Наземне застосування

Танення льоду та снігу

Посібник із застосування

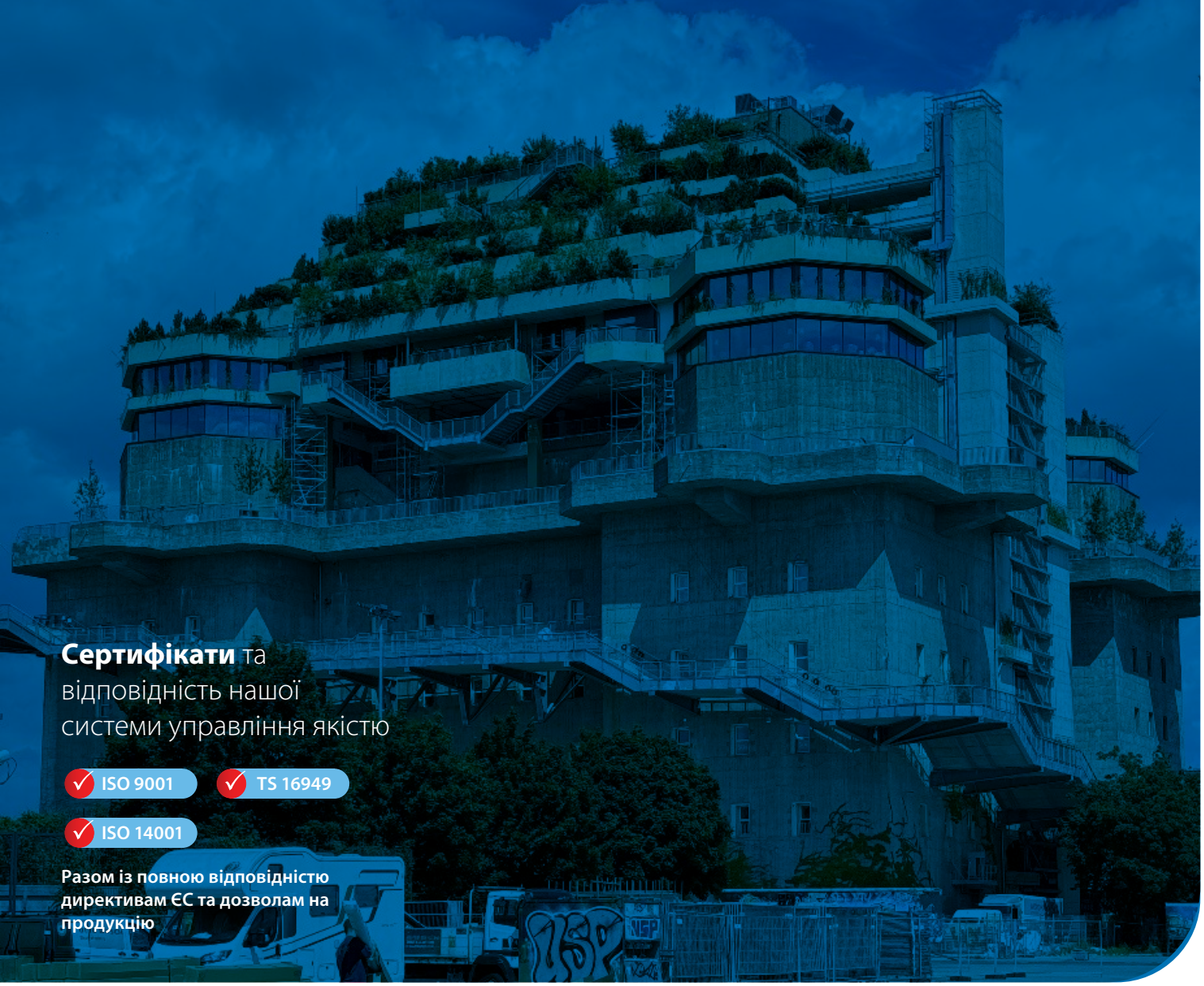
DEVI® by Danfoss

Make it easy, **make it DEVI**



Зміст

1. Інформація про застосування 4
2. Опис системи 5
3. Проєктування системи 6
3.1 Розрахунок тепловтрат 6
3.2 Вихідна потужність системи 6
3.2.1 Відстань C–C та відповідна теплова потужність (Вт/м^2) 8
3.3 Рекомендовані наземні конструкції 9
3.3.1 Нагрівальний кабель/мат, вбудований у бетон 9
3.3.2 Нагрівальний кабель/мат на поверхні з цегли або бетонних плит 9
3.3.3 Нагрівальний кабель/мат з теплоізоляційним шаром 9
3.4 Конструкція 10
4. Продукція 12
4.1 Нагрівальні елементи 12
4.2 Термостати/контролери 13
4.3 Кріпильні елементи 15
5. Монтажні роботи 17
5.1 Планування монтажу 17
5.2 Процес монтажу 17
5.2.1 Підготовчі роботи перед монтажем 17
5.2.2 Монтаж нагрівальних елементів 17
5.2.3 Короткий опис встановлення 18
5.3 Запобіжні заходи 19
5.4 Встановлення датчика ґрунту 20
6. Інструкція з техніки безпеки 21
6.1 Загальні інструкції з безпеки 21
6.2 Що слід робити 22
6.3 Чого не слід робити 22
7. Приклади з практики 23
8. Технічна підтримка 24



Сертифікати та
відповідність нашої
системи управління якістю

ISO 9001 TS 16949

ISO 14001

Разом із повною відповідністю директивам ЄС та дозволам на продукцію

Довірте своє рішення компанії DEVI

DEVI — абревіатура від Dansk El-Varme Industri — була заснована в Копенгагені, Данія, у 1942 році. З 1 січня 2003 року DEVI стала частиною Danfoss Group — найбільшої промислової групи Данії. Danfoss є однією з провідних світових компаній у сфері опалення, охолодження та кондиціонування повітря. Група Danfoss має понад 23 000 співробітників і обслуговує клієнтів у більш ніж 100 країнах.

DEVI — європейський бренд з понад 80-річним досвідом, що пропонує електричні кабельні системи опалення для житлових, комерційних, промислових приміщень та електричні системи водяного обігріву. Виробництво нагрівальних кабелів налагоджено у Франції та Польщі, а головний офіс компанії розташовано у Данії.

Ми встановили буквально тисячі систем по всьому світу, у всіх можливих умовах. Наш досвід дозволяє нам надавати практичні поради щодо вибору відповідних компонентів для вашої установки.

У цьому посібнику з проектування представлені рекомендації DEVI щодо проектування та встановлення систем танення льоду та снігу для наземного застосування. У ній наведено рекомендації щодо розташування нагрівального кабелю, електричні параметри та конфігурації систем.

Дотримання рекомендацій DEVI сприяє правильному вибору та встановленню нагрівальних кабелів постійної потужності. На кабелі надається 20-річна гарантія відповідно до чинних гарантійних умов.

1. Інформація про застосування

Витрати, пов’язані із зимовою погодою

В останні роки з’явилося багато нових історій про людські та фінансові витрати, пов’язані з суворою зимовою погодою. Пошкодження майна,збільшення витрат на технічне обслуговування, зниження продуктивності, зростання страхових премій, заподіяння шкоди здоров’ю та навіть гірше. Монтаж системи танення льоду та снігу, розробленої компанією DEVI, забезпечує надійне вирішення проблем, пов'язаних з холодною погодою.

Система танення льоду та снігу DEVI розроблена для забезпечення безпеки людей, транспортних засобів та будівель через безпечний рух пішоходів та транспорту в зимовий період, а також для зменшення пошкоджень будівель.

Наземні рішення — із використанням продукції першокласної якості.

Використання нагрівальних кабелів і матів DEVI, які працюють під управлінням електронних терморегуляторів з датчиками вологості, забезпечує ефективний і надійний захист великих площ, таких як паркінги, пандуси чи пішохідні підходи до будівель, забезпечуючи зручність і безпеку, а також звільняючи від виснажливої та часозатратної ручної роботи.

Ці системи призначені для танення льоду та снігу на ґрунті та забезпечують метод управління накопиченням снігу та льоду.

Переваги

- Ефективне прибирання снігу — територія залишається вільною від льоду та снігу в будь-який час.
- Відсутнє ручне прибирання снігу, і обробка доріг сіллю стає непотрібною.
- Безпечні ділянки для транспорту і пішоходів.
- Гнучка система, що може бути застосована до найбільш поширених матеріалів покриття поверхонь.
- Заощадження витрат на ремонт зовнішніх поверхонь після зими.
- Цю систему можна використовувати як альтернативу методам боротьби з інеєм та ожеледицею, що базуються на застосуванні солі чи антифризів.
- Автоматична послуга очищення снігу «цілодобово».
- Розумне керування двома зонами з функціями термостата для автоматичної роботи системи опалення.
- Визначення пріоритетів – обмежене використання вихідної теплової потужності.
- Нагрівальні кабелі, розроблені для довгострокового монтажу, з 20-річною гарантією, згідно з чинними гарантійними умовами.



2. Опис системи

Основне завдання системи — забезпечити танення та видалення снігу й льоду з поверхні ґрунту.

Найпоширенішими застосуваннями систем танення льоду та снігу DEVI на ґрунті є житлові паркувальні майданчики, під'їзні дороги, тротуари, зовнішні сходи, вантажні платформи, пандуси, мости та зони дренажу. Танення снігу та льоду можна забезпечити навіть на дорожньому покритті з литого асфальтобетону, використовуючи спеціальні нагрівальні кабелі та мати.

Встановлення нагрівальних кабелів для розтоплення снігу або слизького льоду на землі забезпечує не тільки безпеку, але й значну економію коштів.

Це можна зробити вручну або більш ефективно — за допомогою електричної системи танення снігу та льоду, що працює під контролем терморегулятора та датчиків вологості й температури, які можуть одночасно керувати двома зонами. Двозонне керування дозволяє системі залишатися неактивною в холодну, суху погоду, коли опалення не потрібне.

Автоматичне регулювання системи сніготанення утримує ділянки поверхні вільними від снігу та придатними для проходу в будь-який час — вдень і вночі.

У разі монтажу системи танення льоду та снігу на крутих схилах може виникнути необхідність забезпечити видалення талої води в нижній частині схилу. Дренажну систему також необхідно захистити від утворення льоду.





3. Проєктування системи

У наступних параграфах наведено оцінки згідно з документом ASHRAE – «Довідник з застосування та результати метеорологічних спостережень за минулі роки»

Наведені цифрові дані слід розглядати лише як довідкові та можуть змінюватися залежно від розміру майданчика, швидкості вітру та типу наземної конструкції

При монтажі системи танення льоду та снігу може виникнути необхідність забезпечити дренаж талої води в нижній частині схилу, на пішохідних доріжках тощо. Дренажну систему також необхідно захистити від утворення льоду.

3.1 Розрахунок тепловтрат

Кількість тепла, необхідна для танення снігу, визначається наступними основними факторами:

- Погодні умови (мін. температура, макс. інтенсивність снігопаду, швидкість вітру, вологість, висота над рівнем моря);
- Деталі проєкту (матеріали, тип фундаменту, розміри, ізоляція);
- Електричні характеристики (напруга, потужність, вимоги до керування);
- Розрахункові показники ефективності системи;
- Коефіцієнт запасу потужності.

Оцінка питомої потужності систем танення льоду та снігу може бути виконана за допомогою діаграми та інших аналогічних документів.

Наприклад, теплові втрати, що залежать від швидкості вітру та різниці температур між поверхнею і навколишнім повітрям, наведені в Посібнику з застосування ASHRAE 2003 року (див. рис. 1).

Втрати тепла на ділянці шириною 6 м при 50% хмарності, температурі поверхні -3 °C та відносній вологості 70%

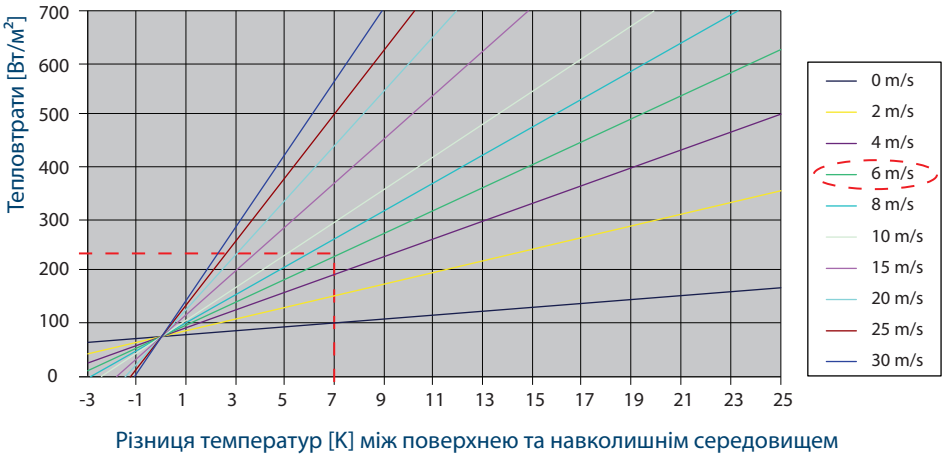


Рис. 1. Залежність тепловтрат від температури та швидкості вітру

Наприклад, для типових погодних умов і швидкості вітру 6 м/с, при виборі ΔT = 10 K (від –3 до +7 K) величина теплових втрат становить приблизно 230 Вт/м (позначено червоною пунктирною лінією на рис. 1).

Іншими словами, для підвищення температури поверхні на 10 °C потрібна теплова потужність 230 Вт/м або 230/10 = 23 Вт/(м·K).

Загалом, за типових зимових погодних умов для нагрівання 1 м^2 зовнішньої поверхні на 1 °C необхідна теплова потужність приблизно 23 Вт. Тобто розрахунковий коефіцієнт теплообміну для зовнішніх поверхонь становить приблизно 23 Вт/(м^2·K) (інколи його позначають як αout – “alpha out”) .

3.2 Вихідна потужність системи

Для систем танення льоду та снігу рекомендується застосовувати таке просте правило вибору величини вихідної теплової потужності:

- мінімальне значення – 250 Вт/м^2,
- оптимальне значення – 350 Вт/м^2.

Величину вихідної теплової потужності систем танення льоду та снігу необхідно розраховувати відповідно до чинних норм і нормативних документів.

Додайте 100 Вт/м^2 в наступних випадках:

- розрахункова місцева температура взимку нижче -15 °C;
- на кожні 1000 м висоти над рівнем моря;
- якщо поверхня, що обігрівається, належить до окремо розташованої конструкції без теплоізоляції.
- якщо середня місцева швидкість вітру перевищує 6 м/с;
- якщо необхідно забезпечити більш ефективну роботу системи.
- якщо випадіння снігу відбувається за температур нижче –10 °C.

Мінімальна температура танення

Основне призначення систем танення льоду та снігу — забезпечення їхнього танення, тобто підтримання температури поверхні на рівні +3 °C. Будь-який вихідний тепловий потік слід розглядати з урахуванням найнижчої температури, при якій лід або сніг ще тануть, і нагрівальна система виконує своє основне призначення.
У табл. 2 наведено деякі значення теплової потужності (Вт/м^2) і температури, при яких система забезпечує танення льоду та снігу, або, іншими словами, підтримує постійну температуру +3 °C на поверхні.

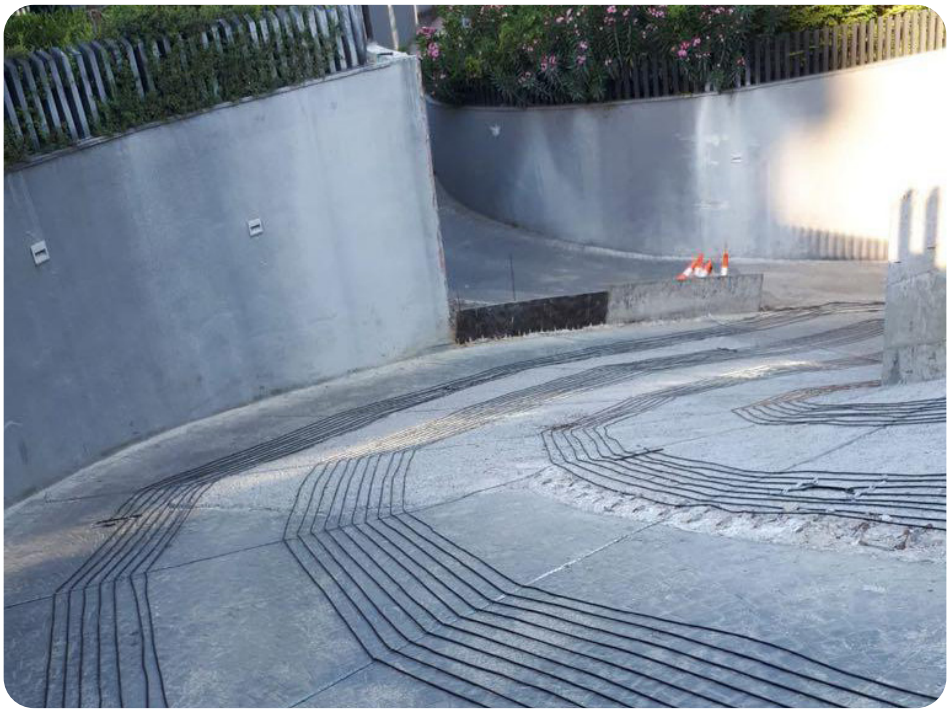
Таблиця 2. Мінімальна температура повітря при таненні льоду та снігу для різних значень теплової потужності. Різниця ΔT між поверхнею та повітрям розраховується шляхом ділення теплової потужності на коефіцієнт теплообміну 23 Вт/(м^2·К).

Потужність, Вт/м^2	Мінімальна температура повітря при температурі поверхні +3 °C (α_{out} = 23 Вт/(м^2 · К))
250	-8 °C
300	-10 °C
350	-12 °C
400	-14 °C
550	-21 °C

Примітка: Під час проєктування систем танення льоду та снігу рекомендується передбачати максимально можливий рівень теплової потужності.

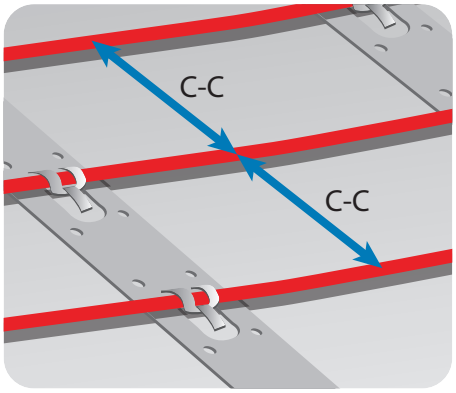
Наприклад, при встановленій потужності 250 Вт/м^2 система нагрівання забезпечує танення снігу та льоду за умови, що температура зовнішнього повітря не нижча за –8 °C (ΔT = 250/23 ≈ 11 °C).

Але якщо температура зовнішнього повітря, наприклад, становить –12 °C, температура поверхні складе –1 °C, при цьому ΔT = –11 °C для потужності 250 Вт/м^2.. Це свідчить про те, що система витрачає енергію на нагрів поверхні, проте танення льоду чи снігу не відбувається.



3.2.1 Відстань С–С та відповідна теплова потужність (Вт/м²)

Відстань С–С — це відстань між центрами сусідніх кабелів (іноді називається «кроком монтажу»).



Під час встановлення нагрівальних кабелів ми рекомендуємо використовувати монтажні стрічки DEVIfast™. Ці монтажні стрічки забезпечують рівномірне розташування кабелів з кроком 2,5 см, наприклад: 5 см, 7,5 см, 10 см, 12,5 см тощо.



Відстань С–С і відповідну вихідну (питому) теплову потужність Вт/м² можна розрахувати за формулами.

У таблиці наведено значення теплової потужності деяких кабелів із різними відстанями С–С, призначених для наземних систем танення снігу та льоду.

Відстань С-С, см	Густина теплового потоку, Вт/м² (230/400 В)		
	DEVIflex™ 18T 18 Вт/м	DEVIbasic™ 20S, DEVIsafe™ 20T 20 Вт/м	DEVIsnow™ 30T, DEVIasphalt™ 30T 30 Вт/м
5	360	400	600
7,5	240	270	400
10	-	-	300
12,5	-	-	240

Зверніть увагу! Мінімальний радіус вигину нагрівального кабелю має становити не менше ніж 6 його діаметрів.

Для розрахунку відстані С-С можна використовувати дві різні формули:

1) За допомогою довжини нагрівального кабелю

$$\text{С - С [см]} = \frac{\text{Площа обігріву [м}^2\text{]} \cdot 100 \text{ [см/м]}}{\text{Довжина кабелю [м]}}$$

2) За допомогою питомої потужності кабелю та вихідної потужності на м²:

$$\text{С - С [см]} = \frac{\text{Питома потужність кабелю [Вт/м]} \cdot 100 \text{ [см/м]}}{\text{Вихідна потужність на 1 м}^2 \text{ опалювальної площі [Вт/м}^2\text{]}}$$

Приклад 1

Для реконструкції ми обрали кабель DEVIflex™ 10T (питома потужність 10 Вт/м). При вибраній потужності 120 Вт/м², відстань С-С, розрахована за формулою № 2, становить:

$$\text{С - С} = \frac{10 \text{ Вт/м} \cdot 100 \text{ см/м}}{120 \text{Вт/м}^2} = 8{,}33 \text{ см.}$$

Приклад 2

DEVIflex™ 18T, 535 Вт, 29 м, призначений для електричного підігріву площі 3 м².

Розрахована за формулою № 1 відстань С-С становить:

$$\text{С – С} = \frac{3 \text{ м}^2 \cdot 100 \text{ см/м}}{29 \text{ m}} = 10{,}35 \text{ см}$$

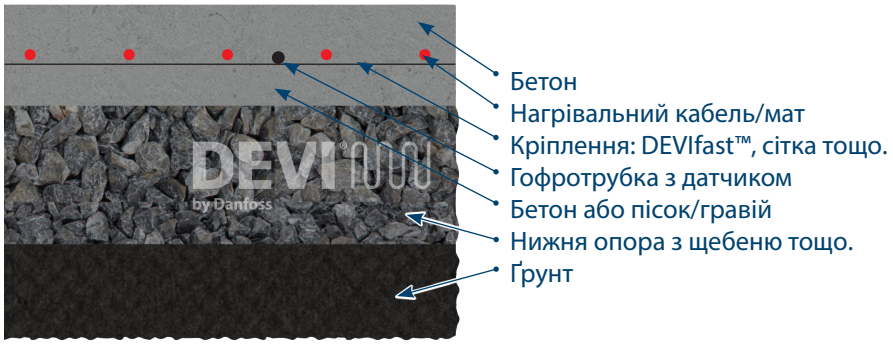
Якщо використовувати монтажні стрічки DEVIfast™ з інтервалом 2,5 см, нагрівальний кабель можна укласти з кроком С–С 10 см.

3.3 Рекомендовані наземні конструкції

3.3.1 Нагрівальний кабель/мат, вбудований у бетон

Нагрівальний кабель/мат, що укладається на бетонну або піщано-щебеневу основу.

- При монтажі в бетоні кабель рекомендується розміщувати на глибині щонайменше 5 см від поверхні. Необхідна товщина бетону встановлюється згідно з місцевими будівельними нормами та вимогами.
- Переконайтеся, що мат/кабель надійно закріплений до основи, оскільки при заливці бетону можливе зміщення кабелю.
- Бетонна суміш не повинна містити гострих каменів, які можуть пошкодити кабель.
- Для затвердіння бетону необхідно 30 днів, після чого допускається використання нагрівальних кабелів.



3.3.2 Нагрівальний кабель/мат на поверхні з цегли або бетонних плит

Нагрівальний кабель/мат укладається в пісок або піщану суміш.

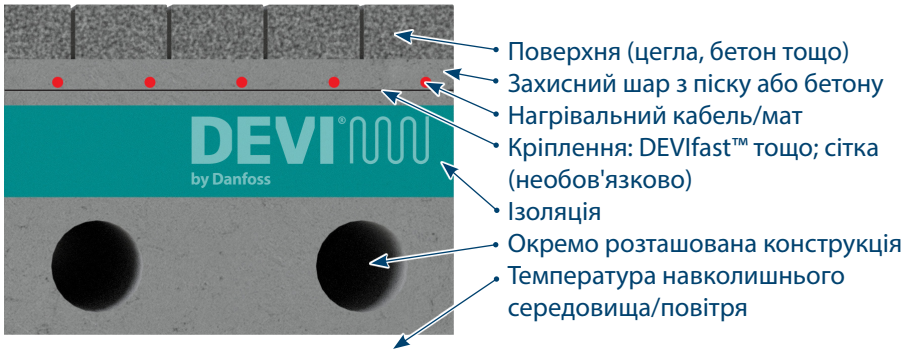
- Слід дотримуватися особливих заходів безпеки, щоб уникнути пошкодження нагрівального кабелю під час укладання під цеглу або плити.
- Поверхня повинна бути повністю вирівняна та очищена від каміння та інших гострих предметів.
- Нагрівальний кабель/мат слід укладати максимально близько до цегли/плитки, як правило, у шар піску (не менше 2,5 см під покриттям).



3.3.3 Нагрівальний кабель/мат з теплоізоляційним шаром

Нагрівальний кабель/мат розміщують у захисному шарі бетону на термоізоляції.

- Категорично заборонено укладати нагрівальний кабель/мат безпосередньо на термоізоляційний матеріал.
- У разі використання теплоізоляційного шару необхідно передбачити захисний бетонний шар.
- При укладанні нагрівального кабелю необхідно вжити особливих заходів обережності, щоб уникнути проникнення кабелю в термоізоляційний матеріал.



3.4 Конструкція

Система зазвичай проектується з урахуванням наявного джерела живлення. Якщо потужність джерела живлення обмежена, тоді:

- Зменшіть площу обігріву, наприклад, нагріваючи тільки ділянки колії, а не всю проїжджу частину.
- Поділіть ділянку на 2 зони та встановіть пріоритет за допомогою DEVIreg™ 850 або, наприклад, 2 DEVIreg™ 330 (5…45 °C).
- Встановіть мінімальну рекомендовану потужність Вт/м^2, враховуючи, що ефективність танення снігу знижується.
- Не встановлюйте потужність Вт/м^2, меншу за рекомендовану, в зонах водовідведення, наприклад, перед сходами, що обігріваються.

Для похилих доріг, мостів, пандусів та інших критичних ділянок доріг нагрівальні кабелі слід встановлювати паралельно напрямку руху транспорту, щоб мінімізувати ризик дорожньо-транспортних пригод у разі виходу з ладу одного з нагрівальних кабелів.

Якщо система для танення снігу недостатньо потужна, наприклад, через обмеження потужності, система буде реагувати повільніше та менш ефективно. Більш високий рівень температури компенсує цей недолік, але призведе до зростання експлуатаційних витрат.

Якщо система для сніготанення надмірно потужна, вона буде реагувати швидше та ефективніше. Для зниження температури в режимі очікування та експлуатаційних витрат можна використовувати DEVIreg™ 850.

Приклад 1. Пішохідна доріжка з тротуарних плиток

Система танення снігу та льоду повинна розтопити сніг з пішохідної доріжки розміром 2 x 10 м, виконаної з тротуарної плитки, укладеної на пісок. Напруга живлення становить 400 В. Також можна використовувати нагрівальні мати завдяки їх простоті та зручності в монтажу.

Вихідна потужність нагрівальних матів складає 300 Вт/м^2 (що є близьким до оптимального рівня потужності).

Загальна потужність:
300 Вт/м^2 · (2 м · 10 м) = 6000 Вт.

Можна вибрати два нагрівальні мати DEVIsnow™ 300T 400 В (шириною 1 м): 4250 Вт (1 м x 14,8 м) + 1770 Вт (1 м x 6 м) = 6020 Вт (20,8 м^2).

За бажанням, можна вибрати нагрівальний кабель DEVIsnow™ 30T 400 В з кроком C-C = 10 см (300 Вт/м^2) : або 5770 Вт (190 м, 19 м^2), або 6470 Вт (215 м, 21,5 м^2).

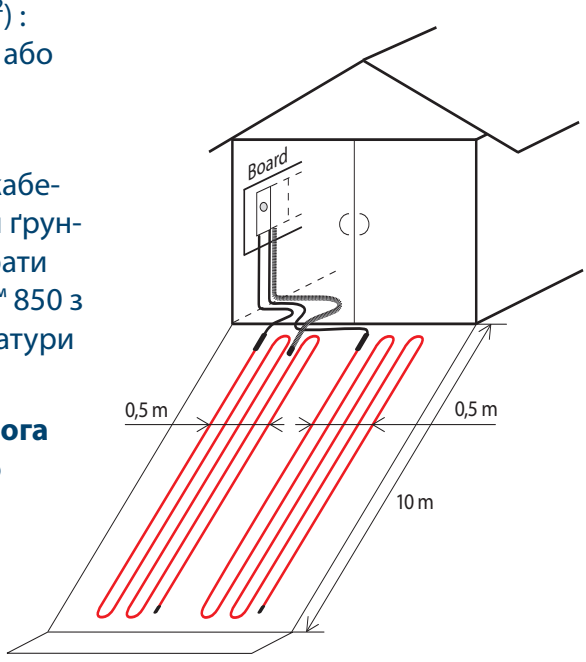
У разі вибору термостата DEVIreg™ 330 (5...45 °C) з кабелем датчика температури ґрунту, як варіант можна вибрати терморегулятор DEVIreg™ 850 з двома датчиками температури ґрунту.

Приклад 2. Під'їзна дорога біля гаража приватного будинку

Дані: розміри під'їзної дороги — довжина 10 м, ширина 2 м; товщина покриття — 6 см; напруга живлення — 230 В; обмеження потужності електропостачання.

У зв'язку з обмеженням електропостачання рекомендується встановлення нагрівального кабелю у двох коліях руху замість всієї проїжджої частини. Ширина колії становить 0,5 м.

1. **Вибір кабелю.** Для цієї системи може, наприклад, використовуватися двожильний кабель DEVIflex™ 18T. Для забезпечення рекомендованої потужності 350 Вт/м^2 слід обрати крок укладання C–C = 5 см, що забезпечує питому потужність 360 Вт/м^2.
2. **Розрахунок площі укладання кабелю:**
10 м · 0,5 м · 2 колії = 10 м^2.
3. **Розрахунок загальної потужності системи:**
10 м^2 · 360 Вт/м^2= 3600 Вт.
4. **Вибір потужності/довжини кабелю.** Оскільки кабель DEVIflex™ 18T з вихідною потужністю 3600 Вт не



існує (див. каталог DEVI), необхідно використати два кабелі з загальною потужністю близько 3600 Вт, тобто кабелі з потужністю: 3600 / 2 = 1800 Вт. Таку потужність можна забезпечити, наприклад, двома кабелями DEVIflex™ 18T – 90 м, 1625 Вт кожен. Сумарна вихідна потужність двох кабелів складає 3250 Вт, що трохи менше за розрахункову величину. При кроці С-С = 5 см площа нагріву становить приблизно 9 м^2. Як альтернативу можна вибрати два кабелі DEVIflex™ 18T – 105 м, 1880 Вт, сумарна вихідна потужність – 3760 Вт.

Примітка: Якщо на під'їзній доріжці біля гаража є лоток для водовідведення, необхідно встановити щонайменше дві лінії кабелю вздовж дренажу, і цю довжину необхідно враховувати при виборі кабелю.

5. **Довжина монтажної стрічки.** Кабель можна закріпити, наприклад, за допомогою DEVIfast™. Зазвичай крок монтажу становить 50 см, а довжина визначається як площа нагріву, помножена на 2, що дорівнює 10 м^2 • 2 = 20 м стрічки DEVIfast™.
6. **Вибір терморегулятора.** Оскільки вихідна потужність системи невелика — менше за рекомендовані 10 кВт, можна вибрати «простий» терморегулятор DEVIreg™ 330 (5...45 °C) з дротовим датчиком температури, який встановлюється в ґрунт. Необхідно вибрати відповідну схему підключення — з контактором або без нього. Оскільки вихідна потужність двох кабелів по 90 м становить 3250 Вт, їх можна підключити до терморегулятора DEVIreg™ 330 з максимальною потужністю 3680 Вт без необхідності в додатковому контакторі. Потужність двох кабелів по 105 м становить 3760 Вт, що виключає можливість підключення їх до одного терморегулятора DEVIreg™ 330, тому необхідно встановити додатковий контактор.
7. **Розрахунок налаштувань температури терморегулятора.** Глибина розміщення дротяного датчика температури складає 6 см, і для підтримання температури поверхні +3 °C потрібно встановити таке значення: 1,5 °C/см • 6 см + 3 °C = 12 °C.



4. Продукція

4.1 Нагрівальні елементи

Електрична нагрівальна система складається з двох основних компонентів:

- Нагрівальний елемент – нагрівальний кабель або нагрівальний мат;
- Термостат з датчиком температури або регулятор/контролер з датчиком(ами) температури та вологості.

Нагрівальні кабелі та мати для наземного застосування зазвичай монтуються в бетонні конструкції або в шар спеціального клею під плиткою.

Нагрівальні кабелі та мати, які виробляє компанія DEVI для наземного застосування, мають прокладатися у бетонних конструкціях або у спеціальному клеї під плиткою. Звичайна товщина верхнього/вирівнюючого шару бетону для зовнішнього застосування становить не менше 5 см. Ця товщина повинна відповідати вимогам наземної конструкції та місцевих норм і правил.

Нагрівальні кабелі, що використовуються в наземних конструкціях, є послідовними резистивними кабелями, одножильними або двожильними. Більшість кабелів і матів виготовляються як готові до монтажу нагрівальні елементи певної довжини з підключеним кабелем живлення (холодний кінець) та герметичними з'єднаннями (з'єднувальними або кінцевими муфтами).

Діапазон лінійної потужності нагрівальних кабелів для наземного застосування зазвичай становить 15-30 Вт/м. Готові нагрівальні кабелі DEVI доступні з потужністю 18, 20, 30 Вт/м (для 230 та 400 В).

Нагрівальні мати доступні потужністю 300 Вт/м^2.

Більшість кабелів компанії DEVI виготовлені та затверджені відповідно до вимог останньої редакції стандарту IEC 60800:2009, з механічною міцністю класу M2 (для конструкцій з необробленого бетону).

Основним типом нагрівальних кабелів виробництва DEVI є двожильний нагрівальний кабель. Внутрішня конструкція сучасного двожильного кабелю DEVIflex™ показана на рисунку нижче.

Нагрівальні елементи

У наземних системах танення снігу та льоду можуть бути використані наступні резистивні (постійної потужності) нагрівальні елементи.

Нагрівальні кабелі:

- Двожильні кабелі DEVIsnow™ 20T та DEVIsnow™ 30T (230/400 В);
- Двожильний кабель DEVIsnow™ на бобіні (макс. 400 В);
- Двожильний кабель DEVIsafe™ 20T (230 В);
- Двожильний кабель DEVIflex™ 18T;
- Одножильний кабель DEVIbasic™ 20S (230/400 В);
- Одножильний кабель DEVIbasic™ на бобіні (макс. 400 В).

Нагрівальні мати:

- Двожильний нагрівальний мат DEVIsnow™ 300T (230/400 В).

Примітка. Число в кінці назви кабелю або мату вказує на питомий вихід теплової потужності – Вт/м або Вт/м^2 при напрузі 230 В або 400 В. Буква «T» (Twin) позначає двожильний кабель/мат, а буква «S» (Single) – одножильний кабель/мат.

Резистивні нагрівальні кабелі DEVI призначені для танення льоду та снігу на ґрунті.

Для підтримки якості продукції та стабільних електричних характеристик кабелі проходять перевірки та випробування, включаючи перевірку омічного опору, високої напруги та матеріалів.



Нагрівальний кабель DEVIsnow

Виріб	Варіанти	Опис
Резистивний нагрівальний мат DEVIsnow™ 300T	DEVIsnow™ 300T, 230 та 400 В	Двожильний, 100% екранування, фторопластова (FEP) ізоляція, стійка до УФ-випромінювання, чорного кольору. 300 Вт/м^2 (230/400 В).
Резистивний нагрівальний кабель DEVIsnow™	DEVIsnow™ 20T, 230 та 400 В DEVIsnow™ 30T, 230 та 400 В	Двожильний, 100% екранування, фторопластова (FEP) ізоляція, стійка до УФ-випромінювання, чорного кольору. 20 та 30 Вт/м^2 (230/400 В). DIN IEC 60800:2009 M2
Резистивний нагрівальний кабель DEVIsnow™	DEVIsnow™ на бобіні, 0,055-9,36 Ом/м	Двожильний, 100% екранування, фторопластова (FEP) ізоляція, стійка до УФ-випромінювання, чорного кольору. Макс. 30 Вт/м, макс. 400 В. DIN IEC 60800:2009 M2
Резистивний нагрівальний кабель DEVIsafe™ 20T	DEVIsafe™ 20T, 230 В	Двожильний, 100% екранування, стійкий до УФ-випромінювання, чорного кольору. 20 Вт/м (230 В). DIN IEC 60800:2009 M2
Резистивний нагрівальний кабель DEVIflex™	DEVIflex™ 18T, 230 В;	Двожильний, 100% екранування, червоного кольору. 18 Вт/м (230 В). DIN IEC 60800:2009 M2
Резистивний нагрівальний кабель DEVIbasic™ 20S	DEVIbasic™20S, 230 та 400 В	Одножильний, сітчастий екран, червоного кольору. 20 Вт/м (230/400 В). DIN IEC 60800:1992 C
Резистивний нагрівальний кабель DEVIbasic™	DEVIbasic™ на бобіні; 0,0134-34,1 Ом/м	Одножильний, сітчастий екран, червоного кольору. Макс. 20 Вт/м; макс. 400 В. DIN IEC 60800:1992 C

Для отримання додаткової інформації зверніться до каталогу DEVI.

4.2 Термостати/контролери

Системи танення снігу та льоду мають різні характеристики і потребують використання різних терморегуляторів/регуляторів.

Терморегулятори та регулятори DEVIreg™ оснащені комплексом функцій для керування нагрівальними системами танення снігу та льоду будь-якого типу, а також забезпечують можливість підключення зовнішніх датчиків для вимірювання температури ґрунту та контролю вологості.

Асортимент продукції для керування призначений для наземних зовнішніх систем і включає наступне:

- термостати з датчиком температури – DEVIreg™ 330 (5…45 °C), DEVIreg™ 610, DEVIreg Multi;
- регулятор із вбудованим(и) датчиком(ами) температури та вологості – DEVIreg™ 850.

Для керування простими системами або системами з малою питомою тепловою потужністю рекомендується терморегулятор з датчиком температури ґрунту. **Як типове рішення пропонується терморегулятор DEVIreg™ 330 (5 … 45 °C), що монтується на DIN-рейці.** Також можна використовувати регулятор DEVIreg™ 610, клас захисту IP44, який кріпиться на стіні або трубі.

DEVIreg™ Multi — 7-канальний електронний програмований контролер для монтажу на DIN-рейці

Усі вищезазначені термостати постачаються з датчиком температури на проводі – NTC 15 кОм при 25 °C, довжина 3 м.

Для керування системами танення льоду та снігу, особливо з високою потужністю, найкращим рішенням є регулятор/контролер DEVIreg™ 850 з



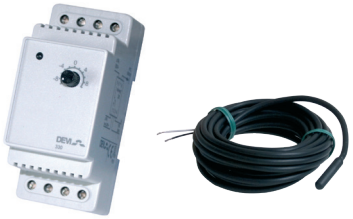
DEVIreg™ 850 з датчиком ґрунту



DEVIreg™ Multi



DEVIreg™ 610



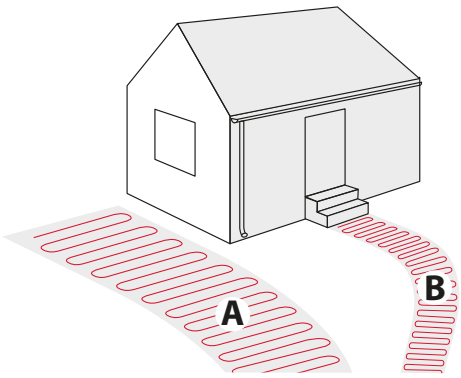
DEVIreg™ 330 (5…45 °C) з датчиком температури на проводі в комплекті.

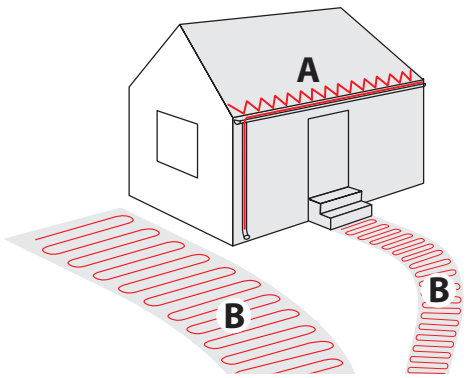
вбудованими датчиками температури та вологості ґрунту і даху.

DEVIreg™ 850 — двозонний контролер з можливістю підключення до 4 датчиків, що забезпечує максимальний контроль зовнішньої нагрівальної системи. У порівнянні з системами, що використовують традиційне вимірювання температури ґрунту, цей регулятор дозволяє контролювати систему опалення на основі виміряних умов ґрунту, як температури, так і вологості.

Зонне керування дозволяє незалежно керувати різними зонами опалення

DEVIreg™ 850 дозволяє розділити ділянку на 2 зони, наприклад, на північну та південну. Такий підхід дозволяє незалежно керувати південною стороною, коли вона вільна від льоду та снігу завдяки дії сонячного випромінювання, тоді як в інших зонах за потреби можна продовжувати обігрів.





Встановлення пріоритетів (черговості) – у разі обмеженої теплової потужності

Ви можете встановлювати пріоритет між зонами, наприклад, у разі обмеженої теплової потужності. Таким чином, одна зона звільняється від льоду і снігу першою, а потім обігрів перемикається на іншу зону.

Виріб	Варіанти	Опис
Регулятор DEVIreg™	DEVIreg™ 850	Підключення до наземного та покрівельного датчику вологості та температури. не більше 4-х датчиків, 2 зони, 2x15 А, блок живлення 24 В, DIN-рейка
Датчик вологості та температури	Наземний датчик для DEVIreg™ 850	Ø93 x 98 мм, IP67, з'єднувальний кабель довжиною 15 м, 4x1 мм^2
Аксесуари	Блок живлення 24 В для DEVIreg™ 850	Додатковий блок живлення для DEVIreg™ 850 з 3-4 датчиками
Терморегулятор DEVIreg™	DEVIreg™ Multi	-50...+250°C, 7 каналів (2 x 10A, 5 x 6A), IP40, з датчиком температури на проводі довжиною 3 м, кріплення на DIN-рейку
Терморегулятор DEVIreg™	DEVIreg™ 610	-30…+50 °C, 10 A, IP44, з датчиком температури на проводі довжиною 3 м, кріплення до стіни/труби
Терморегулятор DEVIreg™	DEVIreg™ 330 (5…45 °C)	5…45 °C, 16 A, IP20, з датчиком температури на проводі довжиною 3 м, кріплення на DIN-рейку
Датчик температури	10 м, PVC	Датчик температури на проводі, Ø8 мм, IP65, NTC 15 кОм при 25 °C

Для отримання додаткової інформації зверніться до каталогу DEVI.

Вибір рішення для керування.

Системи танення снігу та льоду мають відмінності і вимагають використання різних терморегуляторів або регуляторів. Асортимент продукції для керування призначений для наземних зовнішніх систем і включає наступне:

- термостати з датчиком температури – DEVIreg™ 330 (5…45 °C), DEVIreg™ 610, DEVIreg Multi;
- регулятор з вбудованим датчиком(-ами) температури та вологості – DEVIreg™ 850.

Для керування простими системами або системами з низькою потужністю до 10 кВт рекомендується використовувати простий терморегулятор з датчиком температури ґрунту.

Для керування системами з потужністю понад 10 кВт рекомендується використовувати регулятор/контролер з датчиками температури та вологості. Це рішення підходить для об'єктів меншого масштабу, де необхідна теплова потужність є ключовим фактором проєктування.

Датчик температури зазвичай

встановлюється в гофрованій трубці поруч з нагрівальним кабелем («в ґрунті»).

Терморегулятор DEVIreg™ 330 (5...45 °C) з кріпленням на DIN-рейку рекомендується як стандартне рішення. Також можна використовувати терморегулятор DEVIreg™ 610, що монтується на стіну або трубу, з класом захисту IP44.

Для керування системами танення льоду та снігу рекомендується застосовувати регулятор/контролер DEVIreg™ 850 з вбудованими датчиками температури та вологості.

Наземний датчик оснащений кабелем довжиною 15 м для підключення до регулятора. Довжину кабелю можна відрегулювати відповідно до інструкції з монтажу.

Регулювання температури

Датчик температури встановлюють нижче поверхні поблизу нагрівального кабелю, де температура вища, ніж на поверхні. Це дозволяє налаштувати систему на бажану температуру: на кожен 1 см нижче рівня поверхні потрібно вносити коригування на +1,5 °C, тобто приблизно 1,5 °C/см.

Наприклад, якщо датчик встановлений під покриттям товщиною 10 см, потрібно задати температуру: 1,5 °C/см · 10 см = 15 °C. Враховуючи необхідну температуру на поверхні +3 °C, термостат слід встановити на 15 °C + 3 °C = 18 °C. Таким чином, не рекомендується використовувати регулятор DEVIreg™ 330 з діапазоном температур -10 ... +10 °C, оскільки для нього неможливо встановити температуру понад +10 °C.

Експлуатаційні витрати

Експлуатаційні витрати в значній мірі залежать від того, як здійснюється керування системою. DEVIreg™ 850 — це більш ефективне рішення, оскільки датчик вологості дозволяє йому переходити в режим очікування під час сухих періодів.

Термо-регулятор	Тип датчика	Індекс експлуатаційних витрат
DEVIreg™ 850	Температура та вологість ґрунту	1
DEVIreg™ 330	Температура ґрунту (наприклад, +3 °C)	1,2 - 1,4
Довідка	Температура повітря	2 - 5

4.3 Кріпильні елементи

У разі використання нагрівальних кабелів рекомендується використовувати монтажні стрічки для фіксації кабелю до основи, наприклад, металеву оцинковану монтажну стрічку DEVIfast™. Стрічку слід закріпити до поверхні землі (наприклад, за допомогою цвяхів) паралельними лініями з інтервалом 50 см або використовувати двометрові монтажні смуги на кожен квадратний метр укладання кабелю. Те саме стосується пластикових смуг DEVIclip™ C-C та Montagestege™.

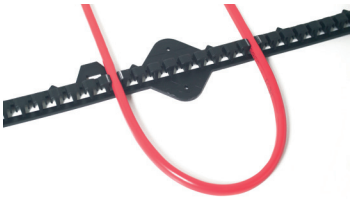
Для швидкого кріплення кабелю до армованої сітки рекомендується використовувати пластикове кріплення DEVIclip™ Twist.



Montagestege™



DEVIfast™



DEVIclip™ CC



DEVIclip™ Twist

Виріб	Варіанти	Опис
Кріплення	DEVIfast™ Metal DEVIclip™ CC Montagestege™ 6 мм Montagestege™ 8 мм	25 м в упаковці; оцинкований метал, кріплення через кожні 2,5 см. 10 x 1 м; пластикові кріплення кабелю через кожен 1 см. 1 м; кріплення пластикові кабелю Ø 5,6-6,5 мм через кожні 2,5 см. 1 м; кріплення пластикові кабелю Ø 6,6-8 мм через кожні 2,5 см
Кріплення	DEVIclip™ Twist	Пакет - 1000 шт.; Ø17 мм; кріплення кабелю до армуючої сітки

Для отримання додаткової інформації зверніться до каталогу DEVI.

Для розрахунку довжини монтажної стрічки (наприклад, DEVIfast™, DEVIclip™ CC, Montagestege™) насамперед необхідно визначити відстань між монтажними стрічками.

Для монтажу в бетоні, коли кабель покритий шаром бетону товщиною не менше 3 см, а відстань (C-C) перевищує 10 см, рекомендована відстань між монтажними стрічками становить 0,5 м.

Для тонких конструкцій, де кабель покритий шаром самовирівнювальної суміші товщиною 1–2 см, а відстань (C-C) становить 10 см або менше, рекомендована відстань між монтажними стрічками не перевищує 25 см.

Нижче наведено формулу для розрахунку відстані (C-C).

$$\text{Довжина монтажної стрічки [м]} = \frac{\text{Площа обігріву підлоги [м}^2\text{]}}{\text{Відстань між монтажними стрічками [м]}} + L_w \text{ [м]}$$

L_w – довжина стіни, паралельна встановленим монтажним смугам.

Приклад

Площа підлоги з підігрівом становить 1 м x 2 м = 2 м^2.

Якщо монтажні стрічки DEVIfast™ встановлюються паралельно до стіни довжиною 1 м (див. рис. 1), а відстань між стрічками становить 0,5 м, необхідна довжина монтажної стрічки становить:

$$\frac{2\ \text{м}^2}{0{,}5\ \text{m}} + 1\ \text{м} = 5\ \text{м}.$$

Якщо монтажні стрічки DEVIfast™ встановлюються паралельно стіні довжиною 2 м (див. рис. 2), а відстань між ними становить 0,5 м, необхідна довжина монтажної стрічки становить:

$$\frac{2\ \text{м}^2}{0{,}5\ \text{m}} + 2\ \text{м} = 6\ \text{м}.$$

Як видно з цього прикладу, довжина монтажної стрічки може змінюватися, навіть якщо площа та відстань між стрічками залишаються однаковими.

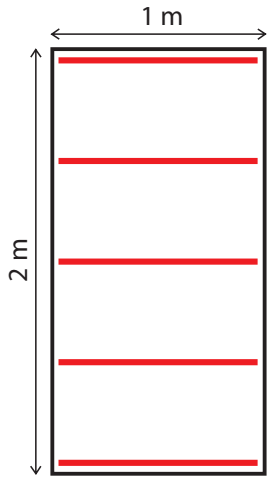


Рис. 1 – Монтажна стрічка, встановлена паралельно стіні довжиною 1 м.

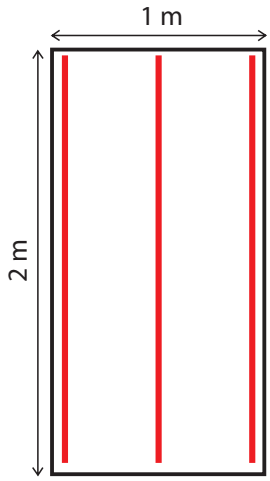
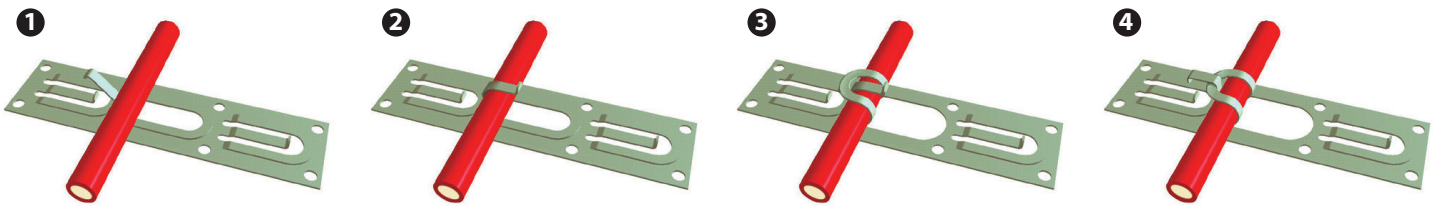


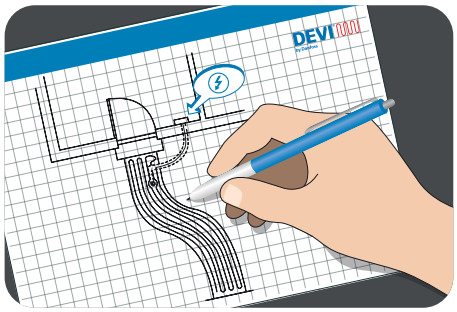
Рис. 2 – Монтажна стрічка, встановлена паралельно стіні довжиною 2 м.



Кріплення нагрівального кабелю на монтажній стрічці DEVIfast™.

5. Монтажні роботи

5.1 Планування монтажу



Зробіть ескіз монтажу, на якому зображено

- схема розташування нагрівальних елементів
- холодні кінці кабелю та з'єднання
- розподільча коробка / кабельний колодязь (за наявності)
- датчик
- розподільчу коробку
- терморегулятор/регулятор

Збережіть ескіз

- Знання точного розташування цих компонентів спростить подальшу діагностику та ремонт несправних елементів.

Дотримуйтесь наступних запобіжних заходів:

- Дотримуйтесь всіх вказівок з техніки безпеки.
- Дотримуйтесь належної відстані (C-C) кабелю та відстані між матами.
- Дотримуйтесь необхідної глибини монтажу та забезпечуйте можливий механічний захист холодних кінців кабелю відповідно до місцевих будівельних норм.
- При встановленні більше ніж одного нагрівального елемента ніколи не з'єднуйте елементи послідовно, а укладайте всі холодні кінці кабелю паралельно до комутаційної коробки.
- У випадку одножильних кабелів обидва холодні кінці кабелю необхідно підключити до комутаційної коробки.

5.2 Процес монтажу

5.2.1 Підготовчі роботи перед монтажем



Видаліть всі сліди попередніх монтажів, якщо такі є.

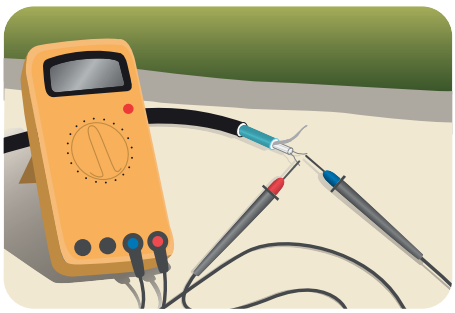
- Переконайтеся, що поверхня для монтажу рівна, стійка, гладка,суха та чиста.
- За необхідності, заповніть щілини біля труб, водостоків та стін.
- Не повинно бути гострих країв, бруду або сторонніх предметів.

5.2.2 Монтаж нагрівальних елементів

Не рекомендується встановлювати нагрівальні елементи при температурі нижче -5 °C.

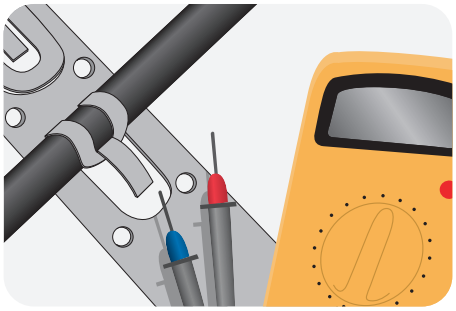
При низьких температурах нагрівальні кабелі можуть стати жорсткими. Підключіть кабель/мат до електричної мережі на короткий час (кілька хвилин). Кабель або мат повинні бути розгорнуті під час цього процесу!

Вимірювання опору



Під час монтажу вимірюйте, перевіряйте та фіксуйте опір нагрівального елемента.

- Після розпакування.
- Після закріплення елементів.
- Після завершення монтажу.

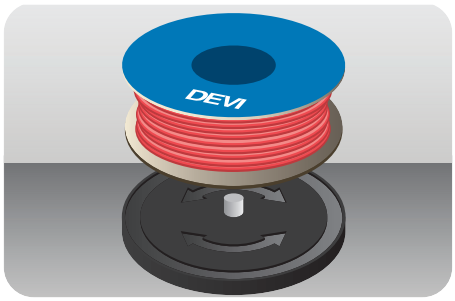


Якщо електричний опір елемента та опір ізоляції не відповідають значенням, зазначеним на етикетці, прикріпленій до виробу, а також на транспортній коробці, елемент має бути замінений.

- Омічний опір повинен бути в межах від –5% до +10% від значення, зазначеного на етикетці.
- Опір ізоляції повинен бути > 20 МОм через одну хвилину після подачі напруги не менше 500 В постійного струму.

Дотримуйтесь усіх інструкцій і вказівок, наведених у розділі загальної безпеки та відповідних інструкціях з монтажу.

Нагрівальні елементи



- Розташуйте нагрівальний елемент так, щоб відстань до перешкод становила щонайменше половину міжосьової відстані (C–C).
- Нагрівальні елементи повинні завжди перебувати в належному контакті з розподільником тепла (наприклад, бетоном).
- Під час використання нагрівальних матів закріпіть їх до землі,деякі мати мають поверхню, покриту клеєм, він добре кріпиться до очищеної та заґрунтованої поверхні.

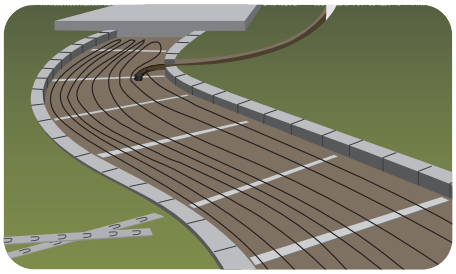
Нагрівальні мати

- Завжди розгортайте нагрівальні мати так, щоб нагрівальні кабелі були зверху.
- Коли нагрівальний мат досягає межі ділянки, розріжте підкладку або сітку та поверніть мат перед подальшим розгортанням.

Подовження холодних кінців кабелю

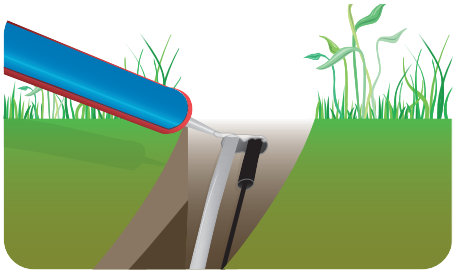
- За можливості уникайте подовження холодних кінців кабелю. Підключайте холодні кінці, наприклад, до розподільних коробок або розміщуйте їх у кабельних колодязях.
- Ознайомтеся з місцевими нормами та правилами монтажу щодо втрат потужності в подовжених холодних кінцях кабелю.

5.2.3 Короткий опис встановлення



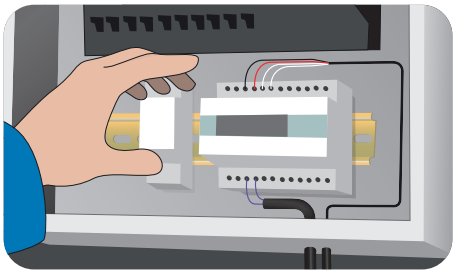
Підготуйте монтажну поверхню із застосуванням кріпильних елементів та/або армуючої сітки.

Застосовуйте для датчика трубку Ø16-20 мм За наявності закріпіть трубку для датчика температури ґрунту терморегулятора DEVIreg™ 850.



Розмістіть холодні кінці кабелю та з'єднання в сухому місці. Ущільніть усі отвори в стінах або інших подібних конструкціях. Над холодними кінцями кабелю встановіть попереджувальну стрічку.

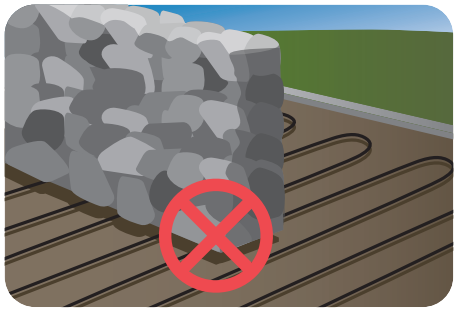
Після укладання блоків або заливання бетону/асфальту, встановіть зовнішній датчик(-и), а також подовжте кабель(-і) датчика(-ів) датчика відповідно до інструкції з експлуатації.



Введення в експлуатацію та регулювання терморегулятора/регулятора DEVIreg™ повинні виконуватися відповідно до інструкції з монтажу, якщо місцеві умови відрізняються від заводських налаштувань.

Перед початком кожного сезону перевірте наявність несправностей у розподільному щиті, терморегуляторі та датчиках.

5.3 Запобіжні заходи



Не встановлюйте нагрівальні елементи під стінами та стаціонарними перешкодами. Потрібно забезпечити вільний простір не менше 6 см. Тримайте нагрівальні елементи окремо від ізоляційних матеріалів, інших джерел тепла та компенсаційних швів.



Нагрівальні елементи не повинні торкатися або перетинатися між собою чи з іншими нагрівальними елементами та повинні бути рівномірно розподілені по площі.



Нагрівальні елементи, а особливо їхні з'єднання, повинні бути захищені від напружень і деформацій.



Необхідно контролювати температуру нагрівального елемента та не експлуатувати його на вулиці при температурі навколишнього середовища вище 10 °C.



Переконайтеся, що ділянка ретельно очищена від каменів та гострих предметів.



Забезпечте захист від пошкоджень нагрівальних кабелів у разі використання грабель, лопат, вібраторів і катків.

Використовуйте елементи кріплення для фіксації кабелю на нижній конструкції, щоб забезпечити його правильне положення.

Рекомендується підключати до кабелів зумер або інший сигналізаційний пристрій на випадок пошкодження кабелю під час монтажу, навіть при дотриманні всіх запобіжних заходів. Це дасть змогу швидко виявити та усунути проблему з мінімальними витратами та затримками.

Переконайтеся, що всі кабелі спрямовані до електрощитів, до яких вони повинні бути підключені.



Пам'ятайте, що кабель завжди повинен бути повністю зануреним, щоб уникнути утворення повітряних порожнин.



Не дозволяється рух важких вантажівок або асфальтоукладальній техніці безпосередньо по кабелях. Це безпосередньо призведе до пошкодження кабелів.

5.4 Встановлення датчика ґрунту

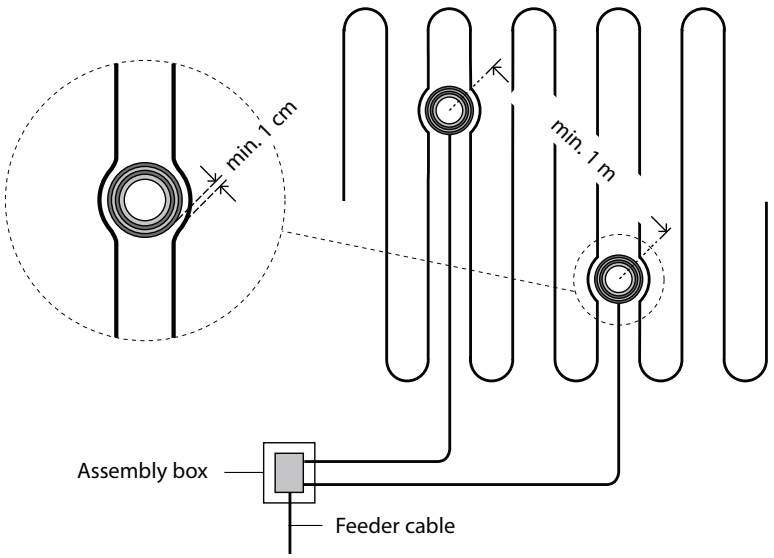
Встановлення датчиків ґрунту

На цьому етапі необхідно визначити відповідні місця для встановлення ґрунтових датчиків і, за потреби, подовжити кабель живлення.

Тепер можна встановити частину датчика та трубку під час основних будівельних робіт, а підключення здійснити на наступному етапі. Наступна інформація стосується всіх типів установок.

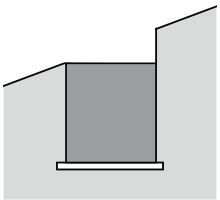
а) Основа під гільзою датчика повинна бути жорсткою (наприклад, бетонна плита або аналогічна конструкція), щоб запобігти її просіданню в ґрунт під навантаженням, зокрема від проїзду вантажного транспорту. Гільза призначена для монтажу на плиті за допомогою двох внутрішніх отворів під гвинти, розташованих усередині трубки.

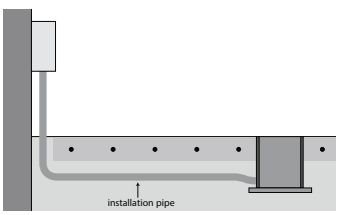
б) Розташуйте трубку датчика між нагрівальними кабелями на відстані не менше ніж 1 см.



в) Трубку датчика необхідно розташувати так, щоб вона була на одному рівні з навколишнім рельєфом, а сенсорний елемент має бути розміщено таким чином, щоб верхня латунна поверхня була розташована горизонтально.

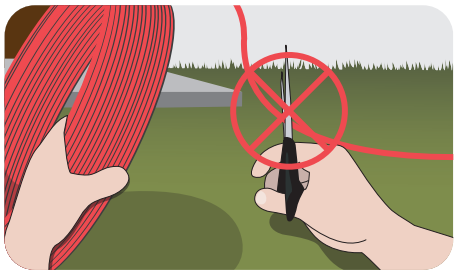
г) Прокладіть кабелепровід для кабелю датчика між гільзою датчика та регулятором DEVIreg™ 850 або монтажною коробкою.





6. Інструкція з техніки безпеки

6.1 Загальні інструкції з безпеки

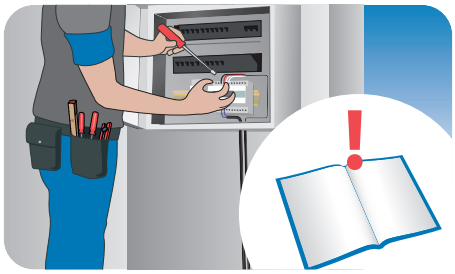


Ніколи не обрізайте та не вкорочуйте нагрівальний елемент.

- Розрізання нагрівального елемента призведе до анулювання гарантії.
- Холодні кінці кабелю можна вкоротити відповідно до вимог.

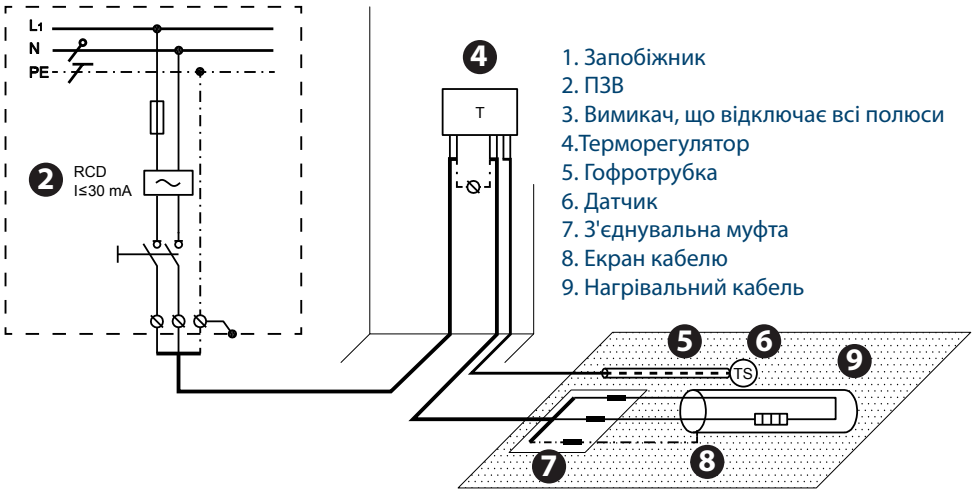
Нагрівальні елементи слід встановлювати виключно відповідно до чинних місцевих будівельних норм і правил монтажу електроустановок, а також згідно з рекомендаціями, наведеними в інструкціях з монтажу та цьому посібнику.

- Будь-який інший спосіб встановлення може порушити функціональність елемента або створити загрозу безпеці, а також призведе до анулювання гарантійних зобов'язань.
- Переконайтеся, що нагрівальні елементи, холодні кінці кабелю, комутаційні коробки та інші електричні компоненти не контактують із хімічними речовинами або легкозаймистими матеріалами ані під час монтажу, ані після його завершення.

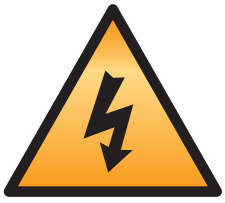


Підключення елементів повинно виконуватися виключно кваліфікованим електриком із застосуванням стаціонарних (постійних) з'єднань.

- Перед виконанням монтажних і обслуговувальних робіт необхідно знеструмити всі лінії живлення.
- Підключення до джерела живлення не повинно бути безпосередньо доступним для кінцевого користувача.
- Екран кожного нагрівального кабелю має бути заземлений відповідно до чинних місцевих нормативних вимог і підключений до пристрою захисного відключення (ПЗВ).
- Рекомендований номінал струму спрацювання ПЗВ становить 30 мА. У разі, якщо ємнісний струм витоку може спричиняти хибні спрацьовування, допускається підвищення цього значення до 300 мА.
- Нагрівальні елементи слід підключати через автоматичний вимикач, який забезпечує одночасне відключення всіх полюсів.
- Нагрівальний елемент має бути захищений запобіжником відповідного номіналу або автоматичним вимикачем. Наприклад, для холодного кінця кабелю з перерізом 1,5 мм² слід застосовувати запобіжник на 10/13 А, а для перерізу понад 2,5 мм² — 16/20 А.



1. Запобіжник
2. ПЗВ
3. Вимикач, що відключає всі полюси
4.Терморегулятор
5. Гофротрубка
6. Датчик
7. З'єднувальна муфта
8. Екран кабелю
9. Нагрівальний кабель



Наявність нагрівального елемента повинна:

- бути позначена попереджувальними знаками або

маркуванням на елементах підключення до джерела живлення та/або вздовж лінії електроживлення у місцях, де воно чітко помітне.

- бути зазначена в будь-якій документації, що стосується виконання електромонтажних робіт.

У жодному разі не перевищуйте максимально допустиму щільність теплового потоку (Вт/м^2 або Вт/м) під час експлуатації.

6.2 Що слід робити

- Монтаж кабелю та термостата/контролера необхідно виконувати відповідно до чинних місцевих нормативних вимог і відповідних інструкцій з експлуатації;
- Не забудьте заповнити гарантійний талон необхідною інформацією, інакше він буде недійсним;
- Будьте уважні під час монтажу, адже перевантаження може спричинити пошкодження або обрив кабелю;
- Якщо виникають будь-які сумніви, слід керуватися інструкцією з експлуатації або звернутися до місцевого представництва DEVI;
- Переконайтеся, що кабель належним чином закріплений і змонтований відповідно до інструкції;
- Переконайтеся, що нагрівальний кабель позначений попереджувальними етикетками та наклейками (за потреби — стрічкою) з відповідним попереджувальним повідомленням;
- Датчики слід встановлювати в місцях, де температура є характерною для всієї системи. Якщо термостат/контролер потребує два датчики, їх необхідно розміщувати у розрахункових крайніх точках (мінімальної та максимальної температури);
- Дотримання інструкцій з встановлення є обов'язковим для забезпечення стабільної роботи системи та уникнення несправностей;
- Оптимальна робота системи досягається за умови виконання коректного розрахунку тепловтрат. Використовуючи ці дані, можна вибрати кабель із необхідною вихідною потужністю;
- Завчасне планування всіх етапів монтажу та точок кріплення системи захисту від замерзання забезпечує коректне та безперешкодне прокладання кабелю;
- Переконайтеся, що датчики підключені відповідно до інструкції з монтажу та/або посібника із застосування.

6.3 Чого не слід робити

- Нагрівальні елементи не повинні торкатися або перетинатися один з одним або з іншими нагрівальними елементами, і повинні бути рівномірно розподілені по площах.
- **Ніколи не обрізайте та не вкорочуйте нагрівальний елемент.**
- Не намотуйте зайвий кабель на себе в кінці ділянки, оскільки це може призвести до перегріву та пошкодження кабелю. Натомість рівномірно розподіліть зайвий кабель по сусідній ділянці (вторинний контур/ділянка).
- Ніколи не встановлюйте систему без термостата/контролера;
- Не допускається монтаж кабелів у місцях без належного відведення тепла, оскільки навіть саморегульований кабель не знижує теплову потужність до нуля та може перегріватися;
- Встановлення контролерів/термостатів і нагрівальних елементів має виконуватися виключно кваліфікованими та уповноваженими фахівцями;
- Не допускається використання неавторизованих аксесуарів;
- Не допускається використання наших продуктів (кабелів, контролерів, датчиків тощо) поза межами визначеного діапазону температур.

7. Приклади з практики

Rozadol
Братислава, Словаччина

Мета застосування системи DEVI:
Забезпечення танення снігу та льоду на проїжджій частині підземного гаража.

Розмір площі за проектом:
400 м^2.

Вироби:
- DEVIflex™ 18T;
- DEVIreg™ 850.







Cineplexx (кінотеатр),
Хоенемс (Hohenems), Австрія.

Мета застосування системи DEVI:
Система обігріву зовнішніх сходів перед входом.

Площа поверхні, що обігрівається -
89 м^2, нагрівальні мати 86 шт.

Вироби:
- DEVIsnow™ 300T, 400 В;
- DEVIreg™ 850 з датчиком ґрунту







8. Технічна підтримка

Команда Electric Heating забезпечує професійну підтримку, пропонуючи надійну експертизу та перевірені рішення.

Ми пропонуємо:

- Точний розрахунок і проєктування систем електричного обігріву
- Розроблення проєктної документації
- Підготовка повної специфікації матеріалів (BoM).
- Практичні рекомендації щодо монтажу та експлуатації системи.
- Професійна технічна підготовка

Наш досвід дозволяє нам надавати практичні поради щодо вибору та застосування електричних систем опалення.

Для уточнення проєктних даних для різних застосувань скористайтеся наведеними формами технічного запиту, заповніть необхідні специфікації та надішліть їх на адресу: **EH@danfoss.com**

https://devi.com/en/service-and-support/global-technical-support



Follow our global **channels**

140F9006 та AB212486469821uk-UA0203 | 06.10.2026

DEVI® by Danfoss

Make it easy,
make it DEVI

ТОВ з іі «Данфосс ТОВ»
DEVI • devi.ua • +380 800 800 144 (безкоштовно з мобільних та стаціонарних телефонів України) • uacs@danfoss.com

Будь-яка інформація, зокрема, з-поміж іншого, інформація щодо вибору продукції, її застосування чи використання, дизайну, ваги, розмірів, ємності продукції чи будь-які інші технічні дані, наведені в посібниках до продукції, описах у каталогах, рекламних брошурах тощо, а також незалежно від того, в якій формі цю інформацію було надано, письмовій, усній, електронній, в інтернеті чи шляхом завантаження, вважатиметься інформативною та буде зобов'язувальною лише та в тій мірі, в якій це чітко було зазначено в ціновій пропозиції чи підтвердженні замовлення. Danfoss не бере на себе жодної відповідальності за можливі помилки в каталогах, брошурах, відео та інших матеріалах.
Danfoss залишає за собою право вносити зміни в продукцію без попередження. Це також стосується замовленої, але не доставленої продукції, за умови, що такі зміни можуть бути внесені без змінення форми, придатності чи функціонування продукції.
Усі торгові марки, наведені в цьому матеріалі, є власністю Danfoss A/S або компаній групи Danfoss. Danfoss і логотип Danfoss є торговими марками Danfoss A/S. Усі права захищено.

devi.ua