арматури. Гільзи насадки і частини труб, які встановлюються в насадку, потрібно вичистити і знежирити. Фітинг потрібно встановити на насадку і перевірити, чи не занадто вільно він заходить. Фітинги, які хитаються на насадці, потрібно вибрakuвати!

Процес зварювання

- ① Відмірте необхідну довжину труби та відріжте трубу. При використанні ножівки по металу потрібно ножем зачистити край труби від задирок.



- ② Далі рекомендується ножем або спеціальним пристроєм скосити під кутом 30 - 40 ° зовнішній кінець труби, призначений для нагрівання. Це в першу чергу стосується діаметрів більших ніж 40 мм. Це допоможе запобігти зібганню матеріалу при встановленні кінця труби в фітинг.

- ③ При з'єднанні трубопроводу Ekoplastik STABI PLUS потрібно обрізним пристрієм зняти верхній поліпропіленовий та

середній алюмінієвий шари на довжину входу труби в розтруб фітинга. З обробленою, таким чином, трубою Ekoplastik STABI PLUS далі можна працювати так само, як і з трубою Ekoplastik PPR із суцільного пластику.



- ④ При зварюванні більших виробів (діаметром більше ніж 40 мм) дуже важливо проконтрлювати округлість і абсолютно необхідно перед зварюванням зішкрабти окислений шар (товщ. 0,1 мм) з поверхні труби по довжині з'єднання. Окислений шар негативно впливає на якість зварного шва.

- ⑤ Рекомендуємо за допомогою фломастера або маркера позначити на трубі довжину її з'єднання з фітингом, керуючись глибиною розтруба фітинга. При цьому необхідно враховувати, що кінець труби не повинно бути втиснуто аж до грані розтруба фітинга. Необхідно залишити щілину ширину мінімум 1 мм для запобігання звуженню проходу труби в

Система Ekoplastik

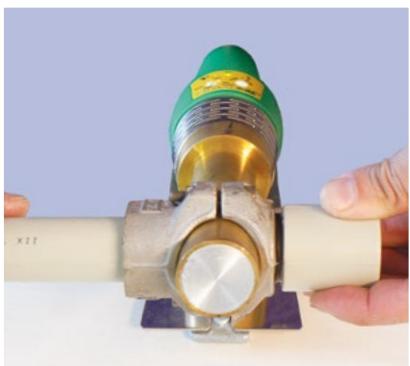
Поліфузне зварювання

місці з'єднання. На трубах STABI PLUS не потрібно позначати довжину з'єднання труbi з фітингом, тому що обрізний пристрій знімає верхні шари труbi якраз на глибину зварювання.

⑥ Рекомендується додатково позначити місце з'єднання на трубі і на фітингу для того, щоб запобігти повороту труbi відносно фітинга після їх з'єднання. Для цього можна нанести монтажні позначки на фітингах.



⑦ Після маркування зварювані поверхні необхідно очистити і знежирити. Без знежирення з'єднання розплавлених поверхонь може бути не дуже якісним! Після цього можна приступити до процесу нагрівання.



⑧ У першу чергу на нагріту насадку потрібно надягти фітинг, у якого більш товсті стінки ніж у труби, і який довше розігрівається.

Перевірити чи не сидить він на насадці занадто вільно. Якщо фітинг не прилягає до насадки однаково щільно всією площею, його необхідно відбракувати, так як нерівномірне нагрівання призводить до

погіршення якості зварного шва. Після фітинга в нагріті насадку вставляється труба. Щільність прилягання повинна бути такою, як і у фітинга.

⑨ Обидві частини нагріваємо протягом часу, визначеного за таблицею 1 на сторінці 28. Період нагрівання починається з моменту, коли труба і фітинг повністю надягнені на насадку. Якщо труба і фітинг погано надягаються на насадку, можна трохи повернути обидва вироби (максимально на 10°) перш ніж вони будуть надягнені на необхідну глибину. Під час прогрівання не можна їх повернати, щоб не відбулось згортання матеріалу.



⑩ Після закінчення нагрівання зняти трубу і фітинг з насадки і їх з'єднати, при чому трубу потрібно, рівномірним але не великим зусиллям вставити (без осьового повороту) в фітинг на всю глибину до позначки. Провірити осьове з'єднання труbi з фітингом. У таблиці 2 на сторінці 28 наведено часові показники від зняття з насадки до моменту закінчення встановлення труbi в фітинг. У випадку перевищення вказаного часу може статися охолодження розплавленого шару, яке веде до неякісного зварного шва. Свіже з'єднання необхідно зафіксувати і дати охолонути протягом часу вказаного в таблиці 2 на сторінці 28. Після цього не відбудеться зворотний вихід труbi з фітинга в результаті зварювального тиску розплаву і зміни положення фітинга по відношенню до труbi.

Рекомендації до зварювання великих діаметрів:

Труби діаметром менш ніж 40 мм можна зварювати вручну. Для більших виробів, починаючи від діаметра 50 мм включно, рекомендується використовувати монтажний пристрій, який забезпечить необхідне притиснене зусилля і співвісність труbi і фітинга.

Підготовка трубопроводу

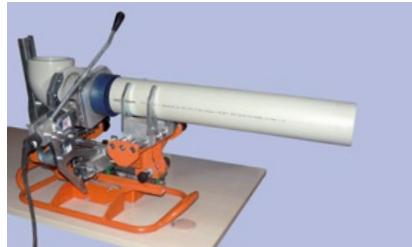


обробка граней



зіскоблювання

Зварювання



закріплення в апараті і центрування, потім нагрів



переміщення після нагріву



готове зварене з'єднання після охолодження

Таблиця для поліфузного зварювання (мінімальна температура навколошнього середовища для зварювання + 5 °C)

D [мм]	Глибина вставки труби до фітингу при зварюванні [мм]	Час нагріву [с]	Час перестановки не більше [с]	Час остигання	
				Час фіксації [с]	Загальний [хв.]
16	13	5	4	6	2
20	14	5	4	6	2
25	15	7	4	10	2
32	17	8	6	10	4
40	18	12	6	20	4
50	20	18	6	20	4
63	26	24	8	30	6
75	29	30	8	30	6
90	32	40	8	40	6
110	35	50	10	50	8
125	41	60	10	60	8

Електромуфтове зварювання

Необхідні інструменти

- ① Апарат для електромуфтового зварювання поліпропіленових труб
- ② Спеціальні ножиці або труборіз
- ③ Ганчірка з несинтетичного матеріалу.
- ④ TANGIT чи спирт для знежирювання.
- ⑤ Рулетка, маркер.
- ⑥ Монтажний пристрій для закріплення положення труби і фітинга.
- ⑦ Для зварювання деталей діаметром більших ніж 50 мм, шабер і монтажний пристрій для зварювання
- ⑧ Обрізний пристрій для зняття алюмінієвої фольги у труб Ekoplastik STABI PLUS.



Підготовка інструменту

Зварювальний апарат встановити на робоче місце і розмотати кабель. Перевірити функціональність ріжучих інструментів (див. поліфузне зварювання).

Процес зварювання

Труби розрізаються за допомогою ножиць або труборізу. Огляньте труби і фітинги і підготуйте зварювальний апарат. Підготуйте труби необхідної довжини, шабером видаліть окислений шар і знежирте зовнішню поверхню труби, а також внутрішню поверхню електромуфти. Визначте глибину встановлення труби

в електромуфту. При роботі з трубами Ekoplastik STABI PLUS за допомогою обрізного пристрою видаліть верхній пластиковий та середній алюмінієвий шар по довжині встановлення труби в електромуфту. Трубу вставляємо в електромуфту. Необхідно надійно закріпити положення труби в електромуфті, так як при нагріванні, через збільшення обсягу пластика, відбувається виштовхування труби з фітинга. Електрозварювальний апарат увімкніть в електричну мережу (220 V). Контактними провідниками з'єднайте електромуфту зі зварювальним апаратом. Для початку зварювання необхідно натис-

нути на кнопку «старт», відключення відбувається автоматично.

На правильний хід зварювання вказує виштовхування матеріалу в контрольних точках (спеціальних отворах) на зовнішній поверхні фітинга.

Охолодження місця зварювання є важливим моментом перед наступними навантаженнями. Необхідно оберігати місце зварювання від механічних навантажень (обертання або волочіння труби).

Система Ekoplastik

Ремонтний комплект для просвердленого трубопроводу

- ① Унікальна можливість швидкого ремонту пошкодженої труbi – ремонтний комплект повинен мати кожен монтажник.
- ② Значно зменшується обсяг демонтажних робіт і пошкодження облицювання.
- ③ Спеціальна насадка та ремонтні стрижні входять в ремонтний комплект.
- ④ Насадка є універсальною для всіх типів стрижневих зварювальних апаратів, включаючи кутові апарати.
- ⑤ Спеціальна насадка входить в зварювальний комплект зі стрижневим апаратом.
- ⑥ Комплект призначений для ремонту просвердленого трубопроводу Ekoplastik.
- ⑦ Комплект універсальний для труб всіх серій діаметром від 20 до 125 мм.
- ⑧ Комплект працює за принципом поліфузного зварювання і для нього дійсні всі загальні правила поліфузного зварювання.



Необхідні інструменти

Дріль з свердлом 10 мм, ганчірка або серветка для знежирення і висушування, рулетка, маркер, викрутка, ножиці (кліщі), спеціальна насадка, ремонтний стрижень, зварювальний апарат. Увімкніть зварювальний апарат зі встановленою насадкою, налаштуйте на максимальну температуру і дочекайтесь другого нагрівального циклу.



- ① Просвердлений отвір розсвердліть (відкалібруйте) свердлом 10 мм.

При відсутності досвіду використання ремонтного комплекту рекомендується провести два пробні зварювання на шматку труbi. Щоб здійснити



- ② Висушіть і знежирте просвердлений отвір. На ремонтному стрижні відзначте відстань (глибина встановлення) рівну товщині стінки просвердленої труbi + 2 мм, на штири насадки встановіть кільцевий обмежувач.



- ③ З початком нагріву ремонтного стрижня повільно без повороту, вставте штир насадки в підготовлений отвір. Час нагріву - 5 сек.



- ④ Розігрітий ремонтний стрижень вийміть з насадки и повільно без повороту вставте в нагрітий отвір.



- ⑤ Після охолодження зайдіть частину стрижня обріжте ножицями.

візуальний огляд результатів пробного зварювання необхідно розрізати зварні шви і перевірити якість зварного з'єднання і величину напливу.

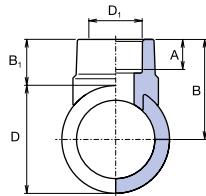
Додаткові відгалуження – сідельця

- ◎ Широкий асортимент фітингів дозволяє зробити відгалуження труб діаметром 32, 40 мм чи відгалуження з внутрішньою і зовнішньою різьбою (3/4").
- ◎ Для всіх типів труб Ekoplastik діаметрами 63, 75, 90, 110 і 125 мм.
- ◎ Збережено принцип поліфузної зварки типу С.
- ◎ Для кожного діаметру трубопроводу є спеціальні нагрівальні насадки, універсальні для всіх типів пласких зварювальних апаратів.
- ◎ Використання вварних сідел заощаджує час і вільне місце – заміна трійника і перехідних муфт.
- ◎ На всій площині зварного з'єднання сідла і труби досягається досконалій зварний шов.

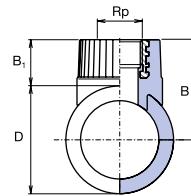
Необхідне обладнання:



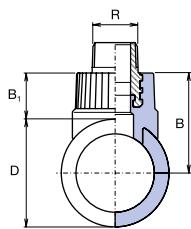
Вварне сідельце



Вварне сідельце
з внутрішньою різьбою



Вварне сідельце
з зовнішньою різьбою



① Спеціальною фрезою висвердліть отвір для сідільця.



③ Вварне сідельце встановіть на насадку так, щоб були поєднані мітки на сідільці й на насадці. Прогрійте отвір і вварне сідільце. Час нагрівання для сідільець Ø 63 - 90 мм – такий самий, як

для сідільець Ø 32 мм (8 с). Час нагрівання для сідільець 110 × 32 і 110 × 40 такий самий, як і для Ø 40 мм (12 см), для сідільець 125 × 50 (24 см) та для сідільець 125 × 60 (24 см), див. таблицю для поліфузного зварювання, сторінка 33.



④ Нагріте сідільце встановіть в нагрітий отвір і зафіксуйте приблизно на 16 секунд. Через одну годину систему можна заповнити водою і піддавати дії тиску.

Таблиці втрат тиску

PPR S 5 (PN10) температура води = 10 °C

$\kappa=0,01$	20 × 2,3 мм		25 × 2,5 мм		32 × 3,0 мм		40 × 3,7 мм		50 × 4,6 мм		63 × 5,8 мм		75 × 6,9 мм		90 × 8,2 мм		110 × 10 мм		125 × 11,4 мм			
Q л/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с																		
0,01	0,006	0,1																				
0,02	0,020	0,1	0,006	0,1																		
0,03	0,041	0,2	0,012	0,1	0,003	0,1																
0,04	0,067	0,2	0,019	0,1	0,006	0,1																
0,05	0,099	0,3	0,029	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1														
0,06	0,137	0,3	0,039	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1														
0,07	0,180	0,4	0,052	0,2	0,015	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1												
0,08	0,227	0,4	0,065	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1												
0,09	0,280	0,5	0,080	0,3	0,023	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1												
0,10	0,337	0,5	0,097	0,3	0,028	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1												
0,12	0,465	0,6	0,133	0,4	0,038	0,2	0,013	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1										
0,14	0,611	0,8	0,175	0,4	0,050	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1										
0,16	0,774	0,9	0,222	0,5	0,063	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1								
0,18	0,954	1,0	0,273	0,6	0,078	0,3	0,027	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1								
0,20	1,150	1,1	0,329	0,6	0,094	0,4	0,032	0,2	0,011	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1								
0,30	2,370	1,6	0,674	1,0	0,192	0,6	0,065	0,4	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,40	3,971	2,1	1,124	1,3	0,319	0,8	0,108	0,5	0,037	0,3	0,012	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,50	5,939	2,7	1,675	1,6	0,474	0,9	0,160	0,6	0,055	0,4	0,018	0,2	0,008	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,60	8,266	3,2	2,322	1,9	0,655	1,1	0,221	0,7	0,076	0,5	0,025	0,3	0,011	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1				
0,70			3,064	2,2	0,863	1,3	0,291	0,8	0,099	0,5	0,033	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	0,002	0,1				
0,80			3,900	2,5	1,095	1,5	0,369	1,0	0,126	0,6	0,042	0,4	0,018	0,3	0,008	0,2	0,003	0,1	0,002	0,1		
0,90			4,826	2,9	1,352	1,7	0,455	1,1	0,155	0,7	0,051	0,4	0,022	0,3	0,009	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1		
1,00			5,844	3,2	1,634	1,9	0,549	1,2	0,187	0,8	0,062	0,5	0,027	0,3	0,011	0,2	0,004	0,2	0,002	0,1		
1,20					2,269	2,3	0,760	1,4	0,258	0,9	0,085	0,6	0,037	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2	0,003	0,1		
1,40					2,998	2,6	1,001	1,7	0,340	1,1	0,112	0,7	0,049	0,5	0,020	0,3	0,008	0,2	0,004	0,1		
1,60					3,819	3,0	1,273	1,9	0,431	1,2	0,142	0,8	0,062	0,5	0,026	0,4	0,010	0,3	0,005	0,2		
1,80					4,732	3,4	1,574	2,2	0,532	1,4	0,175	0,9	0,076	0,6	0,031	0,4	0,012	0,3	0,006	0,2		
2,00							1,903	2,4	0,642	1,5	0,211	1,0	0,092	0,7	0,038	0,5	0,014	0,3	0,008	0,2		
2,20							2,262	2,6	0,762	1,7	0,250	1,1	0,108	0,7	0,045	0,5	0,017	0,3	0,009	0,3		
2,40							2,649	2,9	0,891	1,8	0,292	1,2	0,126	0,8	0,052	0,6	0,020	0,4	0,010	0,3		
2,60							3,064	3,1	1,029	2,0	0,337	1,3	0,146	0,9	0,060	0,6	0,023	0,4	0,012	0,3		
2,80							3,507	3,4	1,176	2,1	0,385	1,3	0,166	1,0	0,069	0,7	0,026	0,4	0,014	0,3		
3,00									1,332	2,3	0,436	1,4	0,188	1,0	0,078	0,7	0,030	0,5	0,016	0,4		
3,20									1,497	2,4	0,489	1,5	0,211	1,1	0,087	0,8	0,033	0,5	0,018	0,4		
3,40									1,671	2,6	0,545	1,6	0,235	1,2	0,097	0,8	0,037	0,5	0,019	0,4		
3,60									1,854	2,8	0,604	1,7	0,260	1,2	0,107	0,8	0,041	0,6	0,022	0,4		
3,80									2,045	2,9	0,666	1,8	0,287	1,3	0,118	0,9	0,045	0,6	0,024	0,5		
4,00									2,246	3,1	0,731	1,9	0,314	1,4	0,129	0,9	0,049	0,6	0,026	0,5		
4,20									2,454	3,2	0,798	2,0	0,343	1,4	0,141	1,0	0,054	0,7	0,028	0,5		
4,40									2,672	3,4	0,868	2,1	0,373	1,5	0,153	1,0	0,058	0,7	0,031	0,5		
4,60									2,898	3,5	0,940	2,2	0,404	1,6	0,166	1,1	0,063	0,7	0,034	0,6		
4,80											1,016	2,3	0,436	1,6	0,179	1,1	0,068	0,8	0,037	0,6		
5,00											1,093	2,4	0,469	1,7	0,193	1,2	0,073	0,8	0,039	0,6		
5,20															0,492	1,8	0,203	1,2	0,078	0,8	0,041	0,6
5,40															0,523	1,8	0,218	1,3	0,083	0,9	0,045	0,7
5,60															0,560	2,0	0,234	1,3	0,088	0,9	0,048	0,7
5,80															0,598	2,0	0,247	1,4	0,094	0,9	0,051	0,7
6,00															0,637	2,0	0,264	1,4	0,099	0,9	0,054	0,7
6,20															0,672	2,1	0,281	1,5	0,105	1,0	0,058	0,8
6,40															0,714	2,2	0,295	1,5	0,113	1,0	0,061	0,8
6,60															0,757	2,2	0,313	1,6	0,119	1,0	0,064	0,8
6,80															0,801	2,3	0,332	1,6	0,125	1,1	0,068	0,8
7,00															0,831	2,4	0,351	1,7	0,132	1,1	0,071	0,9

K - коефіцієнт шорсткості | R - втрати тиску по довжині (кПа/м) | v - швидкість руху води (м/с) | Q - витрата води (л/с)

PPR S 3,2 (PN16) температура воды = 10° С

k=0,01	16 × 2,3 мм		20 × 2,8 мм		25 × 3,5 мм		32 × 4,5 мм		40 × 5,6 мм		50 × 6,9 мм		63 × 8,7 мм		75 × 10,4 мм		90 × 12,5 мм		110 × 15,2 мм		125 × 17,1 мм				
Q л/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с															
0,02	0,083	0,2	0,027	0,1	0,009	0,1																			
0,04	0,282	0,4	0,093	0,2	0,032	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1															
0,06	0,576	0,6	0,189	0,4	0,065	0,2	0,020	0,1	0,007	0,1	0,002	0,1													
0,08	0,958	0,8	0,313	0,5	0,108	0,3	0,034	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1													
0,10	1,422	1,0	0,465	0,6	0,160	0,4	0,050	0,2	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1											
0,12	1,967	1,2	0,641	0,7	0,221	0,5	0,069	0,3	0,023	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1									
0,14	2,588	1,4	0,843	0,9	0,290	0,6	0,090	0,3	0,031	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,002	0,1									
0,16	3,285	1,6	1,068	1,0	0,367	0,6	0,114	0,4	0,039	0,2	0,013	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1									
0,18	4,056	1,8	1,316	1,1	0,452	0,7	0,140	0,4	0,048	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1							
0,20	4,900	2,0	1,588	1,2	0,544	0,8	0,168	0,5	0,058	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1							
0,30	10,182	2,9	3,277	1,8	1,118	1,2	0,345	0,7	0,118	0,5	0,040	0,3	0,013	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1					
0,40			5,499	2,5	1,868	1,6	0,574	1,0	0,196	0,6	0,066	0,4	0,022	0,2	0,010	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1					
0,50			8,236	3,1	2,786	2,0	0,854	1,2	0,290	0,8	0,097	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	0,002	0,1					
0,60					3,869	2,4	1,183	1,4	0,401	0,9	0,134	0,6	0,045	0,4	0,020	0,3	0,008	0,2	0,003	0,1					
0,70					5,112	2,8	1,558	1,7	0,528	1,1	0,176	0,7	0,058	0,4	0,026	0,3	0,011	0,2	0,004	0,1					
0,80					6,513	3,1	1,980	1,9	0,669	1,2	0,223	0,8	0,074	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2	0,005	0,2	0,003	0,1			
0,90					8,071	3,5	2,448	2,2	0,826	1,4	0,275	0,9	0,091	0,6	0,040	0,4	0,017	0,3	0,006	0,2	0,003	0,1			
1,00					2,960	2,4	0,997	1,5	0,332	1,0	0,110	0,6	0,048	0,4	0,020	0,3	0,008	0,2	0,004	0,2					
1,20					4,117	2,9	1,382	1,8	0,459	1,2	0,152	0,7	0,066	0,5	0,028	0,4	0,011	0,2	0,006	0,2					
1,40					5,449	3,4	1,824	2,1	0,604	1,4	0,199	0,9	0,087	0,6	0,037	0,4	0,014	0,3	0,007	0,2					
1,60							2,322	2,5	0,767	1,6	0,253	1,0	0,110	0,7	0,046	0,5	0,018	0,3	0,009	0,3					
1,80							2,874	2,8	0,948	1,7	0,311	1,1	0,136	0,8	0,057	0,5	0,022	0,4	0,011	0,3					
2,00							3,480	3,1	1,145	1,9	0,376	1,2	0,164	0,9	0,069	0,6	0,026	0,4	0,014	0,3					
2,20							4,139	3,4	1,360	2,1	0,446	1,3	0,194	1,0	0,081	0,7	0,031	0,4	0,016	0,3					
2,40									1,591	2,3	0,521	1,5	0,227	1,0	0,095	0,7	0,036	0,5	0,019	0,4					
2,60									1,839	2,5	0,601	1,6	0,261	1,1	0,109	0,8	0,041	0,5	0,021	0,4					
2,80									2,104	2,7	0,686	1,7	0,298	1,2	0,125	0,8	0,047	0,6	0,024	0,4					
3,00									2,385	2,9	0,777	1,8	0,337	1,3	0,141	0,9	0,053	0,6	0,027	0,5					
3,20									2,682	3,1	0,873	2,0	0,379	1,4	0,158	1,0	0,060	0,6	0,031	0,5					
3,40									2,995	3,3	0,974	2,1	0,422	1,5	0,176	1,0	0,067	0,7	0,035	0,5					
3,60									3,324	3,5	1,080	2,2	0,468	1,6	0,195	1,1	0,074	0,7	0,039	0,6					
3,80											1,190	2,3	0,515	1,6	0,215	1,1	0,081	0,8	0,043	0,6					
4,00											1,306	2,4	0,565	1,7	0,235	1,2	0,089	0,8	0,047	0,6					
4,20											1,427	2,6	0,617	1,8	0,257	1,3	0,097	0,8	0,051	0,7					
4,40											1,553	2,7	0,671	1,9	0,279	1,3	0,105	0,9	0,055	0,7					
4,60											1,683	2,8	0,727	2,0	0,302	1,4	0,114	0,9	0,059	0,7					
4,80											1,819	2,9	0,785	2,1	0,326	1,4	0,123	1,0	0,064	0,7					
5,00											1,959	3,1	0,845	2,2	0,351	1,5	0,132	1,0	0,069	0,8					
5,20														0,895	2,3	0,373	1,6	0,138	1,0	0,073	0,8				
5,40														0,962	2,3	0,399	1,6	0,151	1,1	0,079	0,8				
5,60														1,030	2,4	0,426	1,7	0,161	1,1	0,084	0,9				
5,80														1,093	2,5	0,454	1,8	0,171	1,2	0,091	0,9				
6,00														1,166	2,6	0,483	1,8	0,182	1,2	0,096	0,9				
6,20														1,241	2,7	0,512	1,9	0,193	1,3	0,102	1,0				
6,40														1,310	2,8	0,542	1,9	0,204	1,3	0,108	1,0				
6,60														1,389	2,9	0,574	2,0	0,216	1,3	0,114	1,0				
6,80														1,470	3,0	0,605	2,1	0,227	1,4	0,120	1,1				
7,00														1,544	3,0	0,638	2,1	0,240	1,4	0,126	1,1				

Таблиці втрат тиску

PPR S 3,2 (PN16) температура води = 50° С

к=0,01	16 × 2,3 мм		20 × 2,8 мм		25 × 3,5 мм		32 × 4,5 мм		40 × 5,6 мм		50 × 6,9 мм		63 × 8,7 мм		75 × 10,4 мм		90 × 12,5 мм		110 × 15,2 мм		125 × 17,1 мм			
	Q 1/s	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с													
0,02	0,068	0,2	0,022	0,1	0,008	0,1																		
0,04	0,230	0,4	0,075	0,2	0,026	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1														
0,06	0,473	0,6	0,154	0,4	0,053	0,2	0,016	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1												
0,08	0,792	0,8	0,257	0,5	0,088	0,3	0,027	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1												
0,10	1,183	1,0	0,382	0,6	0,131	0,4	0,040	0,2	0,014	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1										
0,12	1,644	1,2	0,530	0,7	0,181	0,5	0,056	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1								
0,14	2,175	1,4	0,698	0,9	0,238	0,6	0,073	0,3	0,025	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1								
0,16	2,773	1,6	0,888	1,0	0,302	0,6	0,093	0,4	0,032	0,2	0,011	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1								
0,18	3,439	1,8	1,099	1,1	0,373	0,7	0,115	0,4	0,039	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1						
0,20	4,172	2,0	1,330	1,2	0,450	0,8	0,138	0,5	0,047	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1						
0,30	8,828	2,9	2,785	1,8	0,935	1,2	0,285	0,7	0,096	0,5	0,032	0,3	0,011	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,40			4,731	2,5	1,578	1,6	0,478	1,0	0,161	0,6	0,054	0,4	0,018	0,2	0,008	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,50			7,161	3,1	2,376	2,0	0,716	1,2	0,240	0,8	0,080	0,5	0,026	0,3	0,012	0,2	0,005	0,2	0,002	0,1				
0,60					3,325	2,4	0,997	1,4	0,334	0,9	0,110	0,6	0,036	0,4	0,016	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1				
0,70					4,425	2,8	1,322	1,7	0,441	1,1	0,146	0,7	0,048	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	0,003	0,1				
0,80					5,675	3,1	1,689	1,9	0,562	1,2	0,185	0,8	0,061	0,5	0,026	0,3	0,011	0,2	0,004	0,2	0,002	0,1		
0,90					7,073	3,5	2,098	2,2	0,696	1,4	0,229	0,9	0,075	0,6	0,033	0,4	0,014	0,3	0,005	0,2	0,003	0,1		
1,00							2,549	2,4	0,843	1,5	0,277	1,0	0,091	0,6	0,039	0,4	0,016	0,3	0,006	0,2	0,003	0,1		
1,20							3,577	2,9	1,178	1,8	0,385	1,2	0,126	0,7	0,055	0,5	0,023	0,4	0,009	0,2	0,005	0,2		
1,40							4,770	3,4	1,565	2,1	0,510	1,4	0,166	0,9	0,072	0,6	0,030	0,4	0,011	0,3	0,006	0,2		
1,60									2,004	2,5	0,650	1,6	0,211	1,0	0,091	0,7	0,038	0,5	0,014	0,3	0,008	0,3		
1,80									2,494	2,8	0,807	1,7	0,261	1,1	0,113	0,8	0,047	0,5	0,018	0,4	0,009	0,3		
2,00									3,036	3,1	0,980	1,9	0,316	1,2	0,136	0,9	0,057	0,6	0,021	0,4	0,011	0,3		
2,20									3,629	3,4	1,168	2,1	0,376	1,3	0,162	1,0	0,067	0,7	0,025	0,4	0,013	0,3		
2,40											1,372	2,3	0,441	1,5	0,190	1,0	0,079	0,7	0,030	0,5	0,015	0,4		
2,60											1,592	2,5	0,511	1,6	0,220	1,1	0,091	0,8	0,034	0,5	0,018	0,4		
2,80											1,828	2,7	0,585	1,7	0,251	1,2	0,104	0,8	0,039	0,6	0,020	0,5		
3,00											2,079	2,9	0,664	1,8	0,285	1,3	0,118	0,9	0,044	0,6	0,023	0,5		
3,20											2,345	3,1	0,748	2,0	0,320	1,4	0,132	1,0	0,050	0,6	0,025	0,5		
3,40											2,627	3,3	0,837	2,1	0,358	1,5	0,148	1,0	0,055	0,7	0,029	0,6		
3,60											2,925	3,5	0,930	2,2	0,398	1,6	0,164	1,1	0,061	0,7	0,032	0,6		
3,80													1,028	2,3	0,439	1,6	0,181	1,1	0,067	0,8	0,035	0,6		
4,00													1,131	2,4	0,483	1,7	0,198	1,2	0,074	0,8	0,039	0,7		
4,20													1,239	2,6	0,528	1,8	0,217	1,3	0,081	0,8	0,042	0,7		
4,40													1,351	2,7	0,575	1,9	0,236	1,3	0,088	0,9	0,046	0,7		
4,60													1,468	2,8	0,624	2,0	0,256	1,4	0,095	0,9	0,050	0,7		
4,80													1,589	2,9	0,676	2,1	0,277	1,4	0,103	1,0	0,053	0,8		
5,00													1,716	3,1	0,729	2,2	0,298	1,5	0,111	1,0	0,057	0,8		
5,20															0,774	2,3	0,318	1,6	0,117	1,0	0,062	0,8		
5,40															0,832	2,3	0,341	1,6	0,127	1,1	0,066	0,9		
5,60															0,893	2,4	0,365	1,7	0,136	1,1	0,070	0,9		
5,80															0,949	2,5	0,389	1,8	0,145	1,2	0,076	0,9		
6,00															1,014	2,6	0,414	1,8	0,154	1,2	0,081	0,9		
6,20															1,081	2,7	0,440	1,9	0,164	1,3	0,086	1,0		
6,40															1,142	2,8	0,467	1,9	0,173	1,3	0,091	1,0		
6,60															1,212	2,9	0,494	2,0	0,183	1,3	0,096	1,0		
6,80															1,285	3,0	0,522	2,1	0,194	1,4	0,101	1,1		
7,00															1,351	3,0	0,551	2,1	0,204	1,4	0,107	1,1		

PPR S 2,5 (PN20) температура воды = 10° С

k=0,01	16 x 2,7 ММ		20 x 3,4 ММ		25 x 4,2 ММ		32 x 5,4 ММ		40 x 6,7 ММ		50 x 8,4 ММ		63 x 10,5 ММ		75 x 12,5 ММ		90 x 15,0 ММ		110 x 18,4 ММ		125 x 20,8 ММ				
Q 1/s	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с													
0,02	0,118	0,2	0,041	0,1	0,014	0,1	0,004	0,1																	
0,04	0,399	0,5	0,140	0,3	0,047	0,2	0,015	0,1	0,005	0,1															
0,06	0,816	0,7	0,286	0,4	0,096	0,3	0,030	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1													
0,08	1,357	0,9	0,475	0,6	0,159	0,4	0,050	0,2	0,017	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1											
0,10	2,017	1,1	0,704	0,7	0,236	0,5	0,073	0,3	0,025	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1									
0,12	2,791	1,4	0,973	0,9	0,325	0,6	0,101	0,3	0,034	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,002	0,1									
0,14	3,676	1,6	1,279	1,0	0,427	0,6	0,133	0,4	0,045	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0							
0,16	4,669	1,8	1,622	1,2	0,540	0,7	0,168	0,5	0,057	0,3	0,020	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1							
0,18	5,768	2,0	2,000	1,3	0,665	0,8	0,206	0,5	0,070	0,3	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1							
0,20	6,971	2,3	2,414	1,5	0,802	0,9	0,249	0,6	0,084	0,4	0,029	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1	0,002	0,1							
0,30	14,522	3,4	4,994	2,2	1,650	1,4	0,510	0,8	0,172	0,5	0,060	0,3	0,019	0,2	0,008	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1					
0,40			8,397	2,9	2,761	1,8	0,849	1,1	0,286	0,7	0,099	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1					
0,50					4,125	2,3	1,264	1,4	0,425	0,9	0,147	0,6	0,048	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	0,003	0,1					
0,60					5,735	2,8	1,752	1,7	0,587	1,1	0,203	0,7	0,066	0,4	0,029	0,3	0,012	0,2	0,005	0,1					
0,70					7,585	3,2	2,311	2,0	0,773	1,3	0,267	0,8	0,087	0,5	0,038	0,4	0,016	0,2	0,006	0,2					
0,80							2,939	2,3	0,981	1,4	0,338	0,9	0,110	0,6	0,048	0,4	0,020	0,3	0,008	0,2	0,004	0,2			
0,90							3,635	2,5	1,211	1,6	0,417	1,0	0,135	0,6	0,059	0,5	0,025	0,3	0,010	0,2	0,005	0,2			
1,00							4,399	2,8	1,463	1,8	0,503	1,2	0,163	0,7	0,071	0,5	0,030	0,4	0,011	0,2	0,006	0,2			
1,20							6,127	3,4	2,031	2,2	0,696	1,4	0,225	0,9	0,097	0,6	0,041	0,4	0,016	0,3	0,008	0,2			
1,40									2,683	2,5	0,917	1,6	0,296	1,0	0,128	0,7	0,054	0,5	0,021	0,3	0,011	0,3			
1,60									3,417	2,9	1,165	1,8	0,375	1,2	0,162	0,8	0,068	0,6	0,026	0,4	0,013	0,3			
1,80									4,233	3,2	1,441	2,1	0,463	1,3	0,200	0,9	0,083	0,6	0,032	0,4	0,017	0,3			
2,00											1,742	2,3	0,559	1,4	0,241	1,0	0,101	0,7	0,039	0,5	0,021	0,4			
2,20											2,070	2,5	0,663	1,6	0,286	1,1	0,119	0,8	0,046	0,5	0,024	0,4			
2,40											2,423	2,8	0,775	1,7	0,334	1,2	0,139	0,8	0,054	0,6	0,028	0,4			
2,60											2,803	3,0	0,894	1,9	0,385	1,3	0,160	0,9	0,062	0,6	0,033	0,5			
2,80											3,208	3,2	1,022	2,0	0,440	1,4	0,183	1,0	0,070	0,7	0,037	0,5			
3,00											3,638	3,5	1,158	2,2	0,498	1,5	0,207	1,1	0,080	0,7	0,042	0,6			
3,20													1,301	2,3	0,559	1,6	0,232	1,1	0,089	0,8	0,047	0,6			
3,40													1,452	2,5	0,623	1,7	0,259	1,2	0,099	0,8	0,052	0,6			
3,60													1,610	2,6	0,691	1,8	0,286	1,3	0,110	0,9	0,058	0,7			
3,80													1,776	2,7	0,761	1,9	0,316	1,3	0,121	0,9	0,064	0,7			
4,00													1,949	2,9	0,835	2,0	0,346	1,4	0,133	1,0	0,069	0,7			
4,20													2,131	3,0	0,912	2,1	0,377	1,5	0,145	1,0	0,076	0,8			
4,40													2,319	3,2	0,992	2,2	0,410	1,6	0,157	1,0	0,083	0,8			
4,60													2,515	3,3	1,075	2,3	0,444	1,6	0,170	1,1	0,089	0,8			
4,80													2,718	3,5	1,161	2,4	0,480	1,7	0,184	1,1	0,097	0,9			
5,00															1,251	2,5	0,516	1,8	0,198	1,2	0,105	0,9			
5,20															1,332	2,7	0,548	1,8	0,207	1,2	0,111	1,0			
5,40															1,426	2,8	0,587	1,9	0,222	1,3	0,120	1,0			
5,60															1,522	2,9	0,626	2,0	0,235	1,3	0,128	1,0			
5,80															1,622	3,0	0,667	2,1	0,251	1,4	0,135	1,1			
6,00																	1,735	3,1	0,710	2,1	0,268	1,4	0,145	1,1	
6,20																			0,753	2,2	0,285	1,5	0,152	1,1	
6,40																			0,797	2,3	0,300	1,5	0,162	1,2	
6,60																			0,843	2,3	0,318	1,6	0,172	1,2	
6,80																			0,897	2,4	0,336	1,6	0,179	1,2	
7,00																			0,945	2,5	0,352	1,7	0,190	1,3	

Таблиці втрат тиску

PPR S 2,5 (PN20) температура воды = 50° С

k=0,01	16 × 2,7 ММ		20 × 3,4 ММ		25 × 4,2 ММ		32 × 5,4 ММ		40 × 6,7 ММ		50 × 8,4 ММ		63 × 10,5 ММ		75 × 12,5 ММ		90 × 15,0 ММ		110 × 18,4 ММ		125 × 20,8 ММ																									
Q л/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с																																		
0,02	0,096	0,2	0,034	0,1	0,011	0,1	0,004	0,1																																						
0,04	0,326	0,5	0,114	0,3	0,038	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1																																				
0,06	0,672	0,7	0,234	0,4	0,078	0,3	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1																																		
0,08	1,126	0,9	0,390	0,6	0,130	0,4	0,040	0,2	0,014	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1																																
0,10	1,684	1,1	0,582	0,7	0,193	0,5	0,060	0,3	0,020	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1																														
0,12	2,344	1,4	0,807	0,9	0,267	0,6	0,082	0,3	0,028	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1																														
0,14	3,104	1,6	1,065	1,0	0,351	0,6	0,108	0,4	0,037	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0																												
0,16	3,962	1,8	1,356	1,2	0,446	0,7	0,137	0,5	0,046	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1																												
0,18	4,918	2,0	1,679	1,3	0,551	0,8	0,169	0,5	0,057	0,3	0,020	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1																												
0,20	5,972	2,3	2,033	1,5	0,666	0,9	0,204	0,6	0,069	0,4	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1																												
0,30	12,680	3,4	4,273	2,2	1,388	1,4	0,423	0,8	0,141	0,5	0,049	0,3	0,016	0,2	0,007	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1																										
0,40			7,281	2,9	2,348	1,8	0,710	1,1	0,236	0,7	0,081	0,5	0,026	0,3	0,011	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1																										
0,50					3,541	2,3	1,065	1,4	0,353	0,9	0,121	0,6	0,039	0,4	0,017	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1																										
0,60						4,964	2,8	1,486	1,7	0,491	1,1	0,168	0,7	0,054	0,4	0,023	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1																									
0,70						6,616	3,2	1,972	2,0	0,649	1,3	0,221	0,8	0,071	0,5	0,031	0,4	0,013	0,2	0,005	0,2																									
0,80							2,523	2,3	0,828	1,4	0,281	0,9	0,090	0,6	0,039	0,4	0,016	0,3	0,006	0,2	0,003	0,2																								
0,90								3,138	2,5	1,027	1,6	0,348	1,0	0,111	0,6	0,048	0,5	0,020	0,3	0,008	0,2	0,004	0,2																							
1,00									3,816	2,8	1,245	1,8	0,421	1,2	0,135	0,7	0,058	0,5	0,024	0,4	0,009	0,2	0,005	0,2																						
1,20										5,364	3,4	1,742	2,2	0,587	1,4	0,187	0,9	0,080	0,6	0,033	0,4	0,013	0,3	0,007	0,2																					
1,40											2,317	2,5	0,778	1,6	0,247	1,0	0,106	0,7	0,044	0,5	0,017	0,3	0,009	0,3																						
1,60												2,971	2,9	0,994	1,8	0,315	1,2	0,135	0,8	0,056	0,6	0,021	0,4	0,011	0,3																					
1,80													3,702	3,2	1,235	2,1	0,390	1,3	0,167	0,9	0,069	0,6	0,026	0,4	0,014	0,3																				
2,00														1,501	2,3	0,473	1,4	0,202	1,0	0,083	0,7	0,032	0,5	0,017	0,4																					
2,20															1,791	2,5	0,563	1,6	0,240	1,1	0,099	0,8	0,038	0,5	0,019	0,4																				
2,40																2,106	2,8	0,660	1,7	0,281	1,2	0,116	0,8	0,044	0,6	0,023	0,4																			
2,60																	2,445	3,0	0,765	1,9	0,325	1,3	0,134	0,9	0,051	0,6	0,027	0,5																		
2,80																		2,809	3,2	0,877	2,0	0,373	1,4	0,153	1,0	0,058	0,7	0,030	0,5																	
3,00																			3,197	3,5	0,996	2,2	0,423	1,5	0,174	1,1	0,066	0,7	0,035	0,6																
3,20																				1,123	2,3	0,476	1,6	0,195	1,1	0,074	0,8	0,039	0,6																	
3,40																					1,256	2,5	0,532	1,7	0,218	1,2	0,083	0,8	0,043	0,6																
3,60																						1,397	2,6	0,591	1,8	0,242	1,3	0,092	0,9	0,048	0,7															
3,80																							1,545	2,7	0,653	1,9	0,267	1,3	0,101	0,9	0,054	0,7														
4,00																								1,701	2,9	0,718	2,0	0,293	1,4	0,111	1,0	0,058	0,7													
4,20																									1,863	3,0	0,786	2,1	0,321	1,5	0,121	1,0	0,064	0,8												
4,40																										2,033	3,2	0,856	2,2	0,349	1,6	0,132	1,0	0,070	0,8											
4,60																											2,210	3,3	0,930	2,3	0,379	1,6	0,143	1,1	0,075	0,8										
4,80																												2,394	3,5	1,006	2,4	0,410	1,7	0,155	1,1	0,081	0,9									
5,00																														1,086	2,5	0,442	1,8	0,167	1,2	0,088	0,9									
5,20																																1,158	2,7	0,470	1,8	0,175	1,2	0,093	1,0							
5,40																																	1,242	2,8	0,504	1,9	0,188	1,3	0,101	1,0						
5,60																																		1,327	2,8	0,539	2,0	0,199	1,3	0,108	1,0					
5,80																																			1,416	2,9	0,575	2,1	0,214	1,4	0,114	1,1				
6,00																																				1,517	3,1	0,612	2,1	0,228	1,4	0,122	1,1			
6,20																																					0,651	2,2	0,243	1,5	0,128	1,1				
6,40																																						0,690	2,3	0,256	1,5	0,137	1,2			
6,60																																							0,730	2,3	0,272	1,6	0,146	1,2		
6,80																																								0,778	2,4	0,288	1,6	0,152	1,2	
7,00																																									0,821	2,5	0,301	1,7	0,162	1,3

PPR S 2,5 (PN20) температура воды = 80° С

k=0,01	16 × 2,7 мм		20 × 3,4 мм		25 × 4,2 мм		32 × 5,4 мм		40 × 6,7 мм		50 × 8,4 мм		63 × 10,5 мм		75 × 12,5 мм		90 × 15,0 мм		110 × 18,4 мм		125 × 20,8 мм												
Q л/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с																					
0,02	0,087	0,2	0,030	1,1	0,010	0,1	0,003	0,1																									
0,04	0,299	0,5	0,104	0,3	0,035	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1																							
0,06	0,619	0,7	0,214	0,4	0,071	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1																					
0,08	1,042	0,9	0,359	0,6	0,119	0,4	0,037	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1																			
0,10	1,565	1,1	0,536	0,7	0,177	0,5	0,054	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1																	
0,12	2,186	1,4	0,746	0,9	0,245	0,6	0,075	0,3	0,025	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1																	
0,14	2,905	1,6	0,988	1,0	0,323	0,6	0,099	0,4	0,033	0,3	0,012	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0															
0,16	3,719	1,8	1,261	1,2	0,412	0,7	0,126	0,5	0,042	0,3	0,015	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1															
0,18	4,630	2,0	1,565	1,3	0,510	0,8	0,155	0,5	0,052	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1															
0,20	5,636	2,3	1,900	1,5	0,617	0,9	0,188	0,6	0,063	0,4	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1															
0,30	12,090	3,4	4,031	2,2	1,296	1,4	0,391	0,8	0,130	0,5	0,045	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1													
0,40		6,918	2,9	2,206	1,8	0,661	1,1	0,218	0,7	0,075	0,5	0,024	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1														
0,50					3,346	2,3	0,995	1,4	0,327	0,9	0,111	0,6	0,036	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2	0,002	0,1													
0,60						4,712	2,8	1,395	1,7	0,456	1,1	0,155	0,7	0,050	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	0,003	0,1												
0,70							6,304	3,2	1,858	2,0	0,605	1,3	0,205	0,8	0,065	0,5	0,028	0,4	0,012	0,2	0,005	0,2											
0,80								2,384	2,3	0,774	1,4	0,261	0,9	0,083	0,6	0,036	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2	0,003	0,2										
0,90									2,974	2,5	0,963	1,6	0,324	1,0	0,103	0,6	0,044	0,5	0,018	0,3	0,007	0,2	0,003	0,2									
1,00									3,626	2,8	1,171	1,8	0,392	1,2	0,124	0,7	0,053	0,5	0,022	0,4	0,009	0,2	0,004	0,2									
1,20										5,121	3,4	1,645	2,2	0,549	1,4	0,173	0,9	0,074	0,6	0,031	0,4	0,012	0,3	0,006	0,2								
1,40											2,197	2,5	0,730	1,6	0,230	1,0	0,098	0,7	0,040	0,5	0,016	0,3	0,008	0,3									
1,60											2,826	2,9	0,936	1,8	0,293	1,2	0,125	0,8	0,051	0,6	0,020	0,4	0,010	0,3									
1,80											3,532	3,2	1,166	2,1	0,364	1,3	0,155	0,9	0,064	0,6	0,024	0,4	0,012	0,3									
2,00												1,421	2,3	0,443	1,4	0,188	1,0	0,077	0,7	0,029	0,5	0,015	0,4										
2,20												1,700	2,5	0,528	1,6	0,224	1,1	0,092	0,8	0,035	0,5	0,018	0,4										
2,40												2,003	2,8	0,621	1,7	0,263	1,2	0,107	0,8	0,041	0,6	0,021	0,4										
2,60												2,331	3,0	0,721	1,9	0,304	1,3	0,124	0,9	0,047	0,6	0,024	0,5										
2,80												2,682	3,2	0,828	2,0	0,349	1,4	0,142	1,0	0,054	0,7	0,027	0,5										
3,00												3,058	3,5	0,942	2,2	0,397	1,5	0,162	1,1	0,061	0,7	0,031	0,6										
3,20													1,064	2,3	0,447	1,6	0,182	1,1	0,069	0,8	0,036	0,6											
3,40													1,192	2,5	0,501	1,7	0,204	1,2	0,077	0,8	0,039	0,6											
3,60													1,328	2,6	0,557	1,8	0,226	1,3	0,085	0,9	0,044	0,7											
3,80													1,471	2,7	0,616	1,9	0,250	1,3	0,094	0,9	0,049	0,7											
4,00													1,621	2,9	0,679	2,0	0,275	1,4	0,103	1,0	0,053	0,7											
4,20														1,778	3,0	0,744	2,1	0,301	1,5	0,113	1,0	0,058	0,8										
4,40														1,942	3,2	0,812	2,2	0,328	1,6	0,123	1,0	0,064	0,8										
4,60														2,113	3,3	0,882	2,3	0,356	1,6	0,134	1,1	0,068	0,8										
4,80															2,292	3,5	0,956	2,4	0,386	1,7	0,145	1,1	0,074	0,9									
5,00																1,033	2,5	0,416	1,8	0,156	1,2	0,081	0,9										
5,20																1,081	2,7	0,436	1,8	0,161	1,2	0,085	1,0										
5,40																	1,160	2,8	0,467	1,9	0,173	1,3	0,092	1,0									
5,60																		1,242	2,9	0,500	2,0	0,184	1,3	0,099	1,0								
5,80																		1,326	3,0	0,534	2,1	0,199	1,4	0,105	1,1								
6,00																		1,422	3,1	0,569	2,1	0,210	1,4	0,112	1,1								
6,20																			0,605	2,2	0,224	1,5	0,118	1,1									
6,40																			0,642	2,3	0,236	1,5	0,126	1,2									
6,60																			0,680	2,3	0,251	1,6	0,134	1,2									
6,80																			0,725	2,4	0,266	1,6	0,140	1,2									
7,00																			0,765	2,5	0,279	1,7	0,149	1,3									

Таблиці втрат тиску

Fiber Basalt Plus, Stabi Plus S 4, S 3,2 температура воды = 10° С

Fiber Basalt Plus, Stabi Plus S 4, S 3,2 температура воды = 50° С

Таблиці втрат тиску

Fiber Basalt Plus, Stabi Plus S 4, S 3,2 температура воды = 80° С

Fiber Basalt Clima S 4, S 5 температура воды = 10 °C

$\kappa=0,01$	20 x 2,3 MM		25 x 2,8 MM		32 x 2,9 MM		40 x 3,7 MM		50 x 4,6 MM		63 x 5,8 MM		75 x 6,9 MM		90 x 8,2 MM		110 x 10 MM		125 x 11,4 MM		
Q $л/с$	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с																	
0,02	0,020	0,1																			
0,04	0,067	0,2	0,016	0,1	0,006	0,1															
0,06	0,137	0,3	0,033	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1													
0,08	0,227	0,4	0,076	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1											
0,10	0,337	0,5	0,113	0,3	0,028	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1											
0,12	0,465	0,6	0,156	0,4	0,038	0,2	0,013	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1									
0,14	0,611	0,8	0,198	0,5	0,050	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1									
0,16	0,774	0,9	0,252	0,5	0,063	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1							
0,18	0,954	1,0	0,312	0,6	0,078	0,3	0,027	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1							
0,20	1,150	1,1	0,377	0,7	0,094	0,4	0,032	0,2	0,011	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1							
0,30	2,370	1,6	0,757	1,0	0,192	0,6	0,065	0,4	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1					
0,40	3,971	2,1	1,268	1,4	0,319	0,8	0,108	0,5	0,037	0,3	0,012	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1			
0,50	5,939	2,7	1,895	1,7	0,474	0,9	0,160	0,6	0,055	0,4	0,018	0,2	0,008	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1			
0,60	8,266	3,2	2,636	2,0	0,655	1,1	0,221	0,7	0,076	0,5	0,025	0,3	0,011	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1			
0,70			3,487	2,4	0,863	1,3	0,291	0,8	0,099	0,5	0,033	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	0,002	0,1			
0,80			4,448	2,7	1,095	1,5	0,369	1,0	0,126	0,6	0,042	0,4	0,018	0,3	0,008	0,2	0,003	0,1	0,002	0,1	
0,90			5,484	3,0	1,352	1,7	0,455	1,1	0,155	0,7	0,051	0,4	0,022	0,3	0,009	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	
1,00			6,657	3,4	1,634	1,9	0,549	1,2	0,187	0,8	0,062	0,5	0,027	0,3	0,011	0,2	0,004	0,2	0,002	0,1	
1,20					2,269	2,3	0,760	1,4	0,258	0,9	0,085	0,6	0,037	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2	0,003	0,1	
1,40					2,998	2,6	1,001	1,7	0,340	1,1	0,112	0,7	0,049	0,5	0,020	0,3	0,008	0,2	0,004	0,1	
1,60					3,819	3,0	1,273	1,9	0,431	1,2	0,142	0,8	0,062	0,5	0,026	0,4	0,010	0,3	0,005	0,2	
1,80					4,732	3,4	1,574	2,2	0,532	1,4	0,175	0,9	0,076	0,6	0,031	0,4	0,012	0,3	0,006	0,2	
2,00					1,903	2,4	0,642	1,5	0,211	1,0	0,092	0,7	0,038	0,5	0,014	0,3	0,008	0,2			
2,20					2,262	2,6	0,762	1,7	0,250	1,1	0,108	0,7	0,045	0,5	0,017	0,3	0,009	0,3			
2,40					2,649	2,9	0,891	1,8	0,292	1,2	0,126	0,8	0,052	0,6	0,020	0,4	0,010	0,3			
2,60					3,064	3,1	1,029	2,0	0,337	1,3	0,146	0,9	0,060	0,6	0,023	0,4	0,012	0,3			
2,80					3,507	3,4	1,176	2,1	0,385	1,3	0,166	1,0	0,069	0,7	0,026	0,4	0,014	0,3			
3,00							1,332	2,3	0,436	1,4	0,188	1,0	0,078	0,7	0,030	0,5	0,016	0,4			
3,20							1,497	2,4	0,489	1,5	0,211	1,1	0,087	0,8	0,033	0,5	0,018	0,4			
3,40							1,671	2,6	0,545	1,6	0,235	1,2	0,097	0,8	0,037	0,5	0,019	0,4			
3,60							1,854	2,8	0,604	1,7	0,260	1,2	0,107	0,8	0,041	0,6	0,022	0,4			
3,80							2,045	2,9	0,666	1,8	0,287	1,3	0,118	0,9	0,045	0,6	0,024	0,5			
4,00							2,246	3,1	0,731	1,9	0,314	1,4	0,129	0,9	0,049	0,6	0,026	0,5			
4,20							2,454	3,2	0,798	2,0	0,343	1,4	0,141	1,0	0,054	0,7	0,028	0,5			
4,40							2,672	3,4	0,868	2,1	0,373	1,5	0,153	1,0	0,058	0,7	0,031	0,5			
4,60							2,898	3,5	0,940	2,2	0,404	1,6	0,166	1,1	0,063	0,7	0,034	0,6			
4,80									1,016	2,3	0,436	1,6	0,179	1,1	0,068	0,8	0,037	0,6			
5,00									1,093	2,4	0,469	1,7	0,193	1,2	0,073	0,8	0,039	0,6			
5,20											0,492	1,8	0,203	1,2	0,078	0,8	0,041	0,6			
5,40											0,523	1,8	0,218	1,3	0,083	0,9	0,045	0,7			
5,60											0,560	2,0	0,234	1,3	0,088	0,9	0,048	0,7			
5,80											0,598	2,0	0,247	1,4	0,094	0,9	0,051	0,7			
6,00											0,637	2,0	0,264	1,4	0,099	0,9	0,054	0,7			
6,20											0,672	2,1	0,281	1,5	0,105	1,0	0,058	0,8			
6,40											0,714	2,2	0,295	1,5	0,113	1,0	0,061	0,8			
6,60											0,757	2,2	0,313	1,6	0,119	1,0	0,064	0,8			
6,80											0,801	2,3	0,332	1,6	0,125	1,1	0,068	0,8			
7,00											0,831	2,4	0,351	1,7	0,132	1,1	0,071	0,9			
7,50												0,394	1,8	0,150	1,2	0,081	0,9				
8,00												0,445	1,9	0,168	1,3	0,092	1,0				
8,50												0,498	2,0	0,188	1,3	0,102	1,0				
9,00												0,554	2,1	0,206	1,4	0,113	1,1				
9,50												0,607	2,2	0,228	1,5	0,124	1,2				
10,0												0,668	2,4	0,251	1,6	0,136	1,2				
10,5														0,275	1,7	0,148	1,3				
11,0														0,299	1,7	0,161	1,3				
11,5														0,325	1,8	0,175	1,4				
12,0														0,352	1,9	0,188	1,5				
12,5														0,376	2,0	0,203	1,5				
13,0														0,404	2,0	0,218	1,6				
13,5														0,434	2,1	0,235	1,7				
14,0														0,464	2,2	0,251	1,7				
15,5														0,496	2,3	0,268	1,8				
15,0														0,528	2,4	0,283	1,8				
15,5																0,302	1,9				
16,0																0,319	2,0				
16,5																0,337	2,0				
17,0																0,356	2,1				
17,5																0,375	2,1				
18,0																0,395	2,2				
18,5																0,418	2,3				
19,0																0,439	2,3				
19,5																0,460	2,4				

Таблиці втрат тиску

Fiber Basalt Clima S 4, S 5 температура води = 50 °C

k=0,01	20 x 2,3 мм		25 x 2,8 мм		32 x 2,9 мм		40 x 3,7 мм		50 x 4,6 мм		63 x 5,8 мм		75 x 6,9 мм		90 x 8,2 мм		110 x 10 мм		125 x 11,4 мм	
Q н/c	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с																
0,02	0,013	0,1																		
0,04	0,052	0,2	0,019	0,1	0,003	0,1														
0,06	0,108	0,3	0,035	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1												
0,08	0,181	0,4	0,060	0,3	0,015	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1										
0,10	0,271	0,5	0,089	0,3	0,022	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1										
0,12	0,367	0,6	0,124	0,4	0,028	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1										
0,14	0,487	0,8	0,158	0,5	0,038	0,3	0,014	0,2	0,005	0,1										
0,16	0,623	0,9	0,203	0,5	0,049	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,18	0,774	1,0	0,252	0,6	0,058	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,20	0,925	1,1	0,306	0,7	0,071	0,4	0,025	0,2	0,008	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,30	1,947	1,6	0,624	1,0	0,149	0,6	0,051	0,4	0,018	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,40	3,319	2,2	1,059	1,4	0,245	0,7	0,086	0,5	0,030	0,3	0,009	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1				
0,50	4,999	2,7	1,599	1,7	0,370	0,9	0,128	0,6	0,043	0,4	0,014	0,2	0,006	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,60	7,046	3,2	2,242	2,0	0,511	1,1	0,178	0,7	0,060	0,5	0,020	0,3	0,008	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1		
0,70			2,289	2,4	0,682	1,3	0,235	0,8	0,080	0,5	0,026	0,3	0,011	0,2	0,004	0,2	0,002	0,1		
0,80			3,837	2,7	0,865	1,5	0,300	1,0	0,100	0,6	0,034	0,4	0,014	0,3	0,006	0,2	0,002	0,1	0,001	0,1
0,90			4,757	3,0	1,080	1,7	0,371	1,1	0,125	0,7	0,040	0,4	0,017	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1	0,002	0,1
1,00			5,805	3,4	1,304	1,9	0,450	1,2	0,149	0,8	0,049	0,5	0,021	0,3	0,009	0,2	0,004	0,2	0,002	0,1
1,20					1,844	2,2	0,629	1,4	0,210	0,9	0,069	0,6	0,030	0,4	0,012	0,3	0,005	0,2	0,003	0,2
1,40					2,455	2,6	0,835	1,7	0,277	1,1	0,089	0,7	0,038	0,5	0,016	0,3	0,006	0,2	0,003	0,2
1,60					3,149	3,0	1,069	1,9	0,352	1,2	0,115	0,8	0,049	0,5	0,021	0,4	0,008	0,3	0,004	0,2
1,80					3,926	3,3	1,330	2,2	0,442	1,4	0,143	0,9	0,061	0,6	0,025	0,4	0,009	0,3	0,005	0,2
2,00					1,618	2,4	0,534	1,5	0,171	1,0	0,074	0,7	0,030	0,5	0,011	0,3	0,006	0,2		
2,20					1,934	2,6	0,635	1,7	0,205	1,1	0,086	0,7	0,036	0,5	0,014	0,4	0,008	0,3		
2,40					2,276	2,9	0,751	1,8	0,242	1,2	0,101	0,8	0,042	0,6	0,016	0,4	0,009	0,3		
2,60					2,629	3,1	0,869	2,0	0,278	1,3	0,118	0,9	0,049	0,6	0,019	0,4	0,010	0,3		
2,80					3,024	3,4	0,994	2,1	0,320	1,4	0,135	1,0	0,056	0,7	0,021	0,4	0,011	0,3		
3,00							1,128	2,3	0,365	1,5	0,151	1,0	0,064	0,7	0,024	0,5	0,013	0,4		
3,20							1,280	2,5	0,408	1,6	0,171	1,1	0,071	0,8	0,027	0,5	0,015	0,4		
3,40							1,430	2,6	0,458	1,6	0,192	1,2	0,079	0,8	0,029	0,5	0,016	0,4		
3,60							1,589	2,8	0,506	1,7	0,214	1,2	0,089	0,9	0,034	0,6	0,018	0,4		
3,80							1,766	2,9	0,562	1,8	0,234	1,3	0,096	0,9	0,037	0,6	0,020	0,5		
4,00							1,941	3,1	0,620	1,9	0,258	1,4	0,107	1,0	0,040	0,6	0,022	0,5		
4,20							2,124	3,2	0,675	2,0	0,283	1,4	0,117	1,0	0,044	0,7	0,024	0,5		
4,40							2,328	3,4	0,738	2,1	0,310	1,5	0,126	1,0	0,048	0,7	0,026	0,6		
4,60							2,527	3,5	0,805	2,2	0,333	1,6	0,137	1,1	0,051	0,7	0,028	0,6		
4,80									0,866	2,3	0,361	1,6	0,149	1,1	0,055	0,8	0,031	0,6		
5,00									0,938	2,4	0,391	1,7	0,162	1,2	0,061	0,8	0,033	0,6		
5,20									1,012	2,5	0,421	1,8	0,172	1,2	0,065	0,8	0,035	0,6		
5,40									1,081	2,6	0,448	1,8	0,185	1,3	0,070	0,9	0,038	0,7		
5,60									1,160	2,7	0,481	1,9	0,199	1,3	0,074	0,9	0,040	0,7		
5,80									1,242	2,8	0,515	2,0	0,210	1,4	0,079	0,9	0,043	0,7		
6,00									1,318	2,9	0,349	2,0	0,225	1,4	0,084	0,9	0,045	0,7		
6,20									1,405	3,0	0,580	2,1	0,239	1,5	0,089	1,0	0,049	0,8		
6,40									1,486	3,1	0,617	2,2	0,252	1,5	0,095	1,0	0,051	0,8		
6,60									1,578	3,2	0,654	2,2	0,267	1,6	0,101	1,0	0,053	0,8		
6,80									1,672	3,3	0,693	2,3	0,284	1,6	1,106	1,1	0,057	0,8		
7,00									1,760	3,4	0,727	2,4	0,300	1,7	0,111	1,1	0,060	0,9		
7,50													0,338	1,8	0,127	1,2	0,068	0,9		
8,00													0,383	1,9	0,143	1,3	0,077	1,0		
8,50													0,429	2,0	0,160	1,3	0,086	1,0		
9,00													0,479	2,1	0,176	1,4	0,096	1,1		
9,50													0,526	2,2	0,195	1,5	0,105	1,2		
10,0													0,580	2,4	0,215	1,6	0,116	1,2		
10,5														0,236	1,7	0,126	1,3			
11,0														0,257	1,7	0,138	1,3			
11,5														0,280	1,8	0,149	1,4			
12,0														0,303	1,9	0,161	1,5			
12,5														0,325	2,0	0,174	1,5			
13,0														0,350	2,0	0,187	1,6			
13,5														0,376	2,1	0,202	1,7			
14,0														0,403	2,2	0,216	1,7			
15,5														0,431	2,3	0,231	1,8			
15,0														0,459	2,4	0,245	1,8			
15,5															0,260	1,9				
16,0																0,276	2,0			
16,5																0,292	2,0			
17,0																0,309	2,1			
17,5																0,326	2,1			
18,0																0,343	2,2			
18,5																0,364	2,3			
19,0																0,382	2,3			
19,5																0,401	2,4			

Evo, PP-RCT S 3,2, S 4 температура воды = 10 °C

$\kappa=0,01$	16 x 2,2 мм		20 x 2,3 мм		25 x 2,8 мм		32 x 3,6 мм		40 x 4,5 мм		50 x 5,6 мм		63 x 7,1 мм		75 x 8,4 мм		90 x 10,1 мм		110 x 12,3 мм		125 x 14 мм				
Q $л/с$	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с																	
0,02	0,068	0,2	0,020	0,1																					
0,04	0,230	0,4	0,067	0,2	0,016	0,1	0,006	0,1																	
0,06	0,473	0,6	0,137	0,3	0,033	0,2	0,008	0,1	0,004	0,1															
0,08	0,792	0,8	0,227	0,4	0,076	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1															
0,10	1,306	1,0	0,337	0,5	0,113	0,3	0,036	0,2	0,009	0,1	0,002	0,1													
0,20	4,420	1,9	1,150	1,1	0,377	0,7	0,114	0,4	0,039	0,3	0,014	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1									
0,30	9,208	2,8	2,370	1,6	0,757	1,0	0,235	0,6	0,082	0,4	0,027	0,3	0,009	0,2	0,004	0,1									
0,40			3,971	2,1	1,268	1,4	0,393	0,8	0,134	0,5	0,047	0,3	0,015	0,2	0,010	0,2	0,003	0,1							
0,50			5,939	2,7	1,895	1,7	0,586	1,0	0,198	0,7	0,067	0,4	0,023	0,3	0,014	0,2	0,004	0,1							
0,60			8,266	3,2	2,636	2,0	0,801	1,2	0,272	0,8	0,095	0,5	0,031	0,3	0,017	0,3	0,006	0,2							
0,70			3,487	2,4	1,060	1,5	0,363	0,9	0,122	0,6	0,040	0,4	0,022	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1							
0,80			4,448	2,7	1,351	1,7	0,458	1,1	0,157	0,7	0,053	0,4	0,028	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1							
0,90			5,484	3,0	1,658	1,9	0,564	1,2	0,192	0,8	0,064	0,5	0,034	0,4	0,012	0,2	0,005	0,2							
1,00			6,657	3,4	2,012	2,1	0,678	1,3	0,234	0,9	0,076	0,5	0,046	0,5	0,014	0,3	0,005	0,2	0,003	0,1					
1,20					2,792	2,5	0,948	1,6	0,318	1,0	0,106	0,6	0,061	0,5	0,019	0,3	0,007	0,2	0,004	0,2					
1,40					3,713	2,9	1,246	1,9	0,420	1,2	0,141	0,8	0,076	0,6	0,026	0,4	0,009	0,2	0,005	0,2					
1,60						1,594	2,1	0,535	1,4	0,180	0,9	0,095	0,7	0,032	0,4	0,012	0,3	0,007	0,2						
1,80							1,967	2,4	0,662	1,5	0,219	1,0	0,113	0,8	0,039	0,5	0,015	0,3	0,008	0,2					
2,00							2,392	2,7	0,802	1,7	0,266	1,1	0,136	0,8	0,047	0,5	0,018	0,4	0,010	0,3					
2,20							2,838	2,9	0,954	1,9	0,316	1,2	0,157	0,9	0,055	0,6	0,021	0,4	0,012	0,3					
2,40							3,339	3,2	0,118	2,0	0,366	1,3	0,183	1,0	0,066	0,6	0,025	0,4	0,013	0,3					
2,60								1,294	2,2	0,425	1,4	0,207	1,1	0,076	0,7	0,028	0,5	0,016	0,4						
2,80								1,481	2,4	0,488	1,5	0,236	1,1	0,086	0,7	0,033	0,5	0,018	0,4						
3,00								1,681	2,5	0,549	1,6	0,263	1,2	0,097	0,8	0,037	0,5	0,021	0,4						
3,20								1,892	2,7	0,618	1,7	0,295	1,3	0,111	0,8	0,042	0,6	0,022	0,4						
3,40								2,115	2,9	0,692	1,8	0,325	1,4	0,123	0,9	0,046	0,6	0,025	0,5						
3,60									0,763	1,9	0,360	1,4	0,135	0,9	0,052	0,6	0,028	0,5							
3,80									0,844	2,0	0,393	1,5	0,149	1,0	0,056	0,7	0,030	0,5							
4,00									0,929	2,1	0,432	1,6	0,165	1,1	0,062	0,7	0,034	0,5							
4,20									1,018	2,3	0,467	1,7	0,180	1,1	0,067	0,7	0,037	0,6							
4,40									1,102	2,4	0,509	1,7	0,195	1,2	0,074	0,8	0,041	0,6							
4,60									1,198	2,5	0,547	1,8	0,210	1,2	0,079	0,8	0,043	0,6							
4,80									1,297	2,6	0,592	1,9	0,226	1,3	0,086	0,8	0,047	0,7							
5,00									1,391	2,7	0,632	2,0	0,246	1,3	0,092	0,9	0,051	0,7							
5,20									1,498	2,8	0,680	2,0	0,264	1,4	0,100	0,9	0,053	0,7							
5,40									1,609	2,9	0,730	2,1	0,281	1,4	0,106	0,9	0,058	0,7							
5,60									1,712	3,0	0,775	2,2	0,300	1,5	0,114	1,0	0,062	0,8							
5,80										0,828	2,3	0,322	1,5	0,120	1,0	0,065	0,8								
6,00										0,875	2,3	0,342	1,6	0,129	1,1	0,069	0,8								
6,20										0,952	2,4	0,395	1,7	0,147	1,1	0,080	0,9								
6,40										1,154	2,7	0,451	1,8	0,169	1,2	0,092	1,0								
6,60										1,241	2,8	0,512	2,0	0,193	1,3	0,103	1,0								
6,80											1,399	3,0	0,575	2,1	0,217	1,4	0,116	1,1							
7,00												0,642	2,2	0,240	1,5	0,130	1,2								
7,50												0,713	2,4	0,267	1,6	0,145	1,2								
8,00												0,786	2,5	0,296	1,7	0,160	1,3								
8,50												0,864	2,6	0,326	1,8	0,174	1,4								
9,00												0,944	2,7	0,353	1,8	0,191	1,4								
9,50												1,028	2,9	0,386	1,9	0,208	1,5								
10,0												1,122	3,0	0,419	2,0	0,226	1,6								
10,5													0,450	2,1	0,243	1,6									
11,0													0,486	2,2	0,262	1,7									
11,5														0,524	2,3	0,282	1,8								
12,0														0,563	2,4	0,303	1,8								
12,5														0,598	2,4	0,321	1,9								
13,0														0,639	2,5	0,342	2,0								
13,5														0,681	2,6	0,366	2,0								
14,0															0,725	2,7	0,389	2,1							
15,5															0,765	2,8	0,414	2,2							
15,0															0,811	2,9	0,435	2,2							
15,5															0,858	3,0	0,460	2,3							
16,0																0,486	2,4								
16,5																	0,513	2,4							
17,0																		0,536	2,5						
17,5																		0,564	2,6						
18,0																		0,593	2,6						
18,5																		0,622	2,7						
19,0																		0,647	2,8						
19,5																		0,678	2,8						
20,0																		0,709	2,9						
20,5																		0,741	3,0						

Таблиці втрат тиску

Evo, PP-RCT S 4, S 5 температура води = 50 °C

k=0,01	16 x 2,2 мм		20 x 2,3 мм		25 x 2,8 мм		32 x 3,6 мм		40 x 4,5 мм		50 x 5,6 мм		63 x 7,1 мм		75 x 8,4 мм		90 x 10,1 мм		110 x 12,3 мм		125 x 14 мм		
Q л/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с															
0,02	0,068	0,2	0,013	0,1																			
0,04	0,230	0,4	0,052	0,2	0,019	0,1	0,003	0,1															
0,06	0,473	0,6	0,108	0,3	0,035	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1													
0,08	0,792	0,8	0,181	0,4	0,060	0,3	0,015	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1											
0,10	1,064	1,0	0,271	0,5	0,089	0,3	0,028	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1											
0,20	3,723	1,9	0,925	1,1	0,306	0,7	0,091	0,4	0,031	0,3	0,017	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1							
0,30	7,920	2,8	1,947	1,6	0,624	1,0	0,191	0,6	0,066	0,4	0,022	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1					
0,40			3,319	2,2	1,059	1,4	0,323	0,8	0,109	0,5	0,037	0,3	0,012	0,2	0,005	0,2	0,002	0,1					
0,50			4,999	2,7	1,599	1,7	0,486	1,0	0,162	0,7	0,055	0,4	0,019	0,3	0,008	0,2	0,003	0,1					
0,60			7,046	3,2	2,242	2,0	0,669	1,2	0,224	0,8	0,077	0,5	0,025	0,3	0,011	0,2	0,005	0,2					
0,70					2,289	2,4	0,891	1,5	0,301	0,9	0,100	0,6	0,033	0,4	0,014	0,3	0,006	0,2	0,002	0,1			
0,80					3,837	2,7	1,143	1,7	0,382	1,1	0,129	0,7	0,043	0,4	0,018	0,3	0,008	0,2	0,003	0,1			
0,90					4,757	3,0	1,409	1,9	0,471	1,2	0,158	0,8	0,052	0,5	0,023	0,3	0,010	0,2	0,004	0,2			
1,00					5,805	3,4	1,718	2,1	0,570	1,3	0,194	0,9	0,062	0,5	0,028	0,4	0,011	0,3	0,004	0,2	0,002	0,1	
1,20							2,404	2,5	0,802	1,6	0,265	1,0	0,088	0,6	0,037	0,5	0,015	0,3	0,006	0,2	0,003	0,2	
1,40							3,221	2,9	1,061	1,9	0,352	1,2	0,117	0,8	0,050	0,5	0,021	0,4	0,008	0,2	0,004	0,2	
1,60								1,366	2,1	0,451	1,4	0,150	0,9	0,063	0,6	0,026	0,4	0,010	0,3	0,006	0,2		
1,80									1,694	2,4	0,561	1,5	0,183	1,0	0,079	0,7	0,032	0,5	0,012	0,3	0,007	0,2	
2,00									2,071	2,7	0,682	1,7	0,223	1,1	0,094	0,8	0,039	0,5	0,015	0,4	0,008	0,3	
2,20									2,467	2,9	0,815	1,9	0,266	1,2	0,113	0,8	0,046	0,6	0,017	0,4	0,010	0,3	
2,40									2,915	3,2	0,958	2,0	0,309	1,3	0,131	0,9	0,055	0,6	0,021	0,4	0,011	0,3	
2,60										1,113	2,2	0,360	1,4	0,153	1,0	0,063	0,7	0,023	0,5	0,013	0,4		
2,80										0,279	2,4	0,414	1,5	0,174	1,1	0,072	0,7	0,027	0,5	0,015	0,4		
3,00											1,455	2,5	0,467	1,6	0,199	1,1	0,081	0,8	0,030	0,5	0,017	0,4	
3,20											1,643	2,7	0,528	1,7	0,222	1,2	0,093	0,8	0,035	0,6	0,017	0,4	
3,40											1,841	2,9	0,592	1,8	0,250	1,3	0,103	0,9	0,038	0,6	0,021	0,5	
3,60												0,654	1,9	0,275	1,4	0,114	0,9	0,043	0,6	0,023	0,5		
3,80												0,725	2,0	0,306	1,4	0,125	1,0	0,047	0,7	0,025	0,5		
4,00												0,800	2,1	0,334	1,5	0,139	1,1	0,047	0,7	0,027	0,6		
4,20												0,878	2,3	0,368	1,6	0,152	1,1	0,056	0,7	0,031	0,6		
4,40												0,953	2,4	0,399	1,7	0,164	1,2	0,062	0,8	0,034	0,6		
4,60												1,038	2,5	0,435	1,7	0,178	1,2	0,066	0,8	0,036	0,6		
4,80													1,126	2,6	0,469	1,8	0,192	1,3	0,073	0,8	0,039	0,7	
5,00													1,210	2,7	0,508	1,9	0,209	1,3	0,077	0,9	0,042	0,7	
5,20													1,305	2,8	0,544	2,0	0,224	1,4	0,084	0,9	0,045	0,7	
5,40													1,403	2,9	0,586	2,0	0,239	1,4	0,089	0,9	0,048	0,7	
5,60													1,496	3,0	0,623	2,1	0,255	1,5	0,096	1,0	0,052	0,8	
5,80														0,669	2,2	0,275	1,5	0,102	1,0	0,054	0,8		
6,00															0,716	2,3	0,292	1,6	0,109	1,1	0,058	0,8	
6,20															0,826	2,4	0,338	1,7	0,125	1,1	0,067	0,9	
6,40															0,950	2,6	0,388	1,8	0,144	1,2	0,078	1,0	
6,60															1,083	2,8	0,441	2,0	0,164	1,3	0,087	1,0	
6,80																1,225	3,0	0,497	2,1	0,185	1,4	0,098	1,1
7,00																	0,556	2,2	0,205	1,5	0,111	1,2	
7,50																	0,618	2,4	0,229	1,6	0,123	1,2	
8,00																	0,684	2,5	0,254	1,7	0,137	1,3	
8,50																	0,753	2,6	0,280	1,8	0,149	1,4	
9,00																	0,824	2,7	0,304	1,8	0,163	1,4	
9,50																	0,900	2,9	0,333	1,9	0,178	1,5	
10,0																	0,984	3,0	0,362	2,0	0,194	1,6	
10,5																	0,390	2,1	0,208	1,6			
11,0																	0,422	2,2	0,225	1,7			
11,5																	0,455	2,3	0,243	1,8			
12,0																	0,489	2,4	0,261	1,8			
12,5																	0,521	2,4	0,277	1,9			
13,0																	0,557	2,5	0,297	2,0			
13,5																	0,595	2,6	0,317	2,0			
14,0																	0,634	2,7	0,337	2,1			
15,5																	0,669	2,8	0,359	2,2			
15,0																	0,711	2,9	0,378	2,2			
15,5																	0,753	3,0	0,400	2,3			
16,0																		0,423	2,4				
16,5																		0,447	2,4				
17,0																		0,468	2,5				
17,5																		0,493	2,6				
18,0																		0,518	2,6				
18,5																		0,544	2,7				
19,0																		0,567	2,8				
19,5																		0,594	2,8				
20,0																		0,622	2,9				
20,5																		0,651	3,0				

Evo, PP-RCT S 3,2, S 4 температура воды = 80 °C

Система Ekoplastik

Інструкція з монтажу

Система Ekoplastik

Діаметри

160–250 мм

Система Ekoplastik для великих діаметрів складається з суцільнопластових труб, тришарових труб і фітингів з діаметрами в діапазоні від 160 до 250 мм, виготовлених з матеріалу, PP-RCT. Систему призначено для напірних мереж питної (холодної) води, гарячої води, стиснутого повітря, води для охолодження, та для систем кондиціювання. Система передбачає з'єднання зварюванням у стик.

- ◎ Термін постачання для даного асортименту становить 30 діб.
- ◎ На стандартні вироби (I.) дається гарантія на 10 років
- ◎ На інші вироби (IV.) дається гарантія на 2 роки



Переваги системи

- ◎ Труби та фітинги з поліпропілену нового покоління PP-RCT (тип 4)
- ◎ Однаковий переріз потоку у труб і фітингів - мінімальні втрати тиску

Технічна інформація

Лінійна зміна трубопроводу Ekoplastik - суцільнопластові труби

$$\Delta l = \alpha \cdot L \cdot \Delta t [mm]$$

Δl - лінійна зміна [мм]

α - коефіцієнт лінійного теплового розширення [мм / м °C],

суцільнопластові труби $\alpha = 0,12$

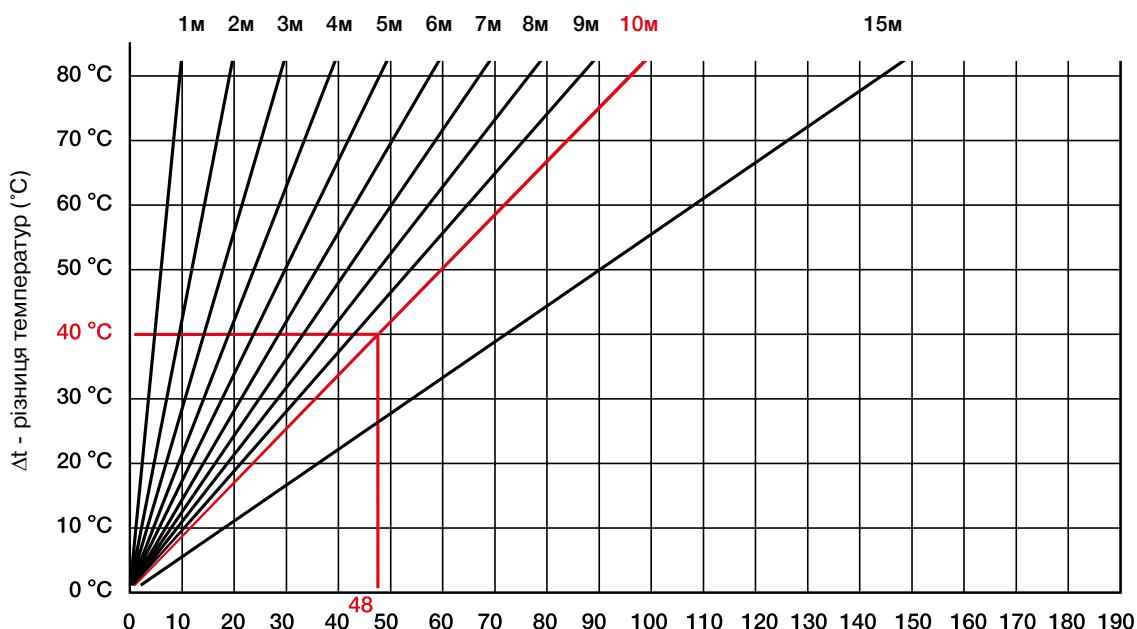
тришарові труби $\alpha = 0,05$

L - розрахункова довжина (відстань між двома сусідніми нерухомими кріпленнями по прямій лінії) [м]

Δt - різниця температур при монтажі та експлуатації [°C]

Завдання: $L = 10$ м, $\Delta t = 40$ °C

L - Розрахункова довжина



Δl - лінійна зміна (видовження) мм

Довжина трубопровода	Різниця температур Δt					
	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C
	Лінійна зміна Δl [мм]					
1 м	1	2	4	5	6	7
2 м	2	5	7	10	12	14
3 м	4	7	11	14	18	22
4 м	5	10	14	19	24	29
5 м	6	12	18	24	30	36
6 м	7	14	22	29	36	43
7 м	8	17	25	34	42	50
8 м	10	19	29	38	48	58
9 м	11	22	32	43	54	65
10 м	12	24	36	48	60	72
15 м	18	36	54	72	90	108

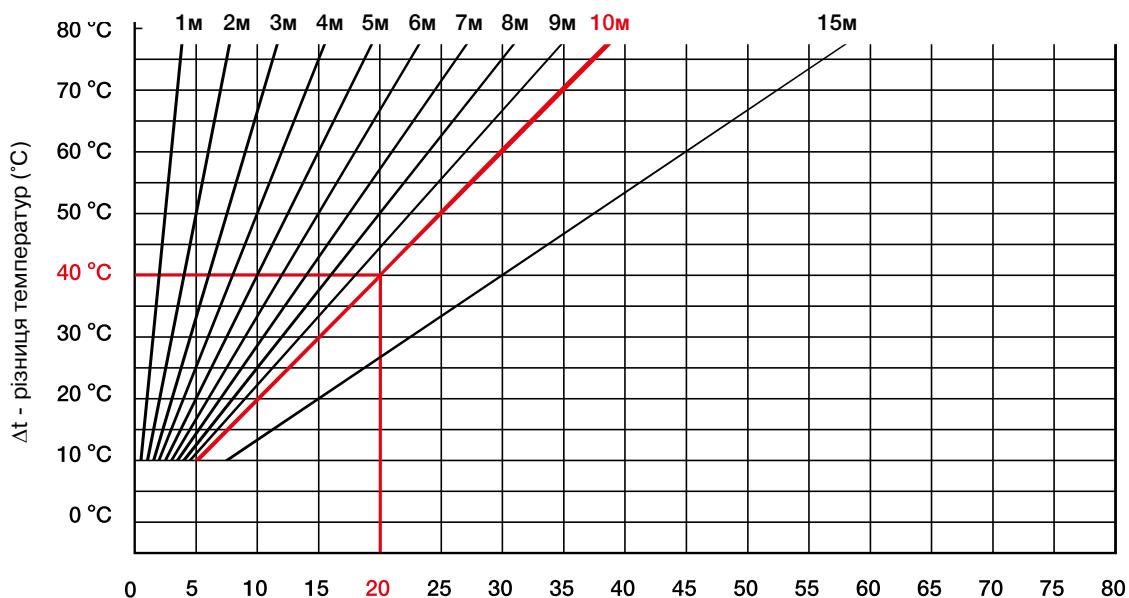
Система Ekoplastik

Технічна інформація

Лінійна зміна трубопроводу Ekoplastik – тришарові труби

Завдання: $L = 10 \text{ м}$, $\Delta t = 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$

L - Розрахункова довжина



Δl - лінійна зміна (видовження) мм

Довжина трубопровода	Різниця температур Δt					
	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C
	Лінійна зміна Δl [мм]					
1 м	1	1	2	2	3	3
2 м	1	2	3	4	5	6
3 м	2	3	5	6	8	9
4 м	2	4	6	8	10	12
5 м	3	5	8	10	13	15
6 м	3	6	9	12	15	18
7 м	4	7	11	14	18	21
8 м	4	8	12	16	20	24
9 м	5	9	14	18	23	27
10 м	5	10	15	20	25	30
15 м	8	15	23	30	38	45

Визначення компенсаційної довжини L_s

$$L_s = k \cdot \sqrt{D \cdot \Delta l} \text{ [мм]}$$

L_s - компенсаційна довжина [мм]

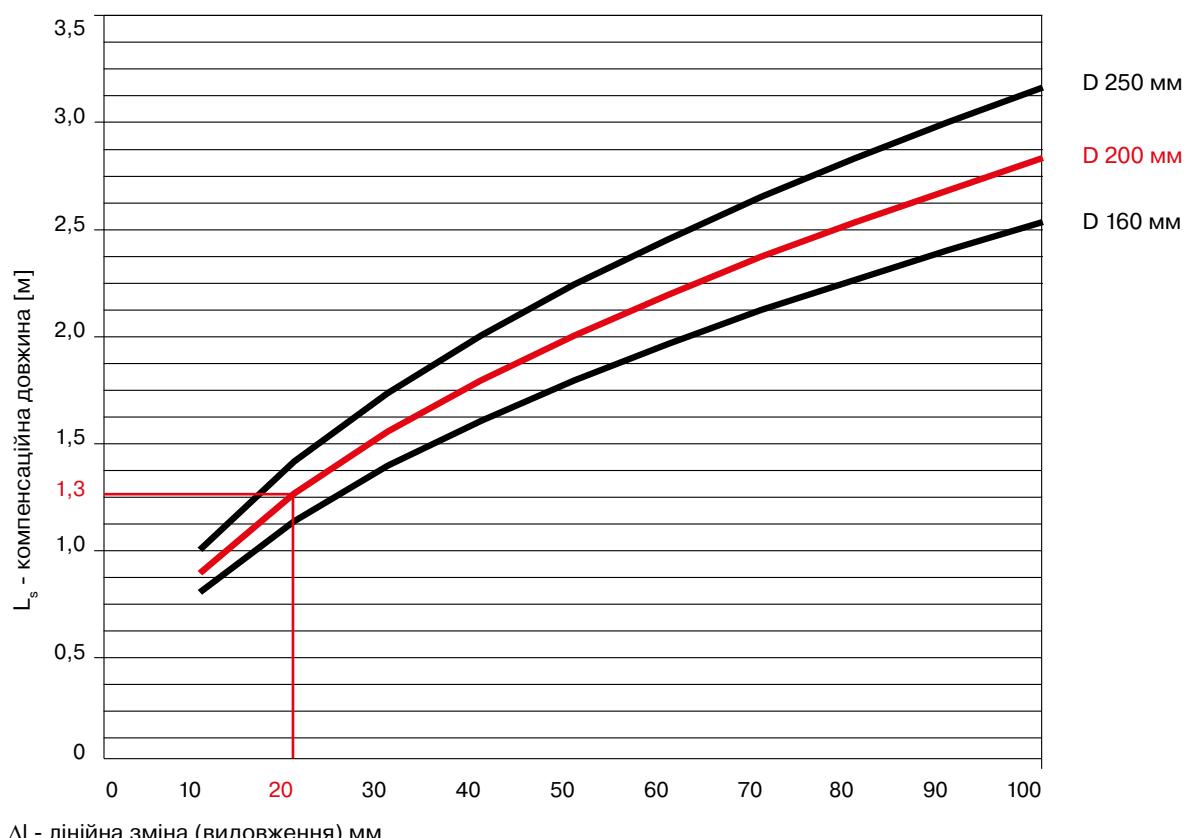
k - константа матеріалу, для PP-RCT $k = 20$

D - зовнішній діаметр трубопроводу [мм]

Δl - лінійна зміна [мм],

обчислена на основі попереднього розрахунку

Завдання: $D = 200 \text{ мм}$; $\Delta l = 20 \text{ мм}$



Δl - лінійна зміна (видовження) мм

\varnothing труби [мм]	Лінійна зміна (видовження) мм									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Компенсаційна довжина L_s [м]									
160	0,80	1,13	1,39	1,60	1,79	1,96	2,12	2,26	2,40	2,53
200	0,89	1,26	1,55	1,79	2,00	2,19	2,37	2,53	2,68	2,83
250	1,00	1,41	1,73	2,00	2,24	2,45	2,65	2,83	3,00	3,16

Відстань між опорами трубопроводу

\varnothing труби [мм]	Відстань [см] при температурі				
	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C
160	220	210	200	195	185
200	245	235	225	220	210
250	275	265	250	245	235

Система Ekoplastik

Методика зварювання у стик

Для різання труб ми рекомендуємо використовувати спеціальний труборіз для пластикових труб.

Зварювання у стик є одним із способів з'єднання пластикових трубопровідних систем і їх компонентів. Це процес, в якому кінці (торці) труб або торець труби і торець фітинга з'єднуються стисненням розплавлених поверхонь, що стикуються.

Стикове зварювання може виконуватися тільки за допомогою зварювального обладнання, призначеної для цієї мети, і виключно особою, яка має відповідний допуск.

У стик можна зварювати тільки труби і фітинги з однаковими розмірами (діаметр і товщина стінки) та з рівним значенням MFI.

Далі у тексті приведено процес зварювання у загальних рисах. Докладний вказівник по викори-

станню зварювального обладнання, в тому числі зварюальні таблиці, міститься в інструкції від виробника / постачальника зварювального обладнання.

Для кращої якості з'єдань ми радимо використовувати зварюальні апарати з гідравлічними затискачами.

Методика стикового зварювання спирається на DVS 2207

Зварювання і монтаж пластикових труб може виконувати тільки монтажник з дійсним відповідним сертифікатом кваліфікації. Дійсними вважаються сертифікати, що відповідають чеським та європейським стандартам або чинним нормативам TPG і TNV. Дійсне посвідчення зварника є обов'язковою умовою для отримання гарантії на вироби системи Ekoplastik.

Інструкція по зварюванню у стик

Підготовка до зварювання

Контрольний огляд робочого місця

Перевірте відповідність робочого місця вимогам безпеки і охорони праці; про-контролюйте запиленість і атмосферні умови. Під час стикового зварювання потрібно забезпечити температуру навколошнього середовища не нижче ніж 5 °C (наприклад, використовуючи монтажний намет).

Аналогічні заходи слід вжити і в разі несприятливих погодних умов (дощ, пряме сонце тощо).

Контроль зварювального обладнання

Перевірте технічний стан зварювального апарату (стан поверхні та температуру нагріваючого елементу, співвіність нерухомих і рухомих затискачів, функціонування торцовувателя, електричні контакти тощо).

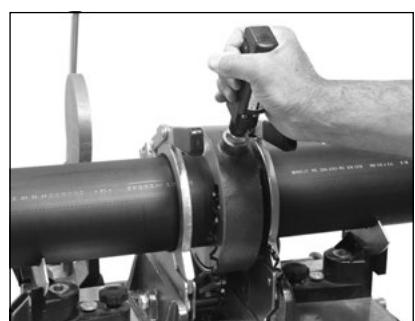
Контроль за матеріалами

Увага: Перед зварюванням перевірте сумісність матеріалів щодо їх зварюваності. Потім переконайтесь, що зварювані матеріали мають однакову температуру. Припустимо зварювати у стик труbi з однаковою товщиною стінки, але не менш як 3 мм.

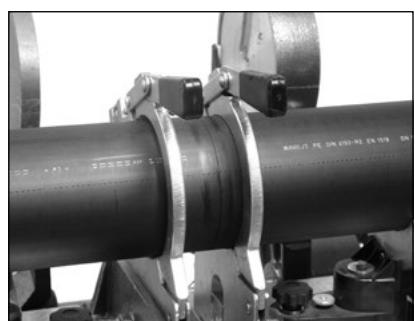
Підготовка матеріалу

Підготовлену і зафіксовану трубу відріжте перпендикулярно до її осі відповідним інструментом. Не слід використовувати ланцюгову пилу з масляним змащенням ланцюга, оскільки поверхня труби повинна бути сухою, чистою, без мастил та жирів.

Після завершення різання обов'язково видаліть задирки, ошурки та будь-які інші забруднення і частинки, які з'явилися під час різання труб. Перевірте взаємне зміщення торців труб. Завдяки цьому можна виявити надлишкову овальність або втягнутість



Вирівнювання кінців труб торцовувателем



Труbi, правильно підготовлені до зварювання

кінців труб, що могли виникнути в процесі їх виготовлення.



Нагрівання нагріваючим елементом

Проведіть торцювання труб. Після цього перевірте зміщення після торцювання і проміжок між трубами. Очистіть торці труб. Визначте пасивний опір.

Алгоритм процедури зварювання

Етап вирівнювання торців

Зварювані торці притискати до нагрівального елементу поки обидві контактні поверхні не співпадуть, що визначається висотою грата, яка наводиться в таблицях зварювання.

Етап нагрівання

Зварювані ділянки розігрівайте з мінімальним контактним притисненням (див. зварювальні таблиці). З'єднувальні торцеві поверхні нагріваються до пластичного стану в зоні зварювання (див. Зварювальні таблиці).

Етап переставляння

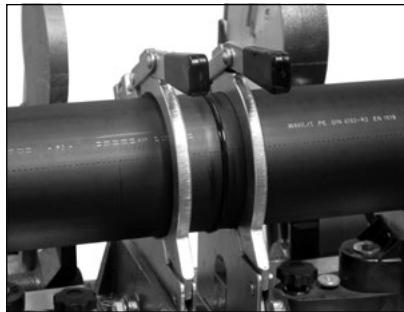
Торці зварюваних поверхонь відсуньте від нагріваючого елементу і зніміть його. Торці якнайшвидше присуньте один до одного.

Етап з'єднання

Після контакту поверхонь, що зварюються, слід збільшити зусилля притиснення, щоб досягти величини тиску, необхідного для зварювання.

Етап охолодження

На етапі охолодження, підтримуйте постійний тиск (безперервно контролюючи показання) до закінчення часу, відведеного для охолодження. Після завершен-



Охолодження звареного шва

ня зварювання проведіть візуальний огляд шва, відповідно до вимог замовника.

Сумісність

Труби та фітинги для стикового зварювання, заради забезпечення якісного

з'єднання поверхонь, не бажано поєднувати з трубами і фітингами від інших виробників.

Параметри зварювання

Додаються зі зварювальним обладнанням.

Значення для поліпропілену, встановлені відповідно з DVS 2207 - розділ 11:

Температура гарячого нагріваючого елементу: 200 - 220 ° С. Величини тиску при зварюванні:

⌚ Вирівнювання та з'єднання:

0,10 Н/мм²

⌚ Розігрівання: 0,01 Н/мм²

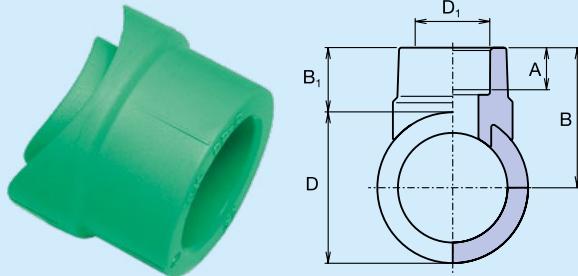
Час зварювання: в залежності від етапу - див. таблицю нижче.

1	2	3	4	5	
Номінальна товщина стінки	Вирівнювання торців	Нагрівання	Переставлення	З'єднання	
	температура гарячого нагріваючого елементу 210 +/- 10°C				
	Висота грата на нагріваючому елементі в наприкінці етапу вирівнювання торців (мін. значення)	Нагрівання $p = \leq 0,01 \text{ Н/мм}^2$	Час для переставлення (макс. час)	Час нарощання зварювального тиску	Час охолодження при зварювальному тиску (мін. значення) $p = 0,10 \text{ Н/мм}^2$ +/-0,01
	(вирівнювання торців $p = 0,10 \text{ Н/мм}^2$)				
[мм]	[мм]	[с]	[с]	[с]	[хв]
до 4,5	0,5	до 135	5	6	6
4,5 - 7	0,5	135 - 175	5 - 6	6 - 7	6 - 12
7 - 12	1,0	175 - 245	6 - 7	7 - 11	12 - 20
12 - 19	1,0	245 - 330	7 - 9	11 - 17	20 - 30
19 - 26	1,5	330 - 400	9 - 11	17 - 22	30 - 40
26 - 37	2,0	400 - 485	11 - 14	22 - 32	40 - 55
27 - 50	2,0	485 - 560	14 - 17	32 - 43	55 - 70

Система Ekoplastik

Додаткові відгалуження – сідельця

- ① Широкий асортимент фітингів дозволяє зробити відгалуження труб діаметром 40 -110 мм.
- ② Для труб Ekoplastik PP-RCT, Fiber Basalt Clima діаметрами 160, 200 і 250 мм.
- ③ Збережено принцип поліфузної зварки типу С.
- ④ Для кожного діаметру трубопроводу є спеціальні нагрівальні насадки, універсальні для всіх типів пласких зварювальних апаратів.
- ⑤ Використання вварних сідел заощаджує час і вільне місце – заміна трійника і переходів муніципальних.
- ⑥ На всій площині зварного з'єднання сідла і труби досягається досконалій зварний шов.



① За допомогою спеціального свердла просвердліть отвір для сідельця.



③ Вварне сідльце встановіть на насадку так, щоб були поєднані мітки на сідельці й на насадці. Прогрійте отвір і вварне сідльце.



② Очистіть і знежирте фітинг і просвердлений отвір.



④ Нагріте сідльце встановіть в нагрітий отвір і зафіксуйте. Через одну годину систему можна заповнити водою і піддавати дії тиску.

Розмір сідла [мм]	Діаметр свердла [мм]
160 × 40	38
160 × 50	47
160 × 63	60
200 × 50	47
200 × 63	60
200 × 75	75
200 × 90	88
250 × 63	60
250 × 75	75
250 × 90	88
250 × 110	110

Розмір сідла [мм]	Час нагрівання	Час фіксації [s]
160 × 40	12	20
160 × 50	18	20
160 × 63	24	30
200 × 50	18	20
200 × 63	24	30
200 × 75	30	30
200 × 90	40	40
250 × 63	24	30
250 × 75	30	30
250 × 90	40	40
250 × 110	50	50

Таблиці, графіки та діаграми

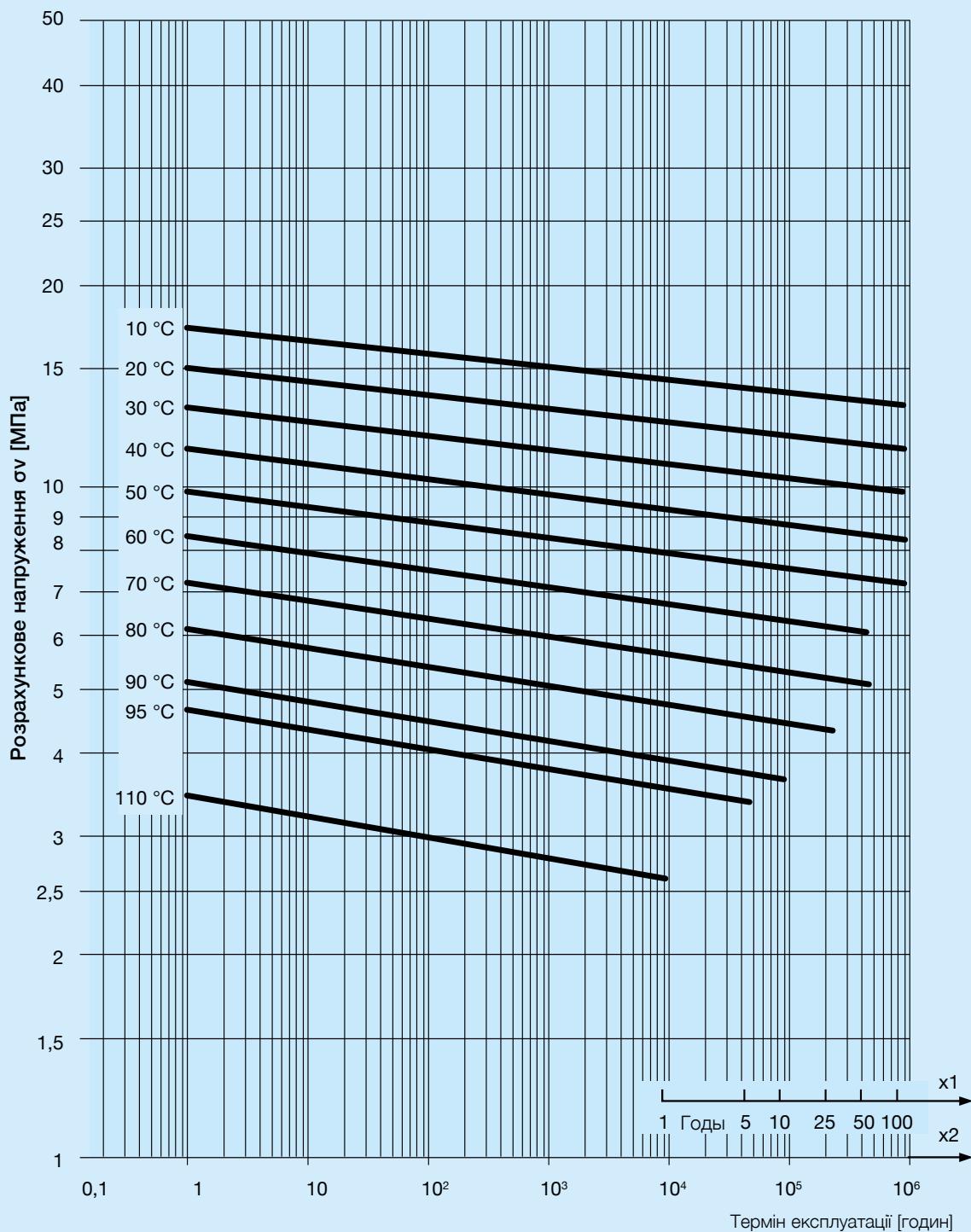
Експлуатаційні параметри трубопроводу з PP-RCT

Температура [°C]	Термін експлуатації [років]	Матеріал PP-RCT S 5	
		Припустимий тиск при експлуатації [бар]	
10	1	19,0	Коефіцієнт запасу міцності 1,5
	5	18,4	
	10	18,2	
	25	17,9	
	50	17,7	
20	1	16,6	Коефіцієнт запасу міцності 1,5
	5	16,0	
	10	15,8	
	25	15,5	
	50	15,3	
30	1	14,3	Коефіцієнт запасу міцності 1,5
	5	13,9	
	10	13,6	
	25	13,4	
	50	13,2	
40	1	12,3	Коефіцієнт запасу міцності 1,5
	5	11,9	
	10	11,7	
	25	11,5	
	50	11,3	
50	1	10,5	Коефіцієнт запасу міцності 1,5
	5	10,1	
	10	10,0	
	25	9,7	
	50	9,6	
60	1	8,9	Коефіцієнт запасу міцності 1,5
	5	8,6	
	10	8,4	
	25	8,2	
	50	8,1	
70	1	7,5	Коефіцієнт запасу міцності 1,5
	5	7,2	
	10	7,0	
	25	6,9	
	50	6,8	
80	1	6,2	Коефіцієнт запасу міцності 1,5
	5	6,0	
	10	5,9	
	25	5,7	
	50	5,5	
95	1	4,7	Коефіцієнт запасу міцності 1,5
	5	4,4	

Система Ekoplastik

Таблиці, графіки та діаграми

Ізотерми міцності PP-RCT



Максимальний термін експлуатації при низькому тиску відповідає значенню на крайньому правому закінченні лінії ізотерми

Таблиці втрат тиску

S4, S5 температура води 10 ° С Fiber Basalt Clima, Суцільнопластова труба PP-RCT						
k=0,01	160 × 14,6		200 × 18,2		250 × 22,7	
Q 1/s	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с
1,40	0,001	0,1				
1,60	0,002	0,1				
1,80	0,002	0,1				
2,00	0,002	0,2				
2,20	0,003	0,2				
2,40	0,003	0,2				
2,60	0,004	0,2				
2,80	0,004	0,2	0,001	0,1		
3,00	0,005	0,2	0,002	0,1		
3,20	0,006	0,2	0,002	0,2		
3,40	0,006	0,3	0,002	0,2		
3,60	0,007	0,3	0,002	0,2		
3,80	0,007	0,3	0,003	0,2		
4,00	0,008	0,3	0,003	0,2		
4,20	0,009	0,3	0,003	0,2		
4,40	0,010	0,3	0,003	0,2		
4,60	0,010	0,3	0,004	0,2	0,001	0,1
4,80	0,011	0,4	0,004	0,2	0,001	0,2
5,00	0,012	0,4	0,004	0,2	0,001	0,2
5,20	0,013	0,4	0,005	0,3	0,002	0,2
5,40	0,014	0,4	0,005	0,3	0,002	0,2
5,60	0,015	0,4	0,005	0,3	0,002	0,2
5,80	0,016	0,4	0,006	0,3	0,002	0,2
6,00	0,017	0,5	0,006	0,3	0,002	0,2
6,20	0,017	0,5	0,006	0,3	0,002	0,2
6,40	0,019	0,5	0,006	0,3	0,002	0,2
6,60	0,020	0,5	0,007	0,3	0,002	0,2
6,80	0,021	0,5	0,007	0,3	0,003	0,2
7,00	0,022	0,5	0,007	0,3	0,003	0,2
7,5	0,025	0,6	0,009	0,4	0,003	0,2
8	0,028	0,6	0,009	0,4	0,003	0,2
8,5	0,031	0,6	0,010	0,4	0,004	0,3
9	0,034	0,7	0,012	0,4	0,004	0,3
9,5	0,040	0,7	0,013	0,5	0,004	0,3
10	0,041	0,7	0,014	0,5	0,005	0,3
10,5	0,045	0,8	0,015	0,5	0,005	0,3
11	0,049	0,8	0,017	0,5	0,006	0,3
11,5	0,054	0,9	0,018	0,6	0,006	0,4
12	0,057	0,9	0,020	0,6	0,007	0,4
12,5	0,062	0,9	0,021	0,6	0,007	0,4
13	0,067	1	0,023	0,6	0,008	0,4
13,5	0,070	1	0,024	0,6	0,008	0,4
14	0,076	1	0,026	0,7	0,009	0,4
14,5	0,081	1,1	0,028	0,7	0,009	0,4
15	0,086	1,1	0,029	0,7	0,010	0,5
15,5	0,091	1,2	0,031	0,7	0,011	0,5
16	0,096	1,2	0,033	0,8	0,011	0,5
16,5	0,102	1,2	0,034	0,8	0,012	0,5
17	0,109	1,3	0,037	0,8	0,013	0,5

S4, S5 температура води 10 ° С Fiber Basalt Clima, Суцільнопластова труба PP-RCT						
k=0,01	160 × 14,6		200 × 18,2		250 × 22,7	
Q 1/s	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с
17,5	0,113	1,3	0,038	0,8	0,013	0,5
18	0,120	1,3	0,041	0,9	0,014	0,6
18,5	0,126	1,4	0,043	0,9	0,014	0,6
19	0,131	1,4	0,044	0,9	0,015	0,6
19,5	0,138	1,5	0,047	0,9	0,016	0,6
20	0,145	1,5	0,049	1,0	0,017	0,6
20,5	0,152	1,5	0,052	1,0	0,017	0,6
21	0,158	1,6	0,054	1,0	0,018	0,6
21,5	0,165	1,6	0,056	1,0	0,019	0,7
22	0,173	1,6	0,059	1,1	0,020	0,7
22,5	0,179	1,7	0,061	1,1	0,020	0,7
23	0,187	1,7	0,063	1,1	0,022	0,7
23,5	0,195	1,8	0,066	1,1	0,022	0,7
24	0,203	1,8	0,068	1,1	0,023	0,7
24,5	0,209	1,8	0,071	1,2	0,024	0,8
25	0,218	1,9	0,074	1,2	0,025	0,8
25,5	0,226	1,9	0,076	1,2	0,026	0,8
26	0,233	1,9	0,079	1,2	0,027	0,8
26,5	0,242	2	0,082	1,3	0,028	0,8
27	0,251	2	0,084	1,3	0,029	0,8
27,5	0,260	2,1	0,088	1,3	0,030	0,8
28	0,267	2,1	0,090	1,3	0,031	0,9
28,5	0,276	2,1	0,094	1,4	0,032	0,9
29	0,286	2,2	0,096	1,4	0,033	0,9
29,5	0,296	2,2	0,099	1,4	0,034	0,9
30	0,303	2,2	0,103	1,4	0,035	0,9
30,5	0,313	2,3	0,105	1,5	0,036	0,9
31	0,324	2,3	0,108	1,5	0,037	0,9
31,5	0,331	2,3	0,112	1,5	0,038	0,9
32	0,342	2,4	0,115	1,5	0,039	1
32,5	0,352	2,4	0,119	1,6	0,040	1
33			0,122	1,6	0,041	1
33,5			0,125	1,6	0,043	1
34			0,129	1,6	0,043	1
34,5			0,132	1,6	0,045	1,1
35			0,135	1,7	0,046	1,1
35,5			0,139	1,7	0,047	1,1
36			0,143	1,7	0,048	1,1
36,5			0,147	1,7	0,050	1,1
37			0,150	1,8	0,051	1,1
37,5			0,153	1,8	0,052	1,1
38			0,158	1,8	0,054	1,2
38,5			0,161	1,8	0,055	1,2
39			0,166	1,9	0,056	1,2
39,5			0,170	1,9	0,057	1,2
40			0,173	1,9	0,059	1,2
40,5			0,178	1,9	0,060	1,2
41			0,181	2,0	0,062	1,3
41,5			0,185	2,0	0,062	1,3

Система Ekoplastik

Таблиці, графіки та діаграми

S4, S5 температура води 10 ° С Fiber Basalt Clima, Суцільнопластина труба PP-RCT							
$k=0,01$		160 × 14,6		200 × 18,2		250 × 22,7	
Q 1/s	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	
42			0,190	2,0	0,064	1,3	
42,5			0,193	2,0	0,065	1,3	
43			0,199	2,1	0,067	1,3	
43,5			0,202	2,1	0,068	1,3	
44			0,206	2,1	0,070	1,3	
44,5			0,211	2,1	0,071	1,4	
45			0,215	2,1	0,073	1,4	
45,5			0,219	2,2	0,074	1,4	
46			0,224	2,2	0,076	1,4	
46,5			0,228	2,2	0,077	1,4	
47			0,234	2,2	0,079	1,4	
47,5			0,238	2,3	0,080	1,4	
48			0,242	2,3	0,082	1,5	
48,5			0,247	2,3	0,084	1,5	
49			0,251	2,3	0,085	1,5	
49,5			0,255	2,4	0,087	1,5	
50			0,261	2,4	0,088	1,5	
50,5			0,265	2,4	0,090	1,5	
51			0,272	2,4	0,091	1,6	
51,5			0,276	2,5	0,093	1,6	
52					0,094	1,6	
52,5					0,097	1,6	
53					0,098	1,6	
53,5					0,100	1,6	
54					0,101	1,6	
54,5					0,103	1,7	
55					0,104	1,7	
55,5					0,107	1,7	
56					0,108	1,7	
56,5					0,110	1,7	
57					0,111	1,7	
57,5					0,114	1,8	
58					0,115	1,8	
58,5					0,117	1,8	
59					0,119	1,8	
59,5					0,121	1,8	
60					0,122	1,8	
60,5					0,125	1,8	
61					0,127	1,9	
61,5					0,128	1,9	
62					0,131	1,9	
62,5					0,132	1,9	
63					0,135	1,9	
63,5					0,136	1,9	
64					0,139	2,0	
64,5					0,140	2,0	
65					0,143	2,0	
65,5					0,144	2,0	
66					0,147	2,0	

S4, S5 температура води 10 ° С Fiber Basalt Clima, Суцільнопластина труба PP-RCT							
$k=0,01$		160 × 14,6		200 × 18,2		250 × 22,7	
Q 1/s	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	
66,5						0,148	2,0
67						0,151	2,0
67,5						0,152	2,1
68						0,155	2,1
68,5						0,156	2,1
69						0,159	2,1
69,5						0,160	2,1
70						0,163	2,1
70,5						0,165	2,1
71						0,167	2,2
71,5						0,169	2,2
72						0,172	2,2
72,5						0,175	2,2
73						0,176	2,2
73,5						0,179	2,2
74						0,180	2,3
74,5						0,183	2,3
75						0,185	2,3
75,5						0,188	2,3
76						0,189	2,3
76,5						0,192	2,3
77						0,194	2,3
77,5						0,197	2,4
78						0,199	2,4
78,5						0,202	2,4
79						0,203	2,4
79,5						0,206	2,4
80						0,208	2,4
80,5						0,211	2,5

Таблиці втрат тиску

S4, S5 температура води 10 ° С Fiber Basalt Clima, Суцільнопластова труба PP-RCT							
k=0,01	160 × 14,6		200 × 18,2		250 × 22,7		
	Q 1/s	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с
1,40	0,001	0,1					
1,60	0,001	0,1					
1,80	0,002	0,1					
2,00	0,002	0,2					
2,20	0,002	0,2					
2,40	0,003	0,2					
2,60	0,003	0,2					
2,80	0,004	0,2					
3,00	0,004	0,2	0,001	0,1			
3,20	0,005	0,2	0,002	0,2			
3,40	0,005	0,3	0,002	0,2			
3,60	0,006	0,3	0,002	0,2			
3,80	0,006	0,3	0,002	0,2			
4,00	0,007	0,3	0,002	0,2			
4,20	0,007	0,3	0,003	0,2			
4,40	0,008	0,3	0,003	0,2			
4,60	0,008	0,3	0,003	0,2	0,001	0,1	
4,80	0,009	0,4	0,003	0,2	0,001	0,2	
5,00	0,010	0,4	0,003	0,2	0,001	0,2	
5,20	0,011	0,4	0,004	0,3	0,001	0,2	
5,40	0,011	0,4	0,004	0,3	0,001	0,2	
5,60	0,012	0,4	0,004	0,3	0,001	0,2	
5,80	0,013	0,4	0,005	0,3	0,002	0,2	
6,00	0,014	0,5	0,005	0,3	0,002	0,2	
6,20	0,015	0,5	0,005	0,3	0,002	0,2	
6,40	0,016	0,5	0,005	0,3	0,002	0,2	
6,60	0,016	0,5	0,005	0,3	0,002	0,2	
6,80	0,017	0,5	0,006	0,3	0,002	0,2	
7,00	0,018	0,5	0,006	0,3	0,002	0,2	
7,5	0,021	0,6	0,007	0,4	0,002	0,2	
8	0,023	0,6	0,008	0,4	0,003	0,2	
8,5	0,026	0,6	0,009	0,4	0,003	0,3	
9	0,029	0,7	0,010	0,4	0,003	0,3	
9,5	0,032	0,7	0,011	0,5	0,004	0,3	
10	0,034	0,7	0,012	0,5	0,004	0,3	
10,5	0,038	0,8	0,013	0,5	0,004	0,3	
11	0,041	0,8	0,014	0,5	0,005	0,3	
11,5	0,045	0,9	0,015	0,6	0,005	0,4	
12	0,048	0,9	0,016	0,6	0,005	0,4	
12,5	0,052	0,9	0,017	0,6	0,006	0,4	
13	0,056	1	0,019	0,6	0,007	0,4	
13,5	0,060	1	0,020	0,6	0,007	0,4	
14	0,064	1	0,022	0,7	0,008	0,4	
15,5	0,069	1,1	0,023	0,7	0,008	0,4	
15	0,074	1,1	0,024	0,7	0,008	0,5	
15,5	0,077	1,2	0,026	0,7	0,009	0,5	
16	0,082	1,2	0,028	0,8	0,010	0,5	
16,5	0,087	1,2	0,029	0,8	0,010	0,5	
17	0,093	1,3	0,031	0,8	0,011	0,5	

S4, S5 температура води 10 ° С Fiber Basalt Clima, Суцільнопластова труба PP-RCT							
k=0,01	160 × 14,6		200 × 18,2		250 × 22,7		
	Q 1/s	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с
17,5	0,097	1,3	0,032	0,8	0,011	0,5	
18	0,102	1,3	0,035	0,9	0,012	0,6	
18,5	0,108	1,4	0,036	0,9	0,012	0,6	
19	0,112	1,4	0,038	0,9	0,013	0,6	
19,5	0,118	1,5	0,040	0,9	0,013	0,6	
20	0,125	1,5	0,042	1,0	0,014	0,6	
20,5	0,131	1,5	0,044	1,0	0,015	0,6	
21	0,136	1,6	0,046	1,0	0,015	0,6	
21,5	0,142	1,6	0,047	1,0	0,016	0,7	
22	0,149	1,6	0,050	1,1	0,017	0,7	
22,5	0,154	1,7	0,052	1,1	0,017	0,7	
23	0,161	1,7	0,054	1,1	0,018	0,7	
23,5	0,168	1,8	0,056	1,1	0,019	0,7	
24	0,175	1,8	0,058	1,1	0,020	0,7	
24,5	0,181	1,8	0,061	1,2	0,021	0,8	
25	0,188	1,9	0,063	1,2	0,021	0,8	
25,5	0,196	1,9	0,065	1,2	0,022	0,8	
26	0,202	1,9	0,068	1,2	0,023	0,8	
26,5	0,209	2	0,070	1,3	0,024	0,8	
27	0,217	2	0,072	1,3	0,024	0,8	
27,5	0,226	2,1	0,075	1,3	0,025	0,8	
28	0,232	2,1	0,077	1,3	0,026	0,9	
28,5	0,240	2,1	0,081	1,4	0,027	0,9	
29	0,249	2,2	0,083	1,4	0,028	0,9	
29,5	0,257	2,2	0,085	1,4	0,029	0,9	
30	0,264	2,2	0,088	1,4	0,029	0,9	
30,5	0,273	2,3	0,091	1,5	0,031	0,9	
31	0,282	2,3	0,093	1,5	0,031	0,9	
31,5	0,289	2,3	0,097	1,5	0,032	1	
32	0,298	2,4	0,099	1,5	0,033	1	
32,5	0,309	2,4	0,103	1,6	0,034	1	
33	0,317	2,5	0,105	1,6	0,035	1	
33,5			0,108	1,6	0,036	1	
34			0,111	1,6	0,037	1	
34,5			0,114	1,6	0,038	1,1	
35			0,117	1,7	0,039	1,1	
35,5			0,121	1,7	0,040	1,1	
36			0,123	1,7	0,041	1,1	
36,5			0,127	1,7	0,042	1,1	
37			0,130	1,8	0,044	1,1	
37,5			0,133	1,8	0,045	1,1	
38			0,137	1,8	0,046	1,2	
38,5			0,140	1,8	0,047	1,2	
39			0,144	1,9	0,048	1,2	
39,5			0,147	1,9	0,049	1,2	
40			0,150	1,9	0,050	1,2	
40,5			0,154	1,9	0,051	1,2	
41			0,157	2,0	0,053	1,3	
41,5			0,160	2,0	0,054	1,3	

Система Ekoplastik

Таблиці втрат тиску

S4, S5 температура води 10 ° С Fiber Basalt Clima, Суцільнопластова труба PP-RCT						
k=0,01	160 × 14,6		200 × 18,2		250 × 22,7	
Q 1/s	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с
42			0,165	2,0	0,055	1,3
42,5			0,168	2,0	0,056	1,3
43			0,173	2,1	0,058	1,3
43,5			0,176	2,1	0,058	1,3
44			0,179	2,1	0,060	1,3
44,5			0,184	2,1	0,061	1,4
45			0,187	2,1	0,063	1,4
45,5			0,191	2,2	0,063	1,4
46			0,196	2,2	0,065	1,4
46,5			0,199	2,2	0,066	1,4
47			0,204	2,2	0,068	1,4
47,5			0,207	2,3	0,069	1,4
48			0,211	2,3	0,070	1,5
48,5			0,216	2,3	0,072	1,5
49			0,220	2,3	0,073	1,5
49,5			0,223	2,4	0,075	1,5
50			0,229	2,4	0,076	1,5
50,5			0,232	2,4	0,078	1,5
51			0,238	2,4	0,079	1,6
51,5			0,241	2,5	0,081	1,6
52					0,082	1,6
52,5					0,083	1,6
53					0,084	1,6
53,5					0,086	1,6
54					0,087	1,6
54,5					0,089	1,7
55					0,090	1,7
55,5					0,092	1,7
56					0,093	1,7
56,5					0,095	1,7
57					0,097	1,7
57,5					0,099	1,8
58					0,100	1,8
58,5					0,102	1,8
59					0,103	1,8
59,5					0,105	1,8
60					0,106	1,8
60,5					0,108	1,8
61					0,111	1,9
61,5					0,112	1,9
62					0,114	1,9
62,5					0,115	1,9
63					0,117	1,9
63,5					0,118	1,9
64					0,121	2
64,5					0,122	2
65					0,124	2
65,5					0,125	2
66					0,128	2
66,5					0,129	2
67					0,131	2
67,5					0,133	2,1

S4, S5 температура води 10 ° С Fiber Basalt Clima, Суцільнопластова труба PP-RCT						
k=0,01	160 × 14,6		200 × 18,2		250 × 22,7	
Q 1/s	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с	R кПа/м	v м/с
68						0,135
68,5						0,136
69						0,139
69,5						0,140
70						0,142
70,5						0,144
71						0,146
71,5						0,147
72						0,150
72,5						0,153
73						0,154
73,5						0,156
74						0,158
74,5						0,160
75						0,162
75,5						0,164
76						0,166
76,5						0,168
77						0,170
77,5						0,173
78						0,174
78,5						0,177
79						0,178
79,5						0,181
80						0,182
80,5						0,185

Значення коефіцієнта місцевих втрат ζ для фітингів системи Ekoplastik

ζ	
Муфта	0,2
Муфта перехідна (на два розміри)	0,55
Кутник 90°	1,5
Трійник рівнопрохідний – прохід	1,1
Трійник рівнопрохідний – відгалуження	1,5
Трійник перехідний – прохід	1,1
Трійник перехідний – відгалуження	4,3
Перехід метал – пластмаса	0,4
Перехідник метал – пластмаса з металевою вставкою і накидною гайкою	8,3



**Відкрийте для себе наш широкий асортимент
на www.wavinekoplastik.com, www.ekoplastik.ua**

Водопостачання та опалення Тепла підлога
Кондиціонування Каналізація



Wavin is part of Orbia, a community of companies working together to tackle some of the world's most complex challenges. We are bound by a common purpose: To Advance Life Around the World.

wavin

WAVIN Czechia s.r.o. | Rudeč 848 | 277 13 Kostelec nad Labem | Czech Republic | Phone +420/ 326 983 111
Fax +420/ 326 983 110 | Internet www.wavinekoplastik.com | E-mail ekoplastik@wavin.com

Компанія Wavin пропонує ефективні рішення для життєво важливих побутових потреб: надійне постачання питної води, обробка дощової води та стічних вод на засаді тривалого розвитку та екологічної безпеки. 0105 17-000 - травень 2017

© 2019 Wavin Wavin reserves the right to make alterations without prior notice. Due to continuous product development, changes in technical specifications may change. Installation must comply with the installation instructions.