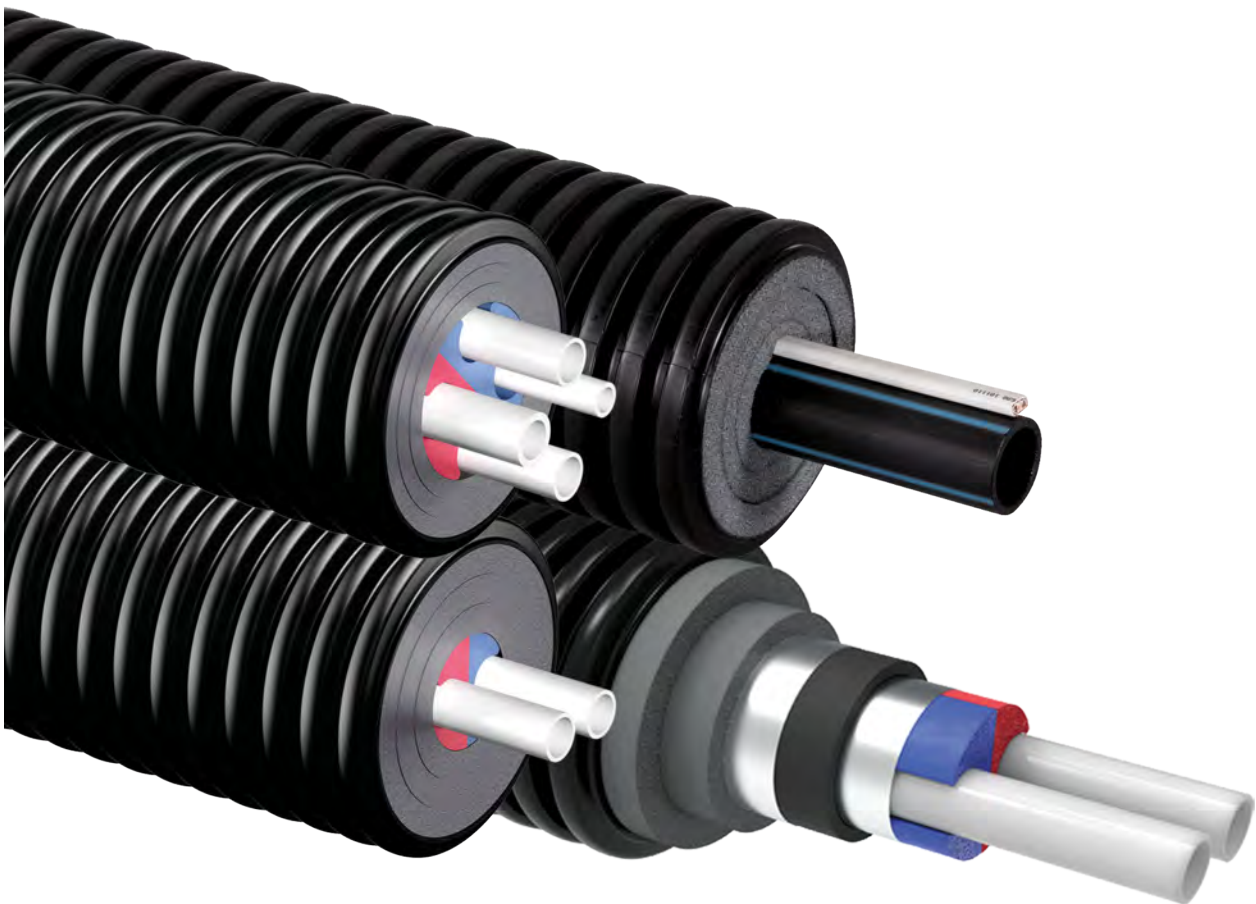


Системи трубопроводів Uponor Ecoflex

UA Технічна інформація



Зміст

1	Опис системи та сфера застосування	3	6.4	Монтаж труб Ecoflex Supra Standard і PLUS	63
1.1	Низькотемпературні зовнішні тепломережі	3	6.5	Монтаж електричних компонентів кабелів і блоків керування Ecoflex Supra	63
1.2	Сертифікація продукції та відповідність стандартам	4	6.6	Перевірка на герметичність	64
1.3	Опис продукту	4			
2	Труби Uronor Ecoflex	6	7	Технічні дані	66
2.1	Огляд труб	6	7.1	Труби Uronor PE-Xa	66
2.2	Характеристики труби	6	7.2	Класифікація умов експлуатації	67
2.3	Опалення та охолодження	7	7.3	Робочі труби Uronor PE-HD	70
2.4	Система ГВП	11	7.4	Ізоляційні матеріали	71
2.5	Системи опалення та ГВП	13	7.5	Матеріал кожуха труби	72
2.6	Система ХВП та охолодження	15	7.6	Електричні компоненти	72
3	Компоненти Uronor Ecoflex	23			
3.1	Фітинги Uronor Wipex	23			
3.2	Фітинги Uronor Ecoflex	23			
3.3	Переходи для фітингів Uronor Wipex і Ecoflex	23			
3.4	Фітинги Uronor Q&E	24			
3.5	Пластикові фітинги для труб Ecoflex Supra	24			
3.6	Гумові кінцевики Uronor Ecoflex	24			
3.7	Комплекти для ізоляції Uronor Ecoflex	25			
3.8	Колодязь Uronor Ecoflex	25			
3.9	Коліно 90 Uronor Ecoflex для під'єднання систем Single/Twin до будівлі знизу	25			
3.10	Проходи крізь стіну Uronor Ecoflex	26			
3.11	Додаткові аксесуари	28			
4	Планування/проектування	30			
4.1	Основи проектування	30			
4.2	Проектування системи Ecoflex Supra PLUS	31			
4.3	Проектування системи Ecoflex Supra Standard	33			
5	Вибір параметрів системи опалення	36			
5.1	Графік вибору параметрів системи опалення	36			
5.2	Таблиця характеристик труб для опалення, PN 6 (SDR 11)	37			
5.3	Таблиця характеристик труб для опалення, PN 10 (SDR 7,4)	40			
5.4	Таблиці тепловтрат	42			
5.5	Показник втрати тиску для труб для опалення Ecoflex, PN 6 (SDR 11)	45			
5.6	Показник втрати тиску для труб ГВП Ecoflex, PN 10 (SDR 7,4)	48			
5.7	Показник втрати тиску для труб Ecoflex Supra, Supra PLUS і Supra Standard PN 16 (SDR 11)	51			
5.8	Теплові втрати для труб Uronor Ecoflex Supra	54			
6	Монтаж і експлуатація	56			
6.1	Середні терміни монтажу	56			
6.2	Загальні інструкції з укладання труб	57			
6.3	Монтаж компонентів і аксесуарів	61			

1 Опис системи та сфера застосування



PER0000200

1.1 Низькотемпературні зовнішні тепломережі

Оскільки ЄС прагне досягнути вуглецевої нейтральності до 2050 року та не допустити глобального підвищення температури більше ніж на 2 °С, всі галузі промисловості зосереджені на екологічних і вуглецево-нейтральних рішеннях. Опалення відіграє важливу роль на шляху Європи до вуглецевої нейтральності: виробництво енергії для потреб приватних домогосподарств є джерелом понад третини викидів парникових газів у ЄС. Попередньо ізольовані труби зовнішніх тепломереж у поєднанні з централізованими низькотемпературними джерелами тепла є ефективним рішенням для підвищення екологічності й енергоефективності систем опалення.

Прибудинкові та центральні тепломережі мають багато переваг із точки зору енергоефективності будівель і зручності для їх мешканців. Вони якнайкраще підходять для міських густонаселених районів. Враховуючи, що 74,3% населення Європи проживає в містах, теплові мережі є перспективним рішенням. Отже, центральні та прибудинкові тепломережі мають великий потенціал з точки зору підвищення екологічної та енергетичної ефективності європейських країн.

Ефективність теплових мереж наряду залежить від якості трубопровідної системи

Енергоефективність трубої системи є ключовим фактором для розгалуженої тепломережі. Її характеристики, зокрема ізоляційного матеріалу, є вирішальними під час розрахунку енергоефективності всієї системи. Зовнішні тепломережі зазвичай працюють при низьких температурах — до 80 °С, що зводить до мінімуму теплові втрати. Попередньо ізольовані пластикові труби PE-Xa — стандартне рішення для зовнішніх мереж малого та середнього розміру. Вони відрізняються низькими тепловтратами, гнучкістю, простотою монтажу, довговічністю та стійкістю до корозії. Це також робить їх ідеальним вибором під час реконструкції: у випадках, коли необхідно оновити всю мережу або її частину.

Низькотемпературні зовнішні тепломережі: шлях до енергоефективності

Низькі температури роботи системи також збільшують термін її служби: відповідно до європейських і міжнародних стандартів за робочої температури 80 °С труба прослужить понад 30 років, за температури 70 °С — понад 50 років, а при температурі 60 °С термін служби перевищує 100 років. Завдяки високопродуктивним системам труб із унікальними ізоляційними властивостями, як-от Ecoflex VIP, низькотемпературні зовнішні тепломережі можуть суттєво посприяти досягненню цілей ЄС для досягнення вуглецевої нейтральності.

1.2 Сертифікація продукції та відповідність стандартам



Безкомпромісна якість — наше головне правило. Комплексний контроль якості виробництва — це лише один із аспектів поліпшення якості нашої продукції. До того ж декілька незалежних аудиторських організацій підтвердило той факт, що наші продукти відповідають усім найсуворішим міжнародним стандартам.

Відповідно до стандартів EN

Системи попередньо ізольованих гнучких труб Uronog виготовляються відповідно до європейських стандартів «EN 15632 — Частина 1 і 3 — Централізоване опалення — Системи гнучких труб заводського виробництва» та «EN 17414 — Частина 1 і 3 — Труби централізованого охолодження — Системи гнучких труб заводського виробництва».

Схвалення системи

Труби Uronog Ecoflex Thermo Single і Twin, відповідні гумові кінцевики, фітинги та ізоляційні комплекти для з'єднань Wipex мають сертифікат відповідності Kiwa KOMO. Систему схвалено відповідно до діючих рекомендацій Kiwa Komo BRL5609: термін служби системи не менше 30 років. Також підтверджено, що в системі протягом цього часу не буде виявлено протічок при тиску 0,3 бар і температурі навколишнього середовища 30 °C.

Крім того, труби Uronog Ecoflex Thermo VIP та інші труби Thermo і Varia з фітингами та аксесуарами, отримали технічне свідоцтво CSTB Avis Technique і відповідні сертифікати продукції.

Характеристики тепловтрат

Показники тепловтрат труб Uronog Ecoflex визначено за допомогою програмного забезпечення CFD (Computational Fluid Dynamics) та підтверджено незалежними лабораторними випробуваннями.

Статична міцність

Жорсткість кожуха трубопроводу було протестовано згідно зі стандартом EN ISO 9969 на здатність витримувати тиск 4 кН/м² (клас SN4). Вибрані системи гнучких труб Uronog Ecoflex і відповідні комплектуючі системи сертифіковано згідно зі стандартом ATV DVWK-A127. Якщо систему змонтовано згідно зі стандартом ATV DVWK-A127, вона здатна витримувати інтенсивний дорожній рух (SLW 60 = автомобілі до 60 тон).



1.3 Опис продукту

Компанія Uronog пропонує широкий асортимент енергоефективних попередньо ізольованих труб, фітингів і аксесуарів. Ці надійні та довговічні продукти є оптимальним рішенням для організації систем опалення, охолодження й водопостачання. Вони об'єднують у собі унікальні характеристики термічного опору, гнучкості й простоти монтажу.

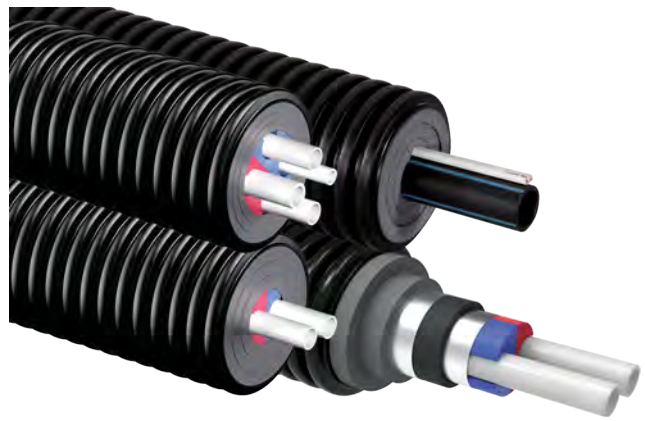
Асортимент продукції для зовнішніх теплових мереж є результатом поєднання столітнього досвіду та інноваційних розробок компанії Uronog.

Uronog Ecoflex є комплексним системним рішенням для підключення джерела енергії до будівлі. Джерелом енергії може бути будь-яке джерело тепла: електростанція, газовий котел, тепловий насос або центральний тепловий пункт.

Наші клієнти можуть скористатися широким спектром сервісів на кожному етапі реалізації проекту: навчання, допомога у створенні проектних рішень, підтримка на етапах доставки та експлуатації об'єкта. Ми є надійним партнером для клієнтів: за нашими плечима понад 30 років досвіду виробництва подібних рішень та понад 35 мільйонів метрів труб, змонтованих по всьому світу.

Цей технічний довідник містить інформацію про такі групи продуктів:

Попередньо ізольовані труби



Для систем опалення, охолодження, гарячого та холодного водопостачання, з різними показниками ізоляції.

Фітинги



Вірех Латунні затискні фітинги і фітинги Quick & Easy з PPSU (поліфенілсульфону).

Комплект для ізоляції вузла



Комплект для ізоляції муфти, коліна, трійника та ревізійні колодязі.

Акcesуари



Комплект для проходу через стіну, гумові кінцевики, інструменти та інші важливі елементи.

Відмова від відповідальності

Ця версія документа є чинною для всіх країн Європи. Інформація в цьому документі подана за принципом "як є", та ніякого роду гарантій щодо неї не може бути надано.

У цьому документі можуть бути описані продукти, які є недоступними у вашому регіоні з технічних, юридичних, комерційних чи інших причин. Заздалегідь перевіряйте доступність продукції у вашому регіоні в каталогах Uronog.

Конструкція та технічні характеристики продукції можуть бути змінені без попередження й відрізнятись від зображених. Зображення подано лише з метою візуалізації. Компанія Uronog

не може гарантувати повну відповідність місцевим нормам, стандартам або методам роботи.

Торгова марка «Uronog» — це зареєстрована торгова марка компанії Uronog Corporation. Авторські права на цей документ належать компанії Uronog Corporation. Усі права, що на пряму не зазначені у цьому документі, захищені.

Незважаючи на те, що для публікації цього документа компанія Uronog доклала значних зусиль для забезпечення достовірності наданої в ньому інформації, ця інформація може бути змінена без попередження. Якщо у Вас виникли запитання чи Ви бажаєте зробити запит, відвідайте сайт Uronog або зверніться до представника компанії у вашій країні Uronog.

2 Труби Upronor Ecoflex

2.1 Огляд труб

Компанія Upronor пропонує рішення для систем опалення, охолодження, гарячого та холодного водопостачання.

Опалення та охолодження

Назви продуктів: Upronor Ecoflex VIP Thermo, Thermo й Varia

Сфери використання

- Підключення житлових районів і великих споживачів енергії до центральних теплоелектростанцій, станцій, що працюють на деревній трісці та біомасі тощо.
- Локальні мережі опалення та ХВП.
- Системи розподілу опалення та охолодження на промислових і сільськогосподарських підприємствах.
- Транспортування теплоносія між окремими будівлями, наприклад, від теплового насоса, що розміщений у технічній будівлі або гаражі.

Система ГВП

Назви продуктів: Upronor Ecoflex VIP Aqua, Aqua та Quattro

Сфери використання

- Підключення житлових кварталів або індивідуальних будівель до районної котельної.
- Системи ГВП до окремих будівель.
- Системи розподілу ГВП промислового й сільськогосподарського призначення.
- Комплексне рішення для систем опалення та ГВП для транспортування теплоносія до віддалених будівель в одному кожусі (Ecoflex Quattro).

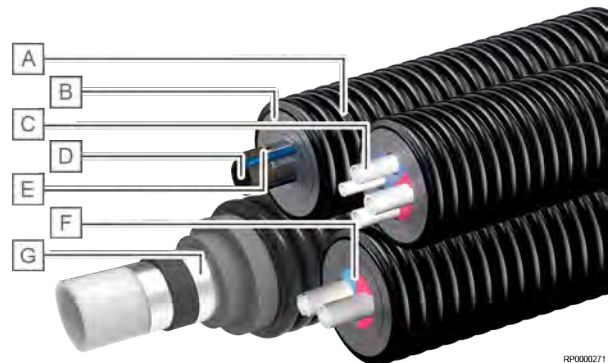
Система ХВП та каналізації

Назви продуктів: Upronor Ecoflex Supra, Supra Plus, Supra Standard, Supra Sewer

Сфери використання

- Стійка до промерзання система ХВП, що укладається під землю, для транспортування води до окремих будівель.
- Стійка до промерзання система ХВП, що укладається поверх землі, для транспортування води до тимчасових споруд на великих будівельних майданчиках при температурі навколишнього середовища до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- ХВП та ГВП у будівлях промислового призначення.
- Стійка до промерзання система водовідведення для об'єктів, де є ризик промерзання.

2.2 Характеристики труби



Елемент	Тип	Опис
A	Кожух трубопроводу	Кожух труби PE-HD. Завдяки високоякісним матеріалам і унікальній конструкції кожуха труби Ecoflex труби є надзвичайно гнучкими й мають високу стійкість до статичних навантажень, що дозволяє укладати їх на ділянках з інтенсивним дорожнім рухом (з навантаженням до 60 тон).
B	Ізоляція	Ізоляція з поперечно-зшитого спіненого поліетилену. Унікальні ізоляційні властивості, стійкість до старіння, вологостійкість і надзвичайна гнучкість.
C	Робоча труба (PE-Xa)	Робоча труба PE-Xa є безпечною, гігієнічною та стійкою до перепадів температур, утворення нальоту й механічних пошкоджень. У системах опалення такі труби мають антидифузійний шар EVON, який запобігає проникненню кисню в систему.
D	Робоча труба (PE-HD)	Труба з PE-HD є максимально безпечною та має довгий термін служби в системах ХВП з робочим тиском до 16 бар, є стійкою до багатьох агресивних середовищ.
E	Гріючий кабель	У конструкції всього асортименту труб Supra з електродігрівом є гріючий кабель, що у поєднанні з ізоляційним шаром, забезпечить безперебійне водопостачання в арктичних умовах.
F	Індикаторний профіль	Двоколірний профіль дозволяє безпомилково визначити призначення кожної труби.
G	VIP	Екранно-вакуумна панель (VIP) з неймовірно низьким значенням теплопровідності $0,004\text{ Вт/мК}$.

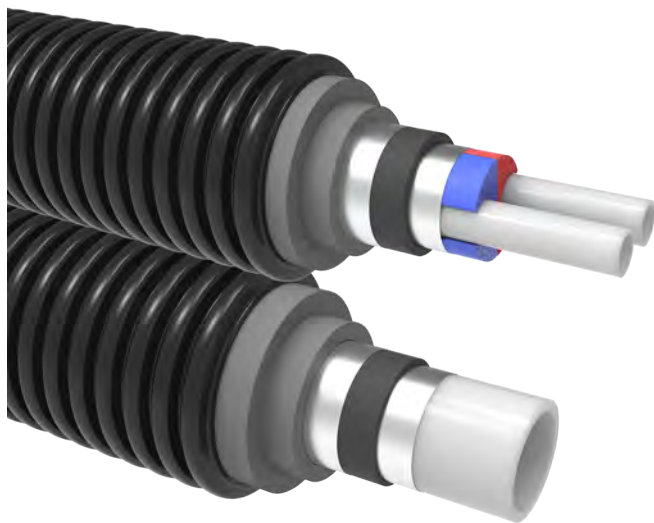
2.3 Опалення та охолодження

Uponor Ecoflex VIP Thermo

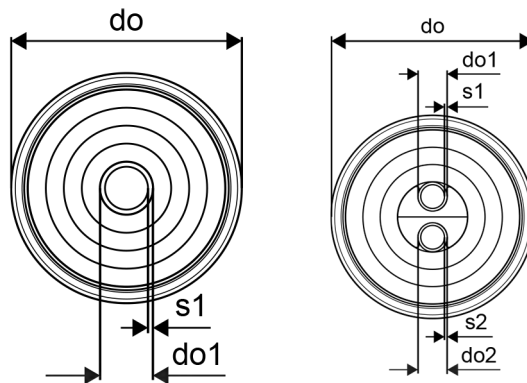
Uponor Ecoflex VIP Thermo Труби виготовляються згідно з європейськими стандартами EN 15632 й EN 17414 і призначені для укладання систем опалення та охолодження. Одна труба в кожусі для проєктів, де необхідні значні об'єми на подачі. VIP Thermo Twin поєднує дві труби в одному кожусі: подача та зворотка. Ці труби надзвичайно гнучкі й мають відмінні ізоляційні характеристики.

Застосування

- Системи ГВП та ХВП, що укладаються під землею.
- Робоча температура до 80 °С згідно зі стандартом EN 15632.
- Максимальна робоча температура/тиск: 95 °С/6 бар.
- Випробування на міцність для укладання на ділянках із інтенсивним дорожнім рухом автомобілів до 60 тон.



Тип	Опис
Кожух трубопроводу	Гофрований поліетилен (HDPE) Кільцева жорсткість SN4 (4 кН/м ²) згідно стандарту EN ISO 9969.
Ізоляція PE-X	Поперечно-зшитий спінений поліетилен (PE-X). Теплопровідність: λ_{50} — 0,041 Вт/мК.
Ізоляція VIP	Екранно-вакуумна панель. Теплопровідність: λ_{50} — 0,004 Вт/мК.
Індикаторний профіль	Двокольоровий профіль синього та червоного кольорів (для труби Twin).
Труба	Труба з поперечно-зшитого поліетилену (PE-Xa) виготовлена відповідно до стандарту EN 15875, із шаром EVOH, білого кольору, PN 6 (SDR11)



RP0000272

Ecoflex VIP Thermo Single PN 6/SDR 11

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
40/140	40 x 3,7	140	0,35	1,67	0,83	200	0,098
50/140	50 x 4,6	140	0,40	1,93	1,31	200	0,115
63/140	63 x 5,8	140	0,50	2,35	2,07	200	0,138
75/140	75 x 6,8	140	0,60	2,73	2,96	200	0,163
90/175	90 x 8,2	175	0,70	4,00	4,25	100	0,166
110/175	110 x 10,0	175	0,90	5,08	6,36	100	0,209
125/200	125 x 11,4	200	1,30	6,65	8,20	120	0,215
140/200	140 x 12,7	200	1,70	8,52	10,31	100	0,253
160/250	160 x 14,6	250	2,10	10,14	13,43	80	0,247

Ecoflex VIP Thermo Twin PN 6/SDR 11

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Робоча труба, do2 x s2 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
2x 25/140	25 x 2,3	25 x 2,3	140	0,40	1,70	2x 0,33	200	0,122
2x 32/140	32 x 2,9	32 x 2,9	140	0,50	1,91	2x 0,54	200	0,145
2x 40/175	40 x 3,7	40 x 3,7	175	0,80	2,90	2x 0,83	200	0,153
2x 50/175	50 x 4,6	50 x 4,6	175	0,90	3,44	2x 1,31	200	0,185

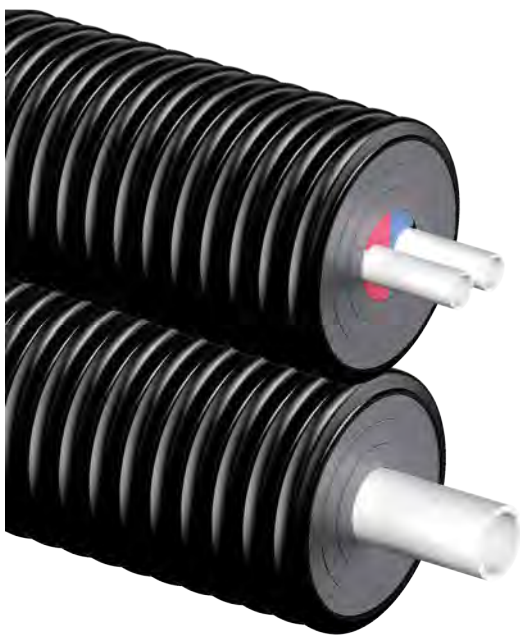
Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Робоча труба, do2 x s2 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
2x 63/200	63 x 5,8	63 x 5,8	200	1,20	4,88	2x 2,07	100	0,212
2x 75/250	75 x 6,8	75 x 6,8	250	1,40	6,77	2x 2,96	100	0,222

Uponor Ecoflex Thermo та Varia

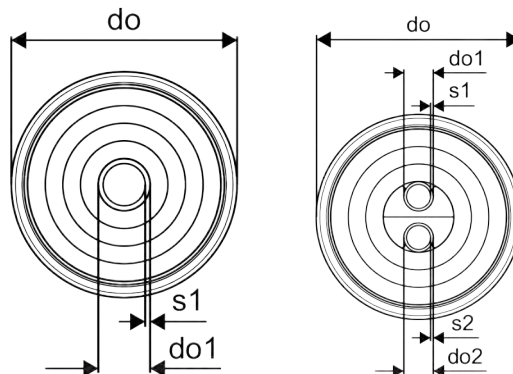
Uponor Ecoflex Thermo Varia Труби, що виготовляються згідно зі стандартами EN 15632 та EN 17414, призначені для укладання систем опалення й охолодження. Труби Varia мають ізоляцію стандартної товщини, а Thermo - з покращеними ізоляційними властивостями. Одна труба в кожусі для проектів, де необхідні значні об'єми на подачі. Дві труби в одному кожусі: подача та зворотка. Труби поставляються в бухтах і мають високі характеристики гнучкості, що забезпечує зручність монтажу та відмінну енергоефективність.

Застосування

- Системи ГВП та ХВП, що укладаються під землею.
- Робоча температура: 80 °C відповідно до стандарту EN 15632.
- Максимальна робоча температура/тиск: 95 °C/6 бар.
- Випробування на міцність для укладання на ділянках із інтенсивним дорожнім рухом автомобілів до 60 тон.



Тип	Опис
Кожух трубопроводу	Гофрований поліетилен (HDPE) Кільцева жорсткість SN4 (4 кН/м ²) згідно стандарту EN ISO 9969.
Ізоляція	Поперечно-зшитий спінений поліетилен (PE-X). Теплопровідність: λ_{50} — 0,041 Вт/мК.
Труба	Труба з поперечно-зшитого поліетилену (PE-Xa) виготовлена відповідно до стандарту EN 15875, із шаром EVOH, білого кольору, PN 6 (SDR11)
Індикаторний профіль	Двокольоровий профіль синього та червоного кольорів (для труби Twin).



RF000273

Ecoflex Thermo Single PN 6/SDR 11

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
25/140	25 x 2,3	140	0,25	1,18	0,33	200	0,141
32/140	32 x 2,9	140	0,30	1,31	0,54	200	0,162
40/175	40 x 3,7	175	0,35	2,03	0,83	200	0,162
50/175	50 x 4,6	175	0,45	2,26	1,31	200	0,188
63/175	63 x 5,8	175	0,55	2,56	2,07	200	0,226
75/200	75 x 6,8	200	0,80	3,74	2,96	100	0,233
90/200	90 x 8,2	200	1,10	4,20	4,25	100	0,279

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,24	6,36	100	0,356

За запитом продукт можливо укомплектувати ґріючим кабелем. Дізнайтесь більше деталей у торгового представника у Вашій країні.

Ecoflex Varia Single PN 6/SDR 11

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
25/90	25 x 2,3	90	0,25	1,02	0,33	200	0,172
32/90	32 x 2,9	90	0,30	1,12	0,54	200	0,207
40/140	40 x 3,7	140	0,35	1,47	0,83	200	0,189
50/140	50 x 4,6	140	0,40	1,67	1,31	200	0,226
63/140	63 x 5,8	140	0,50	1,97	2,07	200	0,284
75/175	75 x 6,8	175	0,60	2,72	2,96	200	0,267
90/175	90 x 8,2	175	0,70	3,14	4,25	100	0,329
110/175	110 x 10,0	175	0,90	4,14	6,36	100	0,443
125/200	125 x 11,4	200	1,30	5,80	8,20	120	0,433

Ecoflex Thermo Mini Single PN 6/SDR 11

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
25/68	25 x 2,3	68	0,20	0,50	0,33	200	0,229
32/68	32 x 2,9	68	0,25	0,55	0,54	200	0,294

Ecoflex Thermo Twin 2x PN 6/SDR 11

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Робоча труба, do2 x s2 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
2x 25/175	25 x 2,3	25 x 2,3	175	0,50	1,92	2x 0,33	200	0,194
2x 32/175	32 x 2,9	32 x 2,9	175	0,60	1,99	2x 0,54	200	0,230
2x 40/175	40 x 3,7	40 x 3,7	175	0,80	2,33	2x 0,83	200	0,286
2x 50/200	50 x 4,6	50 x 4,6	200	1,00	3,59	2x 1,31	100	0,303
2x 63/200	63 x 5,8	63 x 5,8	200	1,20	4,55	2x 2,07	100	0,426

Ecoflex Varia Twin 2x PN 6/SDR 11

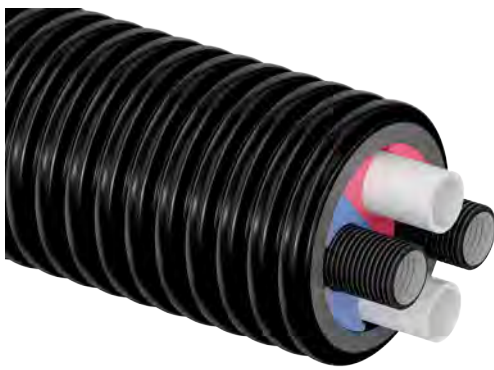
Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Робоча труба, do2 x s2 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
2x 25/140	25 x 2,3	25 x 2,3	140	0,40	1,36	2x 0,33	200	0,236
2x 32/140	32 x 2,9	32 x 2,9	140	0,50	1,43	2x 0,54	200	0,293
2x 40/140	40 x 3,7	40 x 3,7	140	0,70	2,08	2x 0,83	200	0,398
2x 50/175	50 x 4,6	50 x 4,6	175	0,90	2,84	2x 1,31	200	0,371

Uponor Ecoflex Thermo Twin HP

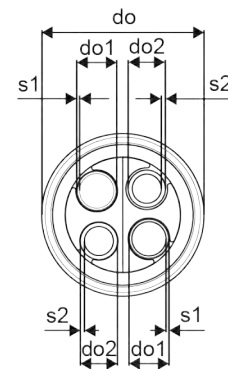
Труби Ecoflex Thermo Twin HP розроблені спеціально для використання з тепловими насосами. Особливість їх конструкції в тому, що в одному кожусі закладено дві робочі труби, а також гофри для кабелів живлення та датчиків. Їх також можна використовувати для підключення розташованих у окремих будівлях саун, зимових садів, гаражів тощо.

Застосування

- Ідеальний вибір для підключення теплового насоса на опалення та охолодження.
- Робоча температура: 80 °C відповідно до стандарту EN 15632.
- Максимальна робоча температура/тиск: 95 °C/6 бар.
- Випробування на ділянках із інтенсивним дорожнім рухом автомобілів до 60 тон.
- Дві гофри для кабелів живлення та передачі даних.



Тип	Опис
Кожух трубопроводу	Гофрований поліетилен (HDPE) Кільцева жорсткість SN4 (4 кН/м ²) згідно стандарту EN ISO 9969.
Ізоляція	Поперечно-зшитий спінений поліетилен (PE-X). Теплопровідність: λ_{50} — 0,041 Вт/мК.
Робоча труба для систем опалення	Труба з поперечно-зшитого поліетилену (PE-Xa) виготовлена відповідно до стандарту EN 15875, із шаром EVOH, білого кольору, PN 6 (SDR11)
Гофра	Чорні гофри для кабелів живлення та передачі даних.
Індикаторний профіль	Двокольоровий профіль синього та червоного кольорів (для труби Twin).



18F000231

Ecoflex Thermo Twin HP 2x PN 6/SDR 11 + 2 гофри

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Робоча труба, do2 x s2 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
2x 32/140	2x 32 x 2,9	2x 32 x 3,5	140	0,50	1,70	2x 0,54	200	0,347
2x 40/175	2x 40 x 3,7	2x 32 x 3,5	175	0,80	2,60	2x 0,83	200	0,376

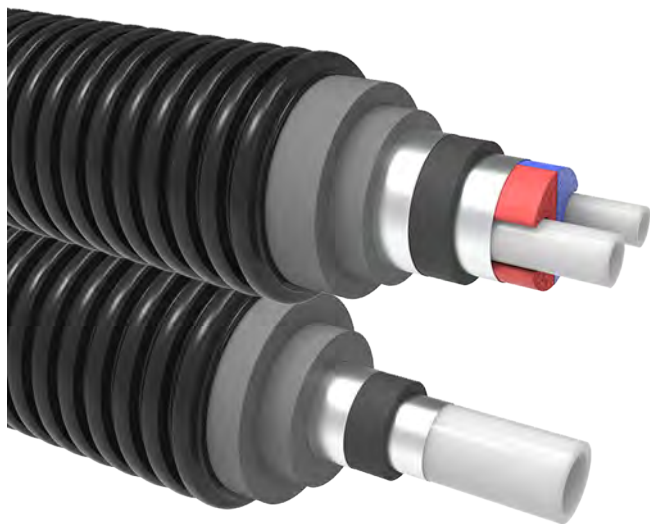
2.4 Система ГВП

Uponor Ecoflex VIP Aqua

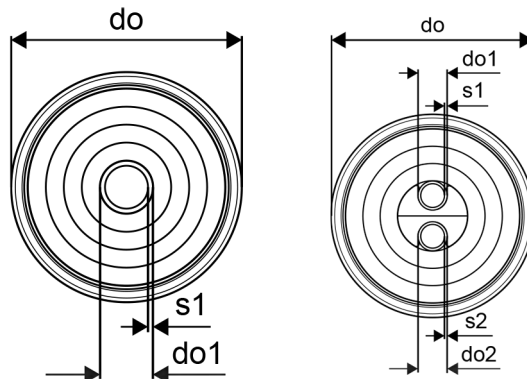
Труби Uponor Ecoflex VIP Aqua, що укладаються під землею, є оптимальним вибором для організації безпечних та енергоефективних систем ГВП. Труби Ecoflex VIP Aqua є доступними у двох варіантах: кожух із однією трубою, коли потрібна велика витрата або коли достатньо одного трубопроводу на подачу; і кожух із двома трубами: на подачу та зворотку. Ці труби надзвичайно гнучкі й мають відмінні ізоляційні характеристики. Поставляються в бухтах або у відрізках.

Застосування

- Мережі ГВП, що укладаються під землею
- Робоча температура: 70 °C згідно зі стандартом EN ISO 15875.
- Максимальна робоча температура/тиск: 95 °C/10 бар.
- Випробування на міцність для укладання на ділянках із інтенсивним дорожнім рухом автомобілів до 60 тон.



Тип	Опис
Кожух трубопроводу	Гофрований поліетилен (HDPE) Кільцева жорсткість SN4 (4 кН/м ²) згідно стандарту EN ISO 9969.
Ізоляція PE-X	Поперечно-зшитий спінений поліетилен (PE-X). Теплопровідність: λ_{50} — 0,041 Вт/мК.
Ізоляція VIP	Екранно-вакуумна панель. Теплопровідність: λ_{50} — 0,004 Вт/мК.
Труба	Труба з поперечно-зшитого поліетилену (PE-Xa), виготовлена згідно зі стандартом EN 15875, білого кольору, PN 10 (SDR 7,4)
Індикаторний профіль	Двокольоровий профіль синього та червоного кольорів (для труби Twin).



RP0000274

Ecoflex VIP Aqua Single PN 10/SDR 7,4

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
40/140	40 x 5,5	140	0,40	1,84	0,66	200	0,098
50/140	50 x 6,9	140	0,45	2,19	1,03	200	0,115
63/140	63 x 8,6	140	0,55	2,76	1,65	200	0,137
75/140	75 x 10,3	140	0,70	3,33	2,32	100	0,161
90/175	90 x 12,3	175	0,80	4,88	3,36	100	0,165
110/175	110 x 15,1	175	1,00	6,33	5,00	100	0,207

Ecoflex VIP Aqua Twin 2x PN 10/SDR 7,4

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Робоча труба, do2 x s2 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
25-20/140	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,45	1,74	0,25 + 0,16	200	0,118
32-20/140	32 x 4,4	20 x 2,8	140	0,55	1,88	0,42 + 0,16	200	0,125
40-25/140	40 x 5,5	25 x 3,5	140	0,70	2,18	0,66 + 0,25	200	0,148
50-32/175	50 x 6,9	32 x 4,4	175	0,80	3,36	1,03 + 0,42	200	0,158
63-40/175	63 x 8,6	40 x 5,5	200	0,90	4,83	1,65 + 0,66	100	0,171

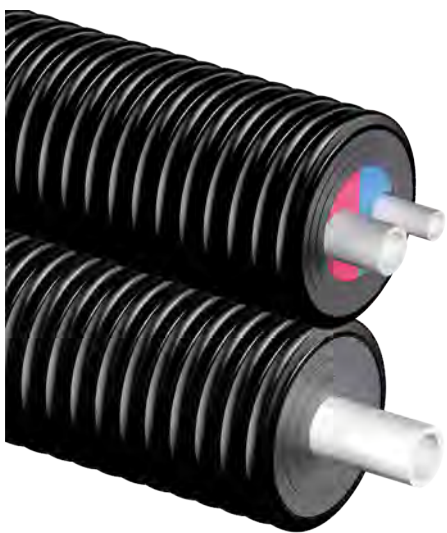
Uponor Ecoflex Aqua

Uponor Ecoflex Aqua — це перевірене рішення, що має гарні ізоляційні властивості та просто монтується. Ці труби мають неперевершені характеристики швидкості, надійності та економічності монтажу в системах ГВП. Попередньо ізольована труба Twin — це рішення з двома трубами в одному кожусі для систем ГВП з рециркуляцією. Двокольорове маркування для швидкої ідентифікації призначення робочої труби.

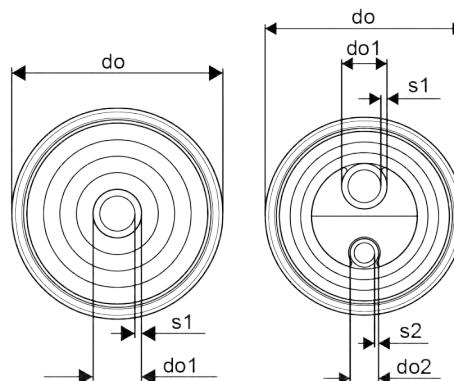
Класифікацію робочих труб PE-Xa для системи Aqua описано в стандарті EN ISO 15875.

Застосування

- Мережі ГВП, що укладаються під землю
- Робоча температура до 70 °C згідно зі стандартом EN ISO 15875.
- Максимальна робоча температура/тиск: 95 °C/10 бар.
- Випробування на ділянках із інтенсивним дорожнім рухом автомобілів до 60 тон.



Тип	Опис
Кожух трубопроводу	Гофрований поліетилен (HDPE) Кільцева жорсткість SN4 (4 кН/м ²) згідно зі стандартом EN ISO 9969.
Ізоляція	Поперечно-зшитий спінений поліетилен (PE-X). Теплопровідність: λ_{50} — 0,041 Вт/мК.
Труба	Труба з поперечно-зшитого поліетилену (PE-Xa), виготовлена згідно зі стандартом EN 15875, білого кольору, PN 10 (SDR 7,4)
Індикаторний профіль	Двокольоровий профіль синього та червоного кольорів (для труби Twin).



18X0002/5

Ecoflex Aqua Single PN 10/SDR 7,4

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
25/140	25 x 3,5	140	0,35	1,24	0,25	200	0,140
28/140*	28 x 4,0	140	0,35	1,30	0,31	200	0,149
32/140	32 x 4,4	140	0,40	1,42	0,42	200	0,161
40/175	40 x 5,5	175	0,45	2,40	0,66	200	0,160
50/175	50 x 6,9	175	0,55	2,70	1,03	200	0,186
63/175	63 x 8,6	175	0,65	3,20	1,65	200	0,224

* Доступно лише у Фінляндії

Ecoflex Aqua Twin 2x PN 10/SDR 7,4

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Робоча труба, do2 x s2 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
25-20/140	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,65	1,75	0,25 + 0,16	200	0,222
25-25/175	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,65	2,05	0,25 + 0,25	200	0,193
28-18/140*	28 x 4,0	18 x 2,5	140	0,65	1,40	0,31 + 0,13	200	0,228

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Робоча труба, do2 x s2 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
28-22/140*	28 x 4,0	22 x 3,0	140	0,65	1,50	0,31 + 0,20	200	0,237
32-18/175*	32 x 4,4	18 x 2,5	175	0,70	2,30	0,42 + 0,13	200	0,198
32-20/175	32 x 4,4	20 x 2,8	175	0,70	2,40	0,42 + 0,16	200	0,198
32-22/175*	32 x 4,4	22 x 3,0	175	0,70	2,40	0,42 + 0,20	200	0,211
32-25/175	32 x 4,4	25 x 3,5	175	0,70	2,20	0,42 + 0,25	200	0,217
32-28/175*	32 x 4,4	28 x 4,0	175	0,70	2,50	0,42 + 0,31	200	0,222
40-25/175	40 x 5,5	25 x 3,5	175	0,90	2,45	0,66 + 0,25	200	0,234
40-28/175*	40 x 5,5	28 x 4,0	175	0,90	2,70	0,66 + 0,31	200	0,240
40-32/175	40 x 5,5	32 x 4,4	175	0,90	2,80	0,66 + 0,42	200	0,265
50-25/175	50 x 6,9	25 x 3,5	175	1,00	2,73	1,03 + 0,25	200	0,282
50-32/175	50 x 6,9	32 x 4,4	175	1,00	3,10	1,03 + 0,42	200	0,296
50-40/200	50 x 6,9	40 x 5,5	200	1,00	3,50	1,03 + 0,66	100	0,279
50-50/200	50 x 6,9	50 x 6,9	200	1,00	3,60	1,03 + 1,03	100	0,301

* Доступно лише у Фінляндії

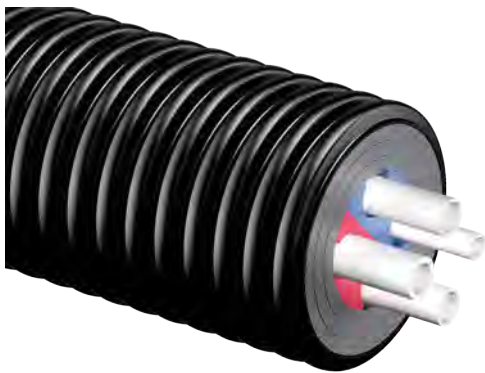
2.5 Системи опалення та ГВП

Uponor Ecoflex Quattro

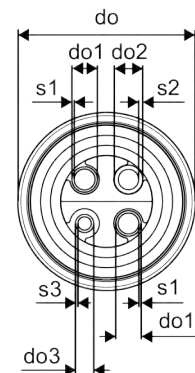
Uponor Ecoflex Quattro Труба — це універсальне рішення, що відповідає всім вимогам та стандартам. Воно підходить як для організації складних розподільчих мереж, так і для підключення окремих віддалених будівель. У одному кожусі знаходяться труби для опалення та ГВП з рециркуляцією: дві труби для системи ГВП, дві інші — для опалення.

Застосування

- Рішення для систем ГВП та опалення, що укладаються під землю.
- Робоча температура до 80 °C згідно зі стандартом EN 15632 для опалення та до 70 °C згідно зі стандартом EN ISO 15875 для ГВП.
- Максимальна робоча температура/тиск: 95 °C/6 бар для опалення та 10 бар для ГВП.
- Випробування на міцність для укладання на ділянках із інтенсивним дорожнім рухом автомобілів до 60 тон.



Тип	Опис
Кожух трубопроводу	Гофрований поліетилен (HDPE) Кільцева жорсткість SN4 (4 кН/м ²) згідно зі стандартом EN ISO 9969.
Ізоляція	Поперечно-зшитий спінений поліетилен (PE-X). Теплопровідність: λ ₅₀ — 0,041 Вт/мК.
Робоча труба для систем ГВП	Труба з поперечно-зшитого поліетилену (PE-Xa), виготовлена згідно зі стандартом EN 15875, білого кольору, PN 10 (SDR 7,4)
Робоча труба для систем опалення	Труба з поперечно-зшитого поліетилену (PE-Xa) виготовлена відповідно до стандарту EN 15875, із шаром EVOH, білого кольору, PN 6 (SDR11)
Індикаторний профіль	Двокольорове маркування труб: синє/червоне.



889000236

Ecoflex Quattro 2 x PN 6/SDR 11 + 2x PN 10/SDR 7,4

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Робоча труба, do2 x s2 [мм]	Робоча труба, do3 x s3 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
2x 25–28–18/175*	2 x 25 x 2,3	28 x 4,0	18 x 2,5	175	0,8	2,40	200	0,270
2x 25–25–20/175	2 x 25 x 2,3	25 x 3,5	20 x 2,8	175	0,8	2,30	200	0,266

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Робоча труба, do2 x s2 [мм]	Робоча труба, do3 x s3 [мм]	Діаметр кожуха труб и [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
2x 25–25–25/175	2 x 25 x 2,3	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,8	2,41	200	0,273
2x 32–25–20/175	2 x 32 x 2,9	25 x 3,5	20 x 2,8	175	0,8	2,50	200	0,290
2x 32–25–25/175	2 x 32 x 2,9	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,8	2,64	200	0,296
2x 32–28–18/175*	2 x 32 x 2,9	28 x 4,0	18 x 2,5	175	0,8	2,60	200	0,294
2x 32–32–18/175*	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	18 x 2,5	175	0,8	2,80	200	0,303
2x 32–32–20/175	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	20 x 2,8	175	0,8	2,90	200	0,305
2x 32–32–25/175	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	25 x 3,5	175	0,8	2,78	200	0,311
2x 32–32–32/175	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	32 x 4,4	175	0,8	2,90	200	0,322
2x 40–32–18/200*	2x 40 x 3,7	32 x 4,4	18 x 2,5	200	0,8	3,40	100	0,307
2x 40–32–20/200	2x 40 x 3,7	32 x 4,4	20 x 2,8	200	1,0	3,50	100	0,308
2x 40–40–25/200	2x 40 x 3,7	40 x 5,5	25 x 3,5	200	1,0	3,60	100	0,328
2x 40–40–28/200*	2x 40 x 3,7	40 x 5,5	28 x 4,0	200	1,0	3,70	100	0,331

* Доступно лише у Фінляндії

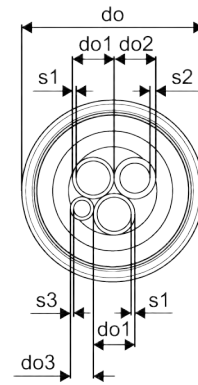
Uponor Ecoflex Quattro Midi

Uponor Ecoflex Quattro Труба Midi — це універсальне рішення, що використовується в основному для комплексного підключення будівель, у випадках, коли висуваються високі вимоги до гнучкості систем. У одному кожусі знаходяться труби для опалення та ГВП з рециркуляцією: дві труби для системи ГВП, дві інші — для опалення.

Застосування

- Рішення для систем ГВП та опалення, що укладаються під землю.
- Робоча температура до 80 °С згідно зі стандартом EN 15632 для опалення та до 70 °С згідно зі стандартом EN ISO 15875 для ГВП.
- Максимальна робоча температура/тиск: 95 °С/6 бар для опалення та 10 бар для ГВП.
- Випробування на стійкість для укладання на ділянках із інтенсивним дорожнім рухом автомобілів до 60 тон.

Тип	Опис
Кожух трубопроводу	Гофрований поліетилен (HDPE) Кільцева жорсткість SN4 (4 кН/м ²) згідно зі стандартом EN ISO 9969.
Ізоляція	Поперечно-зшитий спінений поліетилен (PE-X). Теплопровідність: λ_{50} — 0,041 Вт/мК.
Робоча труба для систем ГВП	Труба з поперечно-зшитого поліетилену (PE-Xa), виготовлена згідно зі стандартом EN 15875, білого кольору, PN 10 (SDR 7,4)
Робоча труба для систем опалення	Труба з поперечно-зшитого поліетилену (PE-Xa) виготовлена відповідно до стандарту EN 15875, із шаром EVOH, білого кольору, PN 6 (SDR11)



RF00002/7

Ecoflex Quattro Midi 2x PN 6/SDR 11 + 2x PN 10/SDR 7,4

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Робоча труба, do2 x s2 [мм]	Робоча труба, do3 x s3 [мм]	Діаметр кожуха труб и [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
2x 25-25-20/140	2x 25 x 2,3	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,65	1,84	200	0,282
2x 32-25-20/140	2x 32 x 2,9	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,70	2,00	200	0,303
2x 40-32-25/175	2x 40 x 3,7	32 x 4,4	25 x 3,5	175	0,80	3,20	200	0,307

2.6 Система ХВП та охолодження

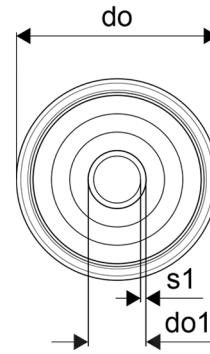
Uponor Ecoflex Supra

Труба Ecoflex Supra призначена для систем ХВП та охолодження на об'єктах, де захист від промерзання не потрібен. Система Supra оптимально підходить для монтажу в широтах, де температура навколишнього середовища коливається від $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Застосування

- Рішення для систем ХВП та охолодження, що укладаються під землю.
- Робоча температура: $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Максимальний тиск: 16 бар при $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Протестована на ділянках із інтенсивним дорожнім рухом автомобілів до 60 тон.

Тип	Опис
Кожух трубопроводу	Гофрований поліетилен (HDPE) Кільцева жорсткість SN4 (4 кН/м ²) згідно зі стандартом EN ISO 9969.
Ізоляція	Поперечно-зшитий спінений поліетилен (PE-X). Теплопровідність: $\lambda_{10} = 0,037$ Вт/мК.
Труба	Поліетилен PE100 RC, чорний із блакитними смугами, PN 16 (SDR 11).



RP0000242

Ecoflex Supra PN 16/SDR 11 — без кабелю

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
25/68	25 x 2,3	68	0,30	0,52	0,33	200	0,230
32/68	32 x 2,9	68	0,40	0,62	0,54	200	0,305
40/140	40 x 3,7	140	0,50	1,47	0,83	200	0,184
50/140	50 x 4,6	140	0,60	1,67	1,31	200	0,224
63/140	63 x 5,8	140	0,70	1,97	2,07	200	0,288
75/175	75 x 6,8	175	0,90	2,72	2,96	100	0,267
90/175	90 x 8,2	175	1,00	3,14	4,25	100	0,338
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,24	6,36	100	0,368

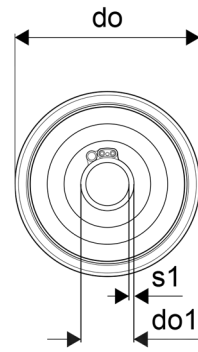
Uponor Ecoflex Supra PLUS

Труба Ecoflex Supra PLUS призначена для систем ХВП й оснащена одним або двома саморегульованими гріючими кабелями від промерзання, які керуються спеціальним блоком керування з датчиком. Характеристики трубопроводу дають змогу транспортувати воду навіть за наднизьких температур навколишнього середовища. Електричне живлення з одного кінця труби 150 м.

Застосування

- Системи ХВП або водовідведення, що укладаються під землю, на об'єктах, де існує ризик промерзання.
- Робоча температура: +20 °С.
- Максимальний тиск: 16 бар при 20 °С.
- Протестована на ділянках із інтенсивним дорожнім рухом автомобілів до 60 тон.

Тип	Опис
Кожух трубопроводу	Гофрований поліетилен (HDPE) Кільцева жорсткість SN4 (4 кН/м ²) згідно зі стандартом EN ISO 9969.
Кабель	Саморегульований гріючий кабель від промерзання з номінальною вихідною потужністю 10 Вт/м при 5 °С. Електричне живлення з одного кінця труби 150 м.
Гофра	Трубка для встановлення датчика температури.
Ізоляція	Поперечно-зшитий спінений поліетилен (PE-X). Теплопровідність: λ ₁₀ — 0,037 Вт/мК.
Труба	Поліетилен PE100 RC, чорний із блакитними смугами, PN 16 (SDR 11).

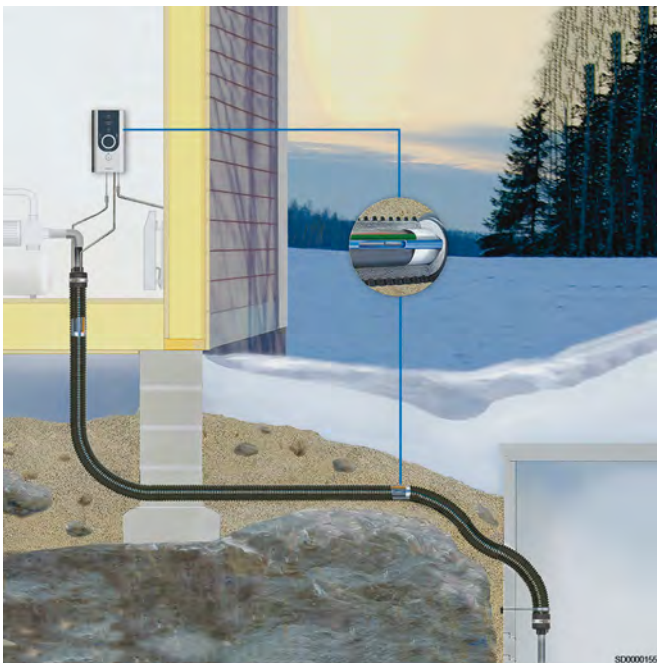


RP0000243

Ecoflex Supra PLUS PN 16/SDR 11 — із саморегульованим гріючим кабелем від промерзання

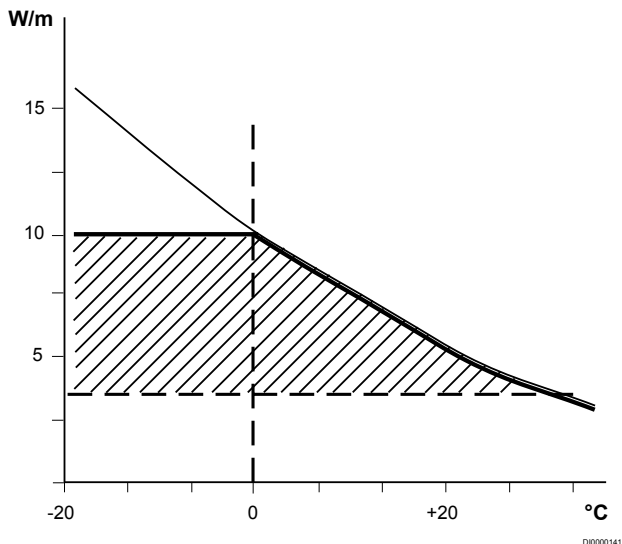
Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
25/68	25 x 2,3	68	0,30	0,58	0,33	150	0,230
32/68	32 x 2,9	68	0,40	0,67	0,54	150	0,305
32/140	32 x 2,9	140	0,50	1,20	0,54	150	0,157
40/90	40 x 3,7	90	0,50	1,08	0,83	150	0,254
40/140	40 x 3,7	140	0,50	1,50	0,83	150	0,184
50/90	50 x 4,6	90	0,50	1,26	1,31	150	0,336
50/140	50 x 4,6	140	0,60	1,70	1,31	150	0,224
63/140	63 x 5,8	140	0,70	2,10	2,07	150	0,288
75/175	75 x 6,8	175	0,90	2,90	2,96	150	0,267
90/200	90 x 8,2	200	1,10	4,40	4,25	100	0,279
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,10	6,36	100	0,368

Саморегульований кабель



Гріючий кабель від промерзання труби Supra PLUS саморегулюється, що унеможлиблює його перегрів.

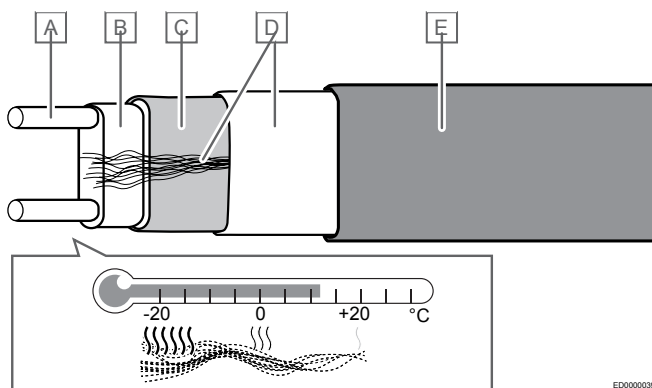
Кабель не потребує обслуговування, але під час ремонту трубопроводу його необхідно відключити від електроживлення та захищати від механічних пошкоджень. Після завершення ремонту необхідно виміряти електроопір ізоляції та занести результат у журнал випробувань.



Кабель захисту від промерзання працює на повну потужність у льоду, холодній воді та у випадках промерзання трубопроводу. Графік ілюструє потужність у Вт/м залежно від температури зовнішнього середовища при умові, що грійучий кабель працює постійно.

Роботу кабелю захисту від промерзання контролює блок керування з таймером і термостатом. Грійучий кабель вимикається автоматично у випадках, коли немає ризику промерзання системи. Якщо трубопровід не використовується постійно, кабель застосовується для його розмороження в разі промерзання.

Принцип роботи кабелю



Елемент	Опис
A	Провідники, мідні дроти з січенням 1,2 мм ²
B	Матеріал зі змінним опором, що змінюється залежно від температури навколишнього середовища
C	Електроізоляція (поліолефін)
D	Алюмінієва фольга та заземлення
E	Зовнішній кожух

Саморегульований грійучий кабель розроблено спеціально для запобігання промерзання труб. Кабель у поєднанні з хорошою ізоляцією системи гарантує безпечне використання трубопроводу без ризику промерзання. Саморегульований кабель захисту від промерзання нагрівається завдяки електропровідному екструдованому полімеру між двома мідними дротами (фазою та нулем).

На промерзлих ділянках системи високий струм проходить від одного дроту до іншого, виділяючи тепло в полімерному сердечнику (B). На ділянках, де немає ризику промерзання труби, електроопір полімерного матеріалу зростає, що знижує силу струму й тепловіддачу. Виробництво кабелем тепла постійно

балансується, а потужність нагріву регулюється відповідно до умов навколишнього середовища на кожній ділянці труби.

За низьких температур виробляється достатня кількість тепла для запобігання промерзання системи Supra PLUS. Коли температура зростає, потужність тепловиділення зменшується. Функція саморегулювання гарантує безпечні умови експлуатації труб Supra PLUS.

Блок керування Uponor Ecoflex Supra PLUS



Блок керування Uponor Ecoflex Supra PLUS — це електронний регулятор для керування саморегульованим кабелем захисту від промерзання труби Supra PLUS. Блок керування має два режими роботи: по датчику температури або таймеру із фіксованим циклом перемикавання.

Режим таймера



Таймер регулює подачу живлення до кабелю. Це простий спосіб для зменшення споживання електроенергії та запобігання перегріву трубопроводу. Шкала регулювання таймера відповідає циклу роботи протягом 30 хвилин.

В максимальному положенні шкали (100 %) кабель захисту від промерзання працює протягом усього циклу (30 хвилин). В мінімальному положенні шкали (10 %) кабель захисту від промерзання працює 3 хвилини, а інші 27 хвилин вимкнений. Цикл перемикавання необхідно вибирати відповідно до умов експлуатації в кожному окремому випадку. Якщо кабель використовується в уже промерзлій трубі, таймер слід установити на 100 %.

Режим термостата

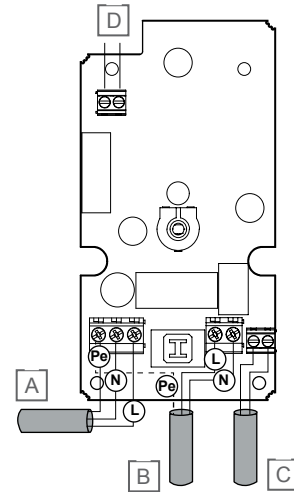


RP0000245

У режимі термостата блок керує роботою кабелю, запобігаючи перевищенню попередньо встановленої температури. Температурний діапазон термостата становить 0–10 °С. Необхідна температура встановлюється за допомогою регулятора на термостаті.

Датчик термостата встановлюється через трубку всередині кожуха труби. Датчик слід фіксувати на ділянці, де є найбільший ризик промерзання. Якщо датчик неможливо встановити на ділянці з найвищим ризиком промерзання, необхідно підвищити температуру нагріву на термостаті.

Підключення



SD0000154

Елемент	Опис
A	Кабель живлення 230 В змінного струму
B	Гріючий кабель
C	Датчик температури в кожусі
D	Реле аварійного сигналу

Зніміть колесо регулятора, відкрутіть кріпильний гвинт і зніміть кришку термостата. Підключіть кабель живлення 230 В змінного струму (A), кабель нагріву Supra PLUS (B), кабель датчика (C) й заземлення кабелю живлення та кабелю нагріву. Товщина кабелю живлення визначається згідно з робочою потужністю головного запобіжника. 10 А -> 3 x 1,5 мм² і 16 А -> 3 x 2,5 мм².

Монтаж слід виконувати згідно встановлених правил. Блок керування також оснащено сухим контактом реле (230 В, максимальний струм 5 А) для вихідного сигналу, що спрацьовує в разі несправності. За необхідності зробіть отвір для кабелю дистанційного контролю у верхній частині пристрою. Кабель залежить від потужності пристрою, що підключається.

Uponor Ecoflex Mantle



FR0000095

Ecoflex Mantle — це кожух з гріючим кабелем, що одягається на трубу у місцях вводу. Він захищає ті ділянки робочої труби, де є високий ризик її промерзання, а це зазвичай ділянки поруч із фундаментом або всередині системи вентиляційної підлоги. Кожух застосовується як під час нового будівництва, так і при реконструкції будівлі.

Mantle оснащено кабелем, що запобігає промерзанню робочої труби. Це простий і ефективний спосіб захистити систему водопостачання від пошкоджень, що були спричинені промерзанням. Крім того, таке рішення, виконане у вигляді кожуха, що дає змогу замінити трубу в разі пошкодження.

Гріючий кабель виділяє необхідну кількість тепла, а ізоляція утримує це тепло в кожусі. Вода в трубі не замерзає у найбільш вразливих місцях навіть за надзвичайно низьких температур.

Гріючий кабель в кожусі Mantle оснащений всім необхідним для живлення. Підключення до електричної мережі відбувається за допомогою штепсельної вилки. Розетка, яка використовується для підключення до мережі з напругою 230 В або 400 В. Supra Standard — це економічне рішення із захистом від промерзання для систем водопостачання, відведення стічних вод і транспортування різних промислових рідин в умовах, де є ризик промерзання. Система споживає мало електроенергії завдяки ретельному контролю температури поверхні кабелю.

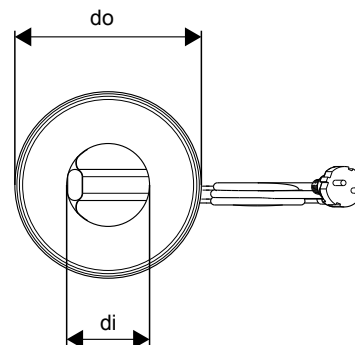
Uponor Ecoflex Supra Standard

Supra Standard — спеціальна попередньо ізольована труба для водопостачання. Контрольований регулятором гріючий кабель з постійним опором запобігає промерзанню труби. Регулятор також підтримує температуру труби на потрібному рівні. Систему можна підключити до мережі з напругою 230 В або 400 В. Supra Standard — це економічне рішення із захистом від промерзання для систем водопостачання, відведення стічних вод і транспортування різних промислових рідин в умовах, де є ризик промерзання. Система споживає мало електроенергії завдяки ретельному контролю температури поверхні кабелю.

Труби Supra Standard постачаються з двома різними кабелями з постійним опором по всій довжині. Жовтий кабель 2 x 0,48 Ом/м призначений для труб довжиною 70–300 м; білий кабель 2 x 0,05 Ом/м — для труб довжиною 150–700 м. Для довгих трубопроводів потрібно кілька точок живлення.

Supra Standard Труба постачається в бухтах, готових до укладання. Система включає комплекти для підключення, розгалуження та подовження труб (муфти для робочих труб не входять у комплекти).

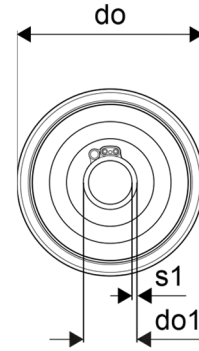
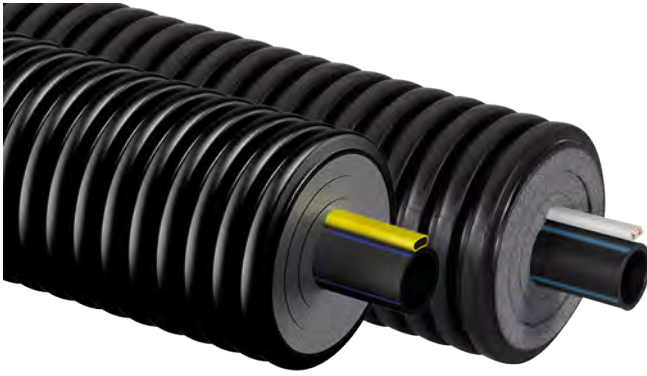
Тип	Опис
Кожух трубопроводу	Гофрований поліетилен (HDPE) Кільцева жорсткість SN4 (4 кН/м ²) згідно зі стандартом EN ISO 9969.
Кабель	Саморегульований гріючий кабель, номінальна потужність 10 Вт/м, напруга живлення 230 В.
Ізоляція	Поперечно-зшитий спінений поліетилен (PE-X). Теплопровідність: λ_{10} — 0,037 Вт/мК.



ED0000053

Діаметр кожуха труби [мм]	Внутрішній діаметр di [мм]	Вага [кг/м]	Макс. заводська довжина [м]
90	25 – 40	5,4	5

Тип	Опис
Кожух трубопроводу	Гофрований поліетилен (HDPE) Кільцева жорсткість SN4 (4 кН/м ²) згідно зі стандартом EN ISO 9969.
Кабель	Кабелі захисту від промерзання з постійним опором: жовтий кабель 2 x 0,48 Ом/м для труб довжиною 50–300 м; білий кабель 2 x 0,05 Ом/м для труб довжиною 150–700 м.
Ізоляція	Поперечно-зшитий спінений поліетилен (PE-X). Теплопровідність: λ_{10} — 0,037 Вт/мК.
Труба	Поліетилен PE100 RC, чорний із блакитними смугами, PN 16 (SDR 11).

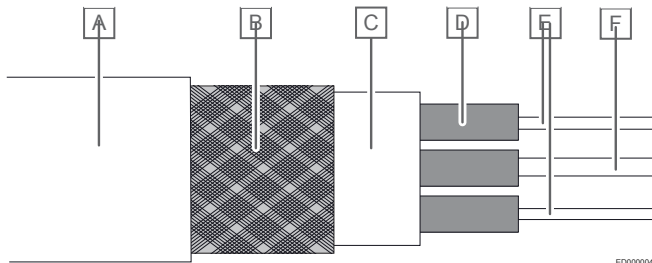


RP00002/75

Ecoflex Supra Standard PN 16/SDR 11 — із білим або жовтим кабелем

Тип	Робоча труба, do1 x s1 [мм]	Діаметр кожуха труби [мм]	Радіус згину [м]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]	Довжина бухти [м]	Тепловтрати U [Вт/м·К]
32/68	32 x 2,9	68	0,40	0,67	0,54	150	0,305
40/90	40 x 3,7	90	0,50	1,08	0,83	150	0,254
40/140	40 x 3,7	140	0,50	1,50	0,83	150	0,184
50/90	50 x 4,6	90	0,50	1,26	1,31	150	0,336
50/140	50 x 4,6	140	0,60	1,70	1,31	150	0,224
63/140	63 x 5,8	140	0,70	2,10	2,07	150	0,288
75/175	75 x 6,8	175	0,90	2,90	2,96	150	0,267
90/200	90 x 8,2	200	1,10	4,40	4,25	100	0,279
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,10	6,36	100	0,368

Стандартний кабель для труб Supra з постійним опором



ED0000046

Принцип роботи кабелю

Теплову потужність кабелю з постійним опором Supra Standard контролює регулятор з датчиком температури на трубі. Датчик температури, закріплений на поверхні гріючого кабелю, повідомляє регулятору, коли трубу треба нагріти, й запобігає перегріванню кабелю навіть за несприятливих температурних умов. Це зберігає експлуатаційні характеристики труби й захищає пластиковий матеріал від температурних пошкоджень.

Регулятор вмикає та вимикає живлення, щоб підтримувати задану температуру поверхні кабелю (0–30 °С). Завдяки високій ізоляційній здатності тривалість ефективного нагрівання становить приблизно 40 % від загального часу. Це значно зменшує споживання електроенергії в порівнянні з безперервним нагріванням. Для кабелів із постійним опором системи Supra Standard потрібна одна точка живлення на 700 метрів трубопроводу.

Білий кабель

Елемент	Опис
A	Зовнішній кожух, 0,6 мм, ПВХ
B	Мідне обплетення
C	Внутрішній кожух, 0,4 мм
D	Ізоляція, ПВХ, 0,4 мм
E	Дроти з опором 0,05 Ом/м
F	Мідний дріт, 2,5 мм ²

Білий кабель — 230 В/400 В, 2 x 0,05 Ом/м (мін. 150 м, макс. 700 м)

Жовтий кабель

Елемент	Опис
A	Зовнішній кожух, 0,6 мм, ПВХ
B	Мідне обплетення
C	Внутрішній кожух, 0,4 мм
D	Ізоляція, ПВХ, 0,4 мм
E	Дроти з опором 0,48 Ом/м
F	Мідний дріт, 1,5 мм ²

Жовтий кабель — 230 В/400 В, 2 x 0,48 Ом/м (мін. 50 м, макс. 300 м)

Термостат Uponor Ecoflex Supra Standard ETN4



HR000284

Supra Standard Термостат ETN4 контролює температуру кабелю з постійним опором для нагрівання труби Supra Standard. Термостат поставляється в брискрозахищеній розподільній коробці з датчиком температури, який підключається за допомогою шнура довжиною 10 м. Пристрій оснащено великим дисплеєм із підсвічуванням для чіткого відображення стану та трьома зручними кнопками для навігації в меню. За допомогою термостата можна встановити потрібну температуру в діапазоні від $-19,5$ до $+70$ °C. Рекомендований діапазон для труб Supra Standard — від 0 до $+20$ °C.

До термостата ETN4 під'єднуються кабель живлення, грючий кабель із постійним опором і кабель датчика, що встановлюється в середині кожуху. Детальніше про підключення термостата див. на схемі підключення.

3 Компоненти Uronor Ecoflex



ПРИМІТКА!

Детальну інформацію про асортимент компонентів, розміри тощо наведено в каталозі Uronor.

3.1 Фітинги Uronor Wipex



Фітинги Uronor Wipex призначені для з'єднання труб РЕ-Ха для систем ХВП та ГВП в прибудинкових і централізованих тепломережах. Фітинги Uronor Wipex мають просту надійну конструкцію з високими характеристиками міцності й ущільнення, на які не впливають температурні коливання. Монтаж дуже простий і не потребує спеціальних інструментів. Фітинги Uronor Wipex оснащено ущільнювальним кільцем. Додаткове пакування паклюю чи стрічкою не потрібне.

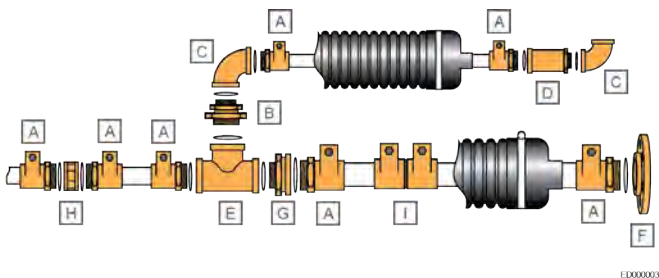
Фітинги Uronor Wipex виготовлено зі стійкої до знецинкування DR латуні, що забезпечує хорошу стійкість до ржавіння та довговічність.

Технологія з'єднання Uronor Wipex



ПРИМІТКА!

Для переходу з Uronor Wipex на іншу систему фітингів треба використовувати фітинг Uronor Wipex з внутрішньою різьбою (наприклад, штуцер чи коліно).



Елемент	Опис
A	З'єднувач
B	Шарнірне з'єднання
C	Коліно
D	Муфта місця кріплення
E	Трійник
F	Фланець
G	Перехідник
H	Муфта
I	Затискний з'єднувач

Розміри

Uronor Wipex Фітинги доступні для труб діаметром 25–110 мм у двох серіях за тиском: PN 6 і PN 10.

3.2 Фітинги Uronor Ecoflex



PH0000148

Фітинги Uronor Ecoflex призначені для з'єднання труб РЕ-Ха в системах централізованого опалення. Фітинги Uronor Ecoflex діаметром 125–160 мм доступні для труб PN 6.

3.3 Переходи для фітингів Uronor Wipex і Ecoflex



PH0000144

Система Uronor Ecoflex включає в себе низку перехідних фітингів для під'єднання Uronor Wipex до інших систем Ecoflex. Зокрема це:

- Перехід Uronor Wipex на прес-фітинг S-Press (для під'єднання металопластикових труб Uronor)
- Адаптер Uronor Wipex RS (для під'єднання до системи Uronor Riser System)
- Перехід під зварювання Uronor Ecoflex (для під'єднання сталевих труб системи централізованого опалення)

3.4 Фітинги Uronor Q&E



Для монтажу фітингу Uronor Q&E на один кінець труби Uronor PE-Ха надівають кільце Q&E (PEX) і поступово розширюють її за допомогою інструменту. Після цього фітинг вставляють у трубу до упору, і труба починає стискатися. Цей метод базується на властивості матеріалу Uronor PEX стискатися майже до початкового розміру навіть після дуже сильного розширення.

Цей тип з'єднання є нероз'ємним. Додаткова перевага полягає в тому, що фітинг майже не зменшує внутрішній прохід з'єднання.

Випробування та сертифікати

Фітинги Uronor Q&E отримали перші сертифікати ще в 1995 році. Відтоді їх характеристики було перевірено й підтверджено в кількох незалежних акредитованих лабораторіях, як-от ATG (Бельгія), DVGW (Німеччина), KIWA (Нідерланди), MPA (Німеччина), SP (Швеція), TGM (Австрія), QAS (Австралія), а також у власних лабораторіях Uronor.

Асортимент фітингів



В основі системи лежать унікальні властивості труб Uronor PE-Ха та революційного фітингу Q&E.

Фітинги Uronor Q&E виготовляють зі стійкої до знецінювання латуні (DR) або міцного надійного пластику поліфенілсульфону (PPSU). Для з'єднання труби з фітингом потрібен тільки розширювальний інструмент.

Фітинги Uronor Q&E підходять для труб PN 6 і PN 10 діаметром до 75 мм.

3.5 Пластикові фітинги для труб Ecoflex Supra



ПРИМІТКА!

У цьому розділі описано пластикові фітинги сторонніх виробників, які не поставляються компанією Uronor.



Елемент	Опис
A	Компресійний фітинг
B	Електро-дифузійний фітинг

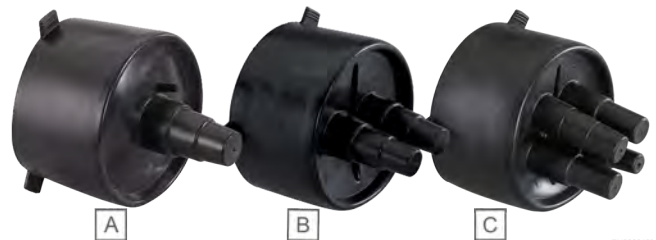
За багато років пластикові компресійні фітинги зарекомендували себе як ідеальне рішення для з'єднання робочих труб із матеріалу PE-HD. Вони забезпечують надійне з'єднання й швидкий монтаж труб Supra. Труби Supra також можна з'єднувати загальнодоступними електро-дифузійними фітингами, схваленими для використання з трубами PE 100, SDR 11.

3.6 Гумові кінцевики Uronor Ecoflex



ПРИМІТКА!

Гумові кінцевики Uronor Ecoflex витримують тиск води до 0,3 бар.

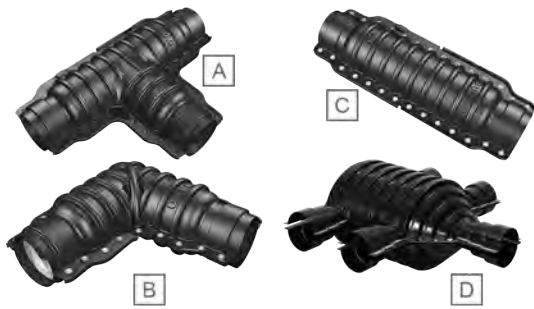


Елемент	Опис
A	Single
B	Twin
C	Quattro

Гумові кінцевики Uronor Ecoflex захищають ізоляцію на кінцях труб і відділяють компоненти один від іншого. Такий захист від вологи та пошкоджень є важливим для оптимальної роботи всієї системи протягом багатьох років.

У комплект входить затискне кільце для запобігання потраплянню води. Гумові кінцевики надівають на торець труби і фіксують затискним кільцем.

3.7 Комплекти для ізоляції Upronor Ecoflex



FR0000154

Елемент	Опис
A	Комплект для ізоляції Upronor Ecoflex (трійник)
B	Комплект для ізоляції Upronor Ecoflex (коліно)
C	Комплект для ізоляції Upronor Ecoflex (муфта)
D	Комплект для ізоляції Upronor Ecoflex (Н-подібний)

До асортименту входять декілька комплектів для ізоляції трійника, один комплект для ізоляції коліна й один комплект для ізоляції прямого з'єднання. Завдяки спеціальній конструкції та високоякісному ABS матеріалу комплекти витримують велике навантаження. Крім того, комплект складається з двох ізоляційних частин і монтується за принципом мушлі, що зменшує тепловтрати в робочому режимі.

Для з'єднання мереж з двох кожухів можна використовувати спеціальний Н-подібний комплект для ізоляції.

3.8 Колодязь Upronor Ecoflex



FR0000241

Без компенсації механічних навантажень колодязь, вкритий шаром піску 50 см, може витримати короточасне навантаження в 3000 кг (6000 кг/м²), наприклад, переїзд трактором. Кришка колодязю витримує постійне навантаження до 500 кг (1000 кг/м²), наприклад, навантаження від припаркованого автомобіля.

Колодязі Upronor призначені для з'єднання труб, які неможливо з'єднати за допомогою комплектів для ізоляції Upronor. Колодязі виготовлено з поліетилену та вкрито теплоізоляційним покриттям з внутрішньої сторони для мінімізації тепловтрат. Вони мають водонепроникну конструкцію й підходять для труб будь-якого діаметру (розмір кожуху 140, 175, 200 та 250 мм).

3.9 Коліно 90 Upronor Ecoflex для під'єднання систем Single/ Twin до будівлі знизу

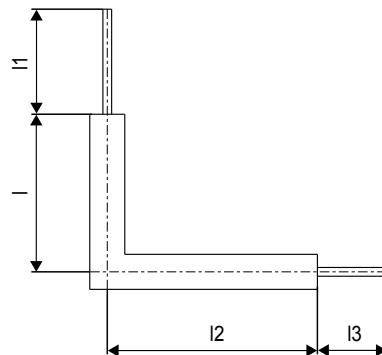


FR0000240

Компанія Upronor пропонує попередньо ізольоване коліно Ecoflex для спрощення прокладання трубопроводу в будівлю через фундамент із мінімальним радіусом згину. Система складається з робочих труб, PE-Ха ізольованих спіненим поліуретаном із зовнішнім кожухом PE-HD.

Коліна для підключення до будівлі доступні для кожухів із однією трубою діаметром 40–75 мм і для кожухів із двома трубами діаметром 25–75 мм.

Розміри



ZD0000075

I	I1	I2	I3
900	200	1200	200

3.10 Проходи крізь стіну Uronor Ecoflex

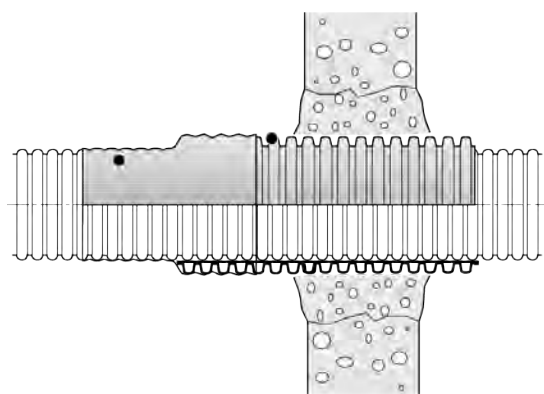
Комплект проходу крізь фундамент (без тиску води)



PH0000156

Комплект проходу крізь фундамент може використовуватися для введення трубопроводу через фундамент над рівнем ґрунтових вод. Прохід через фундамент мурується під час заливання фундаменту або встановлюється в просвердлений пізніше отвір.

Набір складається з проходу через фундамент і термоусадочного рукава.



SD0000146

Термоусадочний рукав запобігає протіканню води у фундамент між кожухом та проходом.

Розміри

Розмір кожуха труби [мм]	Зовнішній діаметр проходу [мм]
68/90	110
140	200
175/200	250
250	315

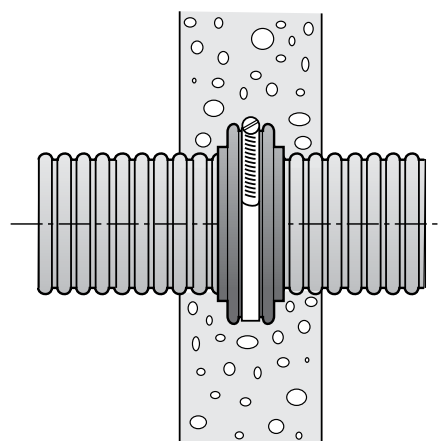
Ущільнювач проходу через стіну (без тиску води)



PH0000157

Ущільнювач проходу через стіну є водонепроникним за відсутності тиску води і забезпечує герметизацію проходу через бетонну конструкцію в будівлі. Також захищає від проникнення радону.

Набір складається з ущільнювача й затискного кільця.



SD0000148

Розміри

Розмір кожуха труби [мм]	Зовнішній діаметр ущільнювача [мм]*
140	190
175	225
200	250
250	300

* Фіксуючий гвинт 5 мм не входить у комплект.

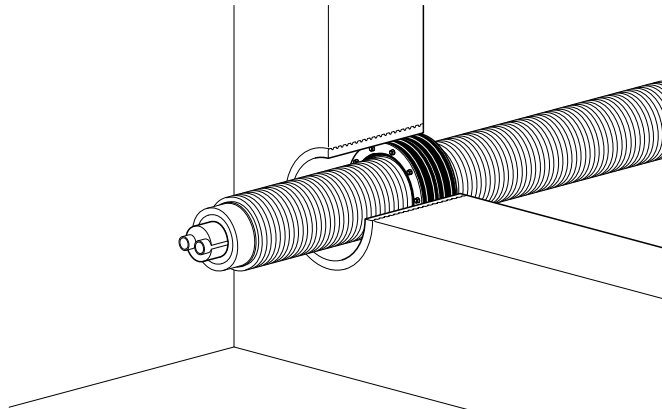
Герметизуюче кільце Uronor Ecoflex (під тиском води)

Герметизуюче кільце (під тиском води)



PH0000158

Герметизуюче кільце Uronor під тиском води слід використовувати там, де очікується надходження води, як-от у місцевостях із високим рівнем ґрунтових вод. Його можна встановлювати як безпосередньо в покритому епоксидною смолою отворі, просвердленому у водонепроникному бетоні, так і в забетонуваній або вмурованій фіброцементній трубі.



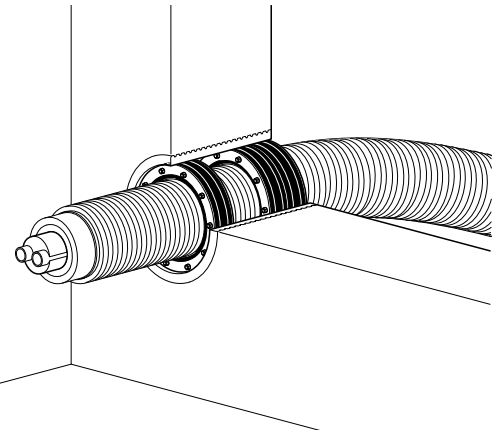
SD0000159

Додаткова вставка (під тиском води)



PH0000159

Якщо кожух труби неможливо ввести в стінний отвір перпендикулярно, додаткова вставка Uronor Ecoflex допоможе зняти можливу механічну напругу.



SD0000151

Розмір кожуха труби [мм]	Діаметр отвору [мм]
68	125
140	200
175	250
200	300
250	350

Епоксидна смола (комплект)



SD0000152

Перед встановленням герметизуючого кільця Uronor Ecoflex під тиском води внутрішню поверхню отвору в стіні слід вкрити епоксидною смолою.



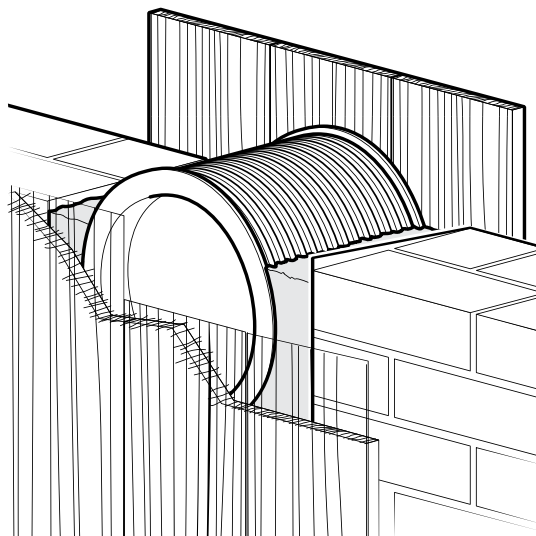
PH0000160

Фіброцементна труба



Герметизуюче кільце під тиском води також можна встановлювати у фіброцементній трубі Uronor Ecoflex .

PH0000161



SD0000153

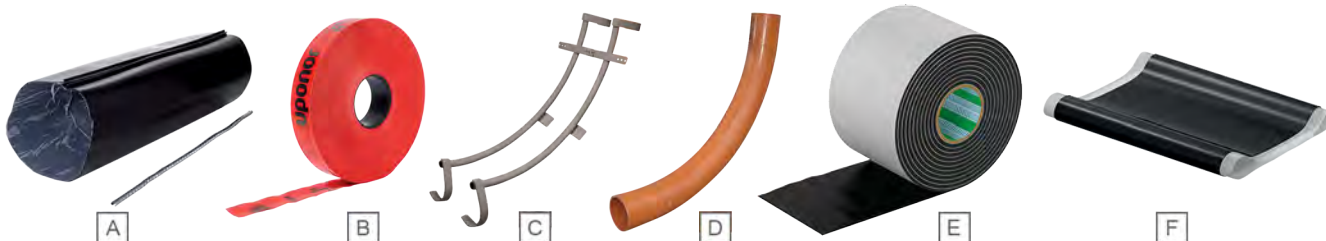
Фіброцементну трубу можна вмурувати в цегляну або бетонну стіну.

3.11 Додаткові аксесуари



ПРИМІТКА!

Детальнішу інформацію, асортимент продукції та документацію див. на веб-сайті Uronor www.uronor.ua.



PH0000162

Елемент	Опис	Додаткова інформація
A	Ремонтний рукав Ecoflex	Пошкоджені кожухи труб можна легко й надійно відремонтувати за допомогою термоусадочного рукава Uronor.
B	Сигнальна стрічка Ecoflex	Сигнальна стрічка Uronor Ecoflex прокладається над гнучкою попередньо ізолюваною трубою для її позначення та ідентифікації.
C	Фіксатор згину труби Ecoflex	Фіксує трубу в необхідному положенні. Кілька фіксаторів згину труби можна з'єднати разом.
D	Кутова направляюча Ecoflex	Кутова направляюча використовується для зручного вводу попередньо ізолюваних труб у будівлі. Зроблено з ПВХ.
E	Термоусадочна стрічка Ecoflex	Термоусадочна стрічка використовується для герметизації пошкоджених ділянок на кожусі
F	Термоусадочний рукав Ecoflex	Герметизує з'єднання трубопроводу з колодязем або іншими виходами

Ізоляційні комплекти Uponor Ecoflex Supra PLUS



PH0000155

Елемент	Опис
A	Комплект трійника Ecoflex Supra PLUS
B	Комплект підключення грюючого кабелю Ecoflex Supra PLUS
C	Комплект прямого з'єднання Ecoflex Supra PLUS

Комплекти Uponor Ecoflex Supra Standard



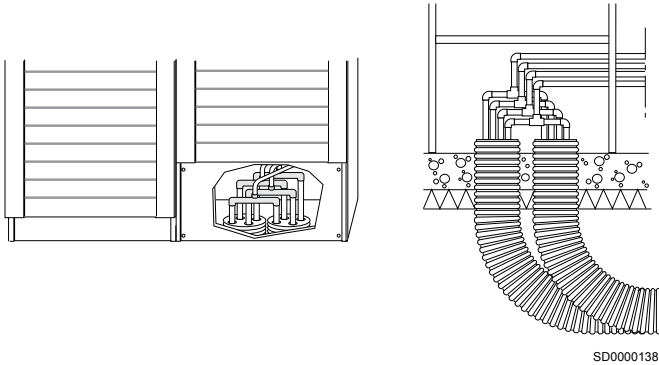
PH0000163

Елемент	Опис
A	Комплект прямого з'єднання Ecoflex
B	Ізоляційний комплект (трійник) Ecoflex + електричний комплект S2 Supra Standard
C	Комплект підключення грюючого кабелю Ecoflex Supra Standard
D	Комплект з'єднання Ecoflex + електричний комплект S1 Supra Standard

4 Планування/проектування

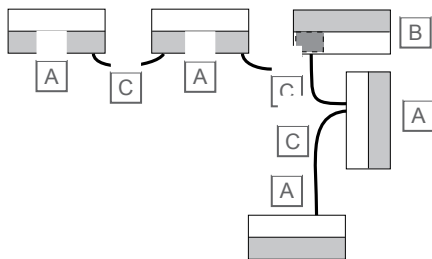
4.1 Основи проектування

Розташування елементів



Гнучкість труб дає змогу вільно планувати прокладання траншей із урахуванням умов навколишнього середовища. Під час вибору місця входу труби в будівлю слід передбачити необхідний простір, щоб забезпечити потрібний радіус згину труби.

Схема послідовного підключення

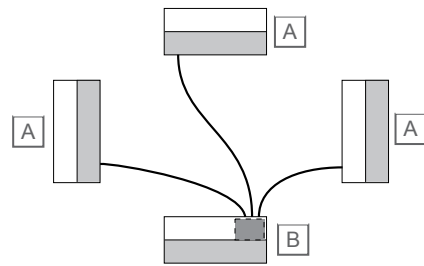


Елемент	Опис
A	Споживачі тепла
B	Котельня
C	Ecoflex Quattro

Найбільша ефективність системи з точки зору витрат на монтаж і експлуатацію досягається за рахунок використання кожуха з двома трубами опалення Twin або системи з чотирма робочими трубами (для ГВП і опалення) Ecoflex Quattro. Продукти лінійки Quattro відрізняються меншими тепловтратами порівняно з аналогічними трубами Thermo або Aqua і тому особливо добре підходять для підключення таунхаусів та невеликих багатоквартирних будинків.

Кількість з'єднань, що укладаються у землі для підключення невеликих будівель, можна зменшити за допомогою послідовного підключення. Ця схема особливо добре підходить, якщо будинки розташовані один за одним, а потужність і розрахункові діаметри труб Quattro відповідають наявному асортименту. Система Quattro не потребує великої площі траншей, тому що підключення до системи можна виконувати безпосередньо всередині будівель. Наприклад, місце з'єднання можна сховати під шафою в коридорі.

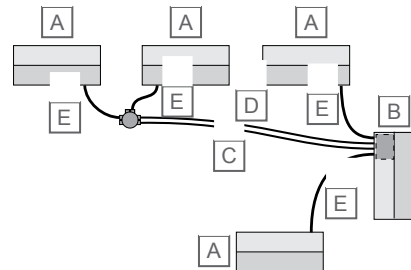
Променева схема підключення



Елемент	Опис
A	Споживачі тепла
B	Котельня

На об'єктах із кількома окремо стоячими будівлями рекомендується підключати будівлі до котельні напряму, якщо останню розташовано по центру ділянки. Укладання мережі до будівель виконується доволі швидко, безпосередньо з бухти і не потребує виконання додаткових з'єднань. Це усуває необхідність проведення попередніх випробувань системи на герметичність, що дозволяє закупувати траншеї одразу після укладання труб. Труби мають невеликий діаметр, що дозволяє використовувати систему Twin на ГВП та опалення або труби Quattro.

Комбінована схема



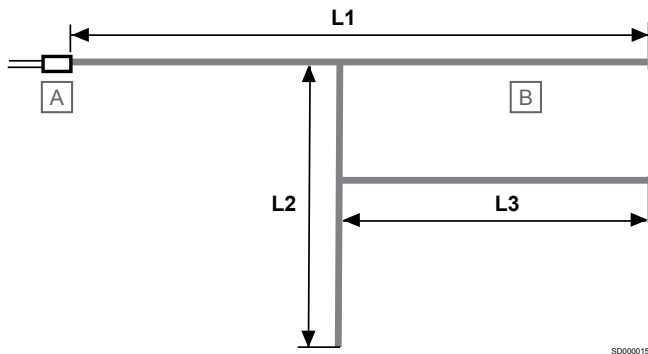
Елемент	Опис
A	Споживачі тепла
B	Котельня
C	Uponor Ecoflex VIP Thermo / Thermo / Varia Twin
D	Uponor Ecoflex VIP Aqua / Aqua Twin
E	Uponor Ecoflex Quattro

Завдяки асортименту великих діаметрів робочих труб Ecoflex Quattro й Aqua Twin, їх можна використовувати навіть для підключення великих будівельних об'єктів. Оптимальне поєднання продуктів зменшує тепловтрати й збільшує ефективність всієї системи.

4.2 Проектування системи Ecoflex Supra PLUS

Електричні схеми

ПРИМІТКА!
 $L1 + L2 + L3 <$ максимальна припустима довжина 150 м!



Елемент	Опис
A	Кабель живлення 230 В змінного струму
B	Uronor Ecoflex Supra PLUS

Система Supra PLUS повинна бути змонтована та захищена відповідно до норм та стандартів Вашої країни. Завдяки паралельній схемі підключення, саморегульований гріючий кабель захисту від промерзання можна використовувати в якості кабелю живлення для відгалужень, що дає змогу проектувати складні мережі з декількома гілками. Важливо зазначити, що загальна довжина мережі, що живиться від однієї точки, не має перевищувати максимально дозволена довжина укладання гріючого кабелю.

Максимальна припустима довжина укладання:

- 100 м для запобіжника 10 А
- 150 м для запобіжника 16 А

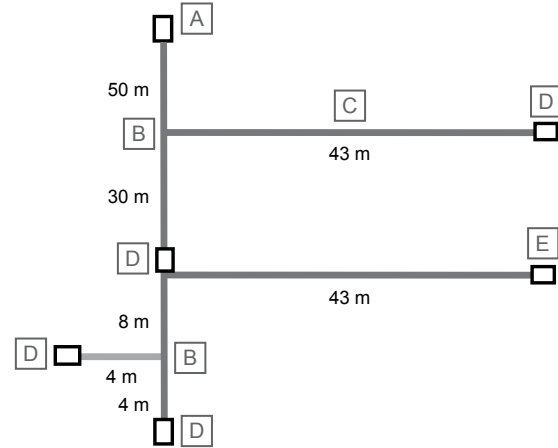
Рекомендується об'єднувати окремі короткі відгалуження в єдиний контур. Кожен контур повинен мати окреме екранування.

Довжина контуру

Довжина труб сумується. На кожне з'єднання й закінчення додається 0,5 м, на кожне відгалуження — 1,5 м. Крім того, слід залишити достатньо кабелю, щоб можна було обгорнути його навколо точок з підвищеними втратами тепла (клапанів, регуляторів тощо).

Захист

Кабельні мережі



Елемент	Опис
A	Точка живлення, довжина 126 м
B	Комплект для ізоляції трійника
C	Uronor Ecoflex Supra PLUS
D	Електричний кінцевик
E	Точка живлення, довжина 62 м

Знаючи загальну довжину гріючого кабелю можна визначити кількість електричних контурів, а також номінал запобіжників. Наприклад, довжина всіх трубопроводів становить 182 м. Загальна довжина кабелю з відгалуженнями та запасом для підключення становить 188 м.

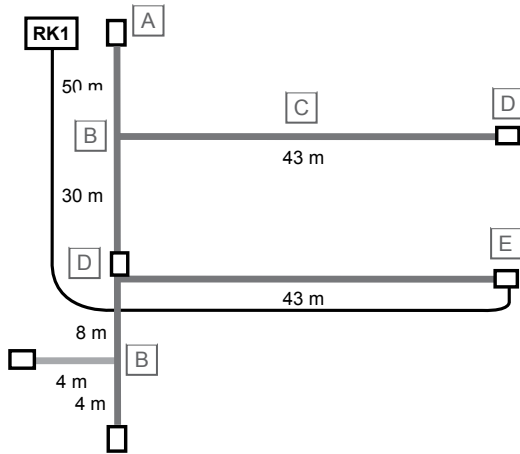
Приклади розрахунку

В даному прикладі маємо два контури кабелів:

A) $(50 + 43 + 30) \text{ м} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ м} = 126 \text{ м}$, на 126 м кабелю (>100 м) запобіжник має бути 16 А

E) $(43 + 8 + 4 + 4) \text{ м} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ м} = 62 \text{ м}$, на 62 м кабелю (<100 м) запобіжник має бути 10 А

Кабельний контур RK1



SD0000158

Елемент	Опис
A	Точка живлення, довжина 126 м
B	Комплект для ізоляції трійника
C	Uronor Ecoflex Supra PLUS
D	Електричний кінцевик
E	Точка живлення, довжина 62 м

Якщо неможливо організувати живлення від двох окремих електрощитів, і живлення подається від електрощита RK 1, необхідно прокласти в траншеї кабель живлення для другої точки. Таким чином можна організувати живлення двох контурів від центрального електрощита. Використовуйте трійники та інші комплектуючі для підключення гілок з кабелем живлення.

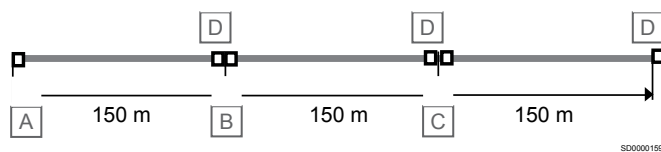
Приклади розрахунку

В даному прикладі маємо два контури кабелів:

A) $(50 + 43 + 30) \text{ м} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ м} = 126 \text{ м}$, на 126 м кабелю (>100 м) запобіжник має бути 16 А

E) $(43 + 8 + 4 + 4) \text{ м} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ м} = 62 \text{ м}$, на 62 м кабелю (<100 м) запобіжник має бути 10 А

Приклад. Підключення для трубопроводу довжиною 450 м.



SD0000158

Елемент	Опис
A	Точка живлення 1
B	Точка живлення 2
C	Точка живлення 3
D	Електричний кінцевик

Необхідно укласти в траншеї кабель заземлення до точок живлення B і C. Контури мають бути захищені окремими запобіжниками (у цьому прикладі трьома з номінальним струмом 16 А) й відділені один від одного.

Кабель труби Supra PLUS — це кабель захисту від промерзання з паралельним підключенням. Кінці дротів кабелю не можна з'єднувати, оскільки це призведе до короткого замикання.

Кінці кабелю системи Supra PLUS (кожні 150 м) мають з'єднуватися за допомогою комплекту для ізоляції муфти.

Комплект для кабелю Supra PLUS S1



8F0000278

Кабель живлення: клемник з'єднання з ґруйочим кабелем та кінцева муфта кабелю. Ґруйочий кабель : муфта подовження кабелю.

Комплект для кабелю Supra PLUS S2



8F0000279

Трійник і кінцева муфта ґруйочого кабелю.

Кожен комплект містить детальну інструкцію з монтажу для монтажників і електриків. З нею слід ознайомитися перед монтажними роботами. Муфти для робочих труб у набір не входять.

Пристрої захисту від підвищеної сили струму

- Плавкий штепсельний запобіжник, 10 або 16 А, з повільною характеристикою спрацювання
- Автоматичні вимикачі з кривою спрацювання G або K
- Пристрій захисного вимкнення

Розподільна мережа, яка живить кабель захисту від промерзання, має бути захищена пристроєм захисного вимкнення зі струмом спрацювання 30 мА.

Переріз кабелю живлення

Кабелі живлення для труб Supra PLUS слід вибирати з урахуванням загальних правил, номінальних параметрів захисних пристроїв і фактичних перепадів напруги. Переріз і структуру кабелю треба вибирати ретельно. Кабель і всі електричні пристрої слід встановлювати відповідно до діючих норм. Переріз кабелю слід обирати відповідно до номінального значення пристрою захисту.

Блок керування

Робота кабелю захисту від промерзання труби Supra PLUS регулюється блоком керування, який входить у комплект підключення кабелю. Блок керування — це електронний регулятор для керування трубою системою Supra PLUS із саморегульованим грюючим кабелем. Блок оснащено головним вимикачем із індикатором, який вмикає та вимикає живлення кабелю.

Блок керування має два режими роботи: режим термостата з датчиком температури або режим таймера з фіксованим періодом часу. Для вибору режиму керування треба підняти ручку керування та повернути її до потрібного значення. Режим термостата можна використовувати, якщо трубопровід повністю укладено на землі або під землею.

Термостат керує роботою кабелю, отримуючи інформацію з датчика. Для цього потрібно, щоб умови були однаковими вздовж усього трубопроводу. Якщо умови вздовж трубопроводу відрізняються, слід використовувати режим таймера. Встановіть періоди включення відповідно до умов, які переважають у місці застосування.

4.3 Проєктування системи Ecoflex Supra Standard

Електричні схеми

Система має бути встановлена та захищена відповідно до чинних правил електробезпеки. Щоб спростити планування й експлуатацію, для підключення системи слід використовувати один тип кабелю. Завдяки компоунанню з паралельним з'єднанням кабель захисту від промерзання можна використовувати в якості кабелю живлення для відгалужень, що дає змогу планувати розгалужені трубопровідні мережі. Для всіх кабелів захисту від промерзання слід скласти план монтажу та креслення.

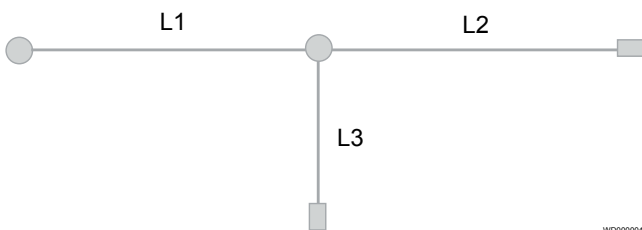
Плани має складати кваліфікований електрик-проєктувальник або підрядник відповідно до інструкцій виробника. Креслення має містити таку інформацію: тип кабелю захисту від промерзання, його характеристики, довжину, розміщення в опалювальному місці, кількість кабелів захисту від промерзання в місці укладання, а також довжину й тип кабелю живлення.

Труби Supra Standard постійно контролюються термостатом Uponor Ecoflex Supra Standard ETN4.

Довжина контуру кабелю

ПРИМІТКА!

$L1 + L2 + L3 + 1,5 \text{ м} + 0,5 \text{ м} = L$, довжина контуру використовується для визначення правильних параметрів підключення.



Довжини труб складаються. Для кожного підключення та закінчення додається 0,5 м, для кожного відгалуження — 1,5 м. Крім того, слід додати достатньо довжини кабелю, щоб можна було обернути його навколо джерел додаткової втрати тепла (клапанів, ввідів тощо). У розгалужених мережах окремі лінії слід

групувати у відповідні контури підключення, щоб кабель видавав необхідну потужність на метр (Вт/м) (див. графіки теплової потужності).

За допомогою одного регулятора можна керувати кількома окремими контурами підключення, якщо їхня загальна потужність не перевищує максимальної потужності $P = 6400 \text{ Вт}$. При керуванні кількома різними контурами датчик встановлюється в одному контурі. Керування всіма контурами виконується на основі інформації, наданої датчиком. Якщо температура для різних контурів відрізняється, слід переконатися, що забезпечується достатня потужність для кожного з них.

Приклад

Трубопровід загальною довжиною 120 м діаметром 32/90 встановлюється на віадуку у відкритому для вітру місці, де температура, що використовується для розрахунків, становить $-50 \text{ }^\circ\text{C}$. У такому разі необхідна потужність становить 14 Вт/м. Вибираємо напругу підключення 230 В і кабель 2 x 0,48 Вт/м (жовтий кабель). При паралельному підключенні кабелю 2 x 0,48 Вт/м + Си досягається потужність 15 Вт/м.

Захист

Загальна довжина трубопроводу визначає кількість незалежних контурів підключення, кількість запобіжних пристроїв та їхні номінальні параметри. Захист здійснюється за допомогою штепсельного запобіжника 10 або 16 А, захисного автоматичного вимикача з кривою спрацювання G або K та пристрою захисного вимкнення зі струмом спрацювання 30 мА, який також підходить для використання в якості пристрою захисного вимкнення на трубопроводах для транспортування легкозаймистих рідин.

З'єднувальні частини Supra Standard

Система Supra Standard включає електричні комплекти для з'єднання, розгалуження й подовження кабелів. З'єднувальні елементи для робочих труб не входять у комплекти.

Комплект для кабелю S1: з'єднання, подовження й закінчення

- Термостат Uponor Ecoflex Supra Standard ETN4
- Необхідні електричні деталі
- Гумові кінцевики

Комплект для кабелю S2: трійник, подовження й окінцювання

- Ізоляційна термоусадочна муфта-трійник
- Необхідні електричні деталі

Детальні інструкції для монтажників і електриків — це окрема технічна документація, яку можна завантажити з веб-сайту Uponor.

Вибір кабелю живлення

Кабелі живлення для труб Uponor Ecoflex Supra Standard слід вибирати з урахуванням загальних норм, номінальних параметрів запобіжних пристроїв і можливих перепадів напруги. Вибір перерізу й структури кабелю та його укладання слід виконувати відповідно до нормативних документів, аналогічно як це робиться з усім іншим електроустаткуванням. Переріз кабелю слід вибирати відповідно до номінальної напруги запобіжного пристрою.

Експлуатація, технічне обслуговування та ремонт трубопроводів

Максимально допустима робоча температура кабелю захисту від промерзання в постійному режимі роботи становить 70 °С, вона

не може бути вище встановленого рівня. Кабель захисту від промерзання не потребує обслуговування. Під час ремонту трубопроводу кабель захисту від промерзання слід завжди відключати від електроживлення та захищати від механічних пошкоджень. Після ремонту необхідно заповнити новий журнал випробувань.

Графіки теплової потужності

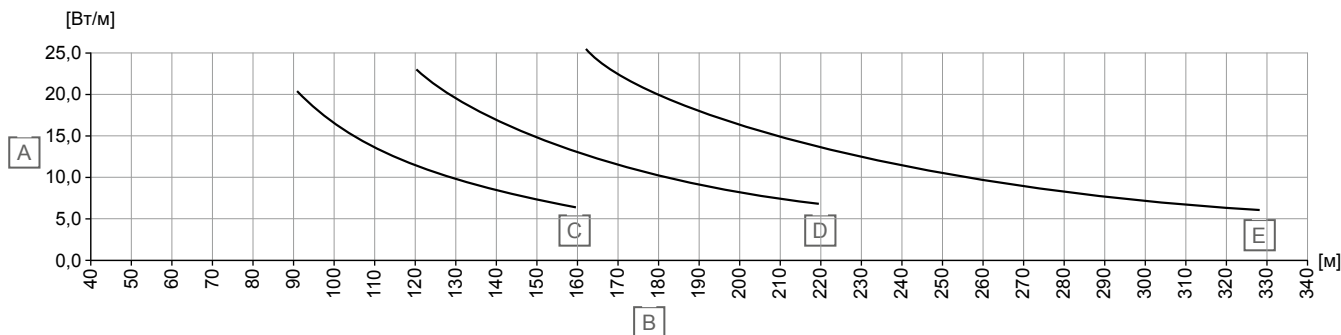
Жовтий кабель 2 x 0,48 Ом/м + Си, 230 В



D0000143

Елемент	Опис
A	Потужність [Вт/м]
B	Довжина кабелю [м]
C	2 x 0,48 Ом/м послідовно
D	0,48 Ом/м + мідний кабель
E	2 x 0,48 Ом/м паралельно + мідний кабель

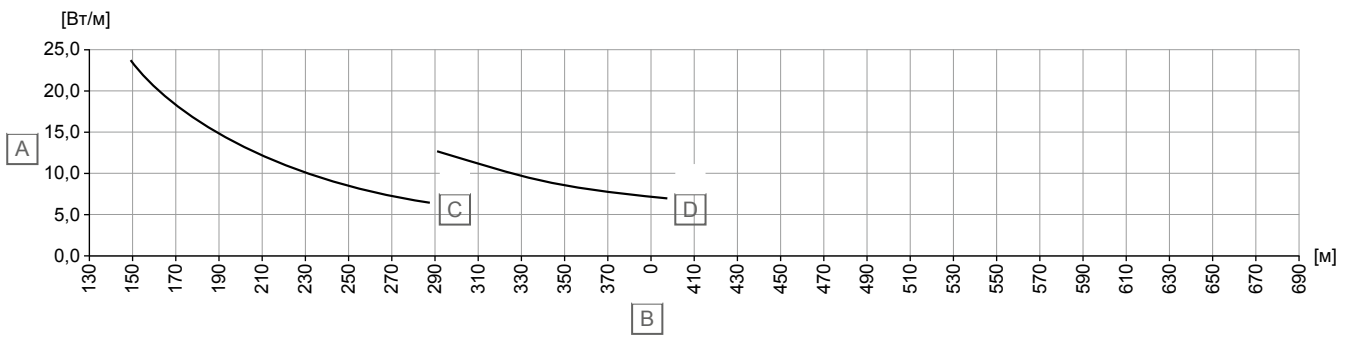
Жовтий кабель 2 x 0,48 Ом/м + Си, 400 В



D0000144

Елемент	Опис
A	Потужність [Вт/м]
B	Довжина кабелю [м]
C	2 x 0,48 Ом/м послідовно
D	0,48 Ом/м + мідний кабель
E	2 x 0,48 Ом/м паралельно + мідний кабель

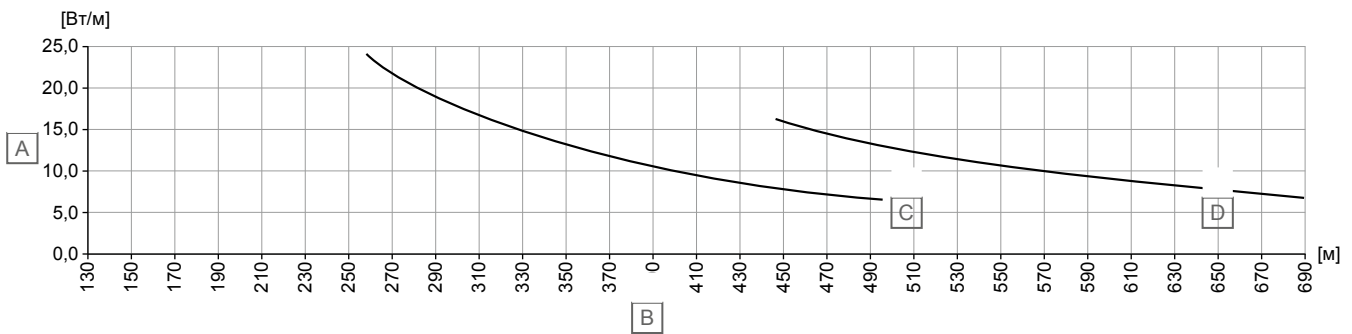
Білий кабель 2 x 0,05 Ом/м + Cu, 230 В



D10000145

Елемент	Опис
A	Потужність [Вт/м]
B	Довжина кабелю [м]
C	2 x 0,05 Ом/м послідовно
D	0,05 Ом/м + мідний кабель

Білий кабель 2 x 0,05 Ом/м + Cu, 400 В



D10000146

Елемент	Опис
A	Потужність [Вт/м]
B	Довжина кабелю [м]
C	2 x 0,05 Ом/м послідовно
D	0,05 Ом/м + мідний кабель

5 Вибір параметрів системи опалення

5.1 Графік вибору параметрів системи опалення

Для пластикових труб опалення можна допустити значно більші втрати тиску на метр, ніж для сталевих труб, оскільки немає ризику ерозії. Область рекомендованих показників на графіку затемнено.

Графік включає номінальні значення різниці температур $\Delta\theta$ 20, 25, 30 і 45 між подачею та зворотною. Діаметр труби можна підібрати за потужністю або на основі масової витрати, яку розраховують за вказаною нижче формулою.

$$\dot{m} = \frac{Q}{\Delta\theta \cdot c_p}$$

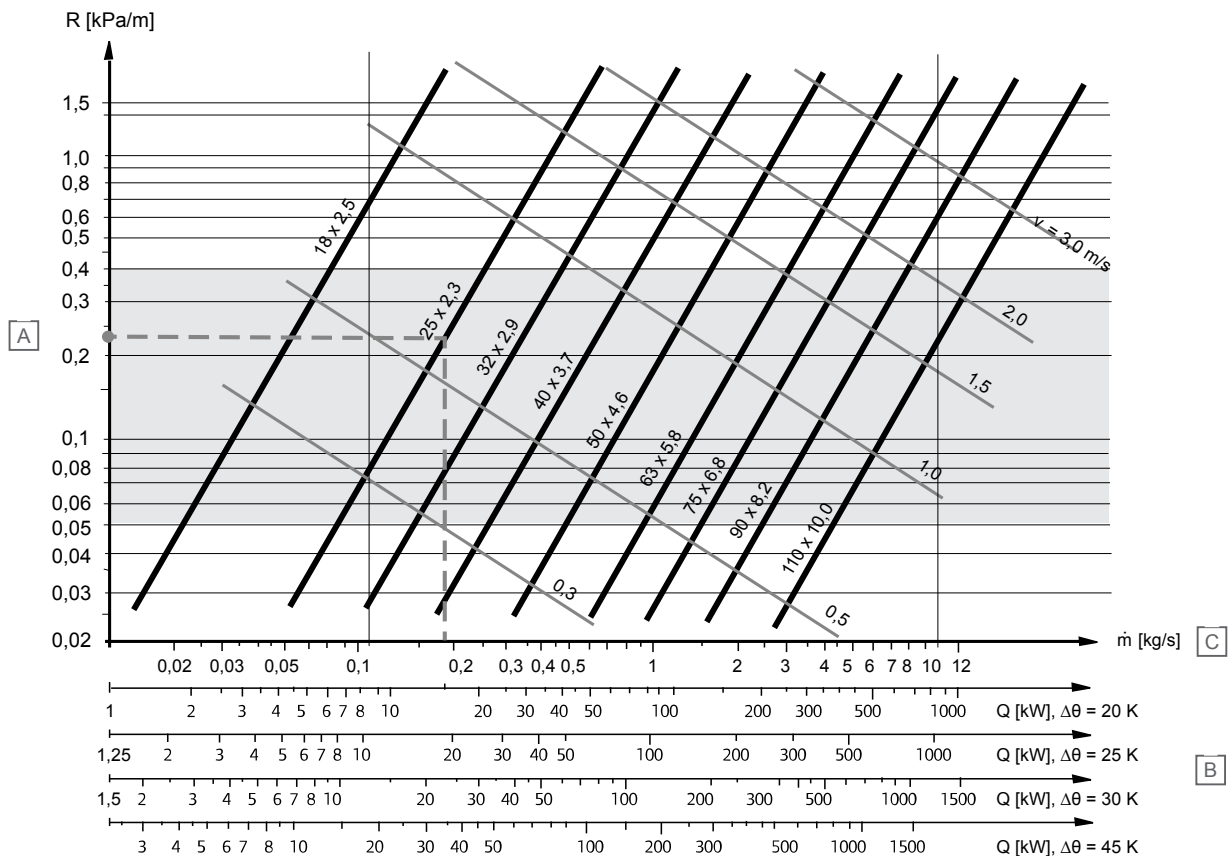
де:

\dot{m} = масова витрата, кг/с

Q = теплова потужність, кВт

$\Delta\theta$ = різниця температур, К

c_p = питома теплоємність води, 4,19 кДж/кгК



Елемент	Опис
A	Втрати тиску R [кПа/м]
B	Теплова потужність Q [кВт] при заданій різниці температур $\Delta\theta$ [К]
C	Масова витрата \dot{m} [кг/с]

Графік побудовано з урахуванням таких умов:

- Температура води +55 °С.
- Втрата тиску враховує додаткові 20 % на опір тертя фітингів.
- Коефіцієнт гладкості труб PE-X 0,0005 мм.

Питоми тепловтрати будівлі [Вт/м³]

	Одноквартирний будинок	Таунхаус	Багатоквартирний будинок
Новий	12 – 18	12 – 18	10 – 16
Реконструкція	18 – 26	18 – 26	16 – 23

Приклад вибору параметрів системи опалення

Завдання — вибрати труби для опалення від котельною.

Площа будівлі становить 300 м², висота приміщення — 2,9 м. Будівля має звичайне радіаторне опалення з температурою подачі води θ_f = +70 °С і температурою зворотної води θ_p = +40 °С.

Крок 1

Визначаємо потребу в тепловій потужності (об'єм будівлі множимо на питомі тепловтрати).

$$F = 300 \text{ м}^2 \times 2,9 \text{ м} \times 25 \text{ Вт/м}^3 = 21\,750 \text{ Вт} \approx 22 \text{ кВт}$$

Крок 2

Визначаємо правильну точку на осі $\Delta\vartheta$ (масову витрату).

$$\Delta\vartheta = (\vartheta_r - \vartheta_c) = 30 \text{ К}$$

Крок 3

Обираємо оптимальний діаметр труби в рекомендованій області втрат тиску, відмічених на діаграмі.

$$\Delta\vartheta = 30 \text{ К}, Q = 22 \text{ кВт} \Rightarrow \text{тип труби становитиме } \varnothing 25/20,4 \text{ мм}$$

5.2 Таблиця характеристик труб для опалення, PN 6 (SDR 11)

Різниця температур										
$\Delta\vartheta = 10 \text{ К}$	$\Delta\vartheta = 15 \text{ К}$	$\Delta\vartheta = 20 \text{ К}$	$\Delta\vartheta = 25 \text{ К}$	$\Delta\vartheta = 30 \text{ К}$	$\Delta\vartheta = 35 \text{ К}$	$\Delta\vartheta = 40 \text{ К}$	Масова витрата \dot{m}	$d / \Delta p / v$	$d / \Delta p / v$	$d / \Delta p / v$
10 кВт	15 кВт	20 кВт	25 кВт	30 кВт	35 кВт	40 кВт	860 кг/год	25/20,4 0,3016 кПа/м 0,740 м/с	32/26,2 0,0909 кПа/м 0,449 м/с	40/32,6 0,0319 кПа/м 0,290 м/с
20 кВт	30 кВт	40 кВт	50 кВт	60 кВт	70 кВт	80 кВт	1720 кг/год	32/26,2 0,3157 кПа/м 0,897 м/с	40/32,6 0,1106 кПа/м 0,579 м/с	50/40,8 0,0377 кПа/м 0,370 м/с
30 кВт	45 кВт	60 кВт	75 кВт	90 кВт	105 кВт	120 кВт	2581 кг/год	32/26,2 0,6553 кПа/м 1,346 м/с	40/32,6 0,2294 кПа/м 0,869 м/с	50/40,8 0,0782 кПа/м 0,555 м/с
40 кВт	60 кВт	80 кВт	100 кВт	120 кВт	140 кВт	160 кВт	3441 кг/год	40/32,6 0,3853 кПа/м 1,159 м/с	50/40,8 0,1312 кПа/м 0,740 м/с	63/51,4 0,0433 кПа/м 0,466 м/с
50 кВт	75 кВт	100 кВт	125 кВт	150 кВт	175 кВт	200 кВт	4301 кг/год	50/40,8 0,1961 кПа/м 0,925 м/с	63/51,4 0,0647 кПа/м 0,583 м/с	75/61,4 0,0276 кПа/м 0,408 м/с
60 кВт	90 кВт	120 кВт	150 кВт	180 кВт	210 кВт	240 кВт	5161 кг/год	50/40,8 0,2725 кПа/м 1,110 м/с	63/51,4 0,0899 кПа/м 0,699 м/с	75/61,4 0,0383 кПа/м 0,490 м/с
70 кВт	105 кВт	140 кВт	175 кВт	210 кВт	245 кВт	280 кВт	6022 кг/год	50/40,8 0,3599 кПа/м 1,295 м/с	63/51,4 0,1186 кПа/м 0,816 м/с	75/61,4 0,0505 кПа/м 0,572 м/с
80 кВт	120 кВт	160 кВт	200 кВт	240 кВт	280 кВт	320 кВт	6882 кг/год	63/51,4 0,1510 кПа/м 0,932 м/с	75/61,4 0,0643 кПа/м 0,653 м/с	90/73,6 0,0269 кПа/м 0,455 м/с
90 кВт	135 кВт	180 кВт	225 кВт	270 кВт	315 кВт	360 кВт	7742 кг/год	63/51,4 0,1867 кПа/м 1,049 м/с	75/61,4 0,0795 кПа/м 0,735 м/с	90/73,6 0,0333 кПа/м 0,512 м/с
100 кВт	150 кВт	200 кВт	250 кВт	300 кВт	350 кВт	400 кВт	8602 кг/год	63/51,4 0,2259 кПа/м 1,165 м/с	75/61,4 0,0961 кПа/м 0,817 м/с	90/73,6 0,0402 кПа/м 0,568 м/с
110 кВт	165 кВт	220 кВт	275 кВт	330 кВт	385 кВт	440 кВт	9462 кг/год	63/51,4 0,2684 кПа/м 1,282 м/с	75/61,4 0,1142 кПа/м 0,898 м/с	90/73,6 0,0478 кПа/м 0,625 м/с
120 кВт	180 кВт	240 кВт	300 кВт	360 кВт	420 кВт	480 кВт	10 323 кг/год	75/61,4 0,1336 кПа/м 0,980 м/с	90/73,6 0,0559 кПа/м 0,682 м/с	110/90,0 0,0213 кПа/м 0,456 м/с
130 кВт	195 кВт	260 кВт	325 кВт	390 кВт	455 кВт	520 кВт	11 183 кг/год	75/61,4 0,1544 кПа/м 1,062 м/с	90/73,6 0,0646 кПа/м 0,739 м/с	110/90,0 0,0246 кПа/м 0,494 м/с

Різниця температур										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Масова витрата \dot{m}	$d / \Delta p / v$	$d / \Delta p / v$	$d / \Delta p / v$
140 кВт	210 кВт	280 кВт	350 кВт	420 кВт	490 кВт	560 кВт	12 043 кг/год	75/61,4 0,1766 кПа/м 1,143 м/с	90/73,6 0,0739 кПа/м 0,796 м/с	110/90,0 0,0281 кПа/м 0,532 м/с
150 кВт	225 кВт	300 кВт	375 кВт	450 кВт	525 кВт	600 кВт	12 903 кг/год	75/61,4 0,2000 кПа/м 1,225 м/с	90/73,6 0,0837 кПа/м 0,853 м/с	110/90,0 0,0318 кПа/м 0,570 м/с
160 кВт	240 кВт	320 кВт	400 кВт	480 кВт	560 кВт	640 кВт	13 763 кг/год	75/61,4 0,2248 кПа/м 1,307 м/с	90/73,6 0,0940 кПа/м 0,909 м/с	110/90,0 0,0358 кПа/м 0,608 м/с
170 кВт	255 кВт	340 кВт	425 кВт	510 кВт	595 кВт	680 кВт	14 624 кг/год	90/73,6 0,1049 кПа/м 0,966 м/с	110/90,0 0,0399 кПа/м 0,646 м/с	125/102,0 0,0217 кПа/м 0,501 м/с
180 кВт	270 кВт	360 кВт	450 кВт	540 кВт	630 кВт	720 кВт	15 484 кг/год	90/73,6 0,1164 кПа/м 1,023 м/с	110/90,0 0,0442 кПа/м 0,684 м/с	125/102,0 0,0240 кПа/м 0,531 м/с
190 кВт	285 кВт	380 кВт	475 кВт	570 кВт	665 кВт	760 кВт	16 344 кг/год	90/73,6 0,1283 кПа/м 1,080 м/с	110/90,0 0,0488 кПа/м 0,722 м/с	125/102,0 0,0265 кПа/м 0,560 м/с
200 кВт	300 кВт	400 кВт	500 кВт	600 кВт	700 кВт	800 кВт	17 204 кг/год	90/73,6 0,1408 кПа/м 1,137 м/с	110/90,0 0,0535 кПа/м 0,760 м/с	125/102,0 0,0290 кПа/м 0,590 м/с
210 кВт	315 кВт	420 кВт	525 кВт	630 кВт	735 кВт	840 кВт	18 065 кг/год	90/73,6 0,1538 кПа/м 1,194 м/с	110/90,0 0,0584 кПа/м 0,798 м/с	125/102,0 0,0317 кПа/м 0,619 м/с
220 кВт	330 кВт	440 кВт	550 кВт	660 кВт	770 кВт	880 кВт	18 925 кг/год	90/73,6 0,1673 кПа/м 1,251 м/с	110/90,0 0,0636 кПа/м 0,836 м/с	125/102,0 0,0345 кПа/м 0,649 м/с
230 кВт	345 кВт	460 кВт	575 кВт	690 кВт	805 кВт	920 кВт	19 785 кг/год	90/73,6 0,1813 кПа/м 1,307 м/с	110/90,0 0,0689 кПа/м 0,874 м/с	125/102,0 0,0374 кПа/м 0,678 м/с
240 кВт	360 кВт	480 кВт	600 кВт	720 кВт	840 кВт	960 кВт	20 640 кг/год	110/90,0 0,0744 кПа/м 0,912 м/с	125/102,0 0,0404 кПа/м 0,708 м/с	-
250 кВт	375 кВт	500 кВт	625 кВт	750 кВт	875 кВт	1000 кВт	21 505 кг/год	110/90,0 0,0801 кПа/м 0,950 м/с	125/102,0 0,0435 кПа/м 0,737 м/с	-
260 кВт	390 кВт	520 кВт	650 кВт	780 кВт	910 кВт	1040 кВт	22 366 кг/год	110/90,0 0,0860 кПа/м 0,988 м/с	125/102,0 0,0467 кПа/м 0,766 м/с	-
270 кВт	405 кВт	540 кВт	675 кВт	810 кВт	945 кВт	1080 кВт	23 220 кг/год	110/90,0 0,0921 кПа/м 1,026 м/с	125/102,0 0,0500 кПа/м 0,796 м/с	-
280 кВт	420 кВт	560 кВт	700 кВт	840 кВт	980 кВт	1120 кВт	24 086 кг/год	110/90,0 0,0984 кПа/м 1,064 м/с	125/102,0 0,0534 кПа/м 0,825 м/с	-
290 кВт	435 кВт	580 кВт	725 кВт	870 кВт	1015 кВт	1160 кВт	24 946 кг/год	110/90,0 0,1048 кПа/м 1,102 м/с	125/102,0 0,0569 кПа/м 0,855 м/с	-

Різниця температур										
$\Delta\theta = 10 \text{ K}$	$\Delta\theta = 15 \text{ K}$	$\Delta\theta = 20 \text{ K}$	$\Delta\theta = 25 \text{ K}$	$\Delta\theta = 30 \text{ K}$	$\Delta\theta = 35 \text{ K}$	$\Delta\theta = 40 \text{ K}$	Масова витрата \dot{m}	$d / \Delta p / v$	$d / \Delta p / v$	$d / \Delta p / v$
300 кВт	450 кВт	600 кВт	750 кВт	900 кВт	1050 кВт	1200 кВт	25 806 кг/год	110/90,0 0,1115 кПа/м 1,140 м/с	125/102,0 0,0605 кПа/м 0,884 м/с	-
310 кВт	465 кВт	620 кВт	775 кВт	930 кВт	1085 кВт	1240 кВт	26 667 кг/год	110/90,0 0,1183 кПа/м 1,178 м/с	125/102,0 0,0642 кПа/м 0,914 м/с	-
320 кВт	480 кВт	640 кВт	800 кВт	960 кВт	1120 кВт	1280 кВт	27 527 кг/год	110/90,0 0,1253 кПа/м 1,216 м/с	125/102,0 0,0680 кПа/м 0,943 м/с	-
330 кВт	495 кВт	660 кВт	825 кВт	990 кВт	1155 кВт	1320 кВт	28 387 кг/год	110/90,0 0,1325 кПа/м 1,254 м/с	125/102,0 0,0719 кПа/м 0,973 м/с	-
340 кВт	510 кВт	680 кВт	850 кВт	1020 кВт	1190 кВт	1360 кВт	29 247 кг/год	110/90,0 0,1398 кПа/м 1,292 м/с	125/102,0 0,0759 кПа/м 1,002 м/с	-
350 кВт	525 кВт	700 кВт	875 кВт	1050 кВт	1225 кВт	1400 кВт	30 108 кг/год	125/102,0 0,0799 кПа/м 1,032 м/с	-	-
360 кВт	540 кВт	720 кВт	900 кВт	1080 кВт	1260 кВт	1440 кВт	30 968 кг/год	125/102,0 0,0841 кПа/м 1,061 м/с	-	-
370 кВт	555 кВт	740 кВт	925 кВт	1110 кВт	1295 кВт	1480 кВт	31 828 кг/год	125/102,0 0,0884 кПа/м 1,091 м/с	-	-
380 кВт	570 кВт	760 кВт	950 кВт	1140 кВт	1330 кВт	1520 кВт	32 688 кг/год	125/102,0 0,0928 кПа/м 1,120 м/с	-	-
390 кВт	585 кВт	780 кВт	975 кВт	1170 кВт	1365 кВт	1560 кВт	33 548 кг/год	125/102,0 0,0973 кПа/м 1,150 м/с	-	-
400 кВт	600 кВт	800 кВт	1000 кВт	1200 кВт	1400 кВт	1600 кВт	34 409 кг/год	125/102,0 0,1018 кПа/м 1,179 м/с	-	-
410 кВт	615 кВт	820 кВт	1025 кВт	1230 кВт	1435 кВт	1640 кВт	35 269 кг/год	125/102,0 0,1065 кПа/м 1,209 м/с	-	-
420 кВт	630 кВт	840 кВт	1050 кВт	1260 кВт	1470 кВт	1680 кВт	36 129 кг/год	125/102,0 0,1112 кПа/м 1,238 м/с	-	-
430 кВт	645 кВт	860 кВт	1075 кВт	1290 кВт	1505 кВт	1720 кВт	36 989 кг/год	125/102,0 0,1161 кПа/м 1,268 м/с	-	-
440 кВт	660 кВт	880 кВт	1100 кВт	1320 кВт	1540 кВт	1760 кВт	37 849 кг/год	125/102,0 0,1210 кПа/м 1,297 м/с	-	-
450 кВт	675 кВт	900 кВт	1125 кВт	1350 кВт	1575 кВт	1800 кВт	38 710 кг/год	125/102,0 0,1261 кПа/м 1,327 м/с	-	-

5.3 Таблиця характеристик труб для опалення, PN 10 (SDR 7,4)

Різниця температур										
$\Delta\vartheta = 10 \text{ K}$	$\Delta\vartheta = 15 \text{ K}$	$\Delta\vartheta = 20 \text{ K}$	$\Delta\vartheta = 25 \text{ K}$	$\Delta\vartheta = 30 \text{ K}$	$\Delta\vartheta = 35 \text{ K}$	$\Delta\vartheta = 40 \text{ K}$	Масова витрата \dot{m}	$d / \Delta p / v$	$d / \Delta p / v$	$d / \Delta p / v$
10 кВт	15 кВт	20 кВт	25 кВт	30 кВт	35 кВт	40 кВт	860 кг/год	25/18 0,5498 кПа/м 0,950 м/с	32/23,2 0,1628 кПа/м 0,572 м/с	40/29 0,0558 кПа/м 0,366 м/с
20 кВт	30 кВт	40 кВт	50 кВт	60 кВт	70 кВт	80 кВт	1720 кг/год	32/23,2 0,5660 кПа/м 1,144 м/с	40/29 0,1939 кПа/м 0,732 м/с	50/36,2 0,0669 кПа/м 0,470 м/с
30 кВт	45 кВт	60 кВт	75 кВт	90 кВт	105 кВт	120 кВт	2581 кг/год	40/29 0,4024 кПа/м 1,098 м/с	50/36,2 0,1388 кПа/м 0,705 м/с	63/45,8 0,0449 кПа/м 0,440 м/с
40 кВт	60 кВт	80 кВт	100 кВт	120 кВт	140 кВт	160 кВт	3441 кг/год	50/36,2 0,2330 кПа/м 0,940 м/с	63/45,8 0,0753 кПа/м 0,587 м/с	75/54,4 0,0330 кПа/м 0,416 м/с
50 кВт	75 кВт	100 кВт	125 кВт	150 кВт	175 кВт	200 кВт	4301 кг/год	50/36,2 0,3484 кПа/м 1,175 м/с	63/45,8 0,1126 кПа/м 0,734 м/с	75/54,4 0,0493 кПа/м 0,520 м/с
60 кВт	90 кВт	120 кВт	150 кВт	180 кВт	210 кВт	240 кВт	5161 кг/год	63/45,8 0,1564 кПа/м 0,881 м/с	75/54,4 0,0684 кПа/м 0,624 м/с	90/65,4 0,0283 кПа/м 0,432 м/с
70 кВт	105 кВт	140 кВт	175 кВт	210 кВт	245 кВт	280 кВт	6022 кг/год	63/45,8 0,2065 кПа/м 1,028 м/с	75/54,4 0,0903 кПа/м 0,728 м/с	90/65,4 0,0373 кПа/м 0,504 м/с
80 кВт	120 кВт	160 кВт	200 кВт	240 кВт	280 кВт	320 кВт	6882 кг/год	63/45,8 0,2628 кПа/м 1,174 м/с	75/54,4 0,1150 кПа/м 0,832 м/с	90/65,4 0,0475 кПа/м 0,576 м/с
90 кВт	135 кВт	180 кВт	225 кВт	270 кВт	315 кВт	360 кВт	7742 кг/год	63/45,8 0,3251 кПа/м 1,321 м/с	75/54,4 0,1422 кПа/м 0,936 м/с	90/65,4 0,0587 кПа/м 0,648 м/с
100 кВт	150 кВт	200 кВт	250 кВт	300 кВт	350 кВт	400 кВт	8602 кг/год	75/54,4 0,1720 кПа/м 1,040 м/с	90/65,4 0,0710 кПа/м 0,720 м/с	110/79,8 0,0273 кПа/м 0,484 м/с
110 кВт	165 кВт	220 кВт	275 кВт	330 кВт	385 кВт	440 кВт	9462 кг/год	75/54,4 0,2043 кПа/м 1,145 м/с	90/65,4 0,0843 кПа/м 0,792 м/с	110/79,8 0,0324 кПа/м 0,532 м/с
120 кВт	180 кВт	240 кВт	300 кВт	360 кВт	420 кВт	480 кВт	10 323 кг/год	75/54,4 0,2391 кПа/м 1,249 м/с	90/65,4 0,0987 кПа/м 0,864 м/с	110/79,8 0,0379 кПа/м 0,580 м/с
130 кВт	195 кВт	260 кВт	325 кВт	390 кВт	455 кВт	520 кВт	11 183 кг/год	75/54,4 0,2763 кПа/м 1,353 м/с	90/65,4 0,1140 кПа/м 0,936 м/с	110/79,8 0,0438 кПа/м 0,629 м/с
140 кВт	210 кВт	280 кВт	350 кВт	420 кВт	490 кВт	560 кВт	12 043 кг/год	90/65,4 0,1303 кПа/м 1,008 м/с	110/79,8 0,0501 кПа/м 0,677 м/с	-
150 кВт	225 кВт	300 кВт	375 кВт	450 кВт	525 кВт	600 кВт	12 903 кг/год	90/65,4 0,1477 кПа/м 1,080 м/с	110/79,8 0,0567 кПа/м 0,725 м/с	-

Різниця температур										
$\Delta\theta = 10 \text{ K}$	$\Delta\theta = 15 \text{ K}$	$\Delta\theta = 20 \text{ K}$	$\Delta\theta = 25 \text{ K}$	$\Delta\theta = 30 \text{ K}$	$\Delta\theta = 35 \text{ K}$	$\Delta\theta = 40 \text{ K}$	Масова витрата \dot{m}	$d / \Delta p / v$	$d / \Delta p / v$	$d / \Delta p / v$
160 кВт	240 кВт	320 кВт	400 кВт	480 кВт	560 кВт	640 кВт	13 763 кг/год	90/65,4 0,1659 кПа/м 1,152 м/с	110/79,8 0,0637 кПа/м 0,774 м/с	-
170 кВт	255 кВт	340 кВт	425 кВт	510 кВт	595 кВт	680 кВт	14 624 кг/год	90/65,4 0,1852 кПа/м 1,224 м/с	110/79,8 0,0711 кПа/м 0,822 м/с	-
180 кВт	270 кВт	360 кВт	450 кВт	540 кВт	630 кВт	720 кВт	15 484 кг/год	90/65,4 0,2054 кПа/м 1,296 м/с	110/79,8 0,0789 кПа/м 0,870 м/с	-
190 кВт	285 кВт	380 кВт	475 кВт	570 кВт	665 кВт	760 кВт	16 344 кг/год	110/79,8 0,0870 кПа/м 0,919 м/с	-	-
200 кВт	300 кВт	400 кВт	500 кВт	600 кВт	700 кВт	800 кВт	17 204 кг/год	110/79,8 0,0954 кПа/м 0,967 м/с	-	-
210 кВт	315 кВт	420 кВт	525 кВт	630 кВт	735 кВт	840 кВт	18 065 кг/год	110/79,8 0,1042 кПа/м 1,015 м/с	-	-
220 кВт	330 кВт	440 кВт	550 кВт	660 кВт	770 кВт	880 кВт	18 925 кг/год	110/79,8 0,1134 кПа/м 1,064 м/с	-	-
230 кВт	345 кВт	460 кВт	575 кВт	690 кВт	805 кВт	920 кВт	19 785 кг/год	110/79,8 0,1229 кПа/м 1,112 м/с	-	-
240 кВт	360 кВт	480 кВт	600 кВт	720 кВт	840 кВт	960 кВт	20 640 кг/год	110/79,8 0,1327 кПа/м 1,160 м/с	-	-
250 кВт	375 кВт	500 кВт	625 кВт	750 кВт	875 кВт	1000 кВт	21 505 кг/год	110/79,8 0,1429 кПа/м 1,209 м/с	-	-
260 кВт	390 кВт	520 кВт	650 кВт	780 кВт	910 кВт	1040 кВт	22 366 кг/год	110/79,8 0,1534 кПа/м 1,257 м/с	-	-
270 кВт	405 кВт	540 кВт	675 кВт	810 кВт	945 кВт	1080 кВт	23 220 кг/год	110/79,8 0,1643 кПа/м 1,306 м/с	-	-

5.4 Таблиці тепловтрат

Показники тепловтрат у таблицях нижче визначено за допомогою програми комп'ютерного моделювання (CFD) відповідно до умов і параметрів, наведених у стандартах EN 15632-1 і EN 13941-1.

Для трубопроводів із однією робочою трубою в таблицях показано тепловтрати однієї труби. Щоб розрахувати тепловтрати трубопроводу, потрібно сумувати тепловтрати труб на подачу та на повернення.

У таблицях для труб Twin і Quattro показано тепловтрати трубопроводу (сума тепловтрат всіх робочих труб у кожусі).

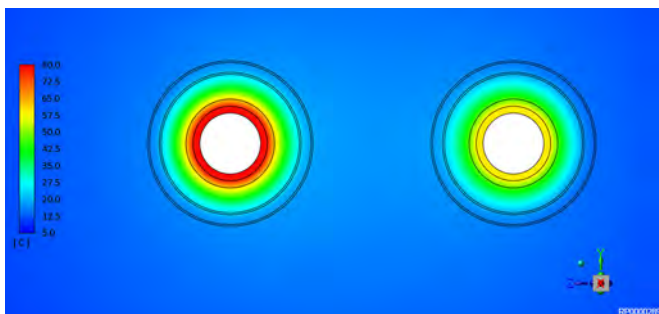
Умови розрахунку

Монтаж труб, труби Single	2 окремих кожуха
Відстань між кожухами, труби Single (A)	0,1 м
Монтаж труб, труби Twin і Quattro	1 кожух
Глибина прокладання (H)	0,8 м
Теплопровідність, ґрунт λ_{soil}	1,0 Вт/м·К
Теплопровідність, VIP ($\lambda_{50, \text{сop}}$)	0,0042 Вт/(м·К)
Теплопровідність, спінений поліетилен PE-x (λ_{50})	0,0410 Вт/(м·К)
Теплопровідність, труба PE-x	0,4000 Вт/(м·К)
Теплопровідність, кожух труби PE	0,4000 Вт/(м·К)

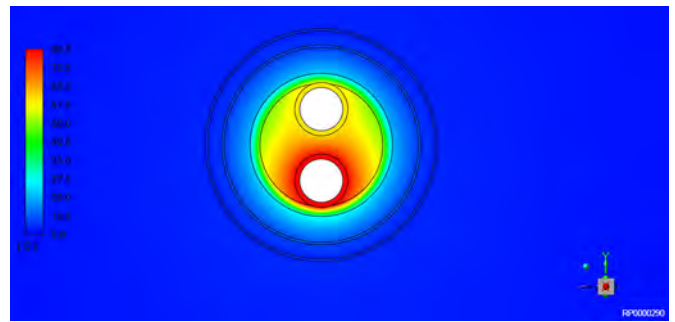
Умовні позначення в розрахунку тепловтрат

- q = Тепловтрати [Вт/м]
- U = Коефіцієнт теплопровідності системи [Вт/м·К]
- $\Delta\vartheta$ = Різниця між середньою робочою температурою та температурою ґрунту [K]
- ϑ_{av} = Середня робоча температура [°C]
- ϑ_f = Температура подачі [°C]
- ϑ_r = Температура зворотки [°C]
- ϑ_g = Температура ґрунту [°C]

Подача теплоносія у системі з 2 трубами



Подача теплоносія у кожусі з двома трубами



Розрахунок тепловтрат

$$q = U \cdot \Delta\vartheta \text{ [Вт/м]}, \text{ де}$$

$$\Delta\vartheta = \vartheta_{\text{av}} - \vartheta_g \text{ [K]}$$

$$\vartheta_{\text{av}} = \frac{1}{2} \cdot (\vartheta_f + \vartheta_r) \text{ [°C]}$$

Для труб Ecoflex Quattro ϑ_{av} розраховується як середнє значення для всіх чотирьох труб ГВП та опалення.

Приклад розшифрування таблиці тепловтрат

Температура подачі: $\vartheta_f = 80 \text{ °C}$
 Температура повернення: $\vartheta_r = 60 \text{ °C}$
 Температура ґрунту: $\vartheta_g = 10 \text{ °C}$

$$\vartheta_{\text{av}} = \frac{1}{2} \cdot (80 \text{ °C} + 60 \text{ °C}) = 70 \text{ °C}$$

$$\Delta\vartheta = \vartheta_{\text{av}} - \vartheta_g = 70 \text{ °C} - 10 \text{ °C} = 60 \text{ K}$$

Система з 2 трубами, наприклад, з трубами Ecoflex VIP Thermo Single 63/140

Тепловтрати однієї труби:
 $q = 8,3 \text{ Вт/м}$ (з таблиці)

Тепловтрати для труб на подачу та на повернення:
 $q = 2 \times 8,3 \text{ Вт/м} = 16,6 \text{ Вт/м}$

Кожух із двома трубами, наприклад, з трубами Ecoflex VIP Thermo Twin 63/200

Тепловтрати для труб на подачу та на повернення:
 $q = 12,7 \text{ Вт/м}$ (з таблиці)

Ecoflex VIP Thermo Single PN 6

Тип	Показники тепловтрат q [Вт/м] для відповідної різниці температур $\Delta\vartheta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
40/140	3,0	3,9	4,9	5,9	6,9	7,9
50/140	3,5	4,6	5,8	6,9	8,1	9,2
63/140	4,1	5,5	6,9	8,3	9,7	11,1
75/140	4,9	6,5	8,1	9,8	11,4	13,0
90/175	5,0	6,6	8,3	10,0	11,6	13,3
110/175	6,3	8,4	10,5	12,5	14,6	16,7
125/200	6,4	8,6	10,7	12,9	15,0	17,2
140/200	7,6	10,1	12,7	15,2	17,7	20,3
160/250	7,4	9,9	12,3	14,8	17,3	19,8

Ecoflex VIP Thermo Twin PN 6

Тип	Показники тепловтрат q [Вт/м] для відповідної різниці температур $\Delta\theta$ [К]					
	30	40	50	60	70	80
2x 25/140	3,7	4,9	6,1	7,3	8,5	9,8
2x 32/140	4,4	5,8	7,3	8,7	10,2	11,6
2x 40/175	4,6	6,1	7,7	9,2	10,7	12,3
2x 50/175	5,6	7,4	9,3	11,1	13,0	14,8
2x 63/200	6,4	8,5	10,6	12,7	14,8	16,9
2x 75/250	6,7	8,9	11,1	13,3	15,6	17,8

Ecoflex Thermo Single PN 6

Тип	Показники тепловтрат q [Вт/м] для відповідної різниці температур $\Delta\theta$ [К]					
	30	40	50	60	70	80
25/140	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2
32/140	4,9	6,5	8,1	9,7	11,4	13,0
40/175	4,8	6,5	8,1	9,7	11,3	12,9
50/175	5,6	7,5	9,4	11,3	13,2	15,0
63/175	6,8	9,0	11,3	13,6	15,8	18,1
75/200	7,0	9,3	11,6	14,0	16,3	18,6
90/200	8,4	11,2	13,9	16,7	19,5	22,3
110/200	10,7	14,3	17,8	21,4	24,9	28,5

Ecoflex Thermo Single PN 10

Тип	Показники тепловтрат q [Вт/м] для відповідної різниці температур $\Delta\theta$ [К]					
	30	40	50	60	70	80
40/175	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2	12,8
50/175	5,6	7,5	9,3	11,2	13,0	14,9
63/175	6,7	9,0	11,2	13,4	15,7	17,9
75/200	6,9	9,2	11,5	13,8	16,1	18,4
90/200	8,3	11,0	13,8	16,5	19,3	22,0
110/200	10,5	14,0	17,5	21,0	24,5	28,0

Ecoflex Thermo Twin PN 6

Тип	Показники тепловтрат q [Вт/м] для відповідної різниці температур $\Delta\theta$ [К]					
	30	40	50	60	70	80
2x 25/175	5,8	7,7	9,7	11,6	13,5	15,5
2x 32/175	6,9	9,2	11,5	13,8	16,1	18,4
2x 40/175	8,6	11,4	14,3	17,1	20,0	22,9
2x 50/200	9,1	12,1	15,2	18,2	21,2	24,3
2x 63/200	12,8	17,0	21,3	25,6	29,8	34,1

Ecoflex Thermo Mini PN 6

Тип	Показники тепловтрат q [Вт/м] для відповідної різниці температур $\Delta\theta$ [К]					
	30	40	50	60	70	80
25/68	6,9	9,2	11,4	13,7	16,0	18,3
32/68	8,8	11,7	14,7	17,6	20,6	23,5

Ecoflex Thermo Twin HP PN 6

Тип	Показники тепловтрат q [Вт/м] для відповідної різниці температур $\Delta\theta$ [К]					
	30	40	50	60	70	80
2x 32-2x 32/140	10,4	13,9	17,3	20,8	24,3	27,7
2x 40-2x 32/175	11,3	15,0	18,8	22,5	26,3	30,1

Ecoflex Varia Single PN 6

Тип	Показники тепловтрат q [Вт/м] для відповідної різниці температур $\Delta\theta$ [К]					
	30	40	50	60	70	80
25/90	5,2	6,9	8,6	10,3	12,1	13,8
32/90	6,2	8,3	10,3	12,4	14,5	16,5
40/140	5,7	7,6	9,5	11,3	13,2	15,1
50/140	6,8	9,0	11,3	13,6	15,8	18,1
63/140	8,5	11,4	14,2	17,0	19,9	22,7
75/175	8,0	10,7	13,4	16,0	18,7	21,4
90/175	9,9	13,2	16,5	19,8	23,1	26,4
110/175	13,3	17,7	22,2	26,6	31,0	35,5
125/200	13,0	17,3	21,7	26,0	30,3	34,6

Ecoflex Varia Twin PN 6

Тип	Показники тепловтрат q [Вт/м] для відповідної різниці температур $\Delta\theta$ [К]					
	30	40	50	60	70	80
2x 25/140	7,1	9,4	11,8	14,2	16,5	18,9
2x 32/140	8,8	11,7	14,7	17,6	20,5	23,5
2x 40/140	11,9	15,9	19,9	23,9	27,8	31,8
2x 50/175	11,1	14,9	18,6	22,3	26,0	29,7

Ecoflex VIP Aqua Single PN 10

Тип	Показники тепловтрат q [Вт/м] для відповідної різниці температур $\Delta\theta$ [К]					
	30	40	50	60	70	80
40/140	2,9	3,9	4,9	5,9	6,9	7,8
50/140	3,4	4,6	5,7	6,9	8,0	9,2
63/140	4,1	5,5	6,9	8,2	9,6	11,0
75/140	4,8	6,5	8,1	9,7	11,3	12,9
90/175	4,9	6,6	8,2	9,9	11,5	13,2
110/175	6,2	8,3	10,4	12,4	14,5	16,6

Ecoflex VIP Aqua Twin PN 10

Тип	Показники тепловтрат q [Вт/м] для відповідної різниці температур $\Delta\theta$ [К]					
	30	40	50	60	70	80
25-20/140	3,5	4,7	5,9	7,1	8,3	9,5
32-20/140	3,7	5,0	6,2	7,5	8,7	10,0
40-25/140	4,4	5,9	7,4	8,9	10,3	11,8
50-32/175	4,7	6,3	7,9	9,5	11,0	12,6
63-40/200	5,1	6,8	8,5	10,3	12,0	13,7

Ecoflex Aqua Single PN 10

Тип	Показники тепловтрат q [Вт/м] для відповідної різниці температур $\Delta\theta$ [К]					
	30	40	50	60	70	80
25/140	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2
28/175	4,5	5,9	7,4	8,9	10,4	11,9
32/140	4,8	6,4	8,1	9,7	11,3	12,9
40/175	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2	12,8
50/175	5,6	7,5	9,3	11,2	13,0	14,9
63/175	6,7	9,0	11,2	13,4	15,7	17,9

Ecoflex Aqua Twin PN 10

Тип	Показники тепловтрат q [Вт/м] для відповідної різниці температур $\Delta\theta$ [К]					
	30	40	50	60	70	80
25-20/140	6,7	8,9	11,1	13,3	15,6	17,8
25-25/175	5,8	7,7	9,6	11,6	13,5	15,4
28-18/140	6,8	9,1	11,4	13,7	15,9	18,2
28-22/140	7,1	9,5	11,8	14,2	16,6	18,9
32-18/175	5,9	7,9	9,9	11,9	13,8	15,8
32-20/175	6,0	7,9	9,9	11,9	13,9	15,9
32-22/175	6,3	8,5	10,6	12,7	14,8	16,9
32-25/175	6,5	8,7	10,8	13,0	15,2	17,3
32-28/175	6,7	8,9	11,1	13,3	15,5	17,8
40-25/175	7,0	9,4	11,7	14,1	16,4	18,8
40-28/175	7,2	9,6	12,0	14,4	16,8	19,2
40-32/175	7,9	10,6	13,2	15,9	18,5	21,2
50-25/175	8,5	11,3	14,1	16,9	19,7	22,5
50-32/175	8,9	11,8	14,8	17,8	20,7	23,7
50-40/200	8,4	11,2	14,0	16,7	19,5	22,3
50-50/200	9,0	12,0	15,0	18,0	21,1	24,1

Ecoflex Quattro PN 6 + PN 10

Тип	Показники тепловтрат q [Вт/м] для відповідної різниці температур $\Delta\theta$ [К]					
	30	40	50	60	70	80
2x 25–28–18/175	8,1	10,8	13,5	16,2	18,9	21,6
2x 25–25–20/175	8,0	10,6	13,3	16,0	18,6	21,3
2x 25–2x 25/175	8,2	10,9	13,6	16,4	19,1	21,8
2x 32–25–20/175	8,7	11,6	14,5	17,4	20,3	23,2
2x 32–2x 25/175	8,9	11,9	14,8	17,8	20,8	23,7
2x 32–28–18/175	8,8	11,8	14,7	17,7	20,6	23,5
2x 32–32–18/175	9,1	12,1	15,1	18,2	21,2	24,2
2x 32–32–20/175	9,1	12,2	15,2	18,3	21,3	24,4
2x 32–32–25/175	9,3	12,4	15,5	18,7	21,8	24,9
2x 32–2x 32/175	9,6	12,9	16,1	19,3	22,5	25,7
2x 40–32–18/200	9,2	12,3	15,3	18,4	21,5	24,6
2x 40–32–20/200	9,2	12,3	15,4	18,5	21,6	24,7
2x 40–40–25/200	9,8	13,1	16,4	19,7	23,0	26,2
2x 40–40–28/200	9,9	13,2	16,6	19,9	23,2	26,5

Ecoflex Quattro Midi PN 6 + PN 10

Тип	Показники тепловтрат q [Вт/м] для відповідної різниці температур $\Delta\theta$ [К]					
	30	40	50	60	70	80
2x 25–25–20/140	8,5	11,3	14,1	16,9	19,8	22,6
2x 32–25–20/140	9,1	12,1	15,1	18,2	21,2	24,2
2x 40-32-25/175	9,2	12,3	15,3	18,4	21,5	24,6

5.5 Показник втрати тиску для труб для опалення Ecoflex, PN 6 (SDR 11)

Втрата тиску за температури води 50 °С, труби 25–75 мм

Труба	OD x s	25 x 2,3		32 x 2,9		40 x 3,7		50 x 4,6		63 x 5,8		75 x 6,8	
	[мм]	20,4		26,2		32,6		40,8		51,4		61,4	
ID [мм]	л/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с
180	0,05	0,018	0,153										
216	0,06	0,025	0,184										
252	0,07	0,033	0,214										
288	0,08	0,042	0,245										
324	0,09	0,051	0,275										
360	0,1	0,062	0,306	0,019	0,185								
720	0,2	0,214	0,612	0,065	0,371	0,023	0,240						
1080	0,3	0,444	0,918	0,134	0,556	0,047	0,359						
1440	0,4	0,745	1,224	0,224	0,742	0,079	0,479	0,027	0,306				
1800	0,5	1,114	1,530	0,335	0,927	0,117	0,599	0,040	0,382				
2160	0,6	1,548	1,836	0,465	1,113	0,163	0,719	0,056	0,459				
2520	0,7	2,044	2,142	0,614	1,298	0,215	0,839	0,073	0,535				
2880	0,8	2,601	2,448	0,782	1,484	0,274	0,958	0,093	0,612	0,031	0,386		
3240	0,9	3,217	2,754	0,967	1,669	0,338	1,078	0,115	0,688	0,038	0,434		
3600	1,0	3,891	3,059	1,169	1,855	0,409	1,198	0,139	0,765	0,046	0,482		
3960	1,1	4,623	3,365	1,389	2,040	0,486	1,318	0,165	0,841	0,055	0,530		
4320	1,2			1,625	2,226	0,568	1,438	0,193	0,918	0,064	0,578	0,027	0,405
5040	1,4			2,147	2,597	0,751	1,677	0,255	1,071	0,084	0,675	0,036	0,473
5760	1,6			2,733	2,968	0,956	1,917	0,325	1,224	0,107	0,771	0,046	0,540
6480	1,8			3,383	3,339	1,182	2,156	0,402	1,377	0,133	0,867	0,056	0,608
7200	2,0					1,431	2,396	0,486	1,530	0,160	0,964	0,068	0,675
7920	2,2					1,700	2,636	0,578	1,683	0,190	1,060	0,081	0,743
8640	2,4					1,990	2,875	0,676	1,836	0,223	1,157	0,095	0,811
9360	2,6					2,300	3,115	0,782	1,989	0,257	1,253	0,110	0,878
10080	2,8					2,631	3,355	0,894	2,142	0,294	1,349	0,125	0,946
10800	3,0					2,981	3,594	1,013	2,295	0,334	1,446	0,142	1,013
12600	3,5							1,339	2,677	0,441	1,687	0,187	1,182
14400	4,0							1,706	3,059	0,561	1,928	0,239	1,351
16200	4,5							2,112	3,442	0,695	2,169	0,295	1,520
18000	5,0									0,841	2,410	0,358	1,689
19800	5,5									1,000	2,651	0,425	1,858
21600	6,0									1,171	2,892	0,498	2,026
23400	6,5									1,354	3,133	0,575	2,195
25200	7,0									1,549	3,374	0,658	2,364
27000	7,5											0,746	2,533
28800	8,0											0,839	2,702
30600	8,5											0,936	2,871
32400	9,0											1,039	3,040
34200	9,5											1,146	3,208
36000	10,0											1,258	3,377

Втрата тиску за температури води 50 °С, труби 90–160 мм

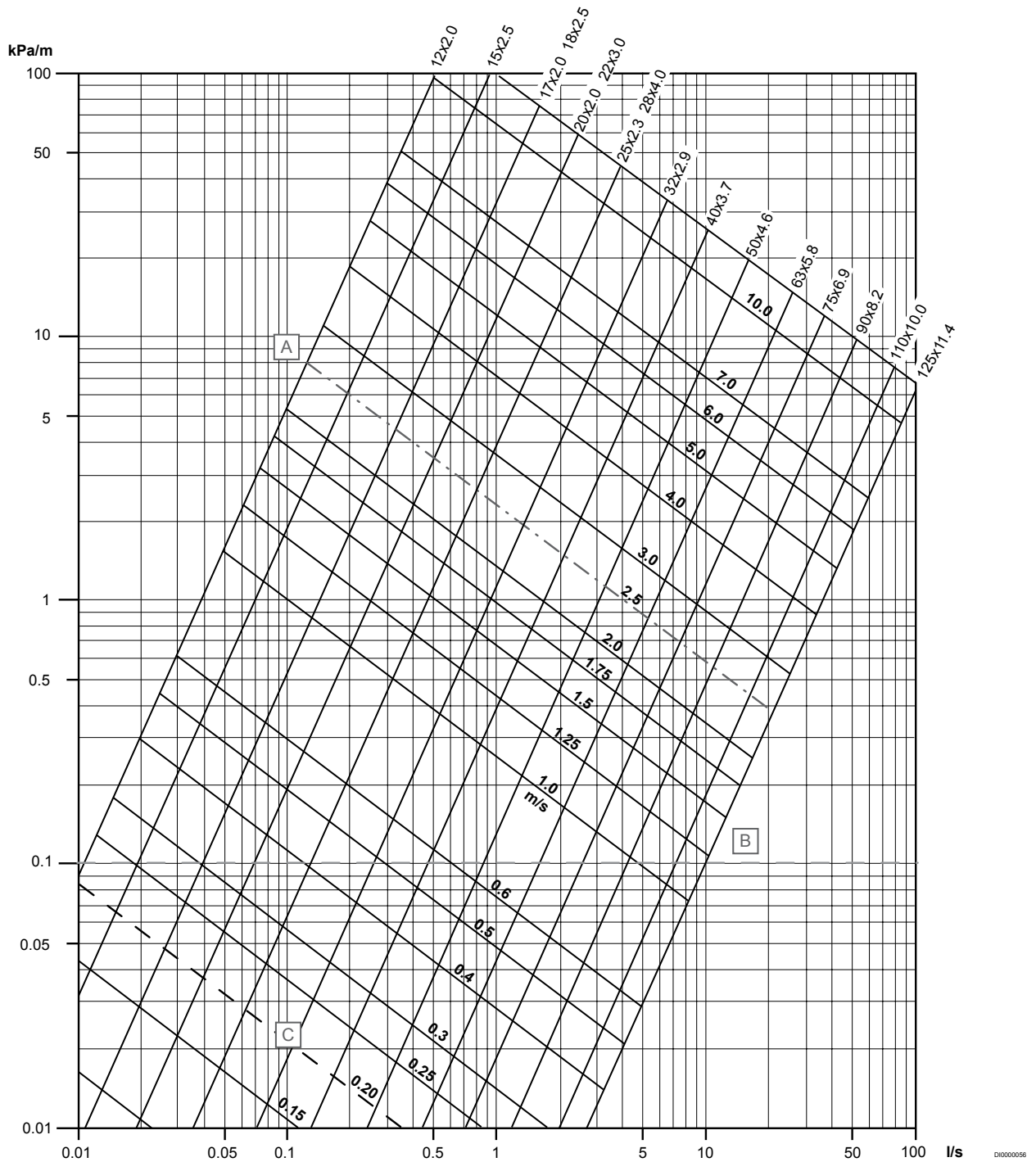
Труба	OD x s	90 x 8,2		110 x 10		125 x 11,4		140 x 12,7		160 x 14,6	
	[мм]	73,6		90,0		102,2		114,6		130,8	
л/год	л/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с
6480	1,8	0,024	0,423								
7200	2,0	0,029	0,470								
7920	2,2	0,034	0,517								
8640	2,4	0,040	0,564								
9360	2,6	0,046	0,611								
10080	2,8	0,052	0,658								
10800	3,0	0,059	0,705	0,023	0,472						
12600	3,5	0,078	0,823	0,030	0,550						
14400	4,0	0,100	0,940	0,038	0,629	0,021	0,488				
16200	4,5	0,124	1,058	0,047	0,707	0,025	0,549				
18000	5,0	0,150	1,175	0,057	0,786	0,031	0,610	0,019	0,485	0,009	0,372
19800	5,5	0,178	1,293	0,068	0,865	0,037	0,670	0,021	0,533	0,010	0,409
21600	6,0	0,208	1,410	0,079	0,943	0,043	0,731	0,024	0,582	0,012	0,447
23400	6,5	0,240	1,528	0,091	1,022	0,050	0,792	0,029	0,630	0,014	0,484
25200	7,0	0,275	1,645	0,104	1,100	0,057	0,853	0,033	0,679	0,017	0,521
27000	7,5	0,312	1,763	0,118	1,179	0,064	0,914	0,038	0,727	0,018	0,558
28800	8,0	0,350	1,880	0,133	1,258	0,072	0,975	0,044	0,776	0,020	0,595
30600	8,5	0,391	1,998	0,149	1,336	0,081	1,036	0,047	0,824	0,022	0,633
32400	9,0	0,434	2,115	0,165	1,415	0,089	1,097	0,050	0,873	0,026	0,670
34200	9,5	0,479	2,233	0,182	1,493	0,099	1,158	0,056	0,921	0,028	0,707
36000	10,0	0,525	2,350	0,199	1,572	0,108	1,219	0,060	0,969	0,030	0,744
37800	10,5	0,574	2,468	0,218	1,650	0,118	1,280	0,069	1,018	0,034	0,781
39600	11,0	0,625	2,586	0,237	1,729	0,129	1,341	0,077	1,066	0,038	0,819
43200	12,0	0,732	2,821	0,278	1,886	0,151	1,463	0,088	1,163	0,043	0,893
46800	13,0	0,847	3,056	0,321	2,043	0,174	1,585	0,101	1,260	0,053	0,967
50400	14,0	0,969	3,291	0,367	2,201	0,199	1,707	0,116	1,357	0,056	1,042
54000	15,0	1,098	3,526	0,417	2,358	0,226	1,829	0,135	1,454	0,062	1,116
57600	16,0			0,468	2,515	0,254	1,950	0,150	1,551	0,071	1,191
61200	17,0			0,523	2,672	0,283	2,072	0,164	1,648	0,080	1,265
64800	18,0			0,580	2,829	0,315	2,194	0,178	1,745	0,093	1,340
68400	19,0			0,640	2,987	0,347	2,316	0,196	1,842	0,098	1,414
72000	20,0			0,703	3,144	0,381	2,438	0,223	1,939	0,109	1,488
79200	22,0			0,837	3,458	0,453	2,682	0,268	2,133	0,126	1,637
86400	24,0					0,531	2,926	0,327	2,327	0,152	1,786
93600	26,0					0,614	3,169	0,376	2,521	0,187	1,935
100800	28,0					0,703	3,413	0,418	2,715	0,205	2,084
108000	30,0							0,509	2,908	0,232	2,233
115200	32,0							0,535	3,102	0,254	2,381
122400	34,0							0,625	3,296	0,285	2,530
129600	36,0							0,714	3,490	0,312	2,679
136800	38,0									0,361	2,828
144000	40,0									0,406	2,977
162000	45,0									0,517	3,349

Коефіцієнти коригування втрати тиску для інших температур теплоносія

°С	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Коефіцієнт	1,217	1,183	1,150	1,117	1,100	1,067	1,050	1,017	1,000

°С	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Коефіцієнт	0,983	0,967	0,952	0,938	0,933	0,918	0,904	0,890	0,873

Діаграма втрати тиску за температури води 70 °C



Номограма розрахована за температури теплоносія +70 °C.

Елемент	Опис
A	Рекомендована максимальна швидкість води за безперервного потоку в умовах високого падіння тиску та рівня шуму (2,5 м/с)
B	Рекомендації щодо розмірів (падіння тиску 0,1 кПа)
C	Мінімальна швидкість води (0,20 м/с)

Темп. °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Коефіцієнт	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20	1,25

Коефіцієнт шорсткості 0,0005

5.6 Показник втрати тиску для труб ГБП Ecoflex, PN 10 (SDR 7,4)

Втрата тиску за температури води 50 °С, труби 20–50

Труба	OD x s [мм]	20 x 2,8		25 x 3,5		32 x 4,4		40 x 5,5		50 x 6,9	
	ID [мм]	14,4		18		23,2		29		36,2	
л/год	л/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с
36	0,01	0,005	0,061	-	-	-	-	-	-	-	-
72	0,02	0,018	0,123	-	-	-	-	-	-	-	-
108	0,03	0,038	0,184	-	-	-	-	-	-	-	-
144	0,04	0,064	0,246	-	-	-	-	-	-	-	-
180	0,05	0,095	0,307	0,033	0,196	-	-	-	-	-	-
216	0,06	0,132	0,368	0,045	0,236	-	-	-	-	-	-
252	0,07	0,173	0,430	0,060	0,275	-	-	-	-	-	-
288	0,08	0,220	0,491	0,076	0,314	-	-	-	-	-	-
324	0,09	0,272	0,553	0,093	0,354	0,028	0,213	-	-	-	-
360	0,1	0,328	0,614	0,113	0,393	0,033	0,237	-	-	-	-
720	0,2	1,140	1,228	0,391	0,786	0,116	0,473	0,040	0,303	-	-
1080	0,3	2,364	1,848	0,810	1,179	0,240	0,710	0,082	0,454	0,028	0,291
1440	0,4	3,969	2,456	1,360	1,572	0,402	0,946	0,138	0,606	0,048	0,389
1800	0,5	5,936	3,070	2,032	1,965	0,601	1,183	0,206	0,757	0,071	0,486
2160	0,6	8,249	3,684	2,823	2,358	0,834	1,419	0,286	0,908	0,099	0,583
2520	0,7			3,729	2,751	1,102	1,656	0,377	1,060	0,130	0,680
2880	0,8			4,746	3,144	1,402	1,892	0,480	1,211	0,165	0,777
3240	0,9			5,871	3,537	1,734	2,129	0,593	1,363	0,205	0,874
3600	1,0					2,097	2,366	0,718	1,514	0,247	0,972
3960	1,1					2,491	2,602	0,852	1,665	0,294	1,069
4320	1,2					2,915	2,839	0,997	1,817	0,344	1,166
5040	1,4					3,853	3,312	1,318	2,120	0,454	1,360
5760	1,6							1,677	2,422	0,578	1,555
6480	1,8							2,076	2,725	0,715	1,749
7200	2,0							2,512	3,028	0,865	1,943
7920	2,2							2,985	3,331	1,027	2,138
8640	2,4							3,494	3,634	1,202	2,332
9360	2,6									1,390	2,526
10080	2,8									1,589	2,721
10800	3,0									1,801	2,915
12600	3,5									2,382	3,401

Втрата тиску за температури води 50 °С, труби 63–110

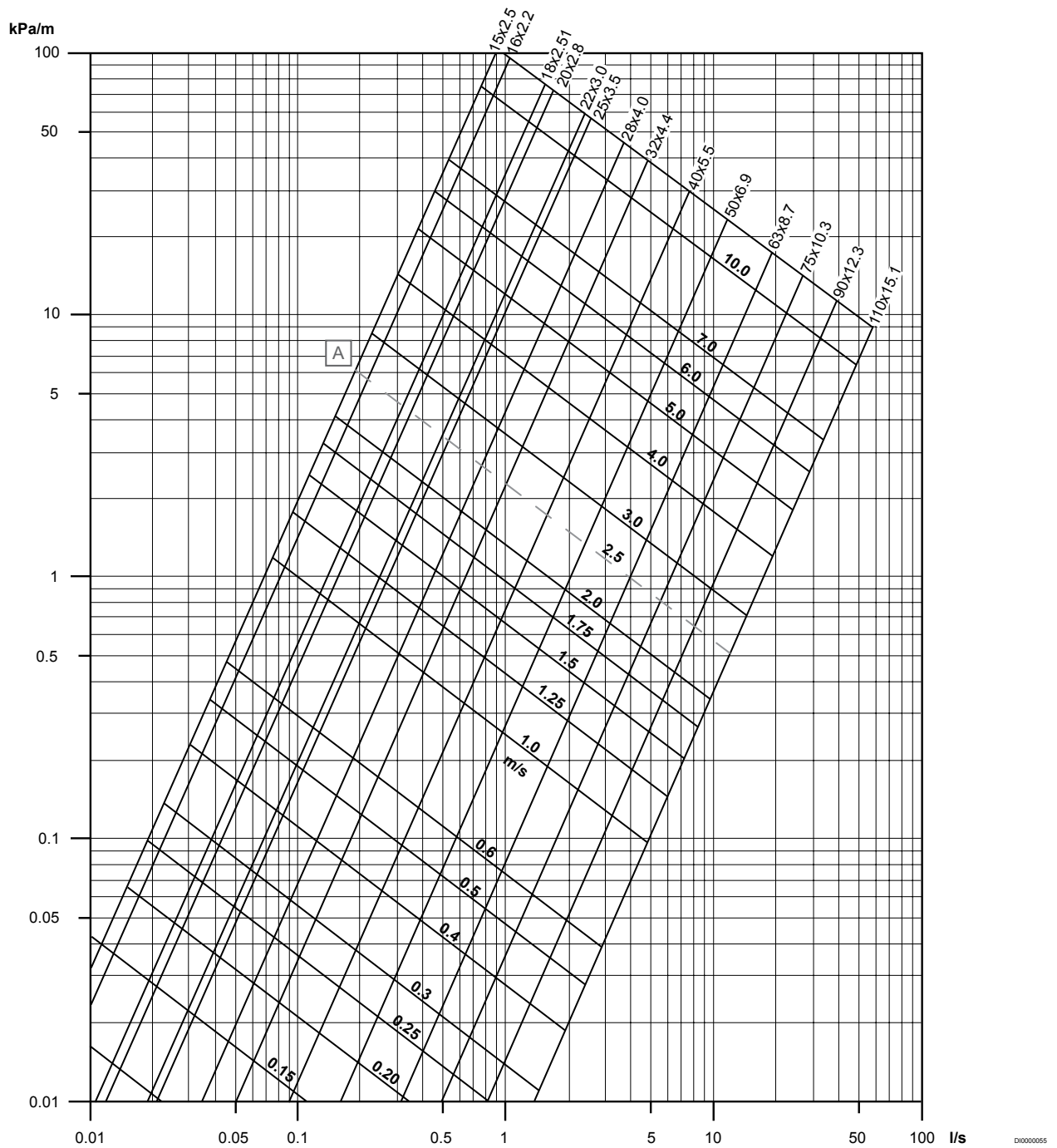
Труба	OD x s [мм]	63 x 8,7		75 x 10,3		90 x 12,3		110 x 15,1	
	ID [мм]	45,6		54,4		65,4		79,8	
л/год	л/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с
1800	0,5	0,023	0,306						
2160	0,6	0,033	0,367						
2520	0,7	0,043	0,429	0,018	0,301				
2880	0,8	0,055	0,490	0,023	0,344				
3240	0,9	0,068	0,551	0,029	0,387				
3600	1,0	0,082	0,612	0,035	0,430				
3960	1,1	0,097	0,674	0,042	0,473				
4320	1,2	0,113	0,735	0,049	0,516				
5040	1,4	0,150	0,857	0,064	0,602				
5760	1,6	0,190	0,980	0,082	0,688	0,034	0,476		
6480	1,8	0,236	1,102	0,101	0,774	0,042	0,536		
7200	2,0	0,285	1,225	0,122	0,860	0,050	0,595		
7920	2,2	0,339	1,347	0,145	0,947	0,060	0,655		
8640	2,4	0,396	1,470	0,170	1,033	0,070	0,714		
9360	2,6	0,458	1,592	0,196	1,119	0,081	0,774	0,031	0,520
10080	2,8	0,524	1,715	0,224	1,205	0,092	0,834	0,036	0,560
10800	3,0	0,593	1,837	0,254	1,291	0,105	0,893	0,040	0,600
12600	3,5	0,784	2,143	0,336	1,506	0,138	1,042	0,053	0,700
14400	4,0	0,999	2,449	0,427	1,721	0,176	1,191	0,068	0,800
16200	4,5	1,237	2,755	0,529	1,936	0,218	1,340	0,084	0,900
18000	5,0	1,497	3,062	0,640	2,151	0,264	1,488	0,101	1,000
19800	5,5	1,780	3,368	0,761	2,366	0,314	1,637	0,120	1,100
21600	6,0	2,084	3,674	0,891	2,581	0,367	1,786	0,141	1,200
23400	6,5			1,030	2,797	0,425	1,935	0,163	1,300
25200	7,0			1,179	3,012	0,486	2,084	0,186	1,400
27000	7,5			1,336	3,227	0,550	2,233	0,211	1,500
28800	8,0			1,502	3,442	0,619	2,381	0,237	1,600
30600	8,5			1,677	3,657	0,691	2,530	0,265	1,700
32400	9,0					0,766	2,679	0,294	1,799
34200	9,5					0,846	2,828	0,324	1,899
36000	10,0					0,928	2,977	0,356	1,999
37800	10,5					1,014	3,126	0,389	2,099
39600	11,0					1,104	3,275	0,423	2,199
43200	12,0					1,293	3,572	0,496	2,399
46800	13,0							0,573	2,599
50400	14,0							0,656	2,799
54000	15,0							0,744	2,999
57600	16,0							0,836	3,199
61200	17,0							0,934	3,399

Коефіцієнти коригування втрати тиску для інших температур теплоносія

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Коефіцієнт	1,208	1,174	1,144	1,115	1,087	1,060	1,039	1,019	1,000

°C	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Коефіцієнт	0,982	0,965	0,954	0,943	0,928	0,923	0,907	0,896	0,878

Діаграма втрати тиску за температури води 70 °С



Номограма розрахована за температури теплоносія +70 °С.

Елемент	Опис
A	Рекомендована максимальна швидкість води за безперервного потоку в умовах високого падіння тиску й рівнів шуму (2,5 м/с)

Темп. °С	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Коефіцієнт	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20	1,25

Коефіцієнт шорсткості 0,0005

5.7 Показник втрати тиску для труб Ecoflex Supra, Supra PLUS і Supra Standard PN 16 (SDR 11)

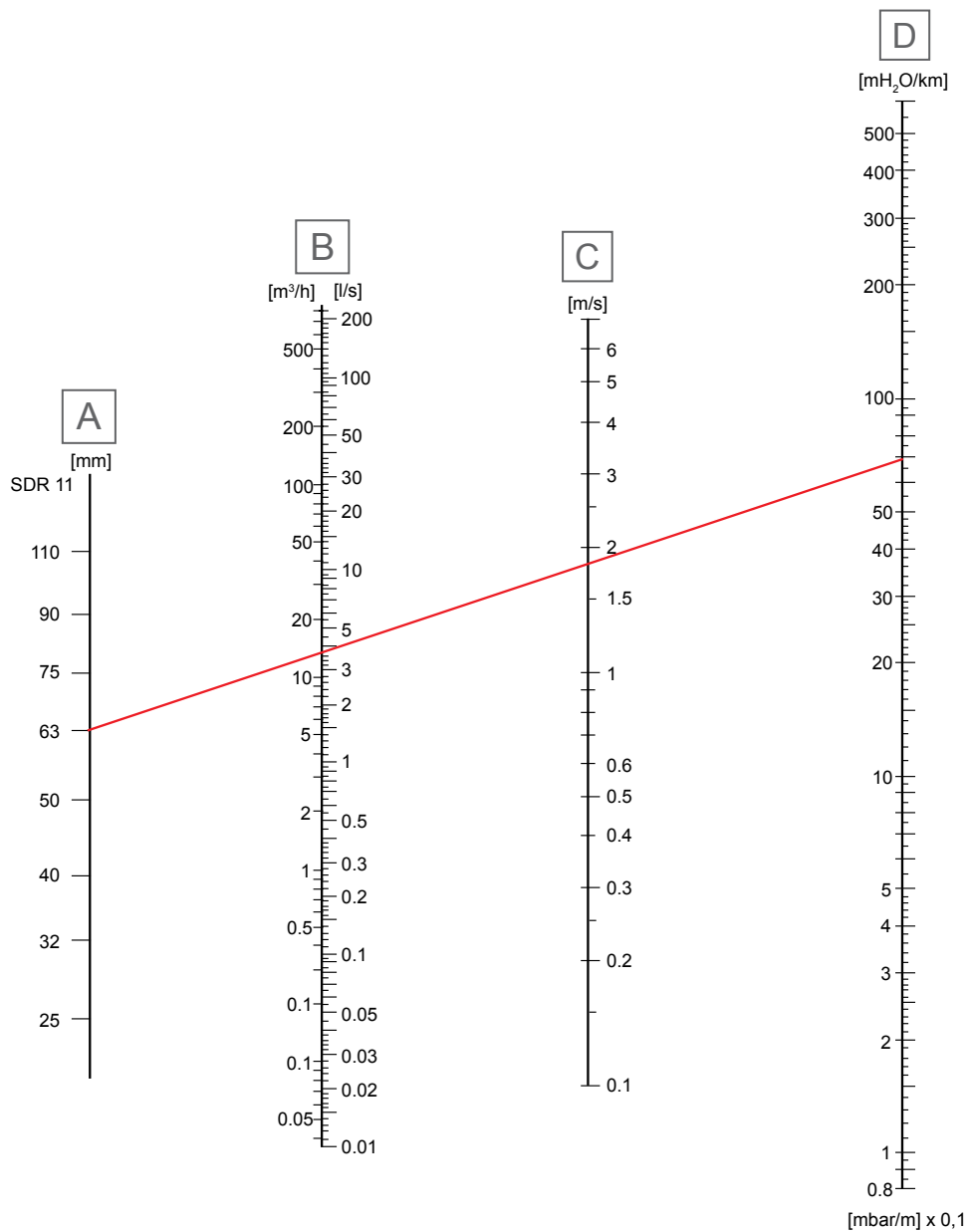
Втрата тиску за температури води 20 °С, труби 25–50 мм

Труба	OD x s [мм]		25 x 2,3		32 x 2,9		40 x 3,7		50 x 4,6	
	ID [мм]		20,4		26,2		32,6		40,8	
л/год	л/с		кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с
90	0,025		0,0086	0,076						
113	0,032		0,0127	0,096	0,0041	0,059				
144	0,040		0,0189	0,122	0,0061	0,075				
180	0,050		0,0275	0,153	0,0088	0,094	0,0031	0,060		
227	0,063		0,0407	0,193	0,0130	0,119	0,0045	0,075		
288	0,080		0,0611	0,245	0,0195	0,151	0,0067	0,096	0,0024	0,061
360	0,100		0,0895	0,306	0,0285	0,188	0,0098	0,120	0,0034	0,076
450	0,125		0,1315	0,382	0,0417	0,235	0,0144	0,150	0,0050	0,096
576	0,160		0,2016	0,490	0,0638	0,301	0,0219	0,192	0,0076	0,122
720	0,200		0,2974	0,612	0,0939	0,377	0,0321	0,240	0,0111	0,153
900	0,250		0,4394	0,765	0,1384	0,471	0,0473	0,300	0,0163	0,191
1134	0,315		0,6599	0,964	0,2072	0,593	0,0706	0,377	0,0244	0,241
1440	0,400		1,0068	1,224	0,3152	0,753	0,1071	0,479	0,0369	0,306
1800	0,500		1,4972	1,530	0,4672	0,942	0,1585	0,599	0,0544	0,382
2268	0,630		2,2631	1,927	0,7039	1,187	0,2381	0,755	0,0816	0,482
2880	0,800		3,4774	2,448	1,0776	1,507	0,3634	0,958	0,1242	0,612
3600	1,000		5,2062	3,059	1,6072	1,883	0,5405	1,198	0,1842	0,765
4500	1,250				2,4022	2,354	0,8053	1,498	0,2738	0,956
5760	1,600				3,7567	3,014	1,2547	1,917	0,4253	1,224
7200	2,000						1,8774	2,396	0,6345	1,530
9000	2,500						2,8148	2,995	0,9483	1,912
11340	3,150								1,4406	2,409
14400	4,000								2,2247	3,059

Втрата тиску за температури води 20 °С, труби 63–110 мм

Труба	OD x s [мм]	63 x 5,8		75 x 6,8		90 x 8,2		110 x 10,0	
	ID [мм]	51,4		61,4		73,6		90,0	
л/год	л/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с	кПа/м	м/с
450	0,125	0,0017	0,060						
576	0,160	0,0026	0,077	0,0011	0,054				
720	0,200	0,0037	0,096	0,0016	0,068				
900	0,250	0,0055	0,120	0,0024	0,085	0,0010	0,059		
1134	0,315	0,0082	0,152	0,0036	0,107	0,0015	0,074		
1440	0,400	0,0123	0,193	0,0054	0,136	0,0023	0,094	0,0009	0,063
1800	0,500	0,0182	0,241	0,0079	0,170	0,0033	0,118	0,0013	0,079
2268	0,630	0,0272	0,304	0,0119	0,214	0,0049	0,148	0,0019	0,099
2880	0,800	0,0413	0,386	0,0180	0,272	0,0075	0,188	0,0029	0,126
3600	1,000	0,0611	0,482	0,0266	0,340	0,0111	0,235	0,0043	0,157
4500	1,250	0,0906	0,602	0,0394	0,425	0,0163	0,294	0,0063	0,196
5760	1,600	0,1403	0,771	0,0609	0,544	0,0252	0,376	0,0097	0,252
7200	2,000	0,2088	0,964	0,0904	0,680	0,0374	0,470	0,0143	0,314
9000	2,500	0,3112	1,205	0,1345	0,850	0,0555	0,588	0,0212	0,393
11340	3,150	0,4714	1,518	0,2033	1,071	0,0838	0,740	0,0320	0,495
14400	4,000	0,7254	1,928	0,3123	1,360	0,1285	0,940	0,0489	0,629
18000	5,000	1,0873	2,410	0,4670	1,700	0,1917	1,175	0,0729	0,786
22680	6,300	1,6567	3,036	0,7098	2,142	0,2908	1,481	0,1103	0,990
28800	8,000			1,0965	2,720	0,4480	1,880	0,1695	1,258
36000	10,000			1,6493	3,399	0,6722	2,350	0,2537	1,572
45000	12,500					1,0104	2,938	0,3924	1,965
57600	16,000							0,5966	2,515
72000	20,000							0,8977	3,144

Втрата тиску в трубах для ХВП/охолодження за температури води 20 °C



D0000142

Елемент	Опис
A	Діаметр труби d_{o1} [мм]
B	Об'ємна витрата \dot{V} [м³/год] / [л/с]
C	Швидкість потоку, v [м/с]
D	Втрата тиску, Δp [м H ₂ O/км] / [мбар/м] x 0,1

Приклад

Загальні відомості:

$\dot{V} = 3,8$ л/с
 $v = 1,8$ м/с
 довжина труби = 120 м

Результат:

$d_{o1} = 63$ мм
 $\Delta p = 68$ м H₂O/1000 x 120 м
 = 8,2 м H₂O (0,82 бар)

5.8 Теплові втрати для труб Uponor Ecoflex Supra

Supra PLUS

У таблиці вказано теплові втрати системи Uponor Ecoflex Supra PLUS за різних температур навколишнього середовища. Припустимо, що температура теплоносія у трубі становить +2 °С. Потужності кабелю достатньо для безпечної роботи, якщо теплові втрати становлять менше 10 Вт/м. Якщо теплові втрати перевищують 10 Вт/м, слід вибрати інший розмір труби, щоб теплові втрати були менше 10 Вт/м.

Теплові втрати для Supra PLUS

Температура зовні труби °С	Розміри труби (do1/do [мм]) і теплові втрати [Вт/м]										
	25/68	32/68	32/140	40/90	40/140	50/90	50/140	63/140	75/175	90/200	110/200
-1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
-2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
-3	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2
-4	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2
-5	2	2	1	2	1	3	2	2	2	2	3
-6	2	3	1	2	1	3	2	2	2	2	3
-7	2	3	1	3	2	4	2	3	3	3	3
-8	3	4	2	3	2	4	2	3	3	3	4
-9	3	4	2	3	2	4	2	3	3	3	4
-10	3	4	2	3	2	5	3	3	3	3	5
-12	4	5	2	4	3	5	3	4	4	4	5
-14	4	6	2	5	3	6	4	5	5	5	6
-16	5	6	3	5	3	7	4	5	5	5	7
-18	5	7	3	6	4	8	4	6	5	6	8
-20	6	8	3	6	4	9	5	6	6	6	8
-22	6	8	4	7	4	9	5	7	6	7	9
-24	7	9	4	7	5	10	6	7	7	7	10
-26	7	10	4	8	5	11	6	8	7	8	11
-28	8	11	5	9	5	12	7	9	8	9	11
-30	8	11	5	9	6	13	7	9	9	9	12
-32	9	12	5	10	6	13	8	10	9	10	13
-34	9	13	6	10	7	14	8	10	10	10	14
-36	10	13	6	11	7	15	8	11	10	11	14
-38	10	14	6	11	7	16	9	11	11	11	15
-40	11	15	7	12	8	16	9	12	11	12	16
-42	11	16	7	13	8	17	10	13	12	13	17
-44	12	16	7	13	8	18	10	14	12	13	17
-46	12	17	7	14	9	19	11	13	13	14	18
-48	13	18	8	14	9	20	11	14	13	14	19
-50	13	18	8	15	10	20	12	15	14	15	20

Supra Standard

Діаметри робочої труби вибираються як для звичайних труб. Щоб вибрати правильний продукт, слід враховувати умови, що переважають у місці монтажу. Наприклад, у разі укладання над рівнем землі слід враховувати температуру заморозків на ґрунті, яка становить приблизно до $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. До монтажу на віадуках висуваються підвищені вимоги через зовнішню температуру та охолодження вітром.

У наведеній нижче таблиці показано теплові втрати труб Supra Standard за різної температури навколишнього середовища. Припустимо, що температура всередині труби становить $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$. У першому стовпчику знайдіть відповідну температуру для Вашого регіону та виберіть діаметр труби у верхньому рядку. У таблиці наведена мінімальна потужність Вт/м, щоб труба не замерзала. Знайдіть відповідний варіант підключення на кривій потужності з напругою 230 або 400 В.

Приклад:

Трубопровід загальною довжиною 120 м і розміром 32/90 встановлюється на віадуку у відкритому для вітру місці, де температура, що використовується для розрахунків, становить $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$. У такому разі необхідна потужність становить 14 Вт/м. Вибираємо напругу підключення 230 В і кабель 2 x 0,48 Вт/м (жовтий кабель). При паралельному підключенні кабелю 2 x 0,48 Вт/м + Си досягається потужність 15 Вт/м.

Теплові втрати для Supra Standard

Температура зовні труби $^{\circ}\text{C}$	Розміри труби (до1/до [мм]) і теплові втрати [Вт/м]								
	32/68	40/90	40/140	50/90	50/140	63/140	75/175	90/200	110/200
-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
-2	2	1	1	2	1	2	1	1	2
-3	2	2	1	3	1	2	2	2	2
-4	2	2	1	3	2	2	2	2	3
-5	3	2	2	4	2	3	3	2	3
-6	3	3	2	4	2	3	3	3	4
-7	4	3	2	5	3	4	3	3	4
-8	4	4	2	5	3	4	4	3	5
-9	5	4	3	6	3	4	4	4	5
-10	5	4	3	6	3	5	4	4	6
-12	6	5	3	7	4	6	5	5	7
-14	7	6	4	8	5	6	6	6	8
-16	7	6	4	9	5	7	7	6	9
-18	8	7	5	10	6	8	7	7	10
-20	9	8	5	11	6	9	8	8	11
-22	10	8	5	13	7	10	9	8	12
-24	11	9	6	14	8	10	9	9	13
-26	12	10	6	15	8	11	10	10	14
-28	12	11	7	16	9	12	11	10	15
-30	13	11	7	17	9	13	12	11	16
-32	14	12	8	18	10	14	12	12	17
-34	15	13	8	19	10	14	13	13	18
-36	16	13	9	20	11	15	14	13	19
-38	17	14	9	21	12	16	14	14	20
-40	17	15	10	22	12	17	15	15	21
-42	18	15	10	23	13	18	16	15	22
-44	19	16	10	24	13	19	17	16	23
-46	20	17	11	25	14	19	17	17	24
-48	21	18	11	26	14	20	18	17	25
-50	21	18	12	27	15	21	19	18	26

6 Монтаж і експлуатація

6.1 Середні терміни монтажу



Тривалість укладання цих систем труб залежить від природних умов у місці монтажу. У таблиці нижче наведено орієнтовні терміни укладання системи. У ній не враховано ймовірні перешкоди, що можуть виникнути, прокладання у тунелях під проїжджою частиною, погодні умови, час на підгонку та інші аспекти. Використання допоміжних засобів, таких як екскаватори або тросові лебідки, також не враховується в розрахунках.

Ecoflex Thermo

Тип труби	25 м, кількість монтажників/хв.	50 м, кількість монтажників/хв.	100 м, кількість монтажників/хв.
Single			
25	2 / 15	2 / 30	3 / 40
32	2 / 15	2 / 30	3 / 40
40	2 / 20	2 / 40	3 / 60
50	2 / 20	2 / 40	3 / 60
63	3 / 20	3 / 40	4 / 60
75	3 / 25	3 / 50	4 / 75
90	3 / 30	4 / 60	5 / 90
110	3 / 30	4 / 60	5 / 90
125	4 / 30	5 / 60	6 / 90
Twin			
25	2 / 20	2 / 40	3 / 60
32	2 / 20	2 / 40	3 / 60
40	2 / 30	3 / 40	4 / 60
50	3 / 25	3 / 50	5 / 90
63	3 / 30	4 / 60	5 / 90
75	3 / 40	4 / 70	5 / 100

Ecoflex Quattro

Тип труби	25 м, кількість монтажників/хв.	50 м, кількість монтажників/хв.	100 м, кількість монтажників/хв.
25	2 / 20	2 / 40	3 / 60
32	2 / 30	3 / 40	4 / 60
40	3 / 25	3 / 50	4 / 80

З'єднувальне обладнання та аксесуари

Елемент	Кількість монтажників/хв.
Гумові кінцевики Ecoflex	1 / 5
Штуцер Wipex	1 / 15
Пряме з'єднання Wipex	2 / 30
Трійник Wipex (комплектний)	2 / 40
Ізоляційний набір Ecoflex (прямий)	1 / 35
Ізоляційний набір Ecoflex (трійник)	1 / 45
Ізоляційний набір Ecoflex (коліно)	1 / 35
Ізоляційний набір Ecoflex (H-подібний)	2 / 50
Ревізійний колодязь Ecoflex (6 підведених кожухів)	2 / 50
Набір проходу через фундамент Ecoflex NPW (герметичний не під тиском води)	1 / 30
Герметизуюче кільце Ecoflex PWP (герметичний під тиском води)	1 / 30

Кількість монтажників/членів бригади на одиницю часу (наприклад, 2/15 означає, що 2 монтажникам потрібно 15 хвилин для монтажу 1 продукту)

Приклади розрахунку

!	ПРИМІТКА! У цьому розділі час наведено у кількості необхідних хвилин для відповідної кількості монтажників (час на земляні роботи не враховується).
!	ПРИМІТКА! Значення наведено лише як орієнтир для розрахунку.

Приклад 1

- Укладання 2 труб Uponor Ecoflex Thermo Single 63 мм по 25 м
- 3 монтажники без допоміжних засобів

Час монтажу: 2 x 20 хвилин

Приклад 2

- Монтаж гумового кінцевика, штуцера Wipex і набору проходу через фундамент NPW
- 1 монтажник без допоміжних засобів
- Приблизний час: гумовий кінцевик 1 x 5 хв., штуцер Wipex 1 x 15 хв., набір проходу через фундамент NPW 1 x 30 хв.

Час монтажу: 1 x 50 хвилин

6.2 Загальні інструкції з укладання труб



ПРИМІТКА!

Монтаж має виконувати спеціаліст відповідно до місцевих стандартів і норм.

Процес укладання залежить від вимог країни. Завжди виконуйте монтаж систем Uponor відповідно до місцевих стандартів і норм.

Завжди дотримуйтеся рекомендацій, наведених у інструкціях із монтажу систем Uponor.

Керівництво по установці



ПРИМІТКА!

Монтаж систем Uponor детально описано у відповідних інструкціях із монтажу. Відвідайте центр завантаження Uponor для отримання додаткової інформації.



www.uponor.com/services/download-centre

Наведені нижче інструкції з монтажу застосовуються для продуктів Uponor Ecoflex:

- труб Uponor Ecoflex
- комплекту для ізоляції Uponor Ecoflex
- гумових кінцевиків Uponor Ecoflex
- ревізійного колодязю Uponor Ecoflex

Зберігання, переміщення та транспортування



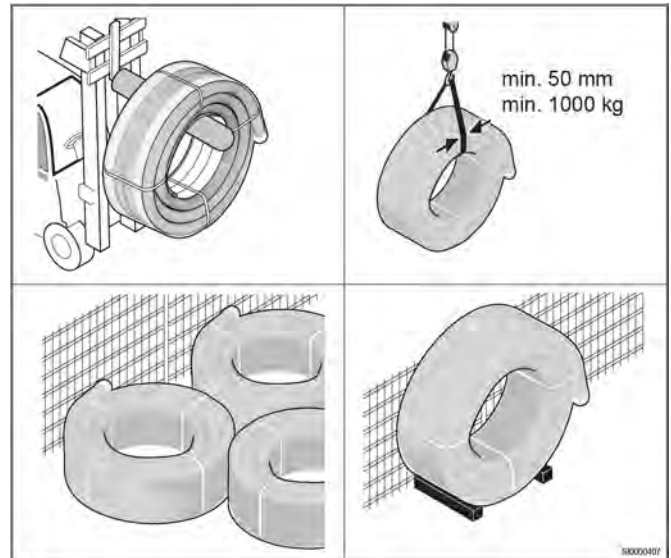
ПРИМІТКА!

Під час переміщення бухт рекомендовано використовувати нейлонову або текстильну петлю діаметром не менше 50 мм. Якщо для переміщення використовується вилковий навантажувач або інше подібне підйомне обладнання, вила повинні бути заокругленими або з накладками. Діаметр бухт може змінюватися в діапазоні 30 см, що залежить від гнучкості та ваги труби.



ПРИМІТКА!

Не допускайте контакту пластикових матеріалів із агресивними речовинами, такими як пальне, розчинники, засоби для захисту деревини тощо.



Не перетягуйте бухту по нерівних поверхнях. Переконайтеся, що бухта не деформувалась та що труба не заламалась під час її зберігання. Зберігайте всі бухти в горизонтальному положенні. Бухти та ревізійні колодязі дозволено зберігати на відкритому просторі, інші компоненти системи слід зберігати в закритих приміщеннях.

Не кидайте бухти під час їх розвантаження. Не транспортуйте бухти волоком. Використовуйте ремені для підйому бухт.

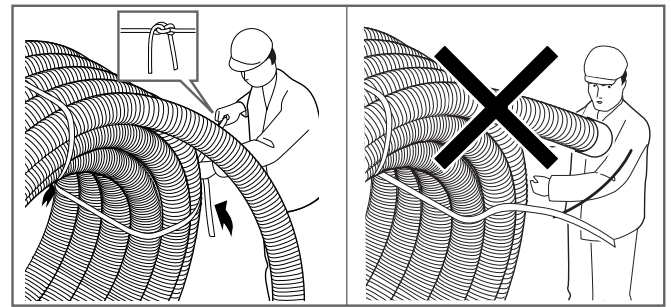
Завжди під час транспортування й зберігання захищайте кінці труб від сонячних променів, води, бруду та механічних пошкоджень, зокрема від забруднення під час транспортування. Захищайте бухти труб від пошкодження гострими предметами під час транспортування та зберігання.

Розмотування



Увага!

Під час зняття текстильної стрічки кінці труби можуть вдарити. Завжди перев'яжуйте бухту двома-трьома стрічками.



Під час укладання труби необхідно залишити достатню довжину труби, близько 3–5 м, для монтажу підключення. У місцях, де сталеві труби дотикаються з пластиковою, теплове розширення, що виникає в сталі від перепадів температури, може передаватися пластиковій трубі. У цьому разі слід уникати зрізаючих навантажень. За необхідності слід передбачити точки опори навколо торця сталеві труби.

Якщо монтаж виконується в умовах наднизьких температур (за підвищеної жорсткості труби), труби слід зберігати в опалювальному приміщенні, а монтаж рекомендовано виконувати під опалювальним укриттям, установленим над траншеєю.

Бухти рекомендовано зберігати в заводській захисній упаковці до самого монтажу. Розмотувати трубу рекомендовано одразу укладаючи безпосередньо в траншею або поруч з нею.

Ніколи не тяніть трубу по землі, оскільки гострі предмети можуть її пошкодити. У разі пошкодження кожух труби можна відремонтувати за допомогою термоусадочного рукава.

Перед монтажем або обслуговуванням усі деталі системи та аксесуари системи слід оглянути на наявність пошкоджень, які можуть негативно вплинути на її роботу. Пошкоджені деталі слід замінити!

Якщо трубопровід планується укласти горизонтально на відкритій місцевості, необхідно передбачити точки опори (наприклад, піщані насипи), щоб труба в подальшому не зісковзувала. На нерівній місцевості такі точки опори слід облаштовувати через кожні 25 метрів.

Розмотування труби з внутрішнього кінця бухти



ПРИМІТКА!

Не знімайте пластикову упаковку. Починайте розмотувати трубу з внутрішнього кінця бухти.

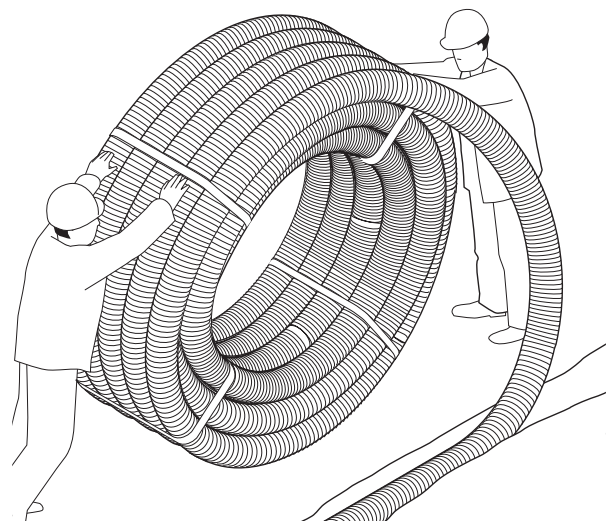


S0000411

Розмотування труби з внутрішнього кінця бухти (рекомендовано для труб із діаметром кожуха 68–175 мм або з довжиною бухти до 50 м).

Не знімайте зовнішню упаковку! Розріжте нейлонові кріпильні стрічки на бухті. Дістаньте внутрішній кінець труби з бухти (не знімайте гумовий кінцевик до того, як Ви почнете виконувати з'єднання труби). Закріпіть кінці труби на місці (наприклад, за допомогою ваги, присипавши їх піском тощо). Розмотуйте трубу бухта за бухтою.

Розмотування труби із зовнішнього кінця бухти




S0000412

Розмотування труби із зовнішнього кінця бухти (рекомендовано для труб із діаметром кожуха 68–250 мм або з довжиною бухти понад 50 м).

Зніміть пакувальну плівку (якщо бухта не розпаковувалась до того). Зніміть першу нейлонову стрічку біля зовнішнього кінця бухти, звільніть кінець труби й повторно скріпіть бухту нейловою стрічкою. Увага! Оскільки кінець труби натягнуто, після зняття першої нейлонової стрічки він може розпрямитися та вдарити! Зафіксуйте вільний кінець труби (наприклад, за допомогою ваги, присипавши його піском тощо) та розгорніть до наступної нейлонової стрічки. Повторюйте ці дії, поки не розмотаєте бухту повністю.

Мінімально дозволений радіус згину

	Обережно! Якщо радіус згину менше вказаного мінімуму, робоча труба може заламатись або пошкодитися.
---	---

Завдяки конструкції та матеріалам системи попередньо ізольованих труб Ecoflex є надзвичайно гнучкими.

Під час укладання труб необхідно враховувати мінімальний допустимий радіус згину (див. таблиці в главі 2).

Монтаж за низьких температур

Не рекомендується проводити монтажні роботи за температури нижче -15°C .

Монтаж системи у холодну погоду рекомендовано виконувати, якщо робоча труба тепла, наприклад, якщо перед укладанням вона зберігалася в теплому приміщенні. На будівельному майданчику труби також можна підігріти за допомогою теплової гармати. Гріти труби над відкритим вогнем заборонено.

Засипання труб



Гнучкі труби Urolog Ecoflex легко адаптуються практично до будь-яких умов укладання на будівельному майданчику. Їх можна укладати над чи під існуючими трубопроводами, а перешкоди можна обійти завдяки їх гнучкості. Укладати ці труби можна навіть на 3 метри нижче рівня ґрунтових вод (зовнішній тиск до 0,3 бар).

Для укладання труб достатньо вирити вузьку неглибоку траншею. Зазвичай під час укладання системи немає необхідності спускатися в траншею, за виключенням місць де є з'єднання та відгалуження труб. У цих місцях слід створити відповідний робочий простір. Радіус згину в місцях, де напрямок укладання труби змінюється, ніколи не має бути меншим за мінімальний радіус для відповідної системи труб.

Усі земляні роботи рекомендовано виконувати по один бік траншеї. Це дозволяє розмотувати бухту та укладати трубу


безпосередньо в траншеї. При цьому важливо не пошкодити кожух труби.

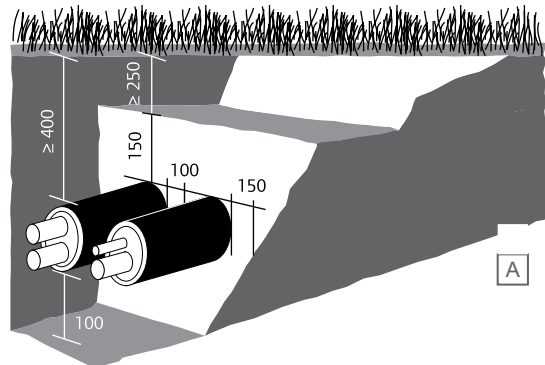
На дні траншеї рекомендовано облаштувати піщану подушку. Рекомендовано використовувати будівельний пісок із розміром часточок 0–2/3 мм. Ніколи не розміщуйте у траншеї предмети з гострими краями або кінцями. Правильно укладена подушка для трубопроводу (товщиною щонайменше 10 см по діаметру труби) суттєво збільшує міцність кожуха труби.

Під час розрахунку мінімального шару покриття слід пам'ятати про ймовірні пошкодження під час будівельних робіт протягом усього терміну експлуатації конструкції. Матеріал, що використовується для створення подушки слід ущільнювати шарами. Коли товщина шару покриття досягне 500 мм, для ущільнювання слід використовувати машину. Коли подушка буде готова, укладіть попереджувальну стрічку, після чого потрібно засипати траншею.

Кожух труби Urolog, засипаної шаром піску від 0,5 до 6 метрів, витримує вагу ґрунту й інтенсивний рух транспорту. Сертифікат виданий на основі стандарту ATV DVWK-A127 свідчить про те, що наші труби, укладені відповідно до визначених умов, витримують інтенсивний дорожній рух автомобілів масою до 60 тон (SWL 60) відповідно до робочого листа ATV-A 127. Кільцеву жорсткість кожуха труби перевірено згідно зі стандартом EN ISO 9969 на здатність витримувати тиск 4 кН/м² (клас SN4).

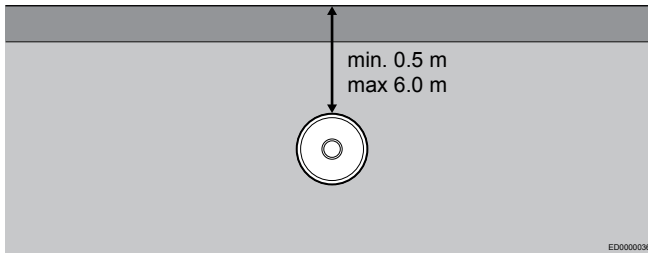
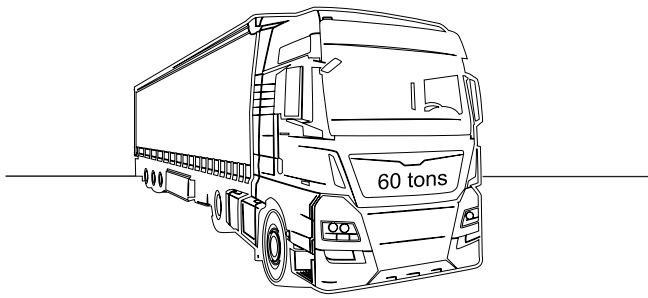
Мінімальна товщина шару покриття на відрізках без навантаження від руху транспорту

	Обережно! Глибину промерзання ґрунту у Вашому регіоні не враховано.
--	---



ED0000035

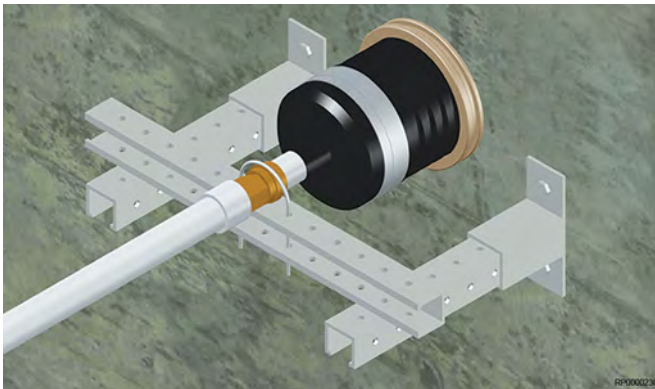
Товщина шару покриття з навантаженням від руху транспорту, що відповідає класу SLW 60



Анкерування труб

ПРИМІТКА!

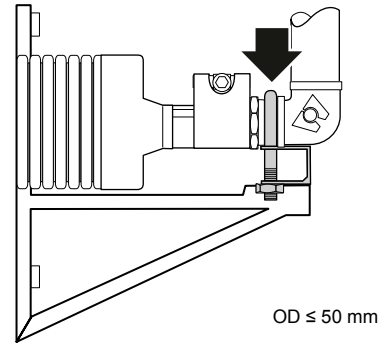
Анкерування не можна виконувати безпосередньо на робочій трубі.



Труби невеликого розміру (з діаметром робочої труби ≤ 50 мм) зазвичай можна заанкерувати за допомогою кріплень на частинах устаткування, що з'єднується. Труби великого розміру (з діаметром робочої труби > 50 мм) слід анкерувати за допомогою окремого фіксованого точкового кріплення.

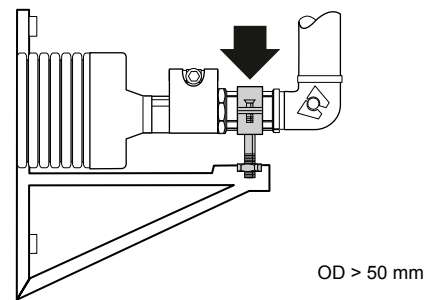
Розширення матеріалу PEX може трохи змінювати довжину робочої труби, тому необхідно забезпечити з'єднання без натягу шляхом згину труби або за допомогою фіксованого точкового кріплення.

Кріплення хомути до коліна труби



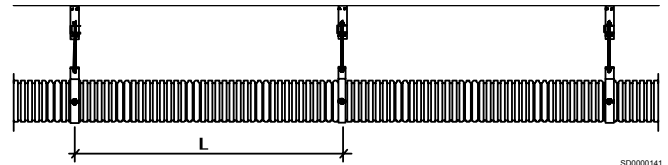
Кріплення хомути до коліна труби (діаметр труби ≤ 50 мм)

Кріплення хомути до фіксованого точкового з'єднання



Кріплення хомути до фіксованого точкового з'єднання Wipex (діаметр труби > 50 мм)

Кріплення на стіну або стелю



Діаметр кожуха труби [мм]	Максимальна відстань між кріпленнями [м]
68	0,6
90	0,8
140	1,0
145	1,0
175	1,2
200	1,4
250	1,6

Труби можна закріпити на стіні та стелі за допомогою кронштейнів або улаштувати їх на кабельній полиці. Щоб запобігти заламуванню труби, слід встановлювати кронштейни згідно рекомендацій, що подані у таблиці вище. У таблиці вказані максимальні відстані між кріпленнями для горизонтального та вертикального монтажу для запобігання провисання труби. У разі потреби відстані між кронштейнами можна зробити менше.

6.3 Монтаж компонентів і аксесуарів

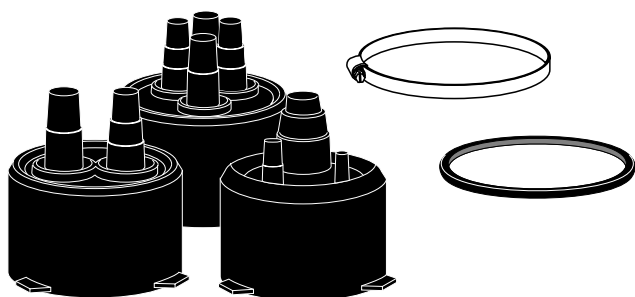
Гумові кінцевики Ecoflex

ПРИМІТКА!

Гумові кінцевики слід встановлювати на торці кожухів труб, перш ніж виконувати фітінгове з'єднання робочих труб.

ПРИМІТКА!

Зверніть увагу на розміри комплекту для ізоляції.



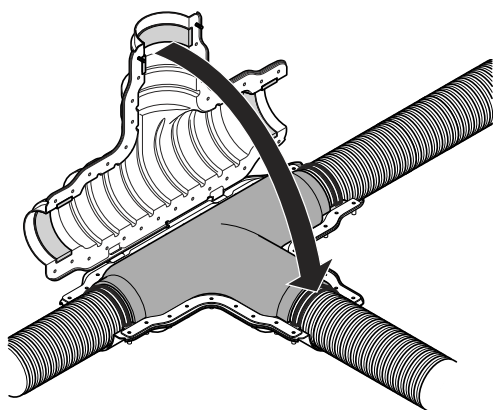
CD0000212

Комплект для ізоляції Ecoflex

ПРИМІТКА!

Не рекомендовано робити місця з'єднань під проїжджою частиною, оскільки це ускладнює доступ до них. Крім того, важкі транспортні засоби можуть пошкодити ці з'єднання.

Якщо Н-подібний комплект для ізоляції монтується під проїжджою частиною, необхідно над цим з'єднанням укласти бетонну плиту, що візьме на себе навантаження від інтенсивного дорожнього руху.



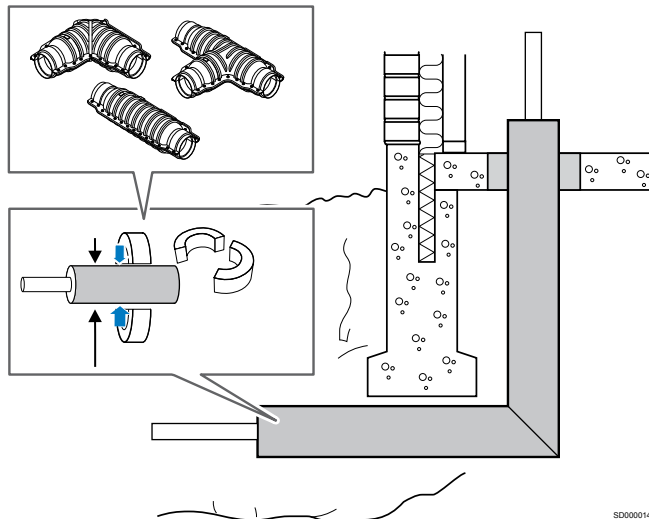
SI0000422

У всі ізоляційні комплекти для виконання з'єднань входять кожухи відповідних розмірів, що підходять для поєднання кожухів з однією та двома робочими трубами. Усі необхідні аксесуари для виконання з'єднання (пінопластові напівкільця, болти та набір ущільнювачів) входять у комплект.

Коліна вводу до будинку Ecoflex

ПРИМІТКА!

Перехідне кільце 160 мм для під'єднання коліна вводу до будинку Twin 40/160 за допомогою ізоляційного комплекту не входить у стандартний комплект та замовляється окремо.



SD0000142

Коліна вводу до будинку Uronog Ecoflex під'єднуються за допомогою ізоляційних комплектів Ecoflex (крім коліна вводу до будинку Twin 75, яке під'єднується за допомогою набору для з'єднання кожухів 250).

Ревізійні колодязі Ecoflex

ПРИМІТКА!

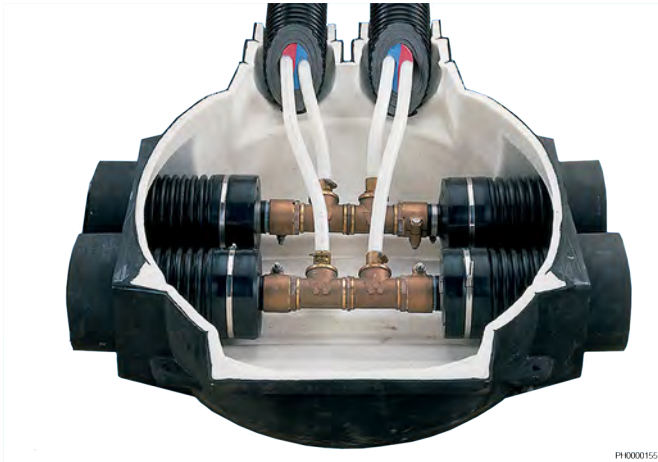
Не рекомендовано робити з'єднання під проїжджою частиною, оскільки це ускладнює доступ до них. Крім того, великогабаритні важкі транспортні засоби можуть пошкодити ці з'єднання.

ПРИМІТКА!

Без плити для розподілу навантаження, розташованої над ревізійним колодязем, що вкритий шаром піску товщиною 50 см, він може витримати короточасне навантаження в 3000 кг (6000 кг/м²), наприклад, переїзд трактора. Кришка колодязю витримує постійне навантаження до 500 кг (1000 кг/м²), наприклад, навантаження від припаркованого автомобіля.

ПРИМІТКА!

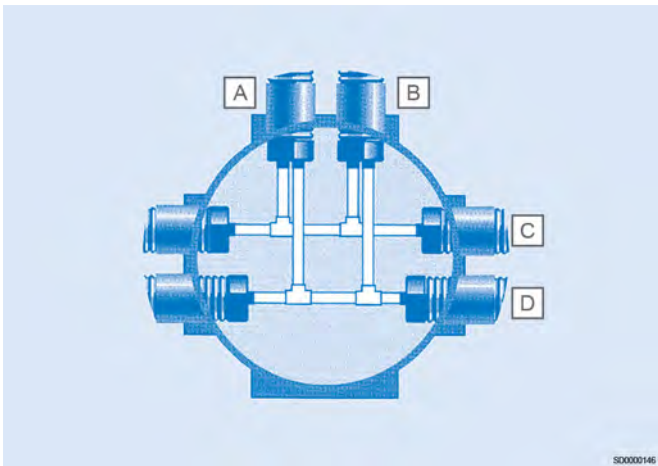
За більшого навантаження над колодязем слід розмістити бетонну плиту для розподілу ваги.



PH0000155

Приклади монтажу ревізійних колодязів Ecoflex

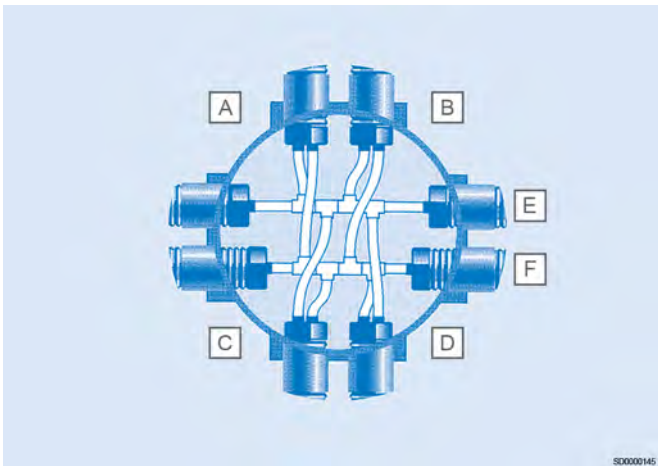
Опалення 2 будинків



SD0000146

Елемент	Опис
A	Thermo Twin, будинок 1
B	Thermo Twin, будинок 2
C	Thermo Single, магістраль опалення, подача
D	Thermo Single, магістраль опалення, зворотка

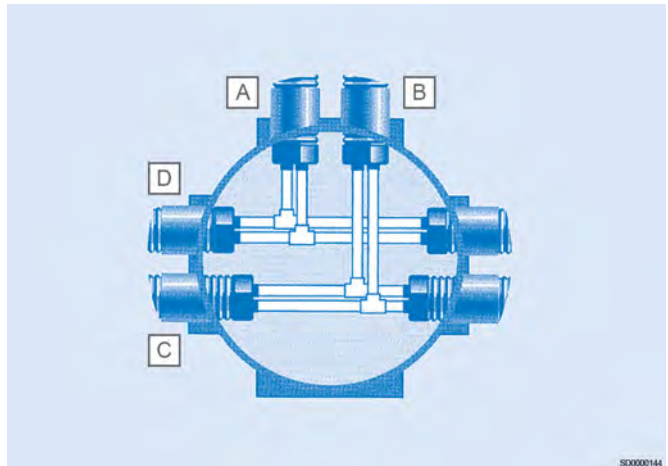
Опалення 4 будинків



SD0000145

Елемент	Опис
A	Thermo Twin, будинок 1
B	Thermo Twin, будинок 2
C	Thermo Twin, будинок 3
D	Thermo Twin, будинок 4
E	Thermo Single, магістраль опалення, подача
F	Thermo Single, магістраль опалення, зворотка

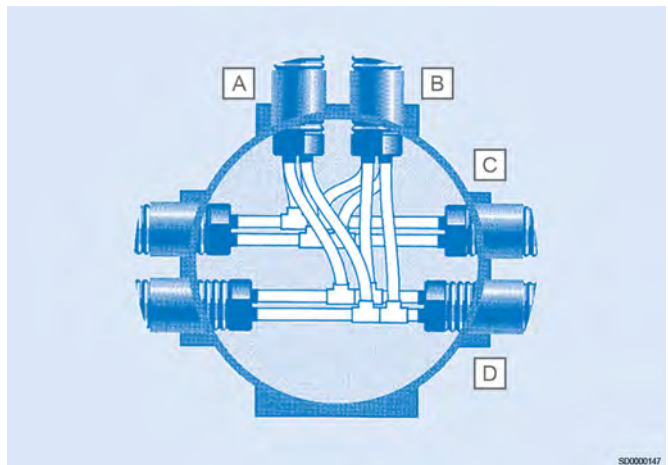
Системи опалення та ГВП будинку



SD0000144

Елемент	Опис
A	Aqua Twin, будинок 1
B	Thermo Twin, будинок 1
C	Thermo Twin, магістраль опалення, подача і зворотка
D	Aqua Twin, магістральна лінія ГВП, подача і рециркуляція

Системи опалення та ГВП 2 будинків Quattro



SD0000147

Елемент	Опис
A	Quattro, будинок 1
B	Quattro, будинок 2
C	Aqua Twin, магістральна лінія ГВП, подача і рециркуляція
D	Thermo Twin, магістраль опалення, подача і зворотка

6.4 Монтаж труб Ecoflex Supra Standard i PLUS

Труби Upronor Ecoflex Supra слід укладати на глибину не менше 10–30 см. Усі труби Supra витримують тривалий вплив низьких температур. За потреби їх можна укладати безпосередньо на землі чи по снігу. Якщо труби Supra укладаються безпосередньо на поверхні землі, слід забезпечити належний механічний захист та попередити прямий контакт з гострими предметами та пнями. Якщо труби укладаються під дорогами та естакадами, слід належним чином захистити їх за допомогою обсадних труб, здатних витримати вагу проїжджаючих по них транспортних засобів.

Труби Supra підходять для прокладання надземних трубопроводів. У такому разі вони мають підтримуватися належними кріпленнями відповідно до інструкцій виробника.

Слід враховувати теплове розширення робочої труби відповідно до превалюючих у місці укладання умов, наприклад $\Delta t = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$, $l = 100\text{ м} \Rightarrow \Delta l = 18\text{ см}$. Якщо температурне розширення робочої труби небажане, трубу слід заанкерувати в місцях з'єднання.

У місцях проходу труби через стіну труби Supra необхідно захищати за допомогою прохідної гофри, що вмуровується в стіну, та термоусадочного рукава.

При з'єднанні робочих труб слід залишити приблизно 0,5 м кабелю захисту від промерзання на кінці кожної труби, що з'єднується. У місцях додаткової втрати тепла (фланці, крани тощо) частину гріючого кабелю слід обмотати навколо цих деталей, щоб компенсувати додаткову втрату тепла (кабелі можуть перетинатися).

Робочу трубу потрібно заповнити водою перед увімкненням живлення, щоб запобігти її пошкодженню. Якщо трубу необхідно скласти за надзвичайно низьких температур, спочатку її слід розморозити й звернути у велику бухту. Коли труба прогріється до кімнатної температури, її можна змотати в меншу бухту.

Детальні інструкції з монтажу гумових кінцевиків, ізоляційних муфт, трійників і термоусадочних рукавів для труб Ecoflex Supra PLUS і Standard див. у відповідній технічній документації Upronor.

Труба повинна бути укладена таким чином, щоб на кабель не діяло лінійне розширення труби. Враховуйте температурне подовження робочої труби під час з'єднання кабелів.

У контурі кабелю захисту від промерзання не має бути жодних інших підключень. Необхідно забезпечити можливість відключення гріючого кабелю від мережі за допомогою центрального вимикача або вимикача контуру, який також можна підключити до блоку керування. Вимикач необхідно позначити маркуванням і етикеткою з чітким зазначенням його призначення, наприклад «Обігрів водопровідної труби для захисту від замерзання».

Підключення до мережі виконується за допомогою блока керування. Металевий шнур захисного заземлення гріючого кабелю не можна використовувати як нульовий дріт. Кабель живлення завжди має оснащуватися окремою екранованою жилою нульового дроту (загальні правила безпеки).


Опір ізоляції гріючого кабелю слід заміряти перед закопуванням траншеї та введенням труб у експлуатацію. Вимірювання проводиться під напругою від 500 В до 2,5 кВ постійного струму. Опір ізоляції має становити $R > 20\text{ МОм}$. Під час укладання кабелю захисту від промерзання слід передбачити точку доступу, в якій можна буде легко виміряти опір ізоляції пізніше.

Результати вимірювань слід занести в протокол електричних випробувань, який можна завантажити на нашому веб-сайті Upronor.

Подовження, трійникові розгалуження та з'єднання гріючого кабелю з кабелем живлення здійснюються за допомогою затверджених термоусадочних муфт. Оскільки саморегульований кабель захисту від промерзання не може перегріватися, допускається, щоб кабелі перетиналися в місцях з'єднання.

Детальніші інструкції з монтажу комутаційних пристроїв для електричних кабелів наведено в технічній документації до наборів електричних компонентів 1 і 2 для труб Upronor Ecoflex Supra PLUS і Standard. Інструкції з електромонтажних робіт для блоку керування Supra PLUS і термостата Supra Standard ETN4 наведено у відповідній технічній документації до них.

6.5 Монтаж електричних компонентів кабелів і блоків керування Ecoflex Supra

	Увага! Під час монтажу необхідно дотримуватися загальних правил безпеки. Підключення кабелю для захисту від промерзання може виконувати лише кваліфікований електрик. Не пошкодьте гріючий кабель під час укладання!
	ПРИМІТКА! За температур нижче 0 °C опір кабелю дуже низький. При увімкненні кабелю за низьких температур може спрацювати захисний пристрій (запобіжник). Щоб кабель залишався увімкнутим, захисний пристрій можна тимчасово замінити для підвищення порогу вмикання та зменшення опору.

Кабель захисту від промерзання та його з'єднувальну коробку зазвичай слід розміщувати на конструкціях класу А, оскільки за нормального використання вони не нагріваються до температури вище 80 °C, що є важливим за укладання поруч з горючими будівельними матеріалами або температури вище 175 °C в разі виникнення несправностей.

Креслення

Інформація, яка має міститися в електричній частині проекту:

- тип кабелю захисту від промерзання;
- кількість кабелів захисту від промерзання;
- розміщення кабелів захисту від промерзання;
- максимальна робоча температура кабелю.

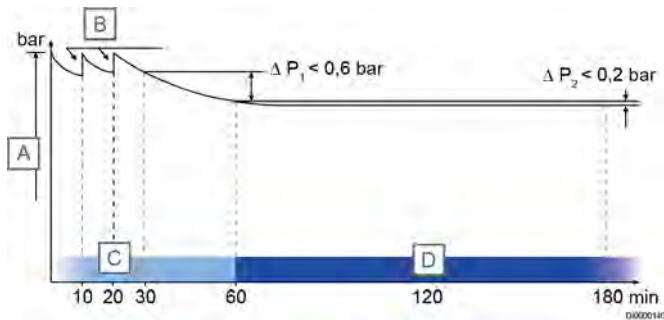
6.6 Перевірка на герметичність

ПРИМІТКА!

Усі монтажні роботи слід виконувати відповідно до чинних місцевих стандартів та норм!

Перед виконанням будь-яких випробувань ознайомтеся з місцевими нормативними актами щодо подібних систем.

Системи водопостачання (DIN 1988, частина 2)



Елемент	Опис
A	Робочий тиск +5 бар
B	Повторне підвищення тиску
C	Попереднє випробування
D	Основне випробування

Виконання випробування на герметичність

Укладені та з'єднані, але не закопані труби слід заповнити водою, щоб видалити з них усе повітря. Випробування на герметичність проводиться в два етапи: попереднє й основне випробування.

Попереднє випробування

Попереднє випробування проводиться у два етапи під тиском, що на 5 бар перевищує робочий тиск. Спочатку тричі раз на 10 хвилин підкачуємо тиск до випробувального. Після цього протягом наступних 30 хвилин цей тиск не повинен знизитись більше ніж на 0,6 бар (0,1 бар кожні 5 хвилин), також у системі не повинно бути виявлено жодних витоків.

Основне випробування

Основне випробування проводиться одразу після попереднього випробування. Тривалість його становить 2 години. Протягом цих двох годин випробувальний тиск, що було зафіксовано у завершенні попереднього випробування, не має знизитися більше ніж на 0,2 бар. Витоків не повинно бути виявлено в жодній точці по всій довжині змонтованої системи.

Робочі труби

Робочі труби можуть розширюватися під час випробування на герметичність через властивості матеріалів, із яких вони виготовляються, що у свою чергу впливає на результат випробувань.

Через високий коефіцієнт лінійного розширення пластику на результат також може вплинути різниця між температурою труби і температурою рідини, яка використовується для випробування. Різниця температур у 10 K змінює значення тиску приблизно на 0,5–1 бар. Враховуючи це, якщо тепломережа випробується по частинах, важливо підтримувати температуру рідини сталого, наскільки це можливо.

Під час випробування на герметичність слід візуально оглянути всі з'єднання у системі. Як показує досвід, незначні протікання не завжди можна виявити лише за даними манометра. Після завершення випробування на герметичність рекомендовано промити систему.

Звіт про випробування на герметичність

Відповідальний спеціаліст має задокументувати результати випробування у акті про випробування на герметичність, вказавши детальну інформацію про матеріали, що були використані. Герметичність системи має бути перевірена та підтверджена.

Бланк акту доступний у центрі завантажень Uronor.

<https://www.uronor.com/doc/1120219>



Труби для опалення (DIN 18380)

ПРИМІТКА!

Перед початком експлуатації системи слід провести випробування на герметичність. Щоб переконатися, що місця з'єднань не протікають, перед ізоляцією системи слід провести її випробування.

Виконання випробування на герметичність

Випробувальний тиск повинен утримуватись на одному рівні протягом 2 годин, його відхилення від початкового значення не повинно бути більше, ніж на 0,2 бар. Протягом цього часу не повинно бути виявлено жодних витоків. Після випробування на герметичність холодною водою рекомендовано у найкоротший відрізок часу після цього нагріти воду до максимальної робочої температури системи (значення, що взято для розрахунків), щоб перевірити, чи не протікає система навіть за максимально високих температур.

Коли система повернеться до температури навколишнього середовища, необхідно провести ще одне випробування труб для опалення, щоб переконатися, що в місцях з'єднань немає протікань.

Укладені та з'єднані, але не закопані труби слід заповнити водою, щоб видалити з них усе повітря. Труби для опалення слід перевіряти тиском, що у 1,3 рази перевищує робочий (статичний) тиск системи, але не менше ніж 1 бар в кожній частині системи. Можна використовувати лише манометри, здатні точно відображати зміни тиску на 0,1 бар. Манометр потрібно розташовувати в найнижчій частині системи.

Вирівнювання температур навколишнього середовища та води, що заповнює систему, повинно відбутись природнім шляхом після встановлення випробувального тиску (не потрібно використовувати додаткові прилади для зниження температури). Після цього може знадобитися знов підняти тиск до випробувального.

Звіт про випробування на герметичність

Відповідальний спеціаліст має задокументувати результати випробування у акті про випробування на герметичність, вказавши детальну інформацію про матеріали, що були використані. Герметичність системи має бути перевірена та підтверджена.

Бланк акту доступний у центрі завантажень Uronor.

<https://www.uronor.com/doc/1120218>



7 Технічні дані

7.1 Труби Uropor PE-Ха

Механічні характеристики

Опис	Значення	Одиниця виміру	Стандарт	
Щільність	-	938	кг/м ³	-
Міцність на розрив	20 °C	19-26	Н/мм ²	DIN 53455
	100 °C	9-13	Н/мм ²	
Модуль пружності	20 °C	800-900	Н/мм ²	DIN 53457
	80 °C	300-350	Н/мм ²	
Відносне подовження	20 °C	350-550	%	DIN 53455
	100 °C	500-700	%	
Ударна в'язкість	-140 °C	Відсутність розриву	кДж/м ²	DIN 53453
	20 °C	Відсутність розриву	кДж/м ²	
	1000 °C	Відсутність розриву	кДж/м ²	
Гігроскопічність	22 °C	0,01	мг/4 д	DIN 53472
Коефіцієнт тертя труби	-	0,007	мм	
Киснепроникність Uropor evalPEX	80 °C	3,6	мг/м ² *д	DIN 17455
Клас вогнестійкості	E			EN 13501-1

Теплові характеристики

Опис	Значення	Одиниця виміру	Стандарт	
Діапазон температур	від -50 до 95	°C		
Коефіцієнт лінійного розширення	20 °C	1,4x10 ⁻⁴	м/м·K	DIN 53752
	100 °C	2,05x10 ⁻⁴	м/м·K	
Температура розм'якшення	+133	°C	DIN 53460	
Питома теплоємність	2,3	кДж/кг·K		
Коефіцієнт теплопровідності	20 °C	0,35	Вт/м·K	DIN 4725

Маса та об'єм

Розмір труби OD x s [мм]	Внутрішній діаметр ID [мм]	Вага [кг/м]	Об'єм води [л/м]
SDR 11 (PN 6)			
25 x 2,3	20,4	0,16	0,33
32 x 2,9	26,2	0,25	0,54
40 x 3,7	32,6	0,40	0,83
50 x 4,6	40,8	0,63	1,31
63 x 5,8	51,4	1,00	2,07
75 x 6,8	61,4	1,40	2,96
90 x 8,2	73,6	2,02	4,25
110 x 10	90,0	3,01	6,36
125 x 11,4	102,2	3,90	8,20
SDR 7,4 (PN 10)			
18 x 2,5	13,0	0,12	0,13
20 x 2,8	14,4	0,14	0,16
25 x 3,5	18,0	0,23	0,25
32 x 4,4	23,2	0,37	0,42
40 x 5,5	29,0	0,57	0,66
50 x 6,9	36,2	0,90	1,03
63 x 8,6	45,8	1,41	1,65
75 x 10,3	54,4	2,01	2,32
90 x 12,3	65,4	2,88	3,36
110 x 15,1	79,8	4,31	5,00

Порівняльні таблиці

Труби PN 6/SDR 11 труб

Труби Uropor PE-Ха SDR 11		Сталеві труби	
Розмір труби OD x s [мм]	Внутрішній діаметр ID [мм]	DN	OD/ID [мм]
25 x 2,3	20,4	20	26,9/22,9
32 x 2,9	26,2	25	33,7/28,1
40 x 3,7	32,6	32	42,4/37,2
50 x 4,6	40,8	40	48,3/43,1
63 x 5,8	51,4	50	60,3/54,5
75 x 6,8	61,4	65	76,1/70,3
90 x 8,2	73,6	80	88,9/82,5
110 x 10	90,0	100	114,3/107,1
125 x 11,4	102,2	125	139,7/132,5

OD — зовнішній діаметр, ID — внутрішній діаметр

У таблиці вказано відповідні розміри сталевих труб та PEX.

Труби PN 10/SDR 7,4 труби

Труби Uronor PE-Xa SDR 7,4		Мідні труби	
Розмір труби OD x s [мм]	Внутрішній діаметр ID [мм]	DN	OD/ID [мм]
25 x 3,5	18,0	20	22/20
32 x 4,4	23,2	25	28/26
40 x 5,5	29,0	32	35/32,6
50 x 6,9	36,2	40	42/39,6
63 x 8,6	45,8	50	54/51,0
75 x 10,3	54,4	65	64/61
90 x 12,3	65,4	70	76,1/72,1
110 x 15,1	79,8	80	88,9/84,9

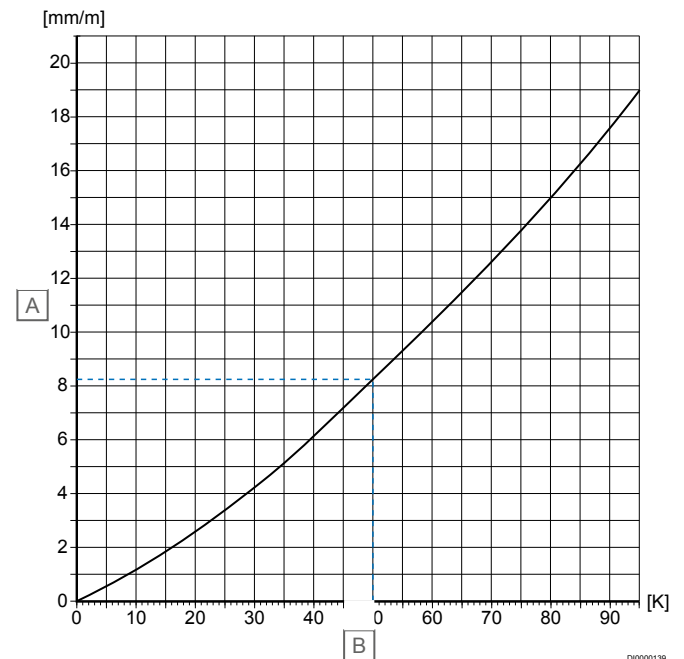
OD — зовнішній діаметр, ID — внутрішній діаметр

У таблиці вказані відповідні розміри мідних труб та PEX.

Експлуатаційні характеристики

Труби Uronor PE-Xa сертифіковано згідно стандарту DVGW у 1977 році. Сертифікат видано на основі випробувань, що проводились міжнародними організаціями з сертифікації. Результат випробувань показав, що при сталій робочій температурі 70 °C та сталому робочому тиску 10 бар термін експлуатації становить понад 50 років.

Температурне подовження



Елемент	Опис
A	Подовження труби (мм/м)
B	Різниця температур (К)

Приклад температурного подовження труби PE-Xa

Опис	Значення
Температура монтажу	20 °C
Робоча температура	70 °C
Результат	
Різниця температур	(70 °C – 20 °C) = 50 К
Подовження (зміна довжини)	8,2 мм/м
Труба довжиною 5 м подовжиться на 41 мм.	

Труба для ГВП та ХВП

Сертифіковані труби PEX придатні для транспортування води з температурою до 95 °C при максимальному тиску 10 бар. Трубу Uronor PE-Xa виготовлено відповідно до стандарту EN 15875-2, співвідношення діаметра та товщини стінки становить SDR 7,4.

Труба для опалення

Труби для опалення Uronor із матеріалу PE-Xa вкриті шаром етилен-вінілової плівки (EVOH) для запобігання дифузії кисню відповідно до стандарту DIN 4726. Завдяки цьому вони відмінно підходять для транспортування води для опалення з температурою до 95 °C й максимальним тиском 6 бар. Співвідношення діаметра до товщини стінки може бути SDR 11 або SDR 7,4.

7.2 Класифікація умов експлуатації

EN ISO 15875 Системи пластикових трубопроводів для гарячого та холодного водопостачання — поперечно-зшитий поліетилен (PE-X)

Системи труб Uronor PE-Xa розроблено згідно зі стандартом EN ISO 15875 (Системи пластикових трубопроводів для гарячого та

холодного водопостачання — поперечно-зшитий поліетилен (PE-X)).

Клас застосування	Робоча температура T_D [°C]	Час T_D [років]	T_{max} [°C]	Час T_{max} [років]	T_{mal} [°C]	Час T_{mal} [годин]	Типове застосування
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Система ГВП (60 °C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Система ГВП (70 °C)
4 ^b	20	2,5	70	2,5	100	100	Система "теплих підлог" та низькотемпературних радіаторів
	Далі						
	40	20					
	Далі						
	60	25					
	Див. наступний стовпчик		Див. наступний стовпчик				
5 ^b	20	14	90	1	100	100	Високотемпературні радіатори
	Далі						
	60	25					
	Далі						
	80	10					
	Див. наступний стовпчик		Див. наступний стовпчик				

^{a)} З метою дотримання локальних норм, для розрахунку може бути використано значення для класу 1 або класу 2.

^{b)} Якщо для класу вказано декілька можливих варіантів робочої температури, значення часу необхідно сумувати, наприклад, режим робочої температури за 50 років для класу 5 дорівнює: 14 років при 20 °C, 25 років при 60 °C, 10 років при 80 °C, один рік при 90 °C та 100 °C протягом 100 годин.

Увага! Для значень T_D , T_{max} і T_{mal} , що зазначені вище у таблиці, цей стандарт не застосовується.

Джерело: EN ISO 15875-1

EN 15632 — Труби централізованого опалення — Попередньо ізольовані системи гнучких труб

Попередньо ізольовані труби Uronog Ecoflex із матеріалу PE-Ха (Ecoflex VIP Thermo, Thermo й Varia) та відповідні компоненти систем розроблено згідно зі стандартом EN 15632 Труби централізованого опалення — Попередньо ізольовані системи гнучких труб — Частина 1: Класифікація, загальна — Вимоги та методи випробувань і Частина 3: Система, що не має з'єднань з пластиковими трубами.

Робочий тиск

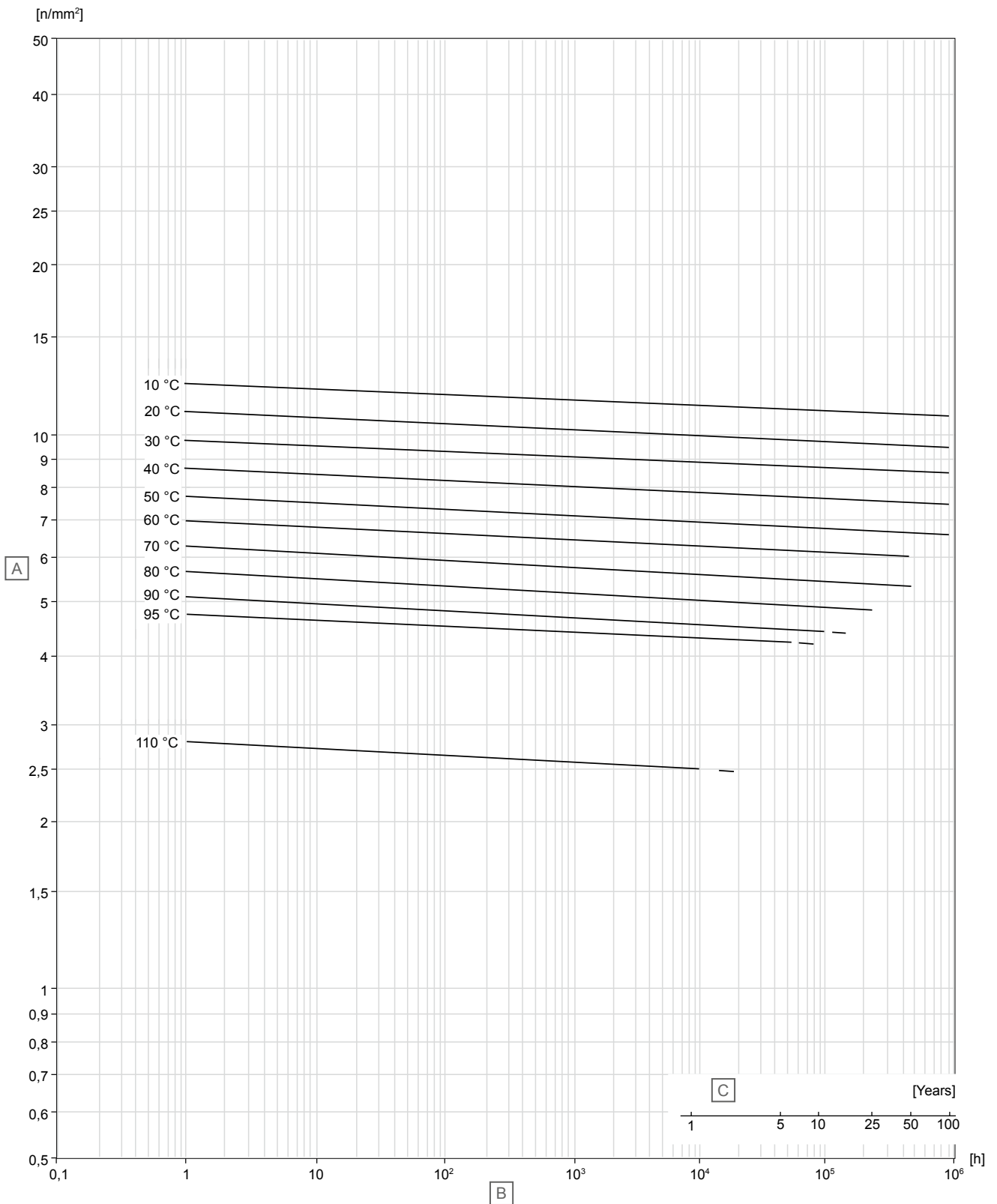
Попередньо ізольовані системи труб Uronog із матеріалу PE-Ха відповідно до стандарту EN 15632-1 і 3 розраховані на безперервний робочий тиск 6 бар (SDR 11) і 10 бар (SDR 7,4).

Робочі температури та термін служби

Системи попередньо ізольованих труб Uronog із матеріалу PE-Ха відповідно до стандарту EN 15632 розраховані на термін служби не менше 30 років при експлуатації за наступного температурного режиму: 29 років при 80 °C + 7760 год при 90 °C + 1000 год при 95 °C + 100 год при 100 °C.

Інші режими температури/часу можна застосовувати відповідно до стандарту EN ISO 13760 (закон Майнера). Докладніше див. у стандарті EN 15632 Частина 3, Додаток А. Максимальна робоча температура не має перевищувати 95 °C.

Довгострокова стійкість до гідростатичного тиску труб із матеріалу PE-X відповідно до стандарту EN ISO 15875



D10000147

Елемент	Опис
A	Сталий тиск [Н/мм ²] = [МПа]
B	Термін служби [годин]
C	Термін служби [років]

7.3 Робочі труби Upronor PE-HD

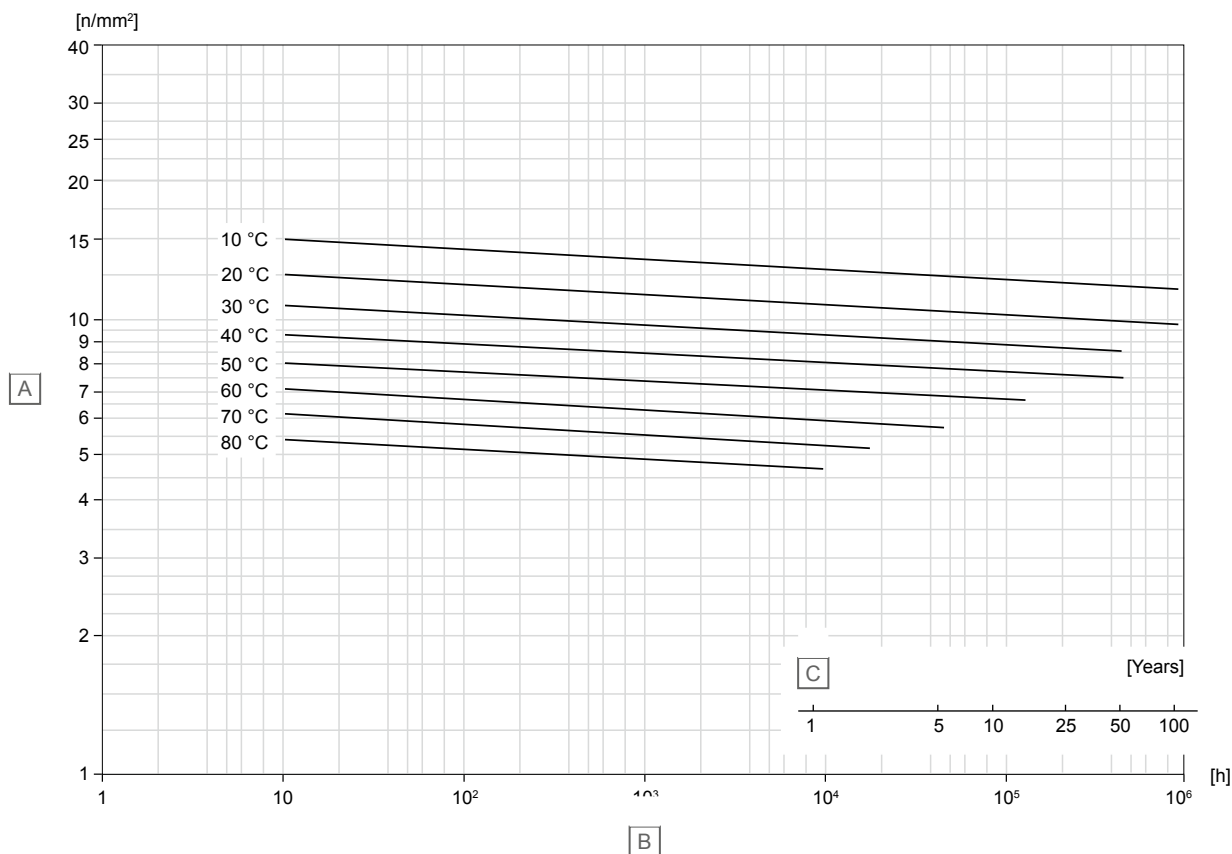
Upronor Ecoflex Supra Властивості матеріалу PE 100 RC

Характеристики	Значення	Одиниця виміру	Стандарт
Щільність при 23 °C	960	кг/м ³	ISO 1183-1, метод A
Стойкість до розтріскування	> 65	Н/мм ²	ISO 18488
Відносне подовження при розриві (50 мм/хв)	> 600	%	ISO 572-2
Деформація при розтягуванні (50 мм/хв)	25	Н/мм ²	ISO 572-2
Модуль розтягування (1 мм/хв)	1100	Н/мм ²	ISO 572-2
Вміст сажі	2-2,5	%	ISO 6964
Теплопровідність при 20 °C	0,38	Вт/м·К	DIN 52612
Період індукції окиснення (210 °C)	> 20	хв.	ISO 11357-6
Робоча температура	-10...+20 (16 бар)	°C	-
Коефіцієнт теплового лінійного розширення	1,8 x 10 ⁻⁴	1/°C	DIN 53752
	B2	-	DIN 4102, частина 2
Клас вогнестійкості	E	-	EN 13501, частина 1

Робоча труба для труб Upronor Ecoflex Supra, Supra PLUS і Supra Standard виготовляється з матеріалу PE-HD (PE 100 RC). Ці труби розроблено спеціально для транспортування холодної питної води та використання в мережах водяного охолодження.

Робочу трубу з матеріалу PE-HD, яка використовується в трубах Supra, Supra Plus і Supra Standard, сертифіковано DVGW, WRAS, ACS та Instra-Cert для транспортування питної води.

Термін служби: робоча труба PE100



D0000148

Елемент	Опис
A	Сталий тиск [Н/мм²] = [МПа]
B	Термін служби [годин]
C	Термін служби [років]

Характеристики	Значення
Щільність	~ 28 кг/м³, відповідно до DIN 53420
Міцність на розрив	28 Н/см², відповідно до DIN 53571
Робоча температура	від -40 до +95 °C
Водопоглинання	< 1,0 Об'єм % відповідно до EN 489
Клас вогнестійкості	B2 відповідно до стандарту DIN 4102 E відповідно до стандарту EN 13501-1
Міцність на стиск, деформація 50%	73 кПа відповідно до DIN 53577
Паропроникність/товщина 10 мм	1,55 г/м² д відповідно до DIN 53429

7.4 Ізоляційні матеріали

Ізоляція VIP

Характеристики	Значення
Теплопровідність, λ_{10}	< 0,0035 Вт/м·К
Теплопровідність, λ_{50}	< 0,0042 Вт/м·К
Робоча температура	від -75 до 100 °C (короткочасно до 130 °C)
Вологостійкість	Відносна вологість 0–70 % (до 50 °C)
Стійкість до стиснення при компресії 10%	~ 120 кПа відповідно до стандарту EN 826
Клас вогнестійкості	F відповідно до стандарту EN 13501-1

Ізоляція PE-X

Характеристики	Значення
Теплопровідність, λ_{10}	< 0,037 Вт/м·К
Теплопровідність, λ_{50}	< 0,041 Вт/м·К

7.5 Матеріал кожуха труби

Характеристики	Значення
Матеріал	PE-HD
Стійкість до УФ	Так
Клас вогнестійкості	B2 відповідно до стандарту DIN 4102 E відповідно до стандарту EN 13501-1
Щільність	957–959 кг/м ³ відповідно до ISO 1183
Модуль пружності	~ 1000 МПа відповідно до ISO 527-2

7.6 Електричні компоненти

Термостат Uponor Ecoflex Supra Standard ETN4

Опис	Значення
Напруга живлення	230 В змін. струму ± 10% 50/60 Гц
Потужність у режимі очікування	0,5 Вт
SPST реле	16 А, резистивне навантаження або 1 А, індуктивне навантаження
Перемикач	двополюсний, 16 А
Діапазон контролю температури (розширений)	Від -19,5 до +70 °С
Точність вимірювання	± 0,4 °С
Діапазон значень	-19,5/+70 °С
Температура навколишнього середовища	-19,5/+55 °С в робочому режимі
Зміна температури протягом ночі, відносна	-19,5/+30 °С
Регулятор зміни температури протягом ночі	1-100 %
Захист від промерзання, абсолют.	0–10 °С
Регулятор захисту від промерзання	1-100 %
Тип керування	ШИМ/ПІ або ВВІМК./ВИМК.
Оболонка	IP20
Тип датчика	НТК (12 кОм) 3 м макс. 100 м
Дисплей	Сегмент, підсвічування
Розміри (В/Ш/Г)	89,5/52,9/57,3 мм

Стандартний кабель для труб Supra з постійним опором

Опис	Значення
Зовнішні розміри	Ширина 12 мм Товщина 7 мм
Мінімальний радіус згину	25 мм
Напруга живлення	230 В/400 В
Максимальна робоча температура	+70 °С
Макс. довжина укладання	Білий кабель: (2 x 0,05 Ом/м + Cu) 400 м/230 В або 700 м/400 В Жовтий кабель: (2 x 0,48 Ом/м + Cu) 180 м/230 В або 300 м/400 В
Номінальна потужність (на поверхні ізольованої металевої труби +5 °С)	Макс. 25 Вт/м

Блок керування Uponor Ecoflex Supra PLUS

Опис	Значення
Робоча напруга	230 В змін. струму
Номінальна потужність	1500 Вт
Робоча температура	-20 ... +45 °С
Клас захисту	IP 23
Індикація (світловий індикатор)	Робоча частина
Діапазон налаштування (термостат)	0 ... 10 °С
Діапазон налаштування (таймер)	10 % ... 100 %
Довжина кабелю датчика	10 м
Значення датчика	T, °С R, кОм
	0 29
	5 23
	10 18
	15 15
	20 12
	25 10

Supra PLUS Саморегульований кабель

Опис	Значення
Зовнішні розміри	Ширина 12,5 мм Товщина 5,2 мм
Мінімальний радіус згину	13 мм
Напруга живлення	230 В
Максимальна робоча температура	Постійна 65 °С Короткочасна 85 °С
Макс. довжина укладання	100 м 10 А 150 м 16 А
Номінальна потужність (на поверхні ізольованої металевої труби +5 °С)	10 Вт/м

Uponor

Uponor GmbH

Mira Avenue, 15-A, off. 405
02105 Kyiv

1133065 v2_12_2021_UA
Production: Uponor/ELO/ALO

Uponor залишає за собою право вносити зміни в технічні характеристики складових компонентів без попереднього повідомлення згідно з Політикою постійного вдосконалення та розвитку.



www.uponor.com/uk-ua