

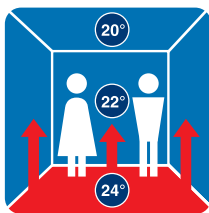
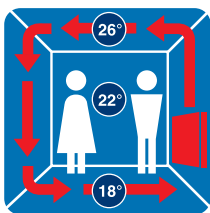
1.1. Загальна інформація

Системи підігріву поверхні підлоги **DEVI** включають в себе резистивні нагрівальні кабелі або нагрівальні мати, терморегулятори і монтажне обладнання.

Оптимальний комфорт

Тепле повітря завжди піднімається вгору! Цей беззаперечний факт пояснює, чому система з підігрівом підлоги забезпечує комфортніший розподіл тепла в порівнянні зі звичайною системою централізованого опалення. У приміщеннях із централізованим опаленням тепле повітря від радіатора піднімається до стелі, потім охолоджується й опускається до підлоги, в результаті чого на рівні ніг утворюється рух холодного повітря.

Система підігріву підлоги **DEVI**, навпаки, рівномірно розподіляє тепло на рівні підлоги по всій площі приміщення, створюючи оптимальну температуру повітря як на рівні ніг, так і голови. Оскільки швидкість руху повітря дуже мала, піднімається значно менша кількість пилу, що важливо для людей, у яких алергія або астма.



Мінімальне споживання енергії

Завдяки підвищеній температурі на рівні підлоги і точній системі контролю температури терморегулятором, середня температура приміщення може бути на 1-2°C нижчою від температури приміщень з традиційною системою опалення без зниження теплового комфорту для людини. Це дозволяє заощадити споживання енергії на 10-20%, що не лише економить гроші, а й знижує шкідливий вплив на довкілля.

Гнучкість застосування системи

Система підігріву підлоги **DEVI** забезпечує комфортну температуру всюди: в квартирі, офісі, цеху, спортивному залі чи в будь-якому іншому приміщенні, де необхідне комфортне тепло. Важливим є той факт, що кабельна система підігріву підлоги **DEVI** може бути встановлена в конструкцію підлоги будь-якого типу – нову бетонну, дерев'яну або реконструйовану підлогу.

Невидиме джерело тепла

Система підігріву підлоги **DEVI** невидима. Сховане в конструкції підлоги джерело опалення відкриває широкі можливості для розміщення меблів та дизайну інтер'єру приміщення, усуваючи проблеми, пов'язані з використанням радіаторів, які крадуть простір і псують інтер'єр.

Довговічна система, яка не потребує обслуговування

Кабельна система **DEVI** є довговічною. З точки зору практичності, можна розраховувати на те, що термін служби нагрівальних кабелів дорівнює терміну служби приміщення, в якому вони встановлені, не потребуючи обслуговування!

DEVI надає гарантію 20 років на нагрівальні кабелі та мати

На кабельну продукцію **DEVI** в конструкції підлоги надається 20-річна гарантія. Довговічність терморегуляторів **DEVIREG™** визначається їх моральним старінням. Гарантія на терморегулятори **DEVI** – 2 роки, а на **DEVIREG™ Touch /DEVIREG™ Smart** – 5 років.



1.2. Кабельні системи у стяжці на бетонній основі підлоги

Кабельні системи прямої дії, які зазвичай мають встановлену потужність до 150 Вт/м^2 , включають у себе нагрівальні кабелі або мати, розташовані у верхньому шарі стяжки, на яку монтується покриття підлоги. Як правило, нагрівальні кабелі встановлюються у шар цементно-піщаної стяжки товщиною мін. 3 см.

Кабельна система прямої дії може використовуватись як система «Повне опалення через підлогу» – для підтримання потрібної температури повітря або як система «Тепла підлога» – для комфортного підігріву поверхні підлоги. У першому випадку кабельна система опалення **DEVI** – єдине джерело тепла в приміщенні. Як «Тепла підлога» система **DEVI** обов'язково працює одночасно з іншою системою опалення, наприклад з водяними радіаторами.

Система «Повного опалення» призначена для компенсації тепловтрат, забезпечує задану температуру повітря в приміщенні і працює лише в опалювальний період, тоді як система «Тепла підлога» спрямована на підтримання комфортної температури підлоги.

Питома потужність

Питома потужність вказує на те, яку кількість Ватт необхідно встановити на квадратний метр площі підлоги (Вт/м^2). Для повного опалення ця потужність повинна компенсувати розрахункові тепловтрати приміщення і забезпечити необхідну температуру повітря. Тепловтрати залежать переважно від кліматичних умов і теплоізоляції будівлі. Ми припускаємо, що вони розраховані або інформація про них доступна з проекту.

Після визначення сумарної потужності нагрівальної системи враховується вільна площа (м^2) приміщення, тобто площа, де буде встановлений нагрівальний кабель. Це означає, що площа, яку займають стаціонарні предмети (ванни, унітази і т.д.), і площа крайових зон віднімаються від загальної площі приміщення. Таким чином, потрібна встановлена потужність буде пропорційно вищою.

Для зниження часу нагріву і для компенсації зниження напруги мережі встановлена потужність, як правило, розраховується з коефіцієнтом запасу 1,3. Результат цих

розрахунків дає необхідну потужність нагрівального елемента – кабелю або мата.

Як правило, розрахована потужність системи опалення для нових будівель з дуже доброю ізоляцією становить $40\text{--}60 \text{ Вт/м}^2$, для старих будівель без ізоляції – $100\text{--}120 \text{ Вт/м}^2$. Якщо розрахункова потужність перевищує 200 Вт/м^2 , ми рекомендуємо використовувати додаткові джерела тепла – радіатори, конвектори і т.д.

В приміщеннях з великими засткленими площами і дверима рекомендується біля них в крайових зонах шириною $0,5\text{--}1,5 \text{ м}$ встановлювати потужність до 200 Вт/м^2 . Детальніше про це можна прочитати далі в Посібнику.

Для систем «Тепла підлога», як правило, встановлюється потужність $130\text{--}150 \text{ Вт/м}^2$.

Вибір продукту

При встановленні систем прямої дії використовуються нагрівальні кабелі **DEVIFlex™** з питомою потужністю до 20 Вт/м . Кабель кріпиться за допомогою сталеві монтажні стрічки **DEVIfast™** (елементи кріплення на ній через $2,5 \text{ см}$).

Як альтернативу можна використовувати тонкі нагрівальні мати з потужністю 100 , 150 або 200 Вт/м^2 (230 В).

Після визначення загальної необхідної потужності системи вибирається кабель з найближчою більшою потужністю з переліку тих, які виготовляються на заводі.

Для досягнення оптимального комфорту та економічності системи рекомендується використовувати терморегулятори **DEVireg™** з простим або інтелектуальним таймером або систему безпроводного керування **Danfoss Link™**.

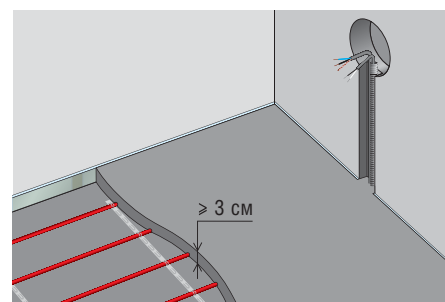
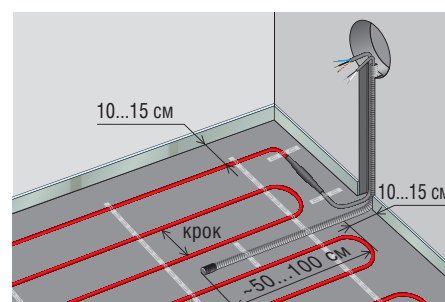
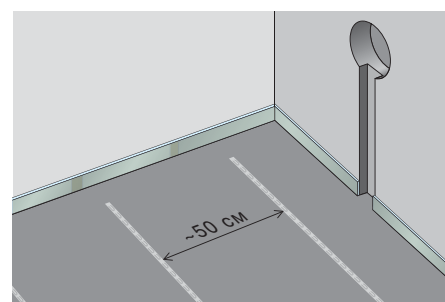
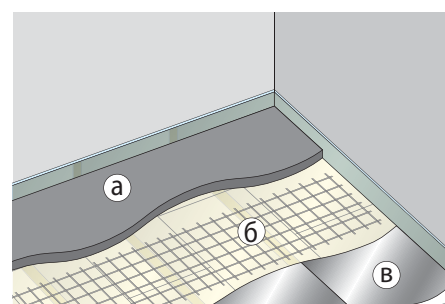
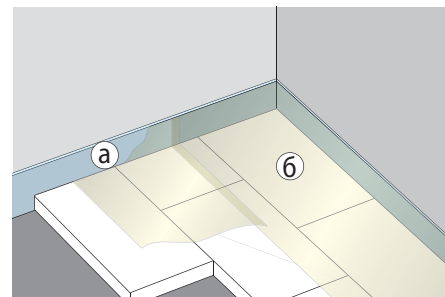
Встановлення

Нагрівальні кабелі або мати рекомендується встановлювати на глибині приблизно $3\text{--}5 \text{ см}$ від поверхні підлоги з кроком кабелю від 5 до 15 см .

Для кріплення кабелів **DEVIFlex™** рекомендується використовувати монтажні стрічки **Montagestege™**, **DEVIClip™** або **DEVIfast™**. Як варіант, кабель може бути прикріплений до сталеві армуючої сітки, яка закладається в стяжку, за допомогою пластикових стяжок або затискачів **DEVIClip™**.

Кабель не повинен торкатись теплоізоляції.

Важливо, щоб конструкція підлоги була добре ізольована знизу і тепловтрати були зведені до мінімуму.



Інший важливий елемент – вертикальна «торцева» ізоляція стяжки біля зовнішніх стін. Вона перешкоджає втратам тепла в горизонтальному напрямку через стіни. Окрім цього, вона компенсує горизонтальне теплове розширення конструкції підлоги.

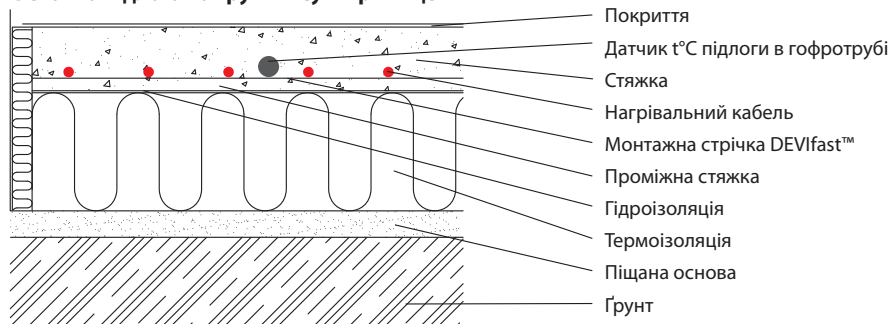
Термоізоляція і гідроізоляція конструкції підлоги мають відповідати діючим будівельним нормам і правилам. Ці вимоги є загальними будівельними нормами і застосовуються до всіх підлог, незалежно

від того, є в конструкції підлоги нагрівальний елемент або немає.

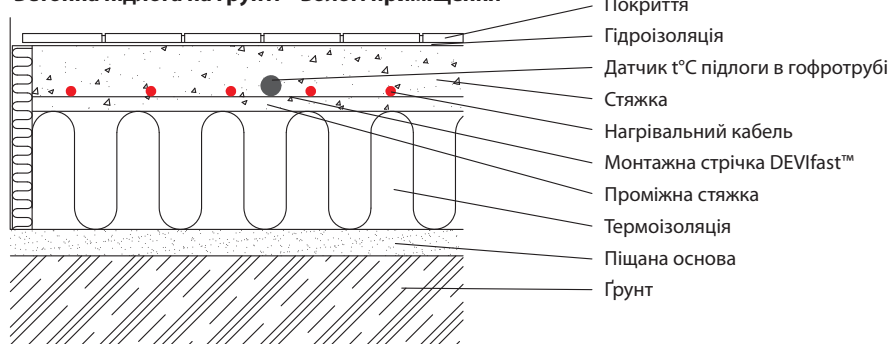
Для отримання більш детальної інформації щодо конструкції підлоги та заливки стяжки зверніться до спеціалістів будівельників.

Докладну інформацію щодо встановлення нагрівального кабелю можна знайти у розділі «Загальні інструкції із встановлення» на передостанній сторінці Посібника, а також в Інструкціях до нагрівальних кабелів/матів.

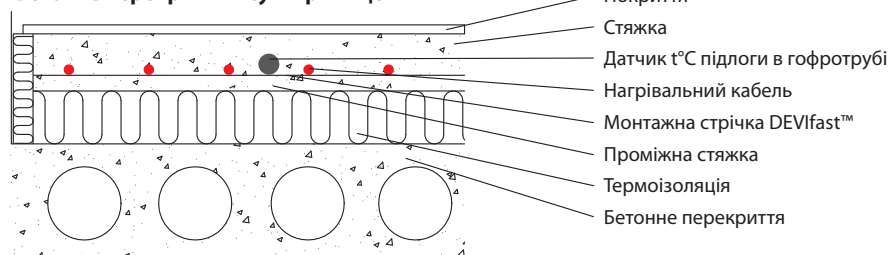
Бетонна підлога на ґрунті – сухі приміщення



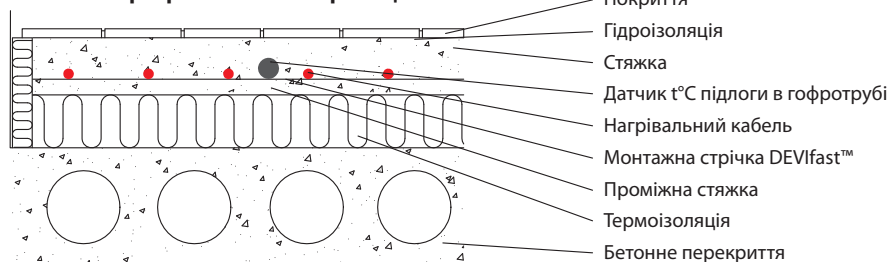
Бетонна підлога на ґрунті – вологі приміщення



Бетонне перекриття – сухі приміщення



Бетонне перекриття – вологі приміщення



Поверхні підлоги

Нагрівальний кабель може встановлюватися у стяжку практично під будь-яке покриття підлоги. Перш ніж використовувати клейкі суміші, потрібно проконсультуватись із виробником покриття.

При встановленні дерев'яних підлог безпосередньо поверх бетонної стяжки з нагрівальним кабелем необхідно дотримуватись інструкцій виробника. Детальніше про кабельні системи в дерев'яних підлогах див. у розділі «Підігрів дерев'яних підлог».

Слід враховувати, що покриття з високим рівнем термоізоляції, такі як товсті вовняні килими або лінолеум з товстою підложкою, можуть обмежити передачу тепла до поверхні. У подібних випадках проконсультуйтеся із виробником цих матеріалів щодо можливості їх застосування.

Приклад.

Система опалення через підлогу.

Наприклад, розрахункові тепловтрати приміщення площею 20 м² становлять 1200 Вт. Як покриття підлоги використовується плитка. Стационарні меблі і крайові зони займають площу 7 м². Таким чином, кабель буде встановлюватись на площі 20-7=13 м².

1) Необхідна встановлена потужність з врахуванням коефіцієнта запасу: 1200 Вт x 1,3 = 1560 Вт.

2) Вибір кабелю: найбільше підходить двожильний екранований **DEVIflex™ 18T (DTIP-18)**, найближча більша потужність – 1625 Вт (при 230 В), 90 м.

3) Розрахунок відстані між лініями кабелю (п. 8.1):

$$13 \text{ м}^2 \times (100 \text{ см/м}) / (90 \text{ м}) = 14,44 \text{ см.}$$

При використанні монтажної стрічки **DEVIfast™** (кріплення через 2,5 см) крок встановлення кабелю вибираємо 15 см. Можливе встановлення цього ж кабелю з кроком 12,5 або 10 см. При цьому площа обігріву становитиме відповідно 11,2 або 9 м².

4) Вибір терморегулятора для системи повного опалення: рекомендується застосовувати програмовані терморегулятори з таймером **DEVireg™ Touch**, **DEVireg™ Smart** (для систем опалення через підлогу терморегулятор має бути обладнаний двома датчиками: повітря та підлоги), **DEVireg™ Opti** або систему безпроводного керування **Danfoss Link™**. Можна застосовувати терморегулятори з вбудованим датчиком температури повітря, наприклад **DEVireg™ 132, 532**.

1.3. Обігрів у тонких підлогах

Торгова марка **DEVI** розробила і виробляє спеціальні тонкі нагрівальні мати – товщиною 3...4,5 мм для встановлення в клей для плитки безпосередньо під покриття підлоги. Окрім того, можливе встановлення тонких матів в шар клею/стяжки, найчастіше, для захисту від пошкоджень при встановленні покриття.

Нагрівальний мат може бути встановлений поверх старого плиткового покриття або на міцну бетонну основу підлоги. Найчастіше нагрівальні мати вкладають на кухнях і в ванних кімнатах, але їх можна використовувати в будь-якому приміщенні, де існують обмеження щодо висоти підняття підлоги.

Нагрівальний мат – це синтетична сітка, на яку прикріплений нагрівальний кабель. Сітка має липкий шар для легкого встановлення на чисту прогрунтовану поверхню підлоги.

Встановлена потужність

Для систем «Тепла підлога» рекомендується встановлювати потужність у межах 130-150 Вт/м². Для приміщень з поганою термоізоляцією або зі зниженою напругою живлення слід вибирати мат з потужністю 200 Вт/м².

Вибір обладнання

На основі розрахунку потужності системи можна вибрати один із чотирьох варіантів нагрівальних матів:

1. Одножильний **DEVIheat™ 150S (DSVF-150)**, 150 Вт/м² (230 В), товщина 3 мм, тефлонова ізоляція нагрівального кабелю. Рекомендується для супертонкої конструкції підлоги під плитку. Має два кабелі живлення (початок і кінець).
2. Двожильний **DEVIcomfort™ 150T (DTIR-150)** 150 Вт/м² (230 В), товщина 4,5 мм, тефлонова ізоляція нагрівальних провідників. Рекомендується для встановлення під плитку. Має один з'єднувальний кінець, що спрощує монтаж мату.
3. Двожильний **DEVImat™ 150T (DTIF-150)**, 150 Вт/м² (230 В), товщина 3,5 мм, тефлонова ізоляція нагрівального кабелю. Рекомендується для встановлення під плитку. Рекомендується для супертонкої конструкції підлоги в клей для плитки. Має один з'єднувальний кінець.

4. Двожильний **DEVImat™ 200T (DTIF-200)**, 200 Вт/м² (230 В), товщина 3,5 мм, тефлонова ізоляція нагрівального кабелю. Рекомендується для приміщень зі зниженою напругою живлення, з поганою термоізоляцією підлоги або там, де потрібна підвищена швидкість нагріву. Встановлюється в клей для плитки. Має один з'єднувальний кінець.

Порядок встановлення системи з тонким матом DEVI

1. Визначте площу встановлення і місце розташування терморегулятора.



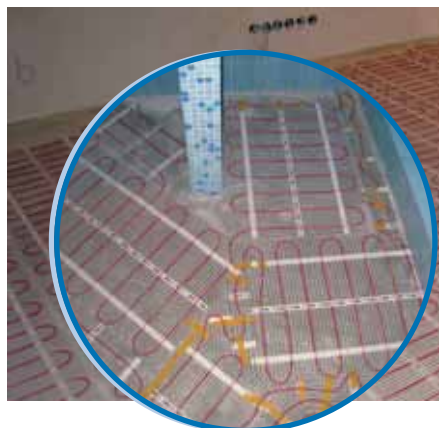
2. Зробіть штробу в підлозі для гофротруби датчика температури на 30-50 см в зону нагріву. Встановіть гофротрубу з датчиком і заклейте її кінець. Див. також п. 8.3.



Також зробіть штробу в підлозі для прокладання з'єднувального проводу.

3. Очистіть поверхню підлоги. Розташуйте на ній самоклеючий мат.

4. Для зміни напрямку вкладки розріжте сітку. Робіть це обережно, щоб не пошкодити червоний нагрівальний кабель!



Відстань між сусідніми смугами мату повинна становити 2-3 см.



5. Остаточне закріпите нагрівальний мат. З'єднувальний провід підведіть до місця встановлення терморегулятора. Перевірте опір мату і його робочий стан, підключивши на короткий час до напруги.



Накресліть план розкладки мату.

6. Покрийте нагрівальний мат клеєм для плитки або самовирівнюючою сумішшю так, щоб повністю покрити його...



... і просто вкладіть плитку*.

Увімкнення системи слід здійснювати лише після повного затвердіння розчину. Для плиткового клею це зазвичай 7–10 днів. Виконуйте рекомендації виробника клейової суміші.

* Наведено приклад встановлення нагрівального мату. Всі роботи щодо влаштування покриття підлоги, мають виконуватись кваліфікованими спеціалістами, у відповідності до діючих норм та правил а також рекомендацій виробників клеючих сумішей та покриттів. Наявність нагрівального мату під покриттям не потребує додаткових змін конструкції підлоги.

1.4. Підігрів дерев'яних підлог. Кабель у стяжці. Підлога на лагах

Кабельні системи **DEVI** можуть бути встановлені під будь-яке дерев'яне покриття підлоги за умови дотримання вимог щодо встановлення. Електронні терморегулятори **DEVireg™ Touch**, **DEVireg™ Smart**, **DEVireg™ Opti**, **130**, **132**, **530**, **532**, **Danfoss Link™ FTs**, які дозволяють обмежувати максимально допустиму температуру підлоги, забезпечують її відповідність допустимій температурі на/під дерев'яною конструкцією підлоги, рекомендованою виробниками такого покриття.

Під дерев'яне покриття підлоги нагрівальний кабель необхідно встановлювати так, щоб рівномірно обігрівалась максимальна можлива площа.

Встановлена потужність

Встановлена питома потужність на м² розраховується так само, як і для прямого опалення в бетонних підлогах або для систем «Тепла підлога». Існують деякі обмеження, які слід брати до уваги при встановленні кабельної системи в підлогу із дерев'яним покриттям:

1. Встановлена питома потужність в дерев'яних підлогах на лагах не повинна перевищувати 80 Вт/м².
2. Встановлена питома потужність в дерев'яних підлогах над стяжкою з кабелем/матом не повинна перевищувати 100 Вт/м².

Якщо для системи «Опалення через підлогу» розрахункова потужність перевищує відповідно 80 або 100 Вт/м², то для забезпечення комфортної температури в приміщенні потрібно використовувати додаткові джерела тепла.

Вибір виробу

Ми рекомендуємо використовувати кабель **DEVIflex™** потужністю до 10 Вт/м, наприклад **DEVIflex™ 10T** або **DEVicomfort™ 10T**, або тонкі нагрівальні мати потужністю 100 Вт/м² (наприклад, **DEVicomfort™ 100T**).

Найкращим вибором для керування роботою кабельної нагрівальної системи в дерев'яних підлогах є терморегулятори з таймером **DEVireg™ Touch**, **DEVireg™ Smart**, **DEVireg™ Opti** або система безпроводного керування **Danfoss Link™**. Ці терморегулятори обладнані датчиком



температури повітря, який визначає температуру повітря всередині приміщення, і датчиком температури підлоги, який обмежує максимально допустиму температуру поверхні підлоги.

Більшість виробників дерев'яного покриття обмежують температуру поверхні підлоги на рівні 27 °C.

Як додатковий фактор безпеки регулятори **DEVireg™ Touch**, **DEVireg™ Smart**, **DEVireg™ Opti** або система **Danfoss Link™** мають функцію відключення кабельної системи у випадку несправності датчика підлоги на проводі.

Встановлення під дерев'яну підлогу або поверх старого дерев'яного покриття

При встановленні кабельної системи в підлогу з дерев'яним покриттям поверх стяжки або на основу з існуючої дерев'яної підлоги температура поверхні дерев'яної підлоги, як правило, не повинна перевищувати 27 °C. Тому у системах повного опалення для керування температурою завжди необхідно використовувати терморегулятор з комбінацією датчика температури повітря і обмежувального датчика температури підлоги. Для встановлення в дерев'яних підлогах ми рекомендуємо використовувати інтелектуальні терморегулятори **DEVireg™ Touch**, **DEVireg™ Smart**, **DEVireg™ Opti** або систему **Danfoss Link™**. Можна також застосовувати терморегулятори **DEVireg™ 532**, **132**.

Максимальна встановлена потужність не повинна перевищувати 100 Вт/м².

Монтажник дерев'яного покриття повинен бути проінформований про встановлену у підлозі кабельну систему для підбору відповідного способу монтажу і т.д. При встановленні системи під дерев'яне покриття слід чітко дотримуватись інструкцій підприємства-виробника покриття.

Деякі виробники мають певні вимоги у зв'язку з використанням нагрівальної кабельної системи під дерев'яними підлогами.

Наприклад:

- Система нагріву підлоги повинна пропрацювати без покриття щонайменше 3 тижні.
- Перед вкладанням покриття система повинна пропрацювати при максимальній потужності протягом 4 днів.
- Під час встановлення дерев'яного покриття температура бетону повинна дорівнювати температурі приміщення.
- Температуру підлоги рекомендується поступово збільшувати протягом першого тижня після увімкнення системи.

Дерев'яні підлоги на лагах

При встановленні кабельної системи в дерев'яних підлогах на лагах питома потужність нагрівального кабелю не повинна перевищувати 10 Вт/м, а максимальна питома потужність не повинна бути більше 80 Вт/м².

В підлогах на лагах найбільш оптимально працюватиме кабельна система опалення, встановлена у повітряному прошарку на глибині 3-5 см від нижнього краю дерев'яного покриття.

Нагрівальний кабель встановлюється на металевій сітці з дрібними отворами (рабиця або штукатурна), прикріпленій до лагів. Сітка встановлюється зверху теплоізолятора на відстані як мінімум 3,5 см від нижньої поверхні покриття підлоги.

Нагрівальний кабель не повинен торкатись термоізоляції і дерев'яних елементів підлоги. Відстань між кабелем і лагами повинна бути не менше 3 см. Виток кабелю, який перетинає лагу, має проходити через пропил у ній, ізольований алюмінієвою липкою стрічкою Alutare.

Діаметр вигину кабелю має бути не менше шести діаметрів самого кабелю. Для кабелю **DEVIFlex™** мінімальний діаметр вигину – 4,2 см. Кабель повинен кріпитись до дрітної сітки з інтервалом не більше 30 см.

Для зменшення втрат тепла вниз між лагами має бути встановлена теплоізоляція товщиною не менше 5 см. Зверху неї кріпиться до лагів металева сітка для монтажу нагрівального кабелю. Гідро- і пароізоляція повинні бути встановлені згідно з діючими будівельними нормами і правилами, а також вимогами виробників дерев'яного покриття.

Типи поверхонь підлоги

Кабельні системи **DEVI** можна використовувати з усіма відомими типами дерев'яних підлог, як під монолітним паркетом, так і під паркетною дошкою чи ламінатом.

Для підлог з підігрівом не слід застосовувати покриття з бука чи клена, оскільки вони найбільше схильні розсихатися. Взагалі, натуральне дерево схильне до природного розсихання залежно від відносної вологості повітря (RH) в приміщенні. Зазвичай повітря влітку вологіше, а взимку – сушіше. Для дерев'яного покриття оптимальний діапазон вологості повітря – 30-60% RH.

Необхідно чітко дотримуватись інструкцій підприємства-виробника, особливо вказівок щодо максимально допустимої температури.

Залежно від товщини дерев'яної підлоги, кабельна система може використовуватись, якщо:

1. Максимальна товщина м'якої деревини (густина 400-600 кг/м³ – сосна і т.п.) не перевищує 2 см.
2. Максимальна товщина твердої деревини (густина більше ніж 600 кг/м³ – дуб і т.п.) не перевищує 3 см.

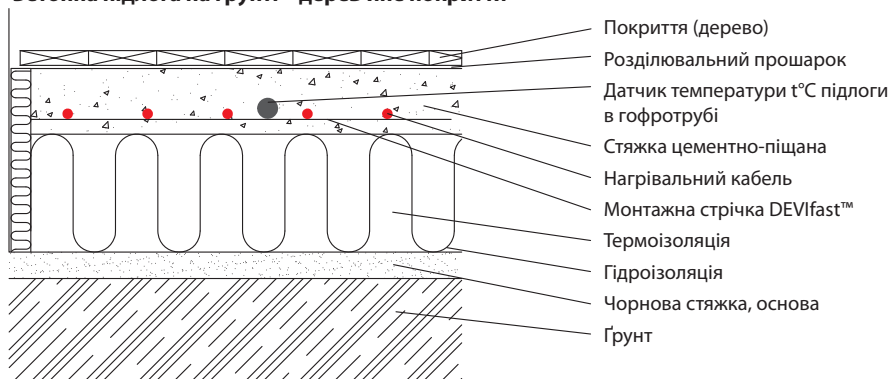
Приклад.

Повне опалення кухні.

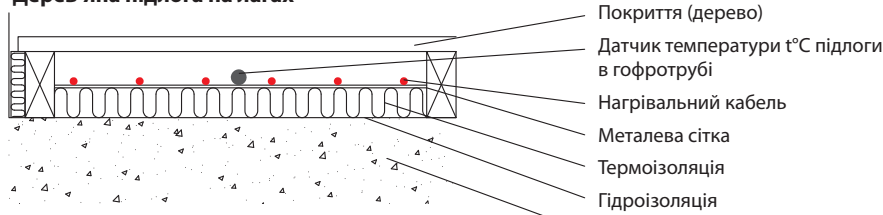
Наприклад, тепловтрати кухні площею 13 м² становлять 720 Вт. Вільна площа – 10 м². Поверхня підлоги – дерев'яна на бетонній основі.

- 1) Загальна встановлена потужність з урахуванням коефіцієнта запасу: 720 Вт x 1,3 = 936 Вт.
- 2) Вибір кабелю з найближчою потужністю: **DEVIFlex™ 10T (DTIP-10)**, 915 Вт (220 В), 100 м.
- 3) Питома потужність: 915 Вт/10 м² = 91 Вт/м². Це відповідає вимогам щодо макс. допустимої потужності.
- 4) Розрахунок кроку кладання: вільна площа 15 м², крок кладання кабелю (див. п. 8.1) – 10 м² x 100/100 м = 10 см.
- 5) Вибір терморегулятора: наприклад, **DEVIREG™ Touch** з встановленням режиму роботи з двома датчиками і обмеженням максимальної температури підлоги.

Бетонна підлога на ґрунті – дерев'яне покриття



Дерев'яна підлога на лагах



Нова тонка підлога на дерев'яній основі

