



Застосування для даху. Захист від обмерзання.

Інструкція з використання



Зміст

1. Загальні відомості	4
2. Опис системи	5
3. Асортимент виробів	6
4. Конструкція системи	9
5. Монтаж	12
6. Приклади з практики	24

Нехай DEVI працює

Компанія DEVI (DEVI – це абревіатура від Dansk El-Värme Industri) створена в Копенгагені (Данія) у 1942 г. DEVI стала 1 січня 2003 року частиною Danfoss Group – найбільшої промислової групи Данії. Danfoss є однією з провідних світових компаній у галузі систем опалення, охолодження та кондиціювання повітря. У Danfoss Group працюють понад 23000 співробітників, вона обслуговує клієнтів у більш як 100 країнах світу.

DEVI є провідним європейським брендом електричних кабельних систем опалення та електричних систем водяного обігріву, маючи більш як 70-річний досвід роботи. Виробництво нагрівальних кабелів налагоджено у Франції та Польщі, а головний офіс компанії розташовано у Данії.

Цінність досвіду

Ми встановили буквально тисячі систем по всьому світу, в усіх можливих умовах. Цей досвід означає, що ми можемо запропонувати практичні поради щодо того, які саме компоненти вам потрібні для отримання найкращих результатів при найменших витратах.

Застосування для покрівлі. Захист від обмерзання

Ця Інструкція з проектування містить рекомендації компанії DEVI з проектування та монтажу систем танення снігу та льоду на покрівлі. У ній наведено рекомендації стосовно розташування нагрівального кабелю, електричні параметри та конфігурації систем.

Дотримання рекомендацій компанії DEVI забезпечить енергетичну ефективність і надійність системи, яка не потребує обслуговування та складається з нагрівальних кабелів постійної потужності, що мають 20-річний термін гарантії.

Наша **система менеджменту якості** та **сертифікати відповідності**

✓ ISO 9001

✓ TS 16949

✓ ISO 14001

У поєднанні з повною відповідністю директивам ЄС та сертифікацією продукції



1. Загальні відомості

Розроблена компанією DEVI система танення снігу та льоду для дахів і водостічних жолобів може бути застосована в покрівельних конструкціях практично будь-яких типів для запобігання накопиченню талої води і пошкодженню конструкцій внаслідок обмерзання фасадів і дахів будівель.

Система танення снігу та льоду повинна встановлюватися уздовж кромки даху або в місцях, де існує ризик накопичення льоду та снігу. Запобігання пошкодженню в жолобах і водостічних трубах досягається завдяки ефективному та вільному зливанню талої води, що зазвичай свідчить про задовільну роботу системи.

Електронні терморегулятори DEVIreg™ гарантують досягнення оптимальних результатів при мінімально можливому споживанні енергії. Такі результати досягаються завдяки високоточним показаннями погодних датчиків і роботі терморегуляторів, що забезпечують автоматичний контроль нагріву шляхом включення/вимикання системи в потрібний час.

Типовими прикладами застосування є покрівельні конструкції, водостічні жолоби дахів, водостічні труби, плоскі дахи та розжолобки дахів.

Переваги

- **Безпечний вхід і вихід з будівлі** – відсутній ризик утворення або падіння бурульок в холодну пору року, що призводить до травм або пошкодження транспортних засобів або іншого майна.
- **Розвантаження покрівельних конструкцій** – знижує ризик обвалення покрівлі через додаткове снігове навантаження або пошкодження водостічних жолобів на даху та водостічних труб внаслідок навантажень від обмерзання.
- **Зниження витрат на відновлювальний ремонт після зимового сезону** завдяки збереженню сухими фасадних стін, тому що система DEVI забезпечує безпечне видалення води з даху в холодну пору року.
- **Рішення, що виключає необхідність проведення обслуговування при 20-річній повній гарантії нагрівальних кабелів постійної потужності, включає в себе ціну виробу та всі витрати на ремонт.**
- **Економічне та енергоощадне рішення** – призначене для різних погодних умов і автоматичного режиму роботи, заснованого на цілодобовому моніторингу і видаленні льоду та снігу, що забезпечує окупність системи всього за одну сніжну зиму.

2. Опис системи

Коли зимове сонце розтоплює сніг і лід, на холодних краях даху та водостічних жолобах починають утворюватися бурульки, які з плином часу можуть завдати серйозної шкоди будівлі, а також становлять небезпеку для транспортних засобів і перехожих. Перш за все, щоб уникнути всього вищезгаданого та щоб не займатися прибиранням льоду вручну, необхідно встановити нагрівальні кабелі у всіх водостоках, таких як розжолобки, жолоби та водостічні труби. Необхідно захистити дах від обмерзання в місцях, де можуть виникати такі негаразди, наприклад:

- на південних карнизах
- під світловими люками / мансардними вікнами
- на 1-1,5 м нижче рівня даху старих будинків, наприклад, в разі верхніх горючих поверхів, що обігріваються, та

на дахах, де снігові навантаження зазвичай перевищують несучу здатність існуючої конструкції покрівлі.

- У разі суворих погодних умов або за наявності води та бруду зі снігом і льодом, кабелі DEVisnow™ забезпечують, в разі необхідності, постійну активну потужність, тоді як саморегулюючі кабелі DEVLiceguard™ утворюють гнучку малорозмірну інженерну систему.

Можливості

- Виключаються витрати на усунення пошкоджень, що виникають в зимовий час

- Непомітні кабелі, стійкі до ультрафіолетового (УФ) випромінювання
- Автоматичний контроль
- Пріоритетні зони при обмеженому забезпеченні електроенергією

Монтаж

DEVisnow™ 20,
DEVisnow™ 30,
DEVliceguard™ 18,
DEVifast™ монтажна смуга.

Експлуатаційні характеристики

Заощадження 50-80% при використанні інтелектуального терморегулятора DEVIreg™ 850. Терморегулятор покращує характеристики системи з кабелем DEVLiceguard™ щодо споживання електроенергії.

Край даху / Карниз

DEViclip™ Roof Hook (1)
DEViclip™ Guard Hook (2)
DEVifast™ (3) & DEVifast™ Double (6)

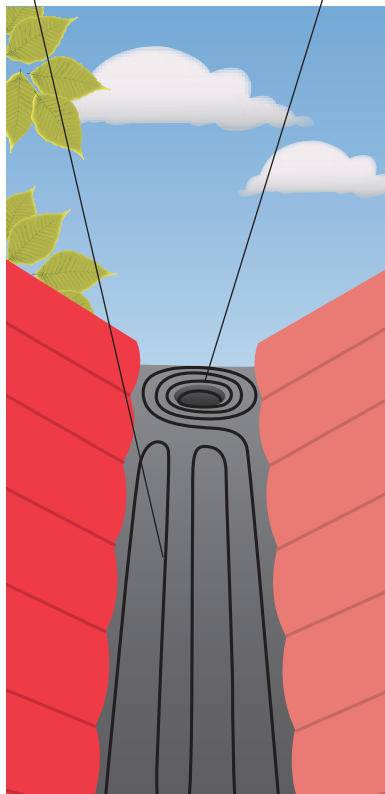


Жолоб водостічний

DEViclip™ Gutter (5)
DEVifast™ (3)

Розжолобок

DEVifast™ (3) & DEVifast™ Double (6)
DEViclip™ C-C (4)



Водостічна труба для колодязя без утворень криги

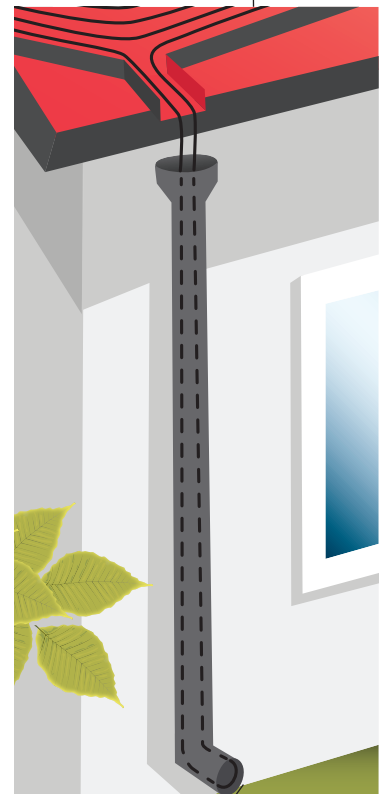
DEViclip™ Traverse (7)
DEVifast™ Double (6)
Chain / Entlastungseil (8)

Плоский дах з дренажем

DEVifast™ (3) & DEVifast™ Double (6)

Дах з перегородками

DEVifast™ (3) & DEVifast™ Double (6)
DEViclip™ C-C (4)



Водостічна труба з відкритим кінцем

DEViclip™ Relief (9)
DEVifast™ Double (6)
Chain / Entlastungseil (8)

- (1) - Кріплення пластикове для монтажу кабелю на поверхні покрівлі
- (2) - Кріплення пластикове для монтажу кабелю на поверхні та на краю покрівлі
- (3) - Монтажна смуга
- (4) - Пластикові монтажні стрічки
- (5) - Кріплення пластикове для монтажу кабелю в жолобах

- (6) - Подвійна монтажна смуга
- (7) - Кріплення пластикове для монтажу кабелю на поперечних ребрах
- (8) - Ланцюг / Рельєфний канат
- (9) - Кріплення гвинтове для монтажу кабелю на тросі у водостічній трубі

3. Асортимент виробів

3.1 Нагрівальні елементи

Нагрівальні кабелі DEVIsafe™ 20T і DEVIsnow™ 30T:

Нагрівальний кабель DEVIsafe™ 20T / DEVIsnow™ 30T – двожильний резистивний нагрівальний кабель відповідає вимогам стандарту IEC 60800: 2009 та має високу стійкість до УФ-випромінювання. Готовий набір містить комутаційну коробку та холодний кінець кабелю довжиною 2,5 м. Конструкція кабелю з електроживленням 230 В і 400 В забезпечує безпечний, ефективний та економічний монтаж.



DEVIsafe™ 20T/DEVIsnow™ 30T

Нагрівальні кабель DEVliceguard™ 18:

Нагрівальний кабель DEVliceguard™ 18 є саморегульованим нагрівальним кабелем (SLC) паралельного включення, що має високу стійкість до УФ-випромінювання. Намотаний на бобину кабель можна обрізати до потрібної довжини або можна скористатися готовим варіантом його виготовлення.

Здатність кабелю до саморегулювання гарантує збільшення або зменшення вихідної потужності кабелю в залежності від температури навколишнього середовища.

Нагрівальний кабель є гнучким і зручним при монтажі, тому що його можна обрізати до потрібної довжини і прокласти безпосередньо на даху або в системі водостічних жолобів.

Важливо: Завжди встановлюйте терморегулятор на відстані понад 3 м від саморегульованих кабелів, що дозволить продовжити термін служби кабелю та звести до мінімуму споживання енергії в режимі очікування.



DEVliceguard™ 18

3.2. Контроль

Системи захисту від обмерзання є різними та вимагають застосування терморегуляторів різних типів. Терморегулятори DEVIreg™ мають повний набір функцій керування системами нагріву, що забезпечують танення снігу та льоду будь-якого типу і дозволяють приєднувати зовнішні сенсорні датчики для вимірювання температури повітря або ґрунту, а також для контролю умов вологості.

Електронні терморегулятори мають високу швидкодію та хорошу повторюваність результатів вимірювань. Правильність вибору терморегулятора та точність автоматичного керування істотно впливають на надійність і енергоспоживання системи нагріву.



DEVIreg™ 850

Лінійка терморегуляторів призначена для застосування в зовнішніх системах, і містить наступні моделі: DEVIreg™ 316, DEVIreg™ 330, DEVIreg™ 610 і DEVIreg™ 850.

Електронний терморегулятор DEVIreg™ 850

Двобитковий регулятор рекомендується для установки захисту від обмерзання.

Він має зовнішнє джерело живлення постійного струму напругою 24 В. Чотири датчики вологості та температури на даху, що входять у систему, можуть бути з'єднані з терморегулятором, забезпечуючи оптимальне керування системою нагріву.



Датчик вологості на даху

У порівнянні з установками, в яких застосовуються звичайні вимірювання температури, цей терморегулятор дозволяє знизити витрати на енергоспоживання до 75% (див. 3.2.1).

Датчик вологості та температури на даху

Датчик вологості та температури з вбудованим нагрівальним елементом для танення снігу. Всі вимірювальні значення мають високу точність, що забезпечує інтегрований процесор датчика, крім того використовуються цифрові, а не аналогові, дані вимірювань, та обчислення здійснюються за заданими значеннями. Датчик має 15-метровий кабель для підключення до терморегулятора.



DEVIreg™ 316, DEVIreg™ 610

3.2.1 Детальний опис терморегулятора DEVIreg™ 850

Мікропроцесорний терморегулятор DEVIreg™ 850 є повністю автоматичним, цифровим електронним пристроєм. Його робота заснована на проведенні комплексних цифрових вимірювань з використанням датчиків температури та вологості. Одночасні виміри вологості та температури дозволяють регулятору заощадити до 75% енергії, у порівнянні з системами, що базуються на вимірі тільки температури.

Цифрові датчики забезпечують значно більш високу точність, у порівнянні з аналоговими. В результаті, система захисту від обмерзання з терморегулятором DEVIreg™ 850 забезпечує більш високий рівень функціональності та більш низькі експлуатаційні витрати. Тому рекомендуємо використовувати цей тип терморегулятора для систем з вихідною потужністю понад 5 кВт або для будь-яких невеликих установок, де віддається перевага такому чиннику, як оптимальне використання електроенергії.

Варіанти конфігурації

DEVIreg™ 850 може керувати двома незалежними установками з максимум 4-ма датчиками, з'єднаними в різних конфігураціях, тобто двома незалежними системами або двома зонами в одній системі, але з окремими величинами вихідної потужності.

Крім того, можна встановити пріоритети для обох зон. Так, одній зоні можна встановити більш високий пріоритет, а іншій – більш низький.

Зона з більш низьким пріоритетом має використовуватися після відключення зони з вищим пріоритетом. Таким чином, можна зменшити потребу в електроенергії, яку споживає система захисту від обмерзання.

Інтуїтивне меню терморегулятора дозволяє здійснювати прості налаштування. Докладні інструкції та характеристики пристрою наведені в каталозі даних з безпеки та посібниках з монтажу відповідних датчиків і регуляторів.

Примітка: При підключенні більше двох датчиків необхідно мати додаткове джерело живлення.

Споживання енергії

Контроль за декількома параметрами впливає на споживання енергії. **Енергію зовсім не треба споживати в холодну суху погоду** – важливе значення має використання датчиків вологості, оскільки це дозволяє вимикати систему в холодні сухі дні та не споживати зайву енергію.

Споживання енергії буде меншим, якщо систему розділити на зони з різним впливом погодних умов: поділ ділянки на 2 зони – наприклад, північну і південну – дозволяє заощадити електроенергію, якщо південна сторона вільна від льоду і танення снігу тут відбувається швидше під дією сонячного тепла.

Тривалість роботи (в годинах) для різних систем керування. Приклад – Зальцбург, Австрія, зима 2005/2006

Регулятор	Параметри датчиків	Джерело даних	Години	Індекс
DEVIreg™ 850	Температура повітря нижча за +3 °C плюс вологість	Результати вимірювань	535	1
DEVIreg™ 316	Температура повітря від +3 °C до -7 °C	Дані про погоду	2309	4
DEVIreg™ 330	Температура повітря нижча за +3 °C	Дані про погоду	2737	5
-	Не змінюється з листопада по березень		3624	7

* DEVIreg™ 850 – це високоефективний мультизонний терморегулятор з багатомовним меню, що дозволяє вимірювати температуру та вологість, а також задавати зональні пріоритети в разі обмеженого електропостачання.

3.3 Додаткове приладдя

Пластикові кріплення дренажних труб на даху, пластикова смуга для водостоків даху:

Пластиковий матеріал з підвищеною стійкістю до УФ-випромінювання.

Дозволяє швидко та легко здійснювати монтаж кабелів, призначених для нагріву ділянок покрівлі з встановленою системою захисту.



DEVclip™ C-C

DEVclip™ Guardhook, Roofhook, RX-C Roof Clip:

Дозволяють без пошкоджень виконати монтаж нагрівальних кабелів на ділянках поверхні, що є суміжними до краю водостічних жолобів на даху.

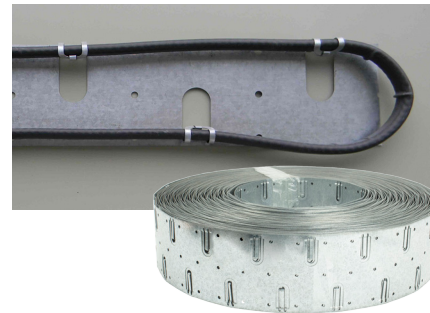
Пристосування саморегулюючі
Див. розділ «Монтаж саморегульованих кабелів».



DEVclip™ Roofhook, Gutter, Guardhook

Оцинкований сталевий ланцюг для водостічних труб і кріпильна подвійна смуга DEVIfast™ Double:

Корозійностійкий ланцюг, виконаний з оцинкованої сталі, для монтажу кабелю у водостічних жолобах.



DEVIfast™ Double

DEVclip™ Guardhook – Кріплення пластикове для монтажу кабелю на поверхні та на краю покрівлі

DEVclip™ Roofhook – Кріплення пластикове для монтажу кабелю на поверхні покрівлі

DEVclip™ RX-C Roof Clip – Кріплення пластикове для монтажу кабелю на поверхні покрівлі

3.4 Вибір виробу із загальної таблиці

Виріб	Варіанти	Опис
DEVIsnow™ Постійна потужність	DEVIsnow™ 20T, DEVIsnow™ 30T Виконання на 230 & 400 В	Двожильний кабель, 100% екранування, стійкий до УФ-випромінювання, чорного кольору
DEVIsafe™ Постійна потужність	DEVIsafe™ 20T Виконання на 230 & 400 В	Двожильний кабель, 100% екранування, стійкий до УФ-випромінювання, чорного кольору
DEVliceguard™ саморегулюючий кабель	DEVliceguard™ 18T Виконання у вигляді кабелю на бобіні та готові набори	Двожильний кабель, сітчастий екран, стійкий до УФ-випромінювання, чорного кольору
Терморегулятор	DEVlreg™ 850 з датчиком температури повітря та вологості; (DEVlreg™ 316), налаштування мінімальної / максимальної; DEVlreg™ 330, налаштування максимальної температури; DEVlreg™ 610, налаштування максимальної температури	Блок живлення 2x15 А, 24 В, профіль DIN -10 .. 50 ° C, 16 А, DIN-рейка -10 .. 10 ° C, 16 А, DIN-рейка -10 .. 50 ° C, 10 А, настінне виконання
Датчик	Датчик температури покрівлі для терморегулятора DEVlreg™ 850 Датчик температури повітря для терморегуляторів DEVlreg™ 316 і 330	IP67 з кабелем IP44 датчика (довжина 15 м, 15 кОм)
Приладдя	DEVIfast™ Metal – Сталева оцинкована монтажна смуга	«С-С» з інтервалами 2,5 см
Для саморегульованих кабелів (SLC)	Клемна коробка Комплект клемної коробки Комплект для підключення холодного кінця кабелю З'єднувачі кінцевої муфти	

Переваги

- Зберігає жолоби та водостічні труби вільними від льоду та снігу.
- Видаляє талу воду.
- Відсутність небезпечних крижаних утворень або відкладень снігу на конструкції покрівлі.
- Відсутність небезпеки падіння на перехожого льоду/бурульок або снігу.
- Відсутність пошкоджень будівель і конструкцій покрівлі в зимовий період.
- Терморегулятор DEVIreg™ 850 дозволяє заощадити до 80% поточних витрат на електроенергію (у порівнянні з регулятором DEVIreg™ 316) завдяки датчику вологості, який забезпечує виключення системи в холодні сухі дні.
- Мультизонний терморегулятор DEVIreg™ 850 в комплекті з датчиками (до 4-х штук) дозволяє скоротити експлуатаційні витрати на систему та її монтаж, забезпечуючи в той же час краще керування та менше споживання енергії.
- Зона пріоритету – наприклад, в разі обмеженого енергопостачання.

4. Конструкція системи

Необхідна потужність

Для визначення необхідної питомої потужності нагріву (Вт/м^2) системи танення снігу та льоду з даху, важливо враховувати тип конструкції покрівлі та місцеві погодні умови.

Як правило, всі дахи можна розділити на дві категорії:

- 1. Холодні дахи.** Це добре ізольовані дахи з низькими втратами тепла вгору. Як правило, лід на них утворюється в періоди танення снігу на поверхні даху під сонячним промінням.
- 2. Теплі дахи.** Це дахи з недостатньою теплоізоляцією та/або будівлі з житловими мансардами. На теплих дахах відбувається часткове танення снігу, а тала вода стікає до краю даху, де і замерзає.

Таким чином, номінальна потужність в жолобах повинна бути вищою для теплих дахів, у порівнянні з холодними. Це буде гарантувати належну ефективність системи навіть при низьких температурах.

4.1. Дах і водостічні труби

Для дахів слід використовувати кабелі з питомою вихідною потужністю (тепловіддачі) 20-30 Вт/м . У разі монтажу кабелю на даху з використанням плавких матеріалів (наприклад, бітуму) потужність нагрівального кабелю не повинна перевищувати 20 Вт/м .

Для водостічних жолобів по краю холодного даху зазвичай потрібно забезпечити потужність 30-40 Вт/м . Для порівняння, потрібна потужність для теплого даху становить 40-50 Вт/м . У цьому випадку, щоб забезпечити відповідну питому потуж-

ність (на метр), необхідно застосувати 2 або 3 лінії кабелю DEVIsnow™, а у деяких випадках навіть більше.

Для отримання додаткової інформації, дивіться таблицю нижче:

Площа	Холодний дах	Теплий дах	Максимальна потужність	Потужність кабелю
Розжолобок, поверхня даху	200-300 Вт/м^2	250-350 Вт/м^2	400 Вт/м^2	20-30 Вт/м
Водостічні труби, пластикові водостічні жолоби даху	30-60 Вт/м	40-60 Вт/м	60 Вт/м^*	20-30 Вт/м
Водостічні труби, металеві водостічні жолоби даху	30-60 Вт/м	40-60 Вт/м	100 Вт/м^*	20-30 Вт/м
Водостічні труби, дерев'яні водостічні жолоби даху	30-40 Вт/м	40 Вт/м	40 Вт/м	20 Вт/м

* Рекомендуємо 2 лінії кабелю потужністю 30 Вт/м або 3 лінії кабелю потужністю 20 Вт/м у водостічних трубах діаметром Ø120 мм і вище.

Аналогічно, для системи захисту від обмерзання на плоских дахах або в розжолобках користуйтеся характеристиками (кабелів), що рекомендовані для вашого географічного розташування (250-400 Вт/м²).

Водостічні труби

Розрахунок

Рекомендована щільність теплового потоку для дахів і жолобів залежить від місцевих кліматичних умов.

Зверніться до таблиці нижче, щоб вибрати відповідну величину тепловіддачі кабелю q_{cable} , придатну як для труб (n), так і площ (C-C).



C-C – Середня відстань (в см) між кабельними лініями в розжолобках і на ділянках покрівлі

n – Кількість кабельних ліній в жолобах і водостічних трубах

Розрахункова температура °C	Місто (приклад)	Щільність теплового потоку (Вт/м²)	Кабель само-регульований DEVlceguard™ SLC		Кабель резистивний DEVlflex™ Resistive			
			18 Вт/м		20 Вт/м		30 Вт/м	
			n	C-C (см)	n	C-C (см)	n	C-C (см)
0 до -5	Лондон	250-250	1-2	8	1	9	–	–
-6 до -15	Відень, Пекін	250-300	2	7	2	7-8	1	12
-16 до -25	Осло, Київ	300-350	2-3	6	2	6	2*	10
-26 до -35	Москва	350-400	3	5	3	5	2*	8

* Для 2 кабельних ліній 30 Вт/м (60 Вт/м) необхідно мати водостічну трубу діаметром не менше Ø120 мм і чутливий до вологи терморегулятор, наприклад DEVlreg™ 850.

Переконайтеся в тому, що кількість кабельних ліній n відповідає діаметру жолоба/труби, користуючись наведеною нижче таблицею.

Якщо це не влаштовує, можете вибрати окремо кабелі для дахів і жолобів.

Діаметр жолоба/труби	Кількість кабельних ліній, n
Ø75-120 мм	1
Ø120-150 мм	2*
Ø150-200 мм	3

Розрахункова температура, °C	20 Вт/м, n	30 Вт/м, n
0 до -5	1	-
-6 до -15	2	1
-16 до -25	2	2*
-26 до -35	3	2*

* Для 2 кабельних ліній 30 Вт/м (60 Вт/м) необхідно мати водостічну трубу діаметром не менше Ø120 мм і терморегулятор з датчиком вологості, наприклад DEVlreg™ 850.

$$P_{\text{cable}} \geq P_{\text{roof}} + P_{\text{gutter}}$$

$$P_{\text{roof}} = q_{\text{roof}} \cdot (A_{\text{valley}} + A_{\text{roof}})$$

$$P_{\text{gutter}} = q_{\text{cable}} \cdot n \cdot (L_{\text{gutter}} + L_{\text{pipe}}) + 0.5 \cdot C$$

P_{cable} споживана потужність кабелю (див. Каталог продукції), Вт;

P_{roof} необхідна теплова потужність на дахах і розжолобках, Вт;

q_{roof} щільність теплового потоку на дахах і розжолобках, Вт/м²;

A_{valley} площа розжолобки, що обігривається, м²;

A_{roof} площа даху, що обігривається, м²;

P_{gutter} необхідна теплова потужність у жолобах і водостічних трубах, Вт;

q_{cable} теплова потужність (потужність тепловіддачі) кабелю = 18, 20 або 30, Вт/м;

n кількість кабельних ліній у жолобах і водостічних трубах;

L_{gutter} довжина жолобів, що обігріваються, м;

L_{pipe} довжина водостічних труб, що обігріваються, + 1 м, м;

C кількість з'єднань саморегульованого кабелю (0,5 м кожен кабель).

Дотримуйтесь максимальної довжини кабелю DEVliceguard™ (див. Технічні дані)



4.1.1 Приклад

Приклад для м. Осло (розрахункова температура -21 °C)

Необхідно забезпечити захист від обмерзання для 3,5 м² черепиці, 5 м водостічного жолобу і 3 м водостічної труби Ø120 мм до глибини нижче горизонту промерзання ґрунту (+1 м).

Оскільки дах покритий черепицею, можна використовувати всі типи кабелів. Кращим є кабель DEVIsnow™ 30.

Відповідно до вищенаведеної розрахункової таблиці, втрата тепла на даху становить:

$q_{\text{roof}} = 300$ Вт/м², що означає необхідність застосування 2-х кабельних ліній у жолобі і водостічній трубі.

Визначаємо необхідну потужність P :

$$P_{\text{roof}} = 300 \cdot 3,5 = 1050 \text{ Вт.}$$

$$P_{\text{gutter}} = 2 \cdot (5+3+1) \cdot 30 = 540 \text{ Вт,}$$

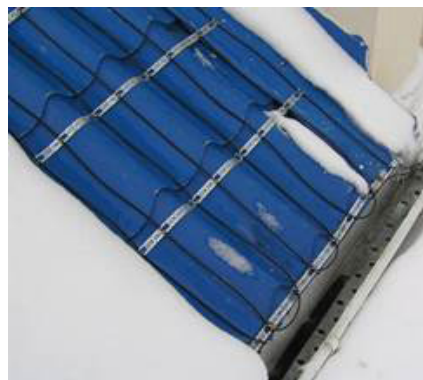
$$P_{\text{roof}} + P_{\text{gutter}} = 1050 + 540 = 1590 \text{ Вт.}$$

З Каталогу продукції для регулятора DEVIsnow™ 30 вибираємо кабель 1700 Вт, довжиною 55 м.

С-С на даху = 9,5 см.

За бажанням, вибираємо відстань С-С, що дорівнює 10 см, а залишок кабелю (2 м) закріплюємо на ділянці, що не обігривається.

Як регулятор вибираємо чутливий до дії вологи терморегулятор DEVIreg™ 850, оскільки потрібно 2 лінії кабелю DEVIsnow™ 30 Вт/м у водостічній трубі діаметром Ø120 мм.



5. Монтаж

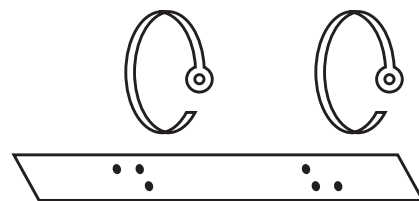
Для монтажу на покрівлі рекомендується використовувати кабелі DEVIsafe™, DEVLiceguard™ 18 або DEVIsnow™, оскільки вони мають підвищену стійкість до УФ-випромінювання. Кабель повинен бути прокладений по жолобу в обох напрямках, щоб забезпечити необхідну теплову потужність.

Зазвичай достатньо мати дві лінії нагрівального кабелю. Точна кількість кабельних ліній (n), необхідних для забезпечення належного нагрівання в жолобах і водостічних трубах, залежить, головним чином, від двох чинників:

- розрахункової температури,
- діаметра жолобу/водостічної труби.

У таблицях на стор. 10 зазначено рекомендовану кількість секцій нагрівального кабелю для типових жолобів і водостічних труб, що відповідає вищевказаним параметрам.

Виконання монтажу саморегулюючих нагрівальних кабелів DEVLiceguard™ у водостічних трубах не вимагає використання металевого ланцюга. Проте, кабель повинен бути захищений від порізів, які можуть виникнути, наприклад, на гострих краях металевих водостічних труб. Тому для монтажу саморегульованих кабелів використовують набір Spaceclip, що забезпечує захист кабелів при переході від жолоба до водостічної труби.

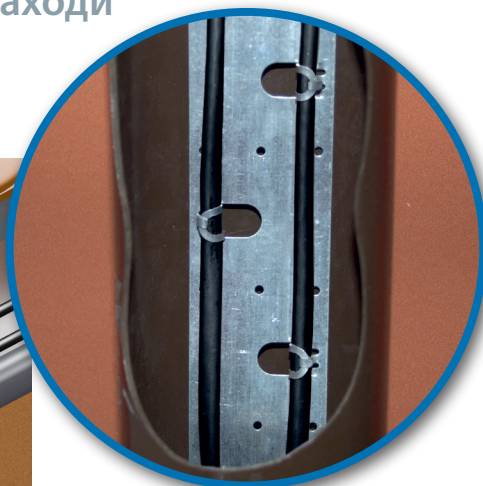
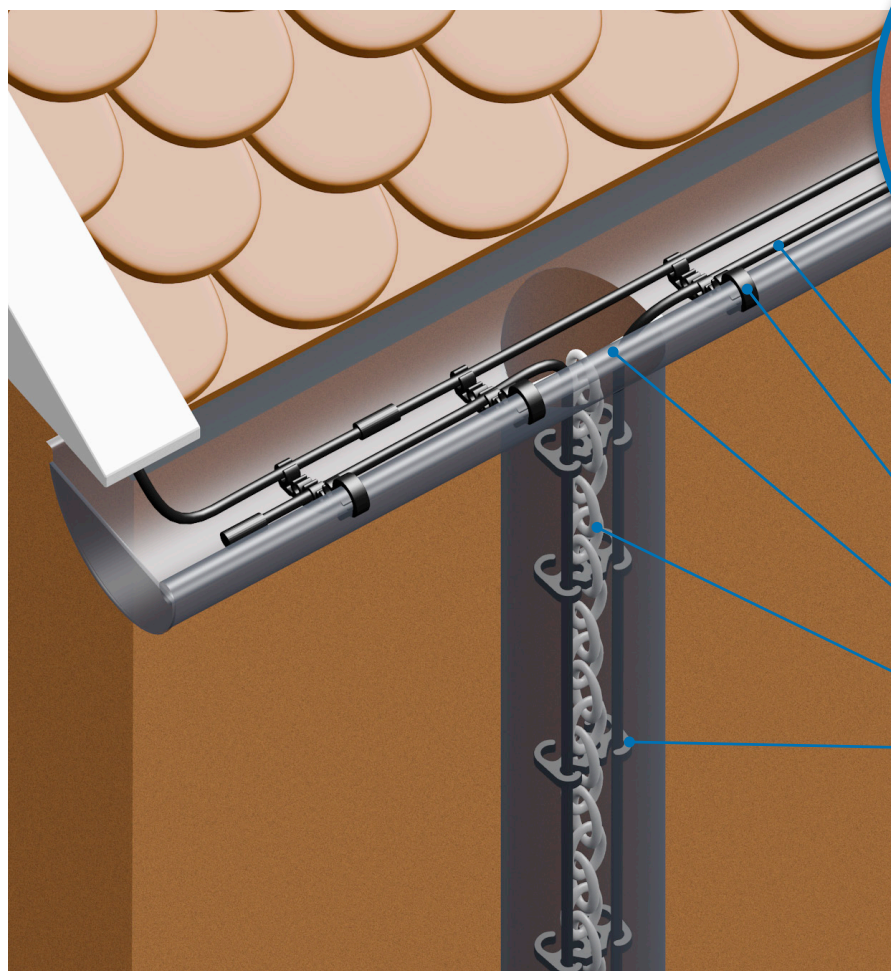


Для керування роботою системи у водостічних жолобах даху рекомендується використовувати терморегулятор DEVIreg™ 850 у поєднанні з датчиком для водостічних труб (комплексний датчик температури та вологості). Можна також використовувати терморегулятор DEVIreg™ 316 з датчиком температури повітря.

5.1. Інструкції з техніки безпеки / запобіжні заходи

5.1.1. Водостічний жолоб даху та водостічна труба

Монтаж нагрівального кабелю в жолобі та дренажній трубі



DEVIfast™ Подвійна монтажна смуга

DEVIsnow™ 20T або
DEVIsnow™ 30T Нагрівальний кабель*

Пластикові монтажні смуги для кріплення водостічних жолобів DEVIclip™ Gutter

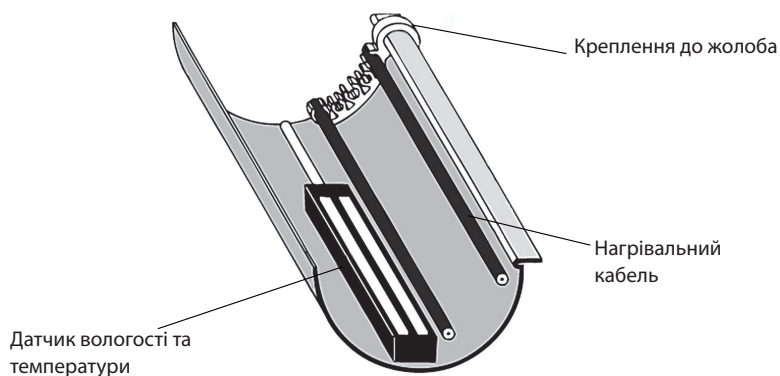
Сталева смуга Spaceclip

Металевий ланцюг DEVIchain™

Кріплення пластикові для монтажу кабелю на ланцюзі DEVIdrain

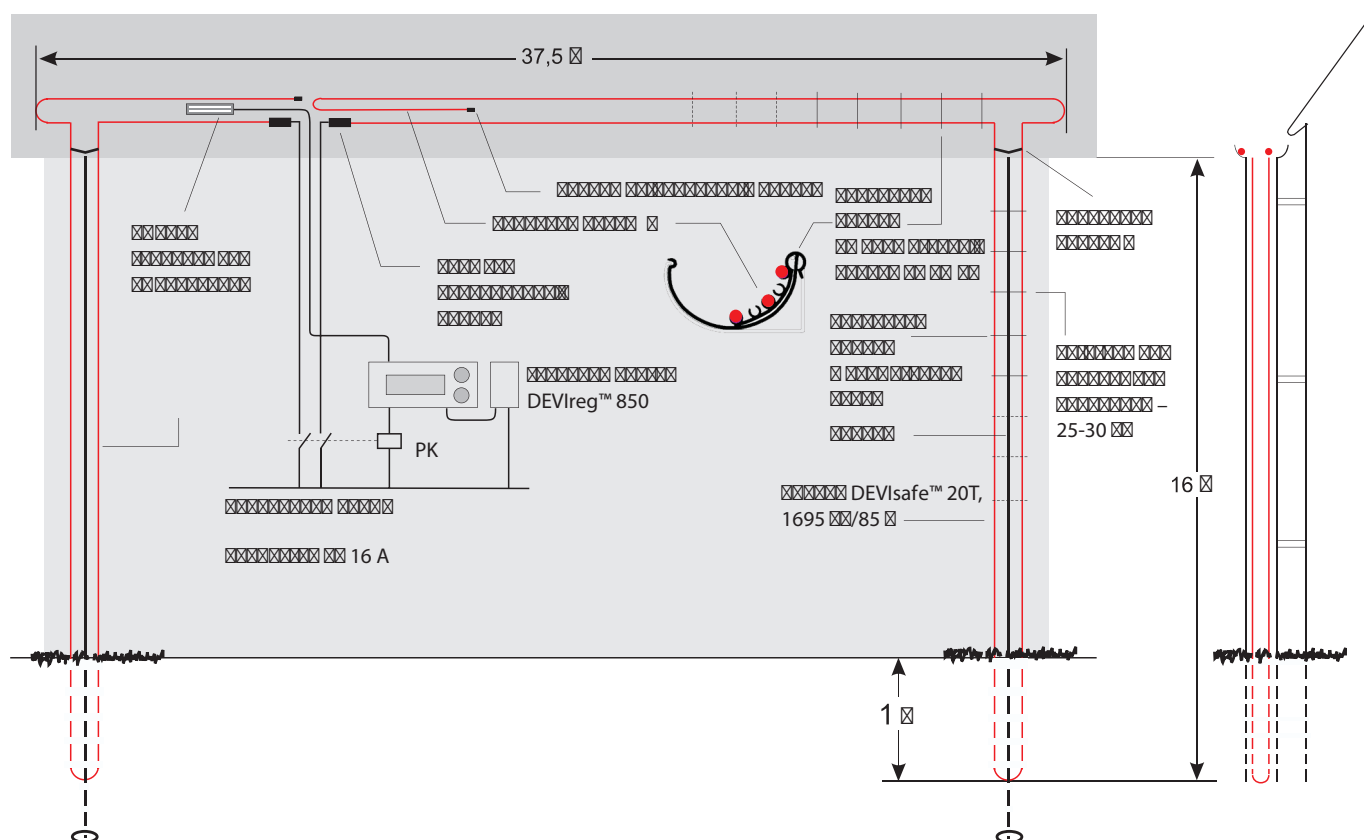
* Для водостічних труб діаметром 120 мм або більше необхідно прокласти дві лінії нагрівального кабелю потужністю 30 Вт/м. Для труб діаметром до 120 мм буде достатньо двох ліній нагрівального кабелю потужністю 10 Вт/м.

Монтаж у водостічних жолобах, розміщення нагрівального кабелю та датчика



Нагрівальну систему буде поміщено в стандартний пластиковий водостічний жолоб довжиною 37,5 м, з'єднаний з двома водостічними жолобами довжиною 15 м кожен. Ці труби входять в систему каналізації, розташовану на глибині приблизно 1 м від поверхні землі.

Приклад. Система захисту від обмерзання в жолобі даху та водостічній трубі



1. Необхідна довжина кабелю:

$$2 \cdot (37,5 \text{ м} + 2 \cdot (15 \text{ м} + 1 \text{ м})) = 139 \text{ м}.$$

При розрахунку було враховано наступне:

необхідність подовження нагрівальної системи у водостічних трубах, щоб забезпечити захист від обмерзання води у водостічних жолобах та під землею.

2. Вибір нагрівального кабелю:

Вибираємо два нагрівальних кабелі: DEVIsafe™ 20T довжиною 85 м і потужністю 1695 Вт, і DEVIsafe™ 20T довжиною 60 м і потужністю 1200 Вт.

Кабелі будуть розміщені, як показано нижче, у жолобі на даху та у водостічних трубах двома паралельними секціями, які забезпечать питому вихідну потужність 40 Вт/м.

$$\text{Надлишок кабелю: } 85 \text{ м} + 60 \text{ м} = 145 \text{ м} - 139 \text{ м} = 6 \text{ м розташовується}$$

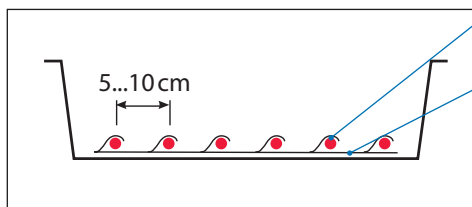
в середній частині зони кріплення між вже встановленими в жолобі кабелями. Щоб забезпечити правильне положення кабелів, пластикові кріплення кабелю в жолобах (DEVlclip™ Gutter) повинні бути встановлені з інтервалом 25-30 см. У водостічній трубі кабель необхідно закріпити на допоміжному ланцюзі.

5.1.1 Розжолобок та водостічна труба

Монтаж нагрівальних кабелів в розжолобках, як правило, виконується для великих будівель. Нагрівальний кабель прокладається назад і вперед уздовж жолоба до досягнення належної величини теплової потужності, що віддається, на м² поверхні, див. Таблицю в розділі 4.1.

Рекомендуємо застосовувати смуги DEVIfast™ для закріплення кабелю в розжолобку, а пластикові тримачі DEVIchain™ для прикріплення кабелю до металевого ланцюга у водостічній трубі.

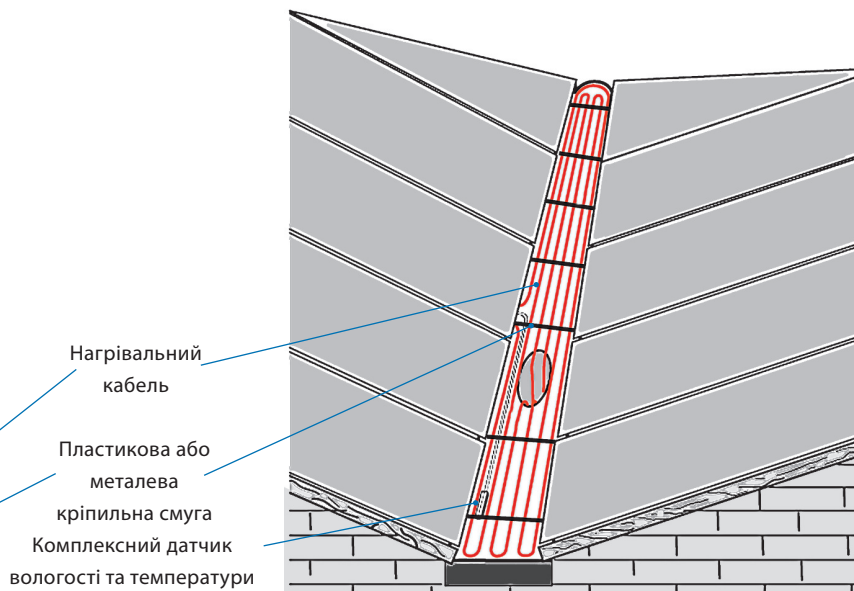
Кріпильні смуги DEVIfast™ фіксуються за допомогою термклею, силікону і т.п., але найкращим рішенням було б



кріплення з використанням шурупів або витяжних заклепок.

Зазвичай водостічні труби приєднують до водостоків покрівлі для забезпечення належного видалення води. Навіть якщо немає необхідності захищати водостічну трубу по всій

довжині, наприклад, в разі установки в постійно опалювальному приміщенні, необхідно укласти 1 м кабельної петлі. В іншому випадку потрібно виконати стандартний монтаж з використанням ланцюга та кріпильних пристосувань по всій довжині водостічних жолобів.



Монтаж нагрівального кабелю в розжолобку

Приклад

Систему нагріву для запобігання обмерзанню встановити в розжолобку з розмірами 0,5 м x 11 м, з'єднаної з 4-ма стічними трубами.

Виберіть кабель DEVIsnow™ 30T, припускаючи, що необхідна питома вихідна потужність складає 300 Вт/м² (крок C-C = 10 см).

5. C-C distance:

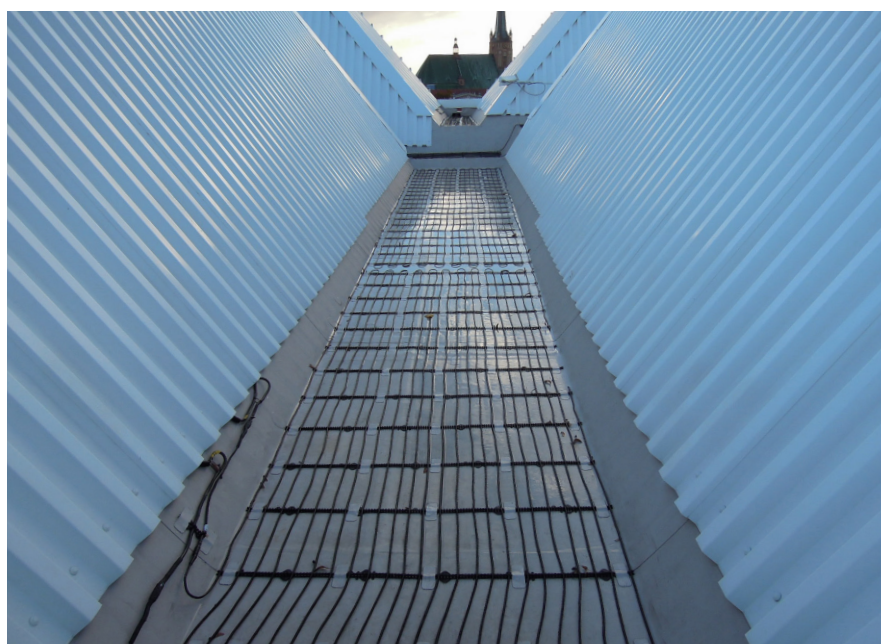
$$C-C = \frac{5,5 \text{ м}^2 \cdot 100 \text{ см/м}}{70 \text{ м} - 8 \text{ м}} = 9 \text{ см}$$

Для закріплення нагрівальних кабелів водостічної системи даху використовуйте кріпильні смуги DEVIfast™ (крок C-C = 10 см) або пластикові кріпильні смуги, ланцюги у водостічних трубах і відповідні кріпильні затискачі.

6. Для керування роботою системи обігріву виберіть терморегулятор DEVIreg™ 850 з комплексним датчиком вологості та температури.

Примітка. Для водостічних труб з мінімальним діаметром 150 мм можна використати дві лінії кабелю DEVIsnow™ 30T (30 Вт/м).

1. Площа, що нагрівається:
 $11 \text{ м} \cdot 0,5 \text{ м} = 5,5 \text{ м}^2$.
2. Сумарна встановлена теплова потужність для водостічної системи даху:
 $300 \text{ Вт/м}^2 \cdot 5,5 \text{ м}^2 = 1650 \text{ Вт}$.
Встановлена теплова потужність в розжолобку діаметром 150 мм:
 $2 \cdot 4 \text{ м} \cdot 30 \text{ Вт/м} = 240 \text{ Вт}$.
Сумарна встановлена теплова потужність: $1650 + 240 = 1890 \text{ Вт}$.
3. Знайдіть позицію в Асортименті продукції для нагрівальних кабелів типу DEVIsnow™ 30T.
4. Нашим вимогам відповідає кабель з вихідною потужністю 2060 Вт і довжиною 70 м.



5.1.2 Краї даху

Часто на нижніх частинах дахів, що не обігріваються, (особливо теплих дахів) накопичується багато снігу та льоду. Згодом це перетворюється у великий і важкий виступ, що нависає («піддашок»).

У періоди відлиги такий «піддашок» може відламатися, що майже завжди призводить до руйнування жолобу та становить серйозну небезпеку для перехожих.

Щоб запобігти утворенню «піддашку», нижні частини даху повинні бути обладнані системою нагріву. Зазвичай в системі нагріву покрівлі використовується спеціальне ого-

родження (як показано на рисунку), щоб уникнути обвалів снігу.

Ця огорожа від снігу зазвичай встановлюється на відстані 50 см від краю даху на одному рівні з верхніми кінцями нагрівальних кабелів.

Кабель повинен бути укладений у вигляді петель, спрямованих вгору і вниз на ділянці близько 50 см в напрямку від краю даху (див. рисунок нижче).

Швидко виконаний монтаж і надійна кабельна збірка вважаються належним чином закріпленими, якщо використовувати пластикове кріплення DEVIclip™ Guardhook, що спеціально призначене для такого роду систем.



Приклад

Монтаж буде виконано на «холодному» (добре ізольованому) даху довжиною 8 м. Задана питома теплова потужність на поверхні даху становить 300 Вт/м², відповідно до погодних умов.

Кабель буде прокладено петлями, на ділянці 50 см у напрямку від краю даху.

1. Площа, що нагрівається:
 $8 \text{ м} \cdot 0,5 \text{ м} = 4 \text{ м}^2$.

2. Сумарна теплова потужність системи:

$$4 \text{ м}^2 \times 300 \text{ Вт/м}^2 = 1200 \text{ Вт.}$$

3. Виберіть кабель DEVIsnow™ 30T довжиною 40 м і вихідною потужністю 1250 Вт. (Див. Каталог продукції DEVI)

4. Розрахунок відстані С-С між кабельними лініями здійснюється за формулою:

$$C-C = \frac{4 \text{ м}^2 \cdot 100 \text{ см/м}}{40 \text{ м}} = 10 \text{ см.}$$



5. Обраний кабель повинен працювати як невід'ємна частина системи, прокладеної в жолобі і водостічній трубі, отже підключіть його до того ж терморегулятора, наприклад, DEVIreg™ 850.



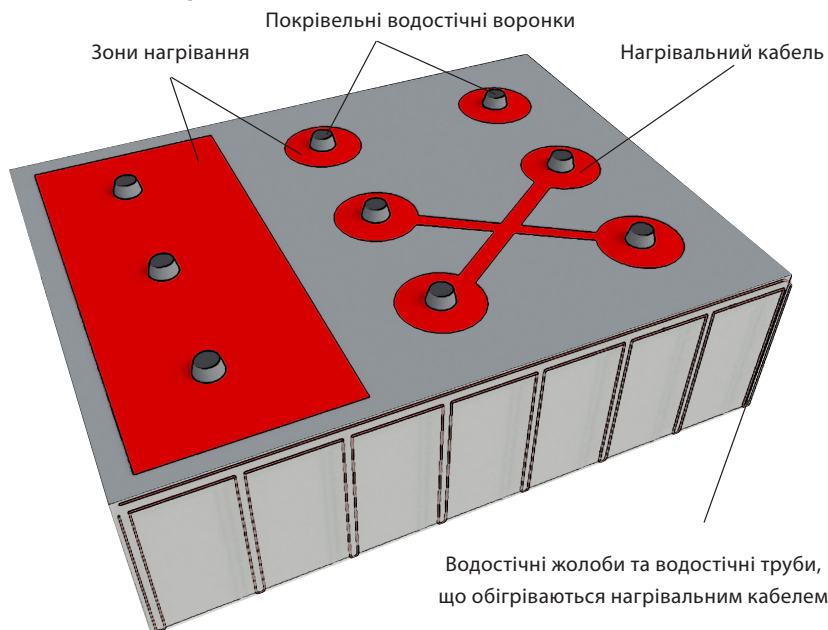
Краї даху та водостічні жолоби з системою нагріву

5.1.3 Плоскі дахи і внутрішні покрівельні водостічні воронки



При плануванні захисту від обмерзання на плоских дахах слід врахувати наступні елементи будівлі:

- водостічні жолоби та водостічні труби, що розташовані вздовж кромки покрівлі (1). Захист цих елементів виконується відповідно до принципів, опис яких наведено у розділі даного Інструкції, присвяченому обігріву жолобів і водостічних труб;
- внутрішні покрівельні водостічні воронки (2), які можуть бути захищені за допомогою коротких відрізків нагрівальних кабелів, укладених по спіралі навколо входного отвору (див. рисунок нижче).
- заглиблення на даху та жолоби між внутрішніми водостічними воронками (3). Використовуйте окремий набір нагрівальних кабелів для кожного жолобу або комплект нагрівальних кабелів для одночасного обігріву декількох жолобів або входних воронок. Для забезпечення ділянки між жолобами використовуйте не менше 2-3 довжин саморегулюючих нагрівальних кабелів DEVIsafe™ 20T, DEVIsnow™ 30T або DEVliceguard™ 18;



- захист плоских ділянок покрівлі (4). Це найбільш ефективний спосіб захисту даху від снігу, проте, він вимагає більш значних розмірів системи для забезпечення теплової потужності, порівняно з будь-яким з описаних вище випадків.

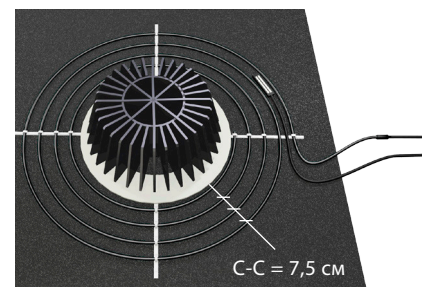
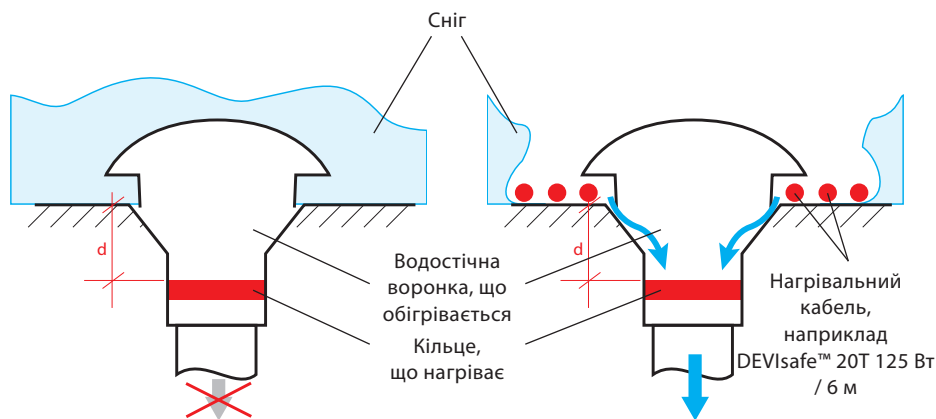
Рекомендована теплова ефективність на поверхні для системи даного типу становить 350-400 Вт/м² для дахів, покритих листовим металом, і 250-300 Вт/м² для дахів, покритих бітумом або аналогічними матеріалами.

Внутрішні покрівельні водостічні воронки.

Застосування нагрівального кабелю дозволяє уникнути утворення снігу або льоду навколо водостічних воронок і забезпечити безперешкодне видалення води.

Рекомендована потужність нагріву: 250-300 Вт/м² – щільність теплової потужності на 1 м² для кожної водостічної воронки. Наприклад, нагрівальні кабелі DEVIsafe™ 20T, DEVIsafe™ 30T або саморегулюючий нагрівальний кабель DEVliceguard™ 18.

Примітка: У разі застосування кабелю DEVIsnow™ 30T на дахах, покритих бітумом або аналогічними матеріалами, будь ласка, зверніться за консультацією до технічної служби DEVI.



DEVIsafe™ 20T/30T нагрівальний кабель або нагрівальний кабель DEVliceguard™ 18 такої ж довжини

Під час сильних снігопадів кільце нагріву, що використовується в покрівельних водостічних воронках з підігрівом, не виконуватиме свою функцію через занадто велику відстань від площини даху.

ках з підігрівом, не виконуватиме свою функцію через занадто велику відстань від площини даху.

Приклади розрахунків системи захисту від обмерзання для плоских дахів

Вихідні умови:

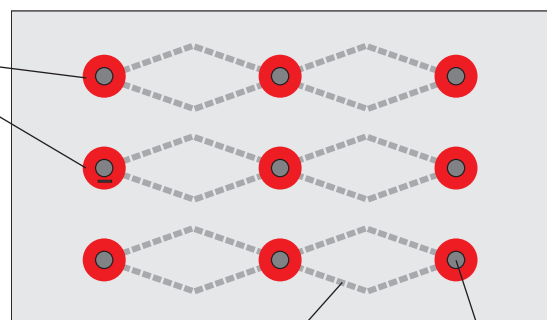
- Розміри даху: 40 м x 20 м
- 9 покрівельних водостічних воронок
- Немає водостічних жолобів на даху та водостічних труб

Приклад

Нагрівання лише водостічних воронок.

Задана теплова потужність:
 $9 \times 125 \text{ Вт} = 1125 \text{ Вт}$

9 x DEVIsafe™ 20T
(нагрівальний кабель
125 Вт / 6 м)



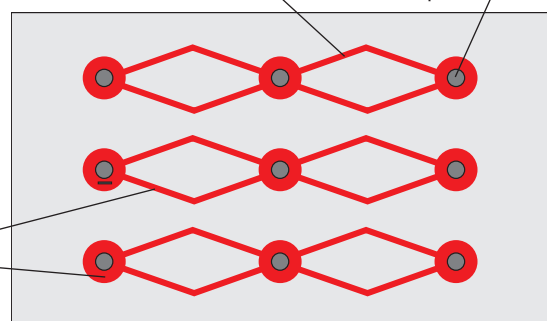
Дренажні лінії покрівельні водостічні воронки

Приклад 2

Нагрівання водостічних труб і водо-
відведення з даху (із заглиблень).

Задана теплова потужність:
 $3 \times 2685 \text{ Вт} = 8055 \text{ кВт}$

3 x DEVIsafe™ 20T
(нагрівальний кабель
2685 Вт / 135 м)



28 x DEVIsnow™ 30T
(нагрівальний кабель
6470 Вт / 215 м) покрівельні
водостічні воронки

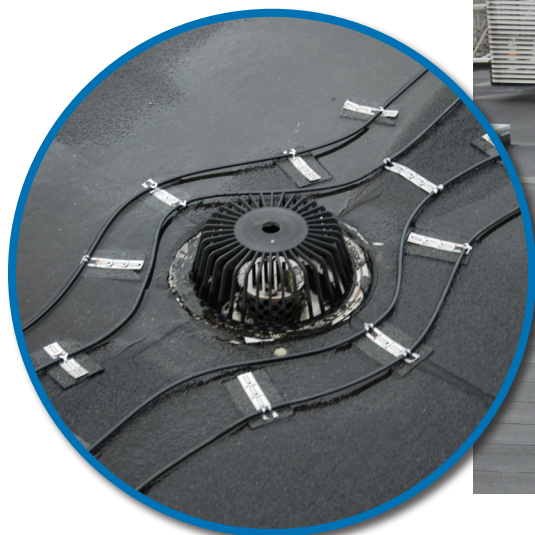
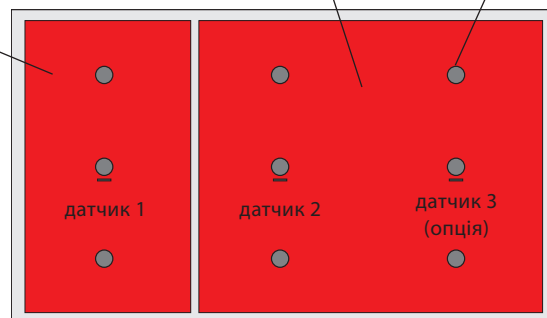
Приклад 3

Нагрівання всієї поверхні даху.

Площа нагріву:
 $20 \text{ м} \times 40 \text{ м} = 800 \text{ м}^2$.

Задана теплова потужність:
 $800 \text{ м}^2 \cdot 300 \text{ Вт/м}^2 = 240 \text{ кВт}$.

9 x DEVIsnow™ 30T
(нагрівальний кабель
6470 Вт / 215 м)



5.1.4 Монтаж саморегулюючих (нагрівальних) кабелів

Ці кабелі призначені для систем з великою кількістю коротких кабелів, розташованих в різних частинах покрівлі, що має бути захищена – наприклад, одноквартирний будинок з дахом, поверхня якого складається з безлічі елементів, у тому числі великої кількості мансардних вікон і балконів.

У таких випадках бажано використувати саморегулюючий кабель DEVliceguard™ 18, що має підвищену стійкість до УФ-випромінювання.

Саморегулюючий кабель можна відрізати будь-якої потрібної довжини, відповідно до розміру водостічного жолобу або дренажної труби, а потім зібрати в єдину систему, використовуючи набір з'єднань.

Для більш складних схем (наприклад, водостічний жолоб на краю покрівлі з декількома водостічними жолобами) можуть бути використані різні сполучні коробки, що дозволяють об'єднати окремі секції в єдиний ланцюг. Додаткова інформація про саморегулюючі нагрівальні кабелі наведена у Каталогі продукції DEVI.

Особливістю саморегульованого нагрівального кабелю DEVliceguard™ 18 є збільшена майже вдвічі теплова потужність (від 20 Вт/м до 36 Вт/м) в режимі так званого інтенсивного охолодження (кабель, покритий мокрим снігом або льодом).

Збільшена теплова потужність підвищує продуктивність системи відразу ж після її включення, особливо в початковий період.

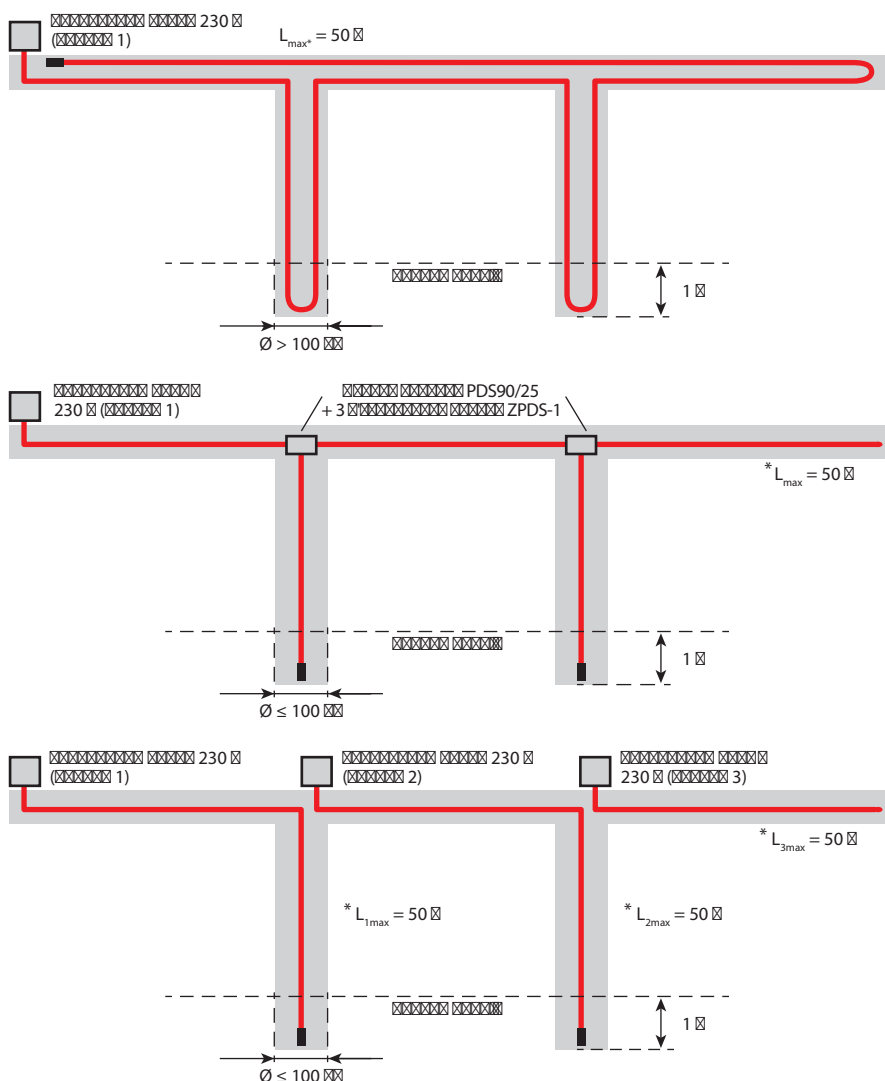
Завдяки більшій міцності на розтягнення (особливо в нагрітому стані), порівняно з нагрівальними кабелями постійної потужності, саморегулюючі кабелі можна використовувати у водостічних трубах висотою до 33 м без застосування ланцюгів (для кріплення кабелю).

Критерії вибору (питома теплова потужність на метр довжини або одиницю площі, а також тип терморегулятора) – такі самі, як описано вище для кабелів постійної потужності DEVIsafe™ 20T і DEVIsnow™ 30T.



DEVIfast™ Double – ідеальне рішення для монтажу саморегульованих кабелів

Приклад. Можливі три типи монтажу саморегульованого кабелю



Примітка!

Для жолобів і водостічних труб діаметром понад 100 мм рекомендується використовувати дві лінії нагрівальних кабелів.

Максимальна довжина нагрівального контура (L_{max}), виконаного кабелем DEVIsGuard™ 18, для антиобмерзувальних систем у жолобах залежить від температури навколишнього середовища та типу обраного запобіжника. Докладний перелік максималь-

них довжин нагрівального контура наведено нижче в таблиці.

	Запобіжник ("C" характеристика)			
	16 A	20 A	25 A	32 A
	Максимальна довжина нагрівального кабелю			
In gutters, downpipes, etc.	65	80	80	80

У наявності є широкий асортимент пристосувань для саморегульованих кабелів. Зверніться до місцевого представника для отримання докладної інформації

Тип	
Alutape Tape aluminum, 38 mm x 50 m 2-colour print, for cables	
Connecto B-A Connection	
Connecto B-C Heating tape connection	
Connecto B-E End termination	
Connecto B-S Connection termination	

Тип	
Connecto B-T, T-Junction + End termination	
Connecto B-TE2 Junction + 2 End termination	
Connecto B-TE3 Junction + 3 End termination	
Connecto B-X, X-Junction + 2 End termination	
Connecto B-E, Bracket	

5.2 Важливо

Забезпечте навчання кінцевих користувачів здійсненню щоденного моніторингу, експлуатації та технічного обслуговування системи захисту від обмерзання. Перед початком кожного сезону перевірте та видаліть будь-які гострі краї, листя та бруд з даху та водостічних жолобів. Також перевірте електророзподільні щити, терморегулятори та датчики на предмет можливих пошкоджень.

Іноді саморегуючі кабелі створюють підігріваний тунель під снігом, що призводить до блокування подачі тепла кабелем внаслідок його властивості саморегулювання. Цього можна уникнути, застосувавши кабелі DEVIflex™, які мають постійну теплову потужність.

Умова 2 x 30 Вт/м є мінімальною необхідною для водостічної труби діаметром Ø150 мм при використанні чутливого до вологи терморегулятора DEVIflex™ 850.

Не прокладайте кабелі при температурі нижче -5 °C.

Не розрізайте або не перетинайте кабелі постійної потужності DEVIflex™.

Уникайте послідовного з'єднання саморегуючих кабелів з кабелем постійної теплової потужності.

Не з'єднуйте два провідники у саморегуючий кабель.

Дотримуйтеся вимог щодо максимальної довжини саморегульованих кабелів (див. Специфікацію виробу).

Саморегульовані кабелі повинні зберігатися в сухому місці після їх нарізання за розміром.

Не слід використовувати ПВХ стрічку для кріплення саморегульованих кабелів, оскільки вона містить пластифікатори, що можуть взаємодіяти із зовнішнім покриттям саморегульованого нагрівального кабелю.

Перевірте величину електричного опору кабелю (тільки для кабелів постійної теплової потужності – DEVIsnow™ і DEVIsafe™) / опору ізоляції до та після монтажу.

Всі електромонтажні роботи повинні виконувати кваліфікований персонал згідно з чинними правилами.

5.3. Введення в експлуатацію терморегуляторів

5.3.1 Розташування датчика на даху

Розташування основних датчиків на даху

Перший датчик терморегулятора DEVIreg™ 850 на даху повинен бути розташований там, де накопичення снігу і льоду призводить до найбільших ускладнень. У разі відсутності такої інформації про будинок, спробуйте отримати її від жителів (цього будинку). Для установлення датчиків можуть бути використані наступні місця у зоні, що нагрівається:

- затінені місця або ділянки з орієнтацією на північний захід,
- у головному жолобі поблизу вертикальної водостічної труби.

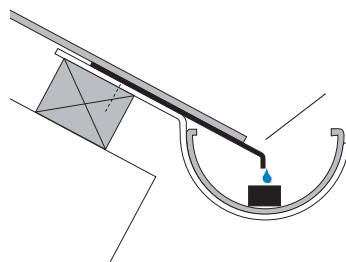
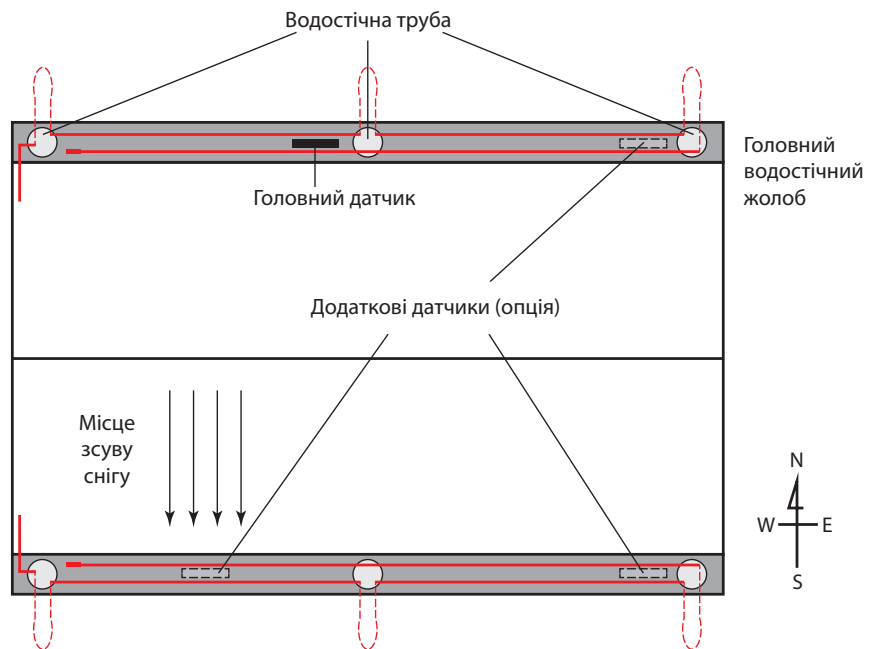
У подвійній системі, яка складається з двох зон, критерії розташування першого датчика однакові для обох зон.

Розташування додаткових датчиків на даху

Додаткові датчики на даху повинні бути встановлені в місцях, де поверхня даху висихає пізніше. Крім того, можна використовувати наступні місця в межах зони, що нагрівається:

- місця, де сніг не зсувається вниз у жолоб або кромка скату даху розташована на жолобі,
- поряд з іншими водостічними жолобами,
- щонайменше 1 метр від інших датчиків

На рисунку наведено приклад розміщення датчиків вологості на даху з одним скатом, де жолоби та водостічні труби захищає одна й та ж система / зона монтажу системи



оснащена одним датчиком (головний датчик). Круті дахи, що звернені на південь, можуть перебувати під впливом інтенсивних сонячних променів, в результаті чого вода швидко висихає. У таких випадках можуть знадобитися деякі додаткові пристосування, що спрямують воду у напрямку датчика вологості.

Щоб забезпечити оптимальне виявлення вологи, може знадобитися декілька спроб спрямування потоку води в потрібну сторону.

У разі виникнення будь-яких сумнівів щодо розташування датчика, рекомендується розглянути кілька можливих ділянок різної конфігурації.

Датчики мають з'єднувальний кабель довжиною 15 м. Він забезпечує можливість підключення датчика, навіть якщо місце установки знаходиться відносно далеко від терморегулятора. У разі більшої відстані, кабель датчика може бути подовжений. Кабель-подовжувач повинен відповідати вимогам, зазначеним у відповідних таблицях Інструкції з монтажу.

	1 Блок живлення (24 В / 24 Вт)		2 Блоки живлення (24 В / 48 Вт)	
Кількість датчиків	1	2	3	4
Розмір (переріз) з'єднувального кабелю (мм ²)				
1	400	100	130	75
1,5	600	150	200	110
2,5	1000	250	330	190
4	1600	400	525	300

5.3.2 Система керування DEVIreg™ 850

Детальна інформація про терморегулятор DEVIreg™ 850 та про контролер датчика терморегулятора DEVIreg™ 850 наведена в Інструкції з монтажу та в Інструкції користувача.

5.3.3 DEVIreg™ 316

Для керування малорозмірною системою захисту від обмерзання може бути використаний терморегулятор DEVIreg™ 330. Для невеликих за розміром систем на даху може бути застосована вдосконалена версія DEVIreg™ 316. Терморегулятор DEVIreg™ 316 може працювати в диференційному режимі (див. нижче).

Оскільки перші два терморегулятора працюють з використанням результатів вимірювань лише температури, для них очікуються більш високі експлуатаційні витрати, ніж у разі терморегулятора DEVIreg™ 850.

Приклад роботи терморегулятора DEVIreg™ 316 в диференційному режимі: регулятор включає нагрівальний кабель (ON) лише, якщо температура знаходиться в діапазоні від -8°C до $+2^{\circ}\text{C}$.

Передбачається, що випадання снігу відбувається тільки при температурі близько 0°C , а поза цим температурним діапазоном снігопади відбуваються рідко коли. Це може бути застосованим лише для певних погодних умов.



DEVIreg™ 316



Таблиця 7. Рекомендовані налаштування температури для DEVIreg™ 330 и DEVIreg™ 850

Терморегулятор	Параметр	Рекомендовані налаштування
DEVIreg™ 316	Низька температура	$-8 \dots -6^{\circ}\text{C}$
	Висока температура	$3 \dots 5^{\circ}\text{C}$
DEVIreg™ 850	Температура танення	$1 \dots 2^{\circ}\text{C}$
	Тривалість після нагрівання	1-3 години



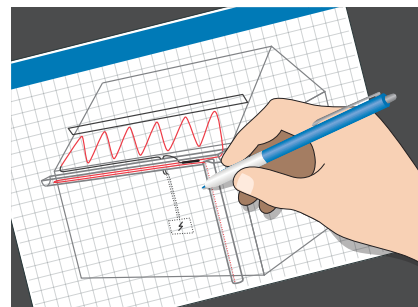
5.4 Загальні відомості щодо монтажу

Необхідні інструменти:

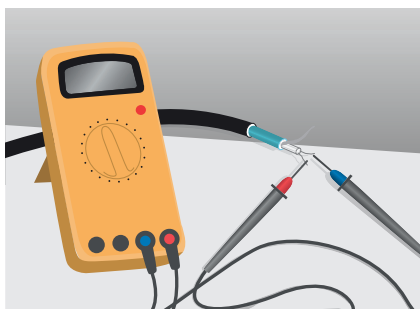
- Молоток
- Зубило
- Клей-пістолет
- Ножниці
- Інструкції з монтажу



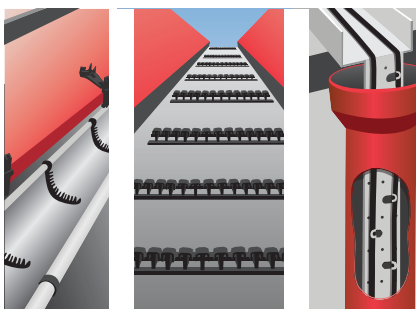
1. Переконайтеся в тому, що дах і водостічні системи нагріваються, та видаліть гострі краї, листя та бруд. Перевірте та підготуйте електророзподільний щит.



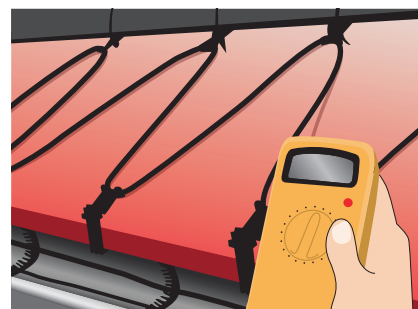
2. Розробіть схему розміщення кабелю (кабелів), датчиків і терморегуляторів, кабельних з'єднань / холодних кінців кабелю, клемної коробки, кабельних трас і електророзподільного щита. Ознайомтеся з Інструкцією для DEVIreg™ 850 щодо місця його розташування.



3. Перевірте опір ізоляції, а також електричний опір кабелів постійної потужності. Прокладіть кабель(-і) на даху, у жолобах і водостічних трубах.



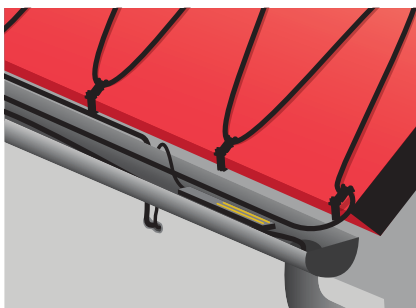
4. Встановіть клемну коробку та кріпильні приналежності в жолобах, розжолобках, на даху та/або кабелі.



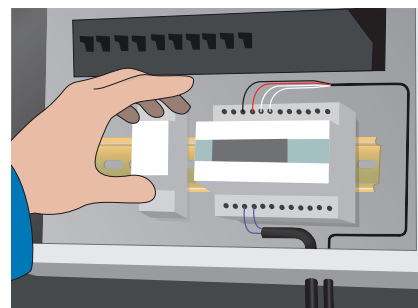
5. Прокладіть кабель(-і) на даху, в жолобах і водостічних трубах. Перевірте ще раз і порівняйте опір ізоляції та електричний опір кабелів постійної потужності.



6. Встановіть у жолобі зовнішній датчик терморегулятора DEVIreg™ 850, якщо такий є, відповідно до інструкції щодо датчика.



7. Подовжіть кабелі датчика, холодні кінці кабелів / виконайте окінцювання кабелів і помістіть з'єднання в сухому місці. Заізолюйте всі отвори, наприклад, у даху та стінах.



8. Перевірте ще раз і порівняйте опір ізоляції та електричний опір кабелів. Встановіть терморегулятор DEVIreg™ і підключіть кабелі до клемних коробок, до електророзподільного щита.

6. Cases

ЗАМОК ЕРЕБРУ, м. Еребру, Швеція

Замок Еребру – це середньовічний замок-фортеця, розташований у мальовничій місцевості провінції Нерка, Швеція.

Для проекту реконструкції замку Еребру були обрані нагрівальний кабель DEVliceguard™, кріплення DEVI Easy Connect і система керування DEVIreg™ 850 з датчиками вологості та температури.

Вироби:

- DEVliceguard™ – 1000 м
- DEVI Easy Connect
- DEVIreg™ 850



ВИЩА ШКОЛА DAHLSKE, м. Грімстад, Норвегія

Спочатку забудовник планував зміцнити стару будівлю новими колонами, щоб задовольнити новим будівельним нормам і правилам, які вимагають, щоб несівна здатність покрівлі становила 400 кг на квадратний метр. Коли було споруджено Вищу школу Dahlske, несівна здатність покрівлі складала лише 250 кг на квадратний метр.

Замість цього забудовники переконали, що набагато кращим рішенням буде застосування системи танення льоду та снігу, та були обрані нові двожильні зовнішні нагрівальні мати DEVIsnow™ 300T виробництва компанії DEVI.

Площа за проектом:

- 600 м²

Виріб:

- DEVIsnow™ 300T

