

Системи опалення індивідуальних житлових будинків за допомогою теплових насосів ECODAN



An aerial photograph of a suburban town during the day. The town is densely packed with houses, mostly with brown roofs. There are green fields and trees scattered throughout. In the center-right, a large blue and white striped hot air balloon is floating in the air. The sky is overcast with grey clouds. In the background, there are rolling hills. On the left side, there is a decorative graphic of white wavy lines.

Теплові насоси Ecodan від Mitsubishi Electric –
це джерело найвищого комфорту для своїх
користувачів протягом усього року

Теплові насоси «Повітря-Вода» серії «Ecodan» забезпечують опалення Вашого будинку з відновлюваних джерел енергії

Теплові насоси «Ecodan» від Mitsubishi Electric — це інноваційні інженерні системи, що призначені для опалення і гарячого водопостачання Вашого житла, і які можуть його охолоджувати у теплий період року. Теплові насоси «Ecodan» від Mitsubishi Electric — це джерело найвищого комфорту для своїх користувачів протягом усього року.



Ці теплові насоси є альтернативою таких традиційних джерел теплової енергії для малоповерхових будинків, таких, як електричні бойлери, рідко або твердопаливні котли, оскільки володіють наступними основними перевагами:

- Вони використовують поновлюване джерело енергії, яким є зовнішнє повітря
- Дозволяють істотно знизити електроспоживання Вашого житла
- Вносять значний внесок у боротьбу за екологію: знижують викиди CO₂
- Забезпечують опалення, охолодження та гаряче водопостачання Вашого будинку

Назва Mitsubishi Electric є синонімом високої якості. Заснована в 1921 році, компанія Mitsubishi Electric на даний час є провідним світовим виробником кліматичного обладнання з використанням екологічних технологій. Підрозділ опалення, вентиляції та кондиціонування повітря надає перевірені рішення, які дозволяють найбільш енергоефективними способами нагрівати, охолоджувати, вентилувати і постачати енергію до наших осель. Розроблена компанією Mitsubishi Electric система Ecodan кидає виклик традиційним методам опалення, оскільки використовує енергію з відновлюваних джерел і повністю відповідає вимогам сьогодення і завтрашнього дня захисту клімату нашої планети.

Ми вважаємо, що глобальні проблеми клімату повинні мати локальні рішення. Наша мета полягає у тому, щоб допомогти людям знизити енергоспоживання і, відповідно, поточні витрати на створення комфорту у всіх житлових і громадських будівлях.

Технології та рішення компанії Mitsubishi Electric постійно розвиваються, і сьогодні ми пропонуємо передові екологічні системи, які дійсно можуть зробити світ краще.

Що таке тепловий насос, та які бувають джерела відновлюваної енергії?



А



Б



В



Г

Тепловий насос – сучасне джерело енергії, яке використовується для роботи систем кондиціонування, опалення і гарячого водопостачання. На відміну від інших теплогенераторів, що використовують викопні види палива (газ, нафта, вугілля), а також електричних, тепловий насос «перекачує» накопичену низькопотенційну енергію з навколишнього середовища. Джерелом тепла може бути ґрунт з постійною температурою і визначеною вологістю (А, Б), вода в природному водоймищі (В), і навколишнє повітря (Р)

Однак, застосування для систем опалення та гарячого водопостачання теплових насосів, що використовують у якості джерела теплоти ґрунт (так звані геотермальні теплові насоси) потребує обов'язкових комплексних інженерно-геологічних вишукувань на об'єкті, що проводяться з метою визначення властивостей ґрунтів та ґрунтової води, і прийняття рішення про їхню придатність у якості джерела теплоти. У деяких випадках може знадобитися і висновок державної екологічної експертизи.

Якщо у якості джерела теплоти розглядається природна водойма, то ця водойма має бути проточною, наприклад річка або море. У деяких випадках також необхідно отримання відповідних дозвільних документів.

У разі використання у якості джерела тепла для теплового насоса навколишнього повітря ніяких дорогих досліджень і дозволів не потрібно.

Очевидно, що тепловий насос – це одне з найважливіших рішень по використанню поновлюваних джерел енергії, є загальноновизнаною,

Чому теплові насоси «Повітря-Вода» серії Ecodan є ідеальною альтернативою традиційним системам опалення



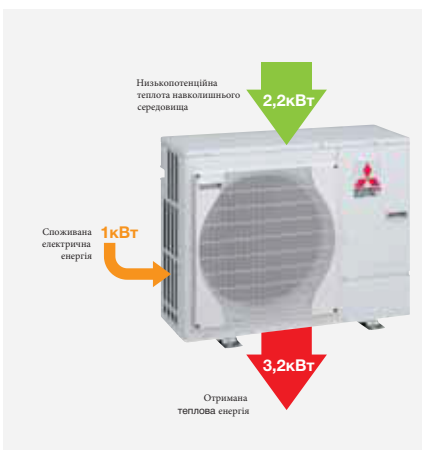
Система Ecodan застосовує самі передові технології для опалення, охолодження та гарячого водопостачання будівель, використовуючи низькопотенційну енергію навколишнього повітря.

Вочевидь, що тепловий насос – це одне з найважливіших рішень з використання поновлюваних джерел енергії, є загальноновизнаною, перевіреною і економічно ефективною технологією, яка застосовується для різних варіантів систем опалення і гарячого водопостачання (ГВП) житлових приміщень. Зовсім нещодавно компанія Mitsubishi Electric представила принципово нову систему налаштування параметрів і адаптивного управління роботою опаленням і ГВП. Інженерно-технічні розробки, що впроваджені протягом останнього десятиліття в конструкцію системи Ecodan, поряд з основними компонентами, що виготовляються на заводі у Великобританії, і дозволяють істотно скоротити час і витрати на монтаж, зробили цю систему неперевершеним лідером ринку.

Три в одному – складові абсолютного комфорту.

Система Ecodan має наступні незаперечні переваги:

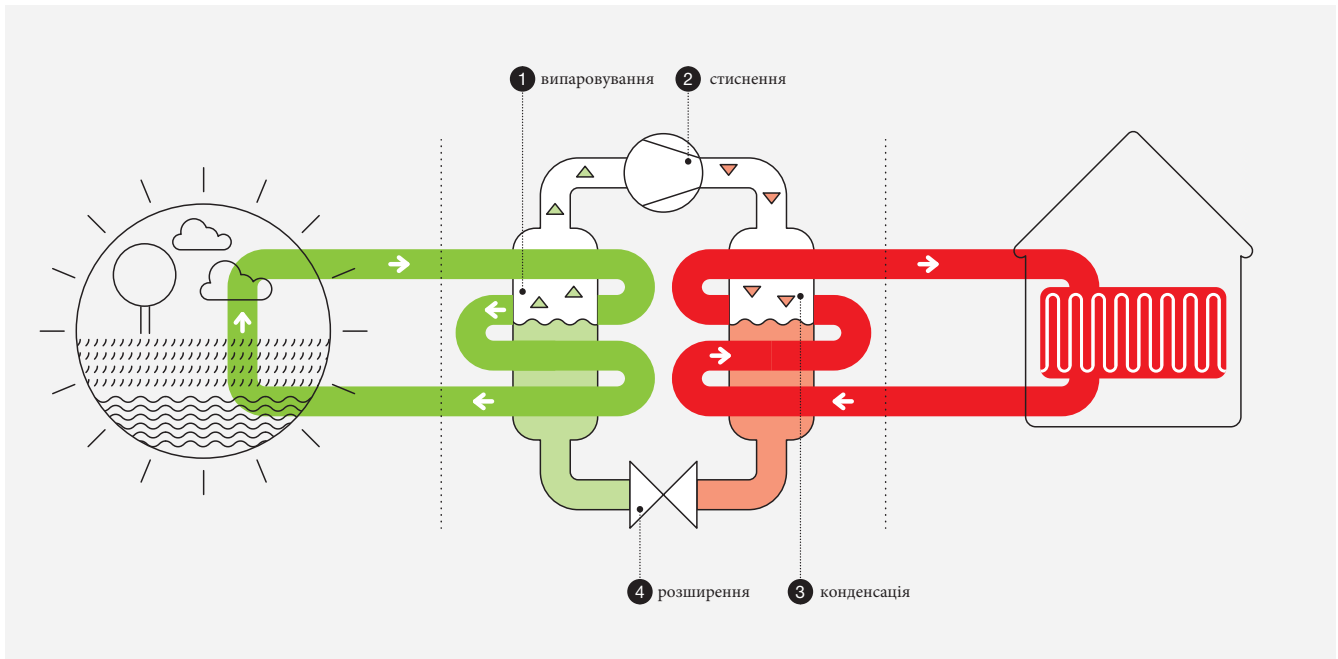
- Сучасні технології, які адаптують систему до будь-яких погодних умов.
- Мінімальне споживання енергоресурсів.
- Висока екологічність, повна відсутність впливу на навколишнє середовище
- Безпечна та економічна експлуатація протягом усього року
- Використання поновлюваних джерел енергії
- Відмова від викопних джерел енергії
- Високоекономічне забезпечення потреб в опаленні, охолодженні і ГВП протягом усього року навіть в умовах суворої зими (до -28°C)
- Система з високою заводською готовністю. Мінімум компонентів сторонніх виробників.



Як працює тепловий насос Ecodan

Тепловий насос використовує низькопотенційну теплову енергію з навколишнього середовища, а також електричну енергію для роботи компресора, нагріваючи при цьому робоче тіло (холодоагент), який, в свою чергу нагріває воду в системі опалення та ГВП.

Ефективність роботи теплового насоса визначається коефіцієнтом перетворення енергії (Coefficient of Performance, COP), який є відношенням отриманої теплової енергії до витраченої електричної енергії. У цілому робота теплового насоса схожа на роботу домашнього холодильника, тільки навпаки. Цей процес називається парокомпресійним циклом холодильної машини, який містить наступні фізичні процеси.



Чи знаєте ви, що...

Тепловий насос «Повітря-Вода» забезпечує перекачування до приміщення від 3 до 5 кВт теплоти при витратах електричної енергії всього 1 кВт. Всередині контуру системи Ecodan циркулює робоче тіло (холодоагент) за допомогою якого відбувається перенесення теплової енергії з навколишнього середовища до приміщення. У внутрішньому блоці розташований пластинчастий теплообмінник, в якому тепла енергія від робочого тіла (холодоагента) теплового насоса передається воді, підвищуючи її температуру. Нагріта вода надходить у контур опалення будівлі, а також може бути використана для гарячого водопостачання за допомогою спеціального накопичувального бака.

На початку першої фази циклу робоче тіло (холодоагент) холодильної машини, у даному випадку теплового насоса, що знаходиться у рідкому стані при низькому тиску. Температура його при цьому нижче температури джерела теплоти – зовнішнього повітря.

1. Рідкий холодоагент проходить через теплообмінник-випарник, в якому за рахунок теплоти, що підводиться до нього від зовнішнього повітря, відбувається його фазове перетворення в перегрітий пар. Іншими словами, він випаровується подібно воді в киплячому чайнику.
2. Потім цей перегрітий пар холодоагенту потрапляє в компресор, в якому внаслідок роботи його механічних частин, що приводяться до руху електрикою, відбувається збільшення тиску і температури. В результаті з компресора виходить газоподібний гарячий газ високого тиску.
3. Гарячий газоподібний холодоагент проходить через пластинчастий теплообмінник «фреон-вода», в якому теплота від газу переходить до теплоносія (води), яка циркулює в первинному контурі, нагріваючи водяний бак, що знаходиться всередині приміщення. За рахунок теплоти, що віддається газом теплоносію, відбувається зниження температури гарячого газу і його фазове перетворення назад у рідину.
4. Потім ця рідина, яка ще має високий тиск, потрапляє в розширювальний пристрій, в якому відбувається зниження тиску холодоагенту. Рідкий холодоагент при низькому тиску під впливом теплоти зовнішнього повітря починає випаровуватися, і далі процес повторюється знову.

У чому унікальність системи Ecodan

Простіше кажучи: Не всі теплові насоси однакові



1. Домовласники та інженерні компанії, які займаються влаштуванням систем опалення, мають найширші можливості вибору елементів системи від компанії Mitsubishi Electric, яка також надає всебічну підтримку реалізації проектів систем опалення, охолодження і ГВП з самого початку до здачі «під ключ».
2. Монтаж теплогенератора системи опалення на базі обладнання серії Ecodan за своєю технологією аналогічний монтажу звичайної спліт-системи кондиціонування, і вимагає таких же інструментів і навичок роботи. Найсучасніші технології, що застосовуються компанією Mitsubishi Electric у системі Ecodan, забезпечують мінімальний рівень шуму від працюючого обладнання
3. Системи Ecodan виробляються на заводах компанії, що розташовані в м. Лівінгстон, Велика Британія і Шізуока, Японія.
4. Wi-Fi управління роботою системи за допомогою технології MELCloud. MELCloud є великим інвестиційним проектом компанії Mitsubishi Electric, і дає можливість користувачеві здійснювати оперативний і зручний мобільний контроль параметрів і моніторинг системи Ecodan з будь-якої точки світу.
5. Використання SD картки при пуско-налагодженні та експлуатації системи. Всі параметри, які необхідно задати для роботи системи можуть бути заздалегідь записані на SD картку, і потім перенесені на об'єкт під час пуско-налагоджувальних робіт. Під час експлуатації робочі параметри заносяться в журнал на тій же SD картці, що дозволяє оперативно визначити причину несправності, якщо така станеться.
7. Гібридне управління. Цей алгоритм дозволяє системі Ecodan працювати спільно з будь-якими з наявних типів систем опалення, що дозволяє зменшити інвестиції при реконструкції об'єкта, а також забезпечити економію витрат при експлуатації.

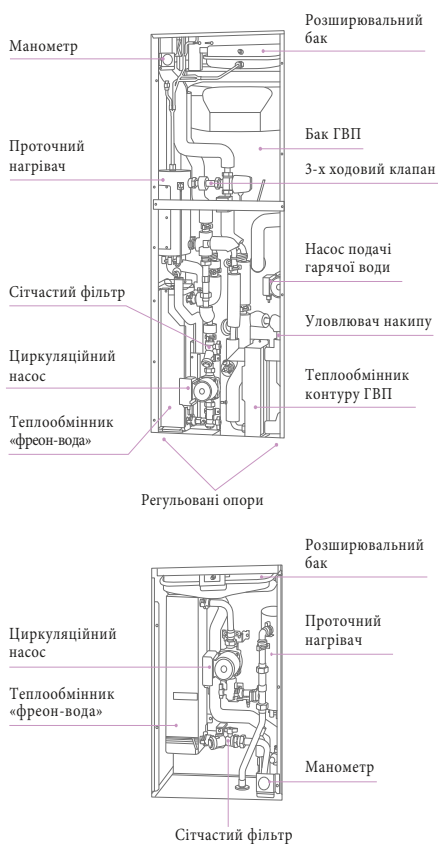
Система Ecodan є частиною широкої номенклатури виробів і технологічних рішень, що використовують поновлювані джерела енергії, які розроблені для того, щоб максимально збільшити загальну енергоефективність Вашого будинку при мінімізації експлуатаційних витрат.



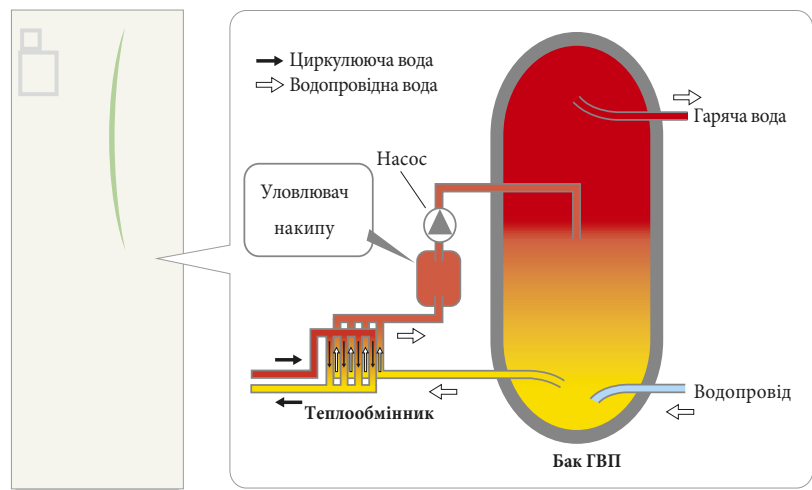
Тепловий насос «Ecodan» складається з декількох агрегатів:

1. Зовнішній блок, який представляє собою звичайний зовнішній блок традиційного кондиціонера;
2. Внутрішній блок – гідромодуль, який нагріває або охолоджує воду.

Обидва блоки забезпечуються високотехнологічними пристроями регулювання робочих параметрів і управління роботою системи. Монтаж даної системи майже нічим не відрізняється від монтажу звичайної спліт-системи кондиціонування – провести дану процедуру зможе будь-яка кліматична компанія. Однак, деякі особливості слід брати до уваги при проектуванні гідравлічного контуру системи опалення і ГВП, які підключаються до гідромодуля.



Гідромодулі Ecodan оснащені «уловлювачами накипу», які відловлюють молекули солей кальцію, що містяться у водопровідній воді, тим самим запобігає відкладення накипу в пластинчастому теплообміннику. Тому в системі Ecodan можна використовувати пластинчастий теплообмінник для прямого нагрівання водопровідної води, у результаті чого значно підвищується продуктивність контуру гарячого водопостачання.



Гідромодулі Ecodan випускаються в різних модифікаціях, у тому числі і без накопичувальної ємності. Якщо в якості опалювальних приладів використовувати водяні вентиляторні доводчики (так звані фенкойли), то без особливих додаткових фінансових витрат можна збільшити функціонал системи у Вашому будинку, реалізувавши можливість охолодження повітря у теплий період року.

Модифікації гідромодулей Ecodan

У єдиному контурі можуть бути два різних за типом нагрівальних приладів: тепла підлога (підлогове покриття) та радіатори. Для цього гідромодуль забезпечується автоматикою двозонного регулювання. Це дозволяє, наприклад, підтримувати температуру теплоносія у контурі радіаторів +50°C, а в контурі теплої підлоги +30°C. Додаткову гнучкість набуває система завдяки можливості зміни температури за таймером для кожної зони індивідуально.



У тепловому насосі Ecodan можуть застосовуватися два типи зовнішніх блоків:

1. Блоки серії Power Inverter, які відрізняються високою енергетичною ефективністю;
2. Блоки серії Zubadan Inverter, які характеризуються стабільною теплопродуктивністю.

Зазначені вище моделі зовнішніх блоків системи Ecodan розроблені для роботи або з високою енергетичною ефективністю до температури зовнішнього повітря -20°C , або з високою теплопродуктивністю при температурі повітря зовні до -28°C . Вибір того чи іншого варіанта зовнішнього блоку дозволить або економити електроенергію в умовах температур весняно-осіннього періодів, наприклад, для дачі, або ж забезпечить користувачеві постійну теплопродуктивність системи опалення, протягом всього опалювального періоду. Для кожного регіону нормативами визначені тривалість і середня температура опалювального періоду. Наприклад, для київського регіону вона становить $+0,7^{\circ}\text{C}$ при тривалості опалювального періоду 181 доби. Однак, це не означає, що система Ecodan не буде працювати при більш низьких температурах зовнішнього повітря, просто її ефективність і теплопродуктивність буде нижче розрахункових значень. У цьому випадку рекомендується мати резервне джерело теплової енергії, яке у цей нетривалий період настання сильних морозів буде компенсувати зниження робочих характеристик теплового насоса.

Якщо передбачається використання систем Ecodan у регіонах, де температура може опускатися нижче вказаних значень, то слід комбінувати тепловий насос «повітря-вода» разом з традиційним джерелом теплопостачання у вигляді котлів на твердому або рідкому паливі. При цьому буде досягатися мінімізації витрат енергії такою альтернативною системою, оскільки передбачається, що більшу частину опалювального сезону буде працювати тепловий насос. Додаткова система буде включатися до роботи лише тоді, коли температура за вікном буде опускатися нижче -20 або -28°C , а також використовуватися у якості резервної системи.

Подібні варіанти вирішення системи опалення називаються «бівалентними», а значення температури, при якому необхідно підключення додаткового джерела теплопостачання, називається точкою бівалентності. Програмне забезпечення системи Ecodan автоматично визначить найбільш оптимальну точку бівалентності у залежності від уподобань користувача та обраних ним алгоритмів роботи системи. Критерієм вибору того чи іншого алгоритму може бути температура зовнішнього повітря, поточні значення тарифів на енергоносії або їх співвідношення, а також і зовнішній сигнал.

Населений пункт	Температура для проектування системи опалення	Тривалість опалювального періоду, днів	Середня температура опалювального періоду
Київ	-23	181	+0,7
Харків	-24	192	-1,4
Одеса	-18	157	+1,5
Донецьк	-23	196	-3,9
Львів	-17	160	+2,1
Сімферополь	-13	115	+5,4
Запоріжжя	-21	167	+0,9

Системи управління Ecodan

Кожні 5 хвилин відбувається збереження наступної інформації:

- Тривалість відтавання зовнішнього блоку;
- Загальне напруцювання системи (годин);
- Коди несправностей;
- Дані температурних датчиків;
- Статус зовнішніх сигналів.



Пульты управління системами «Ecodan»,
зверху вниз: дротовий, бездротовий з
приймачем сигналів

Внутрішній блок «Ecodan» оснащується зручним пультом управління з великим екраном і яскравим підсвічуванням. Ясні і великі символи та піктограми дозволяють навіть новачкові розібратися у роботі приладу. Як доповнення до базових режимів опалення та гарячого водопостачання були створені можливості управління зонами опалення роздільно. Також передбачена можливість налаштування взаємодії з додатковою системою опалення, є функція чергового опалення, режим знезараження води у баку ГВП, індикація кодів, що визначають причини несправності системи, є можливість автоматичної роботи опалювальної системи за таймером, а також є функція сушки бетонної стяжки.

У деяких випадках гідромодуль може бути встановлений в приміщеннях, з яких здійснювати управління системою не дуже зручно. У цьому випадку пульт управління можна зняти і перемістити в інше, більш доступне місце, але відстань між пультом і внутрішнім модулі Ecodan не повинна перевищувати 500 метрів.

Окрім цього, до комплекту постачання може входити додаткова система дистанційного управління, яка включає в себе бездротовий пульт з датчиком температури, що працює на радіочастоті і приймач сигналів управління для дистанційної підтримки заданої температури у приміщеннях будинку.

Контролер внутрішнього блоку оснащується спеціальним роз'ємом для картки пам'яті формату SD. Вона необхідна для налаштування системи, а також для того, щоб робочі параметри системи опалення автоматично зберігалися.

Робочі параметри зберігаються на SD картці протягом 30 днів. Максимальний об'єм картки пам'яті, яку можна використовувати у системі, становить 32 Гб. Дана інформація буде дуже корисна для сервісної компанії при проведенні планових регламентних робіт, наприклад, для коригування налаштованих параметрів системи або для визначення причини виниклої несправності.





Технологія MELCloud

MELCloud – це нове покоління хмарних технологій, які надають користувачеві можливість керувати обладнанням для опалення і ГВП виробництва Mitsubishi Electric з будь-якої точки земної кулі. Ще ніколи не було так просто відстежувати параметри роботи кліматичних систем виробництва ME і управляти ними за допомогою будь-якого з нині існуючих пристроїв: ПК, нетбука, смартфона і т. п.



Можливості

У користувача системи Ecodan з'явилася можливість дистанційного управління і моніторингу системи опалення та ГВП:

- Включати і вимикати системи;
- Отримувати інформацію про параметри системи опалення по зонах, і можливість зміни температур, що задаються;
- Отримувати інформацію про статус накопичувального бака ГВП;
- Бачити зміни прогнозу погоди в регіоні, де розташована система Ecodan;
- Активувати функцію роботи системи за тижневим таймером;
- Переходити до режиму «чергового опалення», коли система підтримує мінімальну температуру в помешканні у відсутності господарів;
- Отримувати повідомлення про несправності системи опалення та ГВП.

Як правильно підібрати систему Ecodan?

Для довідки:

Будинок втрачає тепло через стіни, дах, сильні викиди тепла через вікна, тепло також йде до землі через підлогу, істотні втрати тепла можуть припадати на вентиляцію. Теплові втрати в основному залежать від:

- Різниці температур у будинку і на вулиці (чим різниця більше, тим втрати вище),
- Теплозахисних властивостей стін, вікон, перекриттів, покриттів (або, як кажуть огорожувальних конструкцій).

Огорожувальні конструкції чинять опір витоків тепла, тому їх теплозахисні властивості оцінюють величиною, що зветься опором теплопередачі. Опір теплопередачі, показує, яка кількість тепла піде через квадратний метр огорожувальної конструкції при заданому перепаді температур. Можна сказати і навпаки, який перепад температур виникне при проходженні певної кількості тепла через квадратний метр огорож.

$$R = \Delta T / q,$$

де

q – це кількість тепла, яке втрачає квадратний метр огорожувальної поверхні. Його вимірюють у ватах на квадратний метр (Вт/м. кв);
 ΔT – це різниця між температурою на вулиці і в кімнаті (°C);
 R – це опір теплопередачі (°C/ Вт/м. кв. або °C·м. кв./ Вт). У довідковій літературі наводяться значення цієї величини для різних матеріалів.

Для цього треба спочатку розрахувати теплопродуктивність системи опалення, яка повинна компенсувати сумарні тепловтрати будівлі, а також врахувати додаткову продуктивність теплового насоса, що необхідна для організації гарячого водопостачання (ГВП).

Розрахункові тепловтрати приміщень житлового будинку обчислюють по рівнянню теплового балансу:

$$\sum Q_{\text{ТП}} = Q_0 + \sum Q_{\text{Д}} + Q_{\text{Н}} - Q_6$$

де:

Q_0 — основні втрати теплоти через огорожувальні конструкції будівлі, Вт. Основні тепловтрати обумовлені різницею температур зовнішнього і внутрішнього повітря і залежать від коефіцієнта теплопередачі огорожі, а також від площі огорожувальної конструкції.

$Q_{\text{Д}}$ — додаткові втрати теплоти через огорожувальні конструкції будівлі, Вт. Додаткові тепловтрати визначаються орієнтацією огорожі по сторонах світу, втратами теплоти на нагрівання холодного повітря, що надходить при короточасному відкриванні зовнішніх входів (не обладнаних повітряно-тепловими завісами), а також враховують висоту приміщення, наявність в приміщенні двох і більше зовнішніх стін, наявність внизу неопалюваного приміщення тощо.

$Q_{\text{Н}}$ — додаткові втрати теплоти на інфільтрацію, Вт. У житлових і громадських будівлях інфільтрація відбувається, головним чином, через вікна, балконні двері, світлові ліхтари, зовнішні та внутрішні двері, стики стінових панелей тощо.

Q_6 — побутові тепловиділення, Вт. Цей доданок враховує регулярні побутові теплонадходження у приміщення від технологічного обладнання, комунікацій, матеріалів, тіла людини та інших джерел. Наприклад, для кімнат і кухонь житлових будинків побутові тепловиділення приймають рівними 21 Вт на 1 м² площі підлоги.

Точний розрахунок опалення приміщення – це складна інженерна задача, яка вимагає певної кваліфікації і наявності спеціальних знань. Саме тому її найчастіше доручають фахівцям. Однак, як і в деяких інших випадках, існують більш прості способи, які дають приблизну оцінку величини необхідної теплової енергії і можуть бути виконані самостійно по спрощеним методикам.



Можна виділити наступні методи визначення теплового навантаження:

Метод 1.

Розрахунок за площею приміщення.

Існує думка, що будівництво житлових будинків зазвичай проводиться за проектами, які вже враховують кліматичні особливості конкретного регіону і припускають використання матеріалів, що забезпечують необхідний тепловий баланс. Тому при влаштуванні системи опалення з достатньою часткою точності можна використовувати коефіцієнт питомої потужності, який не залежить від конкретних особливостей будівлі. Для Києва й області цей коефіцієнт зазвичай береться рівним $100\text{--}150\text{ Вт/м}^2$, а повне навантаження обчислюється множенням його на загальну площу приміщення.

Приклад розрахунку:

Для будівлі площею $S = 10\text{ м} \times 10\text{ м} = 100\text{ м}^2$

Продуктивність джерела опалення буде дорівнюватися

$100 \times 100 = 10000\text{ Вт}$ (10 кВт).





Метод 2. Облік об'єму і температури.

Трохи більш складний алгоритм дозволяє взяти до уваги висоту стель, рівень комфорту у зоні опалення, а також, дуже приблизно, врахувати особливості самої будівлі.

1. Визначення тепловтрат через огорожувальні конструкції будівлі

Якщо житлове будівництво спроектовано і побудовано з урахуванням будівельних нормативів, і відомі його основні характеристики (як мінімум, матеріал і товщина стін) то можна скористатися наступною формулою:

$$Q = k * V * \Delta T / 860$$

де:

Q — тепловтрати будівлі, (ккал/год)

V — обсяг приміщення (довжина * ширина * висота), м³;

ΔT — максимальний перепад між температурою повітря зовні та всередині приміщення у зимовий час, °C;

k — узагальнений коефіцієнт теплопередачі. Саме за допомогою коефіцієнта k в розрахунок і закладаються конструктивні особливості будівлі. Цей коефіцієнт враховує так званий розрахунковий показник компактності будівлі, що визначається як відношення суми всіх площ внутрішніх поверхонь огорожувальних конструкцій до сумарного опалювального об'єму будівлі (м²/м³). Для котеджів його значення зазвичай приймають =1).

$k = 3...4$ — будівля з дощок,

(приблизно відповідає $R=0.25 \sim 0.35 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$);

$k = 2...3$ — стінки з цегли в один шар

(приблизно відповідає $R=0.35 \sim 0.5 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$);

$k = 1...2$ — стіна з цегли у два шара

(приблизно відповідає $R=0.5 \sim 1.0 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$);

$k = 0,6...1,0$ — бетонні блоки з утепленням

(приблизно відповідає $R=1,0 \sim 1,6 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$);

$k = 0,4...0,5$ — добре утеплене будівля

($R \geq 2.0 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$);

1 кВт/год = 860 ккал/год

Приклад розрахунку:

Для будівлі об'ємом $V = 10\text{м} * 10\text{м} * 2,8\text{ м} = 280 \text{ м}^3$;

При $\Delta T = (T_{\text{вн}} - T_{\text{зов}}) = 20 - (-26) = 46 \text{ °C}$;

Тепловтрати будівлі з пінобетону з утепленням ($k = 0,6$) складуть:

$$Q = 0,6 * 280 * 46 = 7728 \text{ ккал/год} = 7728 / 860 = 9 \text{ кВт}$$

Це і буде необхідна мінімальна продуктивність джерела тепла (теплого насоса).



2. Визначення тепловтрат будівлі від вентиляції

Вентиляція призначена для заміни забрудненого повітря в приміщенні на чистий. Витрати тепла на вентиляцію визначаються за формулою:

$$Q_v = V_n \cdot \lambda \cdot \rho \cdot C_p (T_{вн} - T_{зов})$$

де:

V_n – зовнішній об'єм будівлі, м³, визначається за будівельним даними;

λ – Нормована кратність обміну повітря в житлових приміщеннях 1 ~ 1,5 ρ – щільність повітря = 1,2 кг/м³

C_p – теплоємність повітря = 1 кДж/м³ °С

$T_{вн}$ – середня температура повітря всередині будівлі, °С

$T_{зов}$ – розрахункова температура зовнішнього повітря, °С. Для київського регіону = -23°С

$$Q_v = 280 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot (18+23) = 14063 \text{ кДж/ч} = 3,9 \text{ кВт}$$

Склавши результати, отримані в 1 і 2, отримаємо необхідну продуктивність джерела тепла (теплого насоса опалення).

$$\Sigma Q_{тп} = Q + Q_v = 9 + 3,9 = 12,9 \text{ кВт}$$

Незважаючи на простоту і доступність, зазначені методи дають лише приблизну оцінку теплового навантаження вашого будинку або квартири. Результати, отримані за їх допомогою, можуть відрізнитися від реальних як у більшу, так і у меншу сторону. Недоліки пристрою малопотужної системи опалення очевидні, але і свідомо закладати необґрунтований запас по потужності також небажано. Використання більш продуктивного, ніж потрібно, обладнання призведе до його швидкого зносу, перевитрати електричної енергії і палива.



3. Розрахунок додаткової продуктивності теплового насоса для приготування гарячої води

Розрахунок теплової потужності системи гарячого водопостачання QГВП для санітарного використання розглянемо на прикладі котеджу, в якому живуть 4 людини. Вода витрачається на миття рук, посуду, для прийому ванни або душу. Зазвичай для невеликих житлових будівель малої поверховості на одну людину приймається витрата у 30-60 л на добу з температурою 45°C. Щоб забезпечити надійність при проектуванні обладнання і задовольнити зростаючі потреби у комфорті, приймається додаткова теплопродуктивність системи для підготовки гарячої води у 200 Вт на одну людину.

Приклад:

Наскільки велика додаткова теплопродуктивність для будинку на чотири людини і потреби у гарячій воді у кількості 50 л на одну людину на день? Додаткова теплопродуктивність на одну людину становить 0,2 кВт. У будинку на чотирьох чоловік додаткова теплопродуктивність складе:

$$Q_{\text{ГВП}} = 4 * 0,2 \text{ кВт} = 0,8 \text{ кВт}$$

На підставі необхідної сумарної теплопродуктивності джерела тепла, яка дорівнює

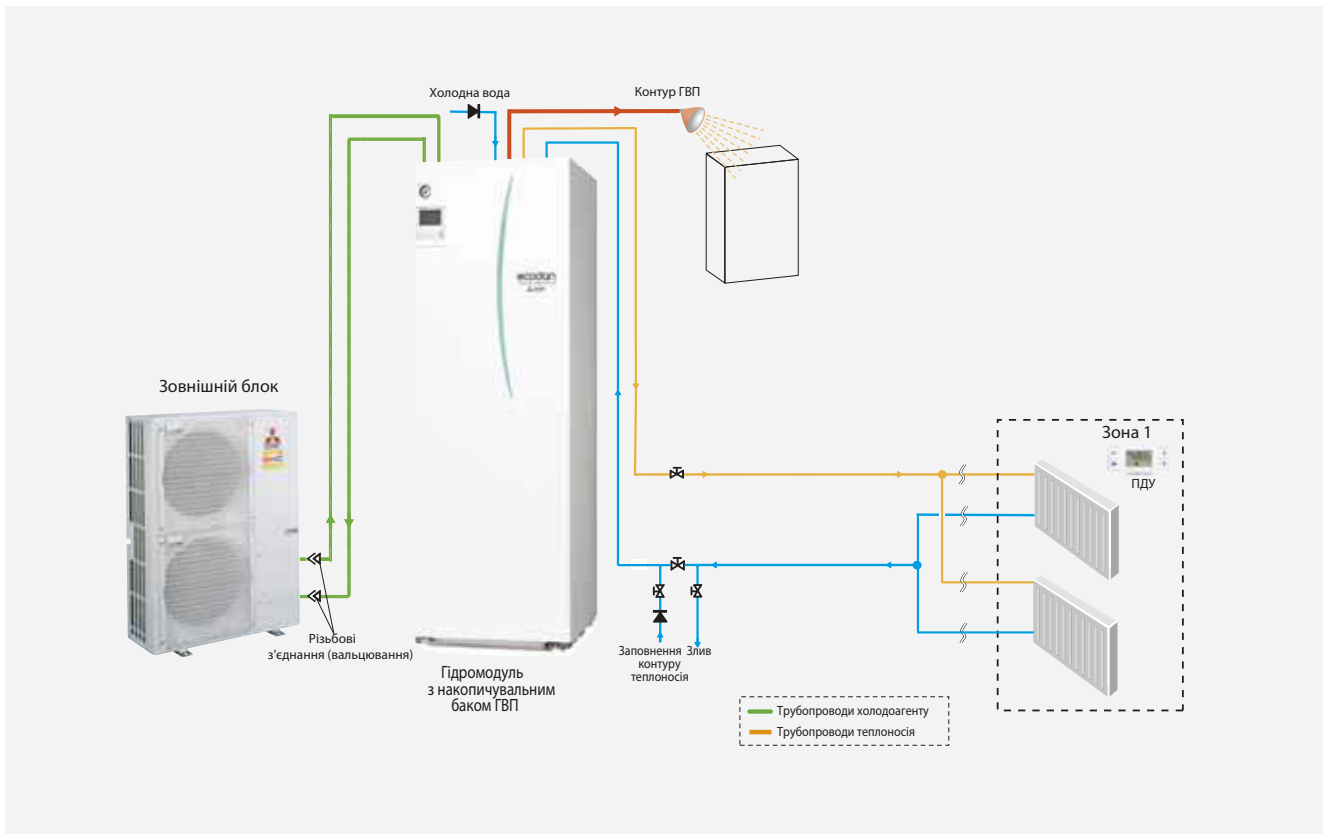
$$\Sigma Q_{\text{тн}} + Q_{\text{ГВП}} = 13,9 \text{ кВт}$$

роблять попередній вибір зовнішнього блоку, номінальна продуктивність якого у режимі нагріву дорівнює чи трохи перевищує розрахункове значення. (див. Технічні характеристики на стор (...)). Далі слід скоригувати номінальну теплопродуктивність обраного блоку в залежності від довжини трубопроводів холодоагенту, від реальної температури зовнішнього повітря, а також від типу і температури теплоносія.



Типові схеми систем опалення, охолодження та ГВП*

1. Опалення 1 зона і ГВП без буферної ємності



Расчет стоимости комбинированной системы отопление + ГВС на основе теплового насоса (ТН) Ecodan

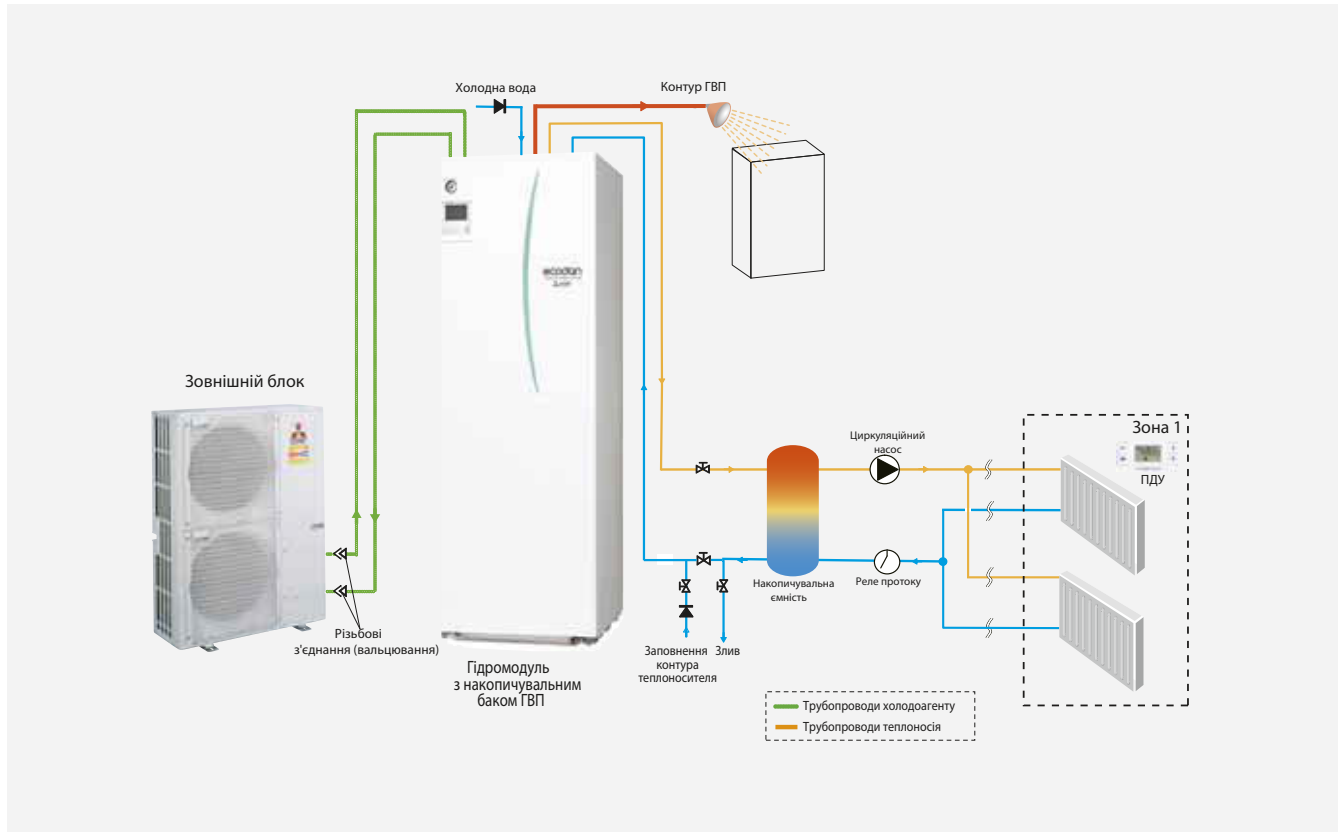
№	Назва обладнання	Одиниця вимірювання	Кількість	Вартість за од. \$	Загальна вартість \$
1	Проект вторинного контуру системи опалення і ГВП	компл.	1,0	\$1 000	\$1 000
2	ТН «повітря-вода» Ecodan. Продуктивність 14 кВт, 3 фази, 380 В, 50 Гц				
	Зовнішній блок PUNZ-SHW140 YHAR2	шт.	1,0	\$10 667	\$10 667
	Внутрішній блок EHST20C-YM9C	шт.	1,0	\$10 769	\$10 769
3	Приймач сигналів бездротового пульта дистанційного управління	шт.	1,0	\$233	\$233
4	Бездротовий пульт дистанційного управління	шт.	1,0	\$287	\$287
5	WiFi interface для управління системою Ecodan	шт.	1,0	\$356	\$356
6	Комплектуючі для монтажу ТН: Кронштейн оцинкований для монтажу на вимощення, фреонові трубопроводи, теплоізоляція, з'єднувальний кабель	компл.	1,0	\$160	\$160
7	Душова кабіна (на розсуд Замовника)				
8	Радіатор опалення (кількість і тип на розсуд Замовника)				

- Базова схема – «нічого зайвого»
- Схема застосовується в невеликих системах опалення, де витрата в контурі опалення не перевищує витрату у гідромодулі

Разом:	
Проектнування та основне обладнання:	\$23 472
Витратні матеріали та допоміжне обладнання:	За проектом
Заготівельно-складські, транспортні витрати:	За проектом
Монтажні роботи:	За проектом
Пуско-налагоджувальні роботи:	\$500
Всього по системі теплопостачання:	\$23 972

* Елементи основного обладнання, що показані в розрахунку вартості Системи Опалення та ГВП взяті з максимальною продуктивністю і комплектацією. Моделі зовнішнього та внутрішнього блоків системи Ecodan визначаються для кожного об'єкта за результатами проектування. Наведений вище кошторис для типових схемних рішень Системи Опалення та ГВП носить виключно інформаційний характер і ні за яких умов ціни, що представлені в них, не є публічною офертою. Для кожного об'єкта кошторис складається окремо на підставі проектних розрахунків, що погоджені з Замовником.

2. Опалення і ГВП 1 зона з буферною ємністю



Розрахунок вартості комбінованої системи опалення + ГВП на основі теплового насоса (ТН) Ecodan

№	Назва обладнання	Одиниця вимірювання	Кількість	Вартість за од. \$	Загальна вартість \$
1	Проект вторинного контуру системи опалення і ГВП	компл.	1,0	\$1 000	\$1 000
2	ТН «повітря-вода» Ecodan. Продуктивність 14 кВт, 3 фази, 380 В, 50 Гц				
	Зовнішній блок PUNZ-SHW140 YHAR2	шт.	1,0	\$10 667	\$10 667
	Внутрішній блок EHST20C-YM9C	шт.	1,0	\$10 769	\$10 769
3	Приймач сигналів бездротового пульта дистанційного управління	шт.	1,0	\$233	\$233
4	Бездротовий пульт дистанційного управління	шт.	1,0	\$287	\$287
5	WiFi interface для управління системою Ecodan	шт.	1,0	\$356	\$356
6	Комплектуючі для монтажу ТН: Кронштейн оцинкований для монтажу на вимощення, фреонові трубопроводи, теплоізоляція, з'єднувальний кабель	компл.	1,0	\$160	\$160
7	Буферна ємність (теплонакопичувач) 1000л.	компл.	1,0	\$2 000	\$2 000
8	Насос циркуляційний 3м³/год Wilo Star	шт.	1,0	\$200	\$200
9	Душова кабіна (на розсуд Замовника)				
10	Радіатор опалення (кількість і тип на розсуд Замовника)				

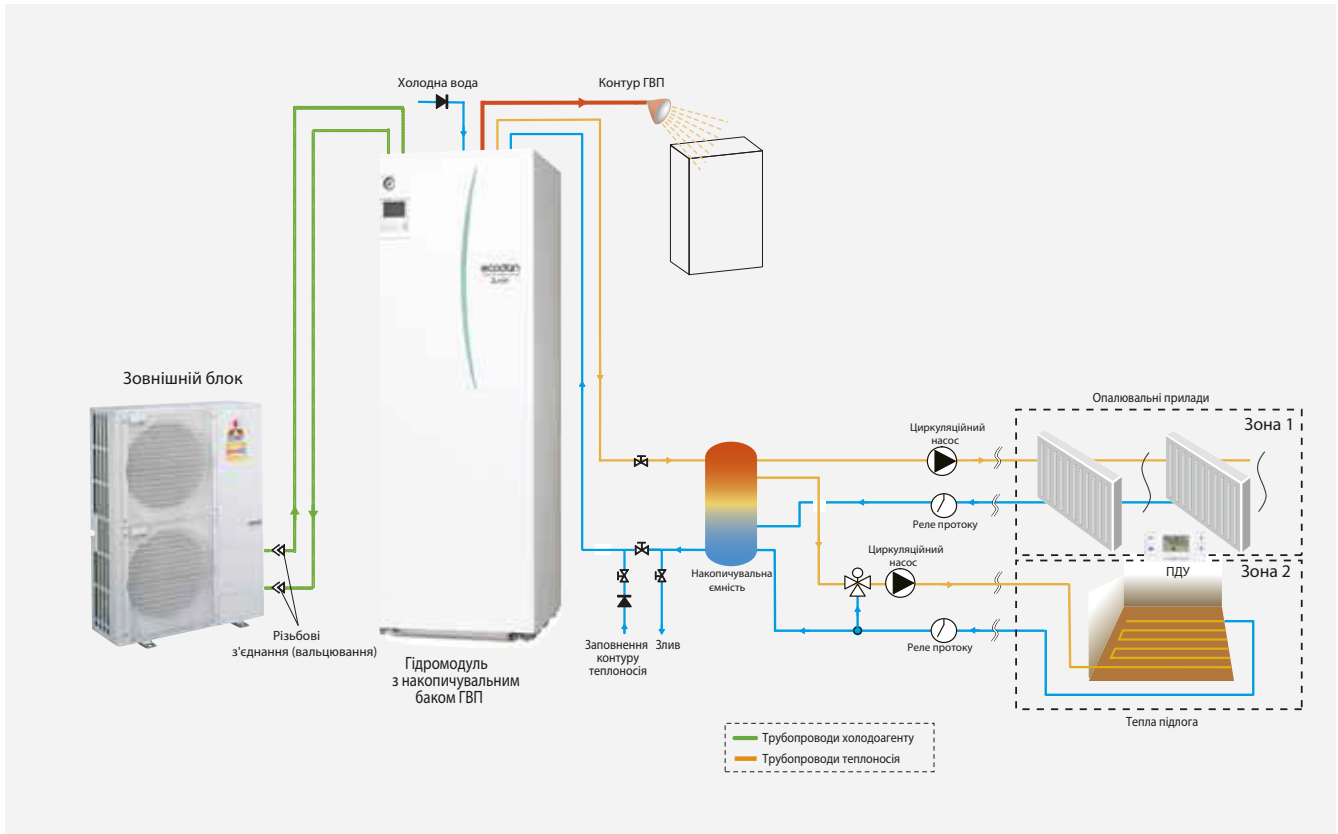
- Схема з буферною ємністю застосовується в розгалужених системах опалення, де витрата теплоносія у контурі опалення перевищує витрату в гідромодулі
- Буферна ємність виключає гідродинамічний вплив окремих контурів на загальний баланс системи

Разом:	
Проектування та основне обладнання:	\$25 672
Витратні матеріали та допоміжне обладнання:	За проектом
Заготівельно-складські, транспортні витрати:	За проектом
Монтажні роботи:	За проектом
Пуско-налагоджувальні роботи:	\$500
Всього по системі теплопостачання:	\$26 172



Типові схеми систем опалення, охолодження і ГВП

3. Опалення 2 зони і ГВП



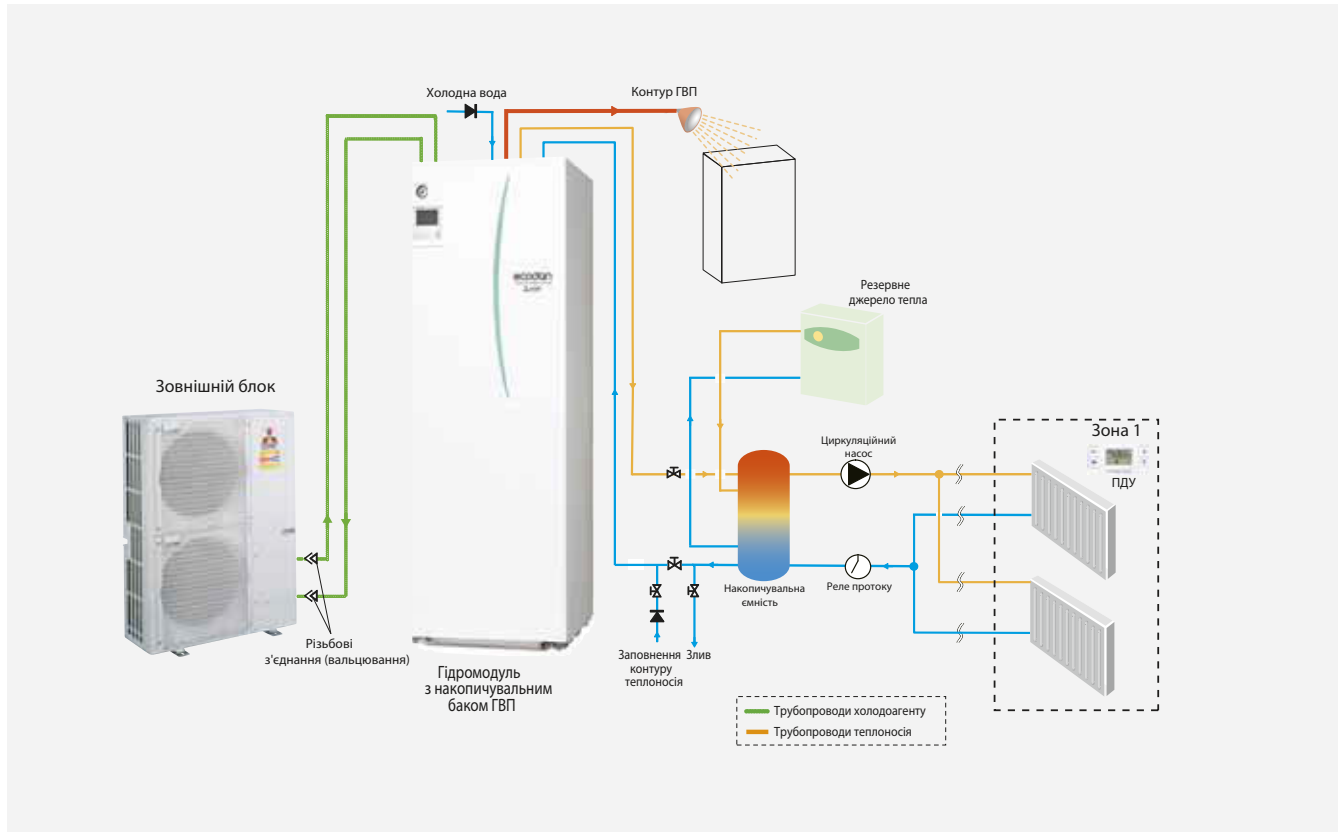
Розрахунок вартості комбінованої системи опалення + ГВП на основі теплового насоса (ТН) Ecodan

№	Назва обладнання	Одиниця вимірювання	Кількість	Вартість за од. \$	Загальна вартість \$
1	Проект вторинного контуру системи опалення і ГВП	компл.	1,0	\$1 000	\$1 000
2	ТН «повітря-вода» Ecodan. Продуктивність 14 кВт, 3 фази, 380 В, 50 Гц				
	Зовнішній блок PUNZ-SHW140 YHAR2	шт.	1,0	\$10 667	\$10 667
	Внутрішній блок EHST20C-YM9C	шт.	1,0	\$10 769	\$10 769
3	Приймач сигналів бездротового пульта дистанційного управління	шт.	1,0	\$233	\$233
4	Бездротовий пульт дистанційного управління	шт.	1,0	\$287	\$287
5	WiFi interface для управління системою Ecodan	шт.	1,0	\$356	\$356
6	Комплектуючі для монтажу ТН: Кронштейн оцинкований для монтажу на вимощення, фреонові трубопроводи, теплоізоляція, з'єднувальний кабель	компл.	1,0	\$160	\$160
7	Буферна ємність (теплонакопичувач) 1000л.	компл.	1,0	\$2 000	\$2 000
8	Насос циркуляційний 3м³/год Wilo Star	шт.	2,0	\$200	\$400
9	Комплект автоматики	компл.	1,0	\$800	\$800
10	Душова кабіна (на розсуд Замовника)				
11	Тепла підлога (площа і тип на розсуд Замовника)				
12	Радіатор опалення (кількість і тип на розсуд Замовника)				

- Схема з буферною ємністю застосовується в розгалужених системах опалення, де витрата теплоносія у контурі опалення перевищує витрату в гідромодулі
- Буферна ємність виключає гідродинамічний вплив окремих контурів на загальний баланс системи
- Двоzonне опалення – різна температура теплоносія для радіаторів і «теплих підлог». Система управління двоzonним опаленням вбудована в гідромодуль

Разом:	
Проектування та основне обладнання:	\$26 672
Витратні матеріали та допоміжне обладнання:	За проектом
Заготівельно-складські, транспортні витрати:	За проектом
Монтажні роботи:	За проектом
Пуско-налагоджувальні роботи:	\$500
Всього по системі теплопостачання:	\$27 172

4. Бівалентна система опалення 1 зона і ГВП



Розрахунок вартості комбінованої системи опалення + ГВП на основі теплового насоса (ТН) Ecodan

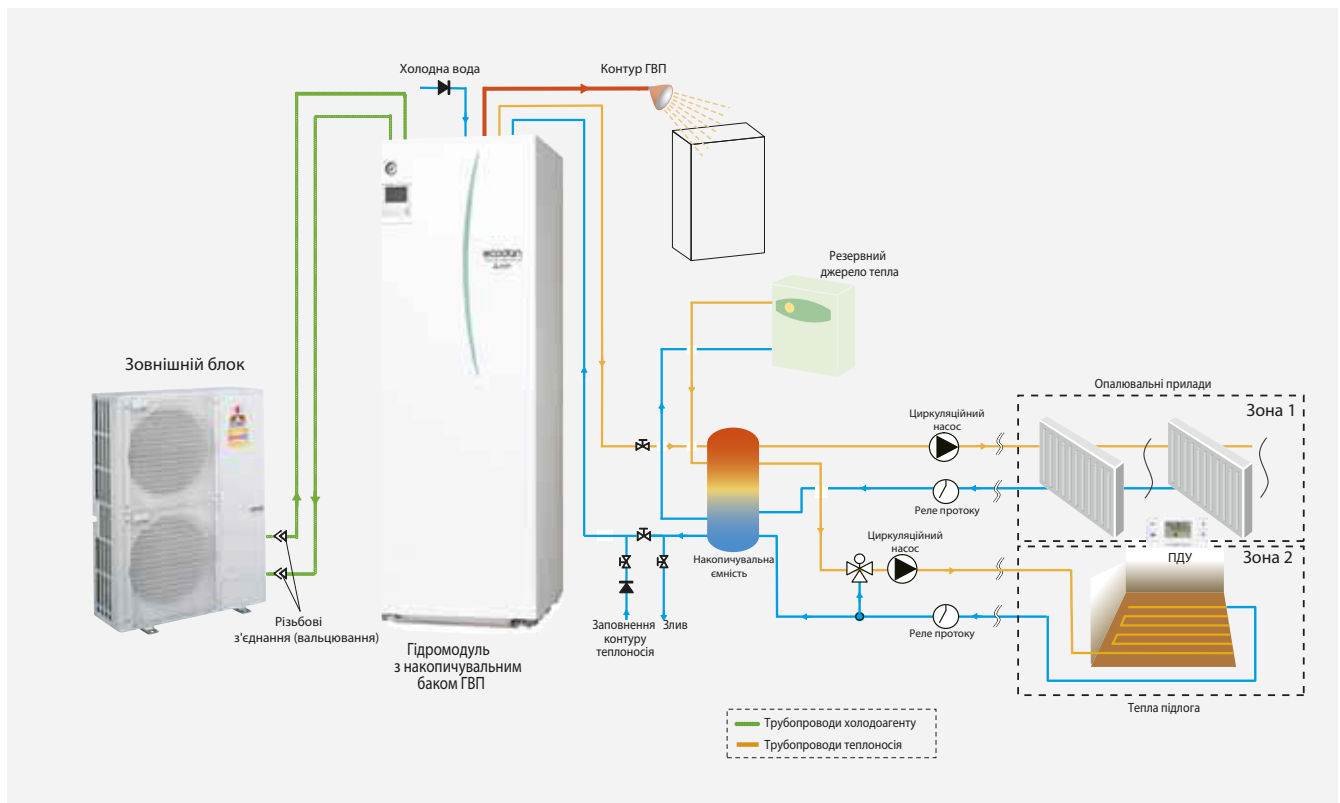
№	Назва обладнання	Одиниця вимірювання	Кількість	Вартість за од. \$	Загальна вартість \$
1	Проект вторинного контуру системи опалення і ГВП	компл.	1,0	\$1 000	\$1 000
2	ТН «повітря-вода» Ecodan. Продуктивність 14 кВт, 3 фази, 380 В, 50 Гц				
	Зовнішній блок PUNZ-SHW140 YHAR2	шт.	1,0	\$10 667	\$10 667
	Внутрішній блок EHST20C-YM9C	шт.	1,0	\$10 769	\$10 769
3	Приймач сигналів бездротового пульта дистанційного управління	шт.	1,0	\$233	\$233
4	Бездротовий пульт дистанційного управління	шт.	1,0	\$287	\$287
5	WiFi interface для управління системою Ecodan	шт.	1,0	\$356	\$356
6	Комплектуючі для монтажу ТН: Кронштейн оцинкований для монтажу на вимощення, фреонові трубопроводи, теплоізоляція, з'єднувальний кабель	компл.	1,0	\$160	\$160
7	Буферна ємність (теплонакопичувач) 1000л.	компл.	1,0	\$2 000	\$2 000
8	Насос циркуляційний 3м³/год Wilo Star	шт.	1,0	\$200	\$200
9	Рідкопаливний Котел ~ 20 кВт	компл.	1,0	\$2 000	\$2 000
10	Душова кабіна (на розсуд Замовника)				
11	Радіатор опалення (кількість і тип на розсуд Замовника)				

- Схема з буферною ємністю застосовується в розгалужених системах опалення, де витрата теплоносія у контурі опалення перевищує витрату в гідромодулі
- Буферна ємність виключає гідродинамічний вплив окремих контурів на загальний баланс системи
- Ефективна взаємодія з резервним джерелом тепла (4 алгоритма перемикання на резерв)

Разом:	
Проектування та основне обладнання:	\$27 672
Витратні матеріали та допоміжне обладнання:	За проектом
Заготівельно-складські, транспортні витрати:	За проектом
Монтажні роботи:	За проектом
Пуско-налагоджувальні роботи:	\$500
Всього по системі теплопостачання:	\$28 172

Типові схеми систем опалення, охолодження і ГВП

5. Бівалентна система опалення 2 зони і ГВП



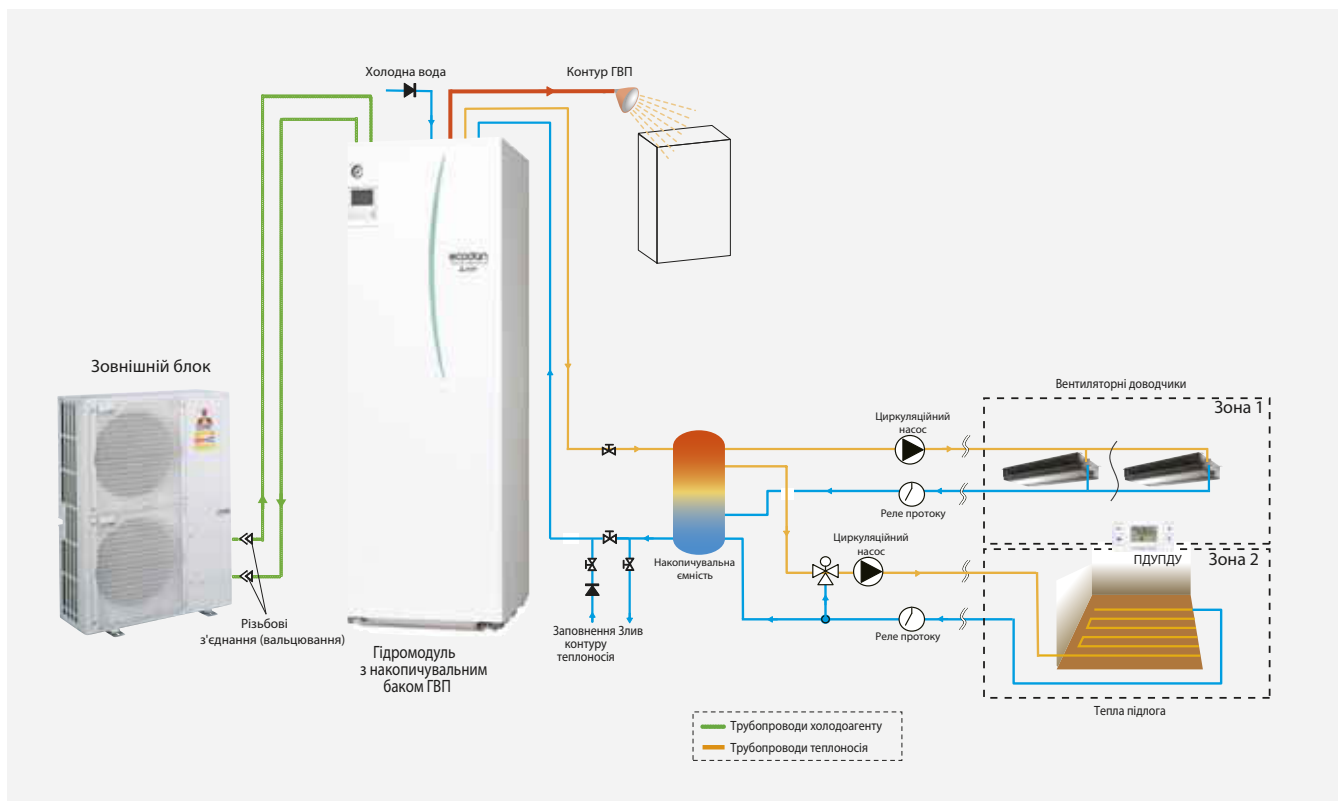
Розрахунок вартості комбінованої системи опалення + ГВП на основі теплового насоса (ТН) Ecodan

№	Назва обладнання	Одиниця вимірювання	Кількість	Вартість за од. \$	Загальна вартість \$
1	Проект вторинного контуру системи опалення і ГВП	компл.	1,0	\$1 000	\$1 000
2	ТН «повітря-вода» Ecodan. Продуктивність 14 кВт, 3 фази, 380 В, 50 Гц				
	Зовнішній блок PUNZ-SHW140 YHAR2	шт.	1,0	\$10 667	\$10 667
	Внутрішній блок EHST20C-YM9C	шт.	1,0	\$10 769	\$10 769
3	Приймач сигналів бездротового пульта дистанційного управління	шт.	1,0	\$233	\$233
4	Бездротовий пульт дистанційного управління	шт.	1,0	\$287	\$287
5	WiFi interface для управління системою Ecodan	шт.	1,0	\$356	\$356
6	Комплектуючі для монтажу ТН: Кронштейн оцинкований для монтажу на вимощення, фреонові трубопроводи, теплоізоляція, з'єднувальний кабель	компл.	1,0	\$160	\$160
7	Буферна ємність (теплонакопичувач) 1000л.	компл.	1,0	\$2,000	\$2,000
8	Насос циркуляційний 3м³/год Wilo Star	шт.	2,0	\$200	\$400
9	Рідкопаливний Котел ~ 20 кВт	компл.	1,0	\$2 000	\$2 000
10	Комплект автоматики	компл.	1,0	\$800	\$800
11	Душова кабіна (на розсуд Замовника)				
12	Тепла підлога (площа і тип на розсуд Замовника)				
13	Радіатор опалення (кількість і тип на розсуд Замовника)				

- Схема з буферною ємністю застосовується у розгалужених системах опалення, де витрата теплоносія у контурі опалення перевищує витрату в гідромодулі
- Буферна ємність виключає гідродинамічний вплив окремих контурів на загальний баланс системи
- Двоzonне опалення – різна температура теплоносія для радіаторів і «теплих підлог». Система управління двозонним опаленням вбудована у гідромодуль
- Ефективна взаємодія з резервним джерелом тепла (4 алгоритму перемикання на резерв)

Разом:	
Проекування та основне обладнання:	\$28 672
Витратні матеріали та допоміжне обладнання:	За проектом
Заготівельно-складські, транспортні витрати:	За проектом
Монтажні роботи:	За проектом
Пуско-налагоджувальні роботи:	\$500
Всього по системі теплопостачання:	\$29 172

6. Система опалення (тепла підлога + вентиляторні доводчики), охолодження (вентиляторні доводчики) і ГВП



Розрахунок вартості комбінованої системи опалення + охолодження + ГВП на основі теплового насоса (ТН) Ecodan

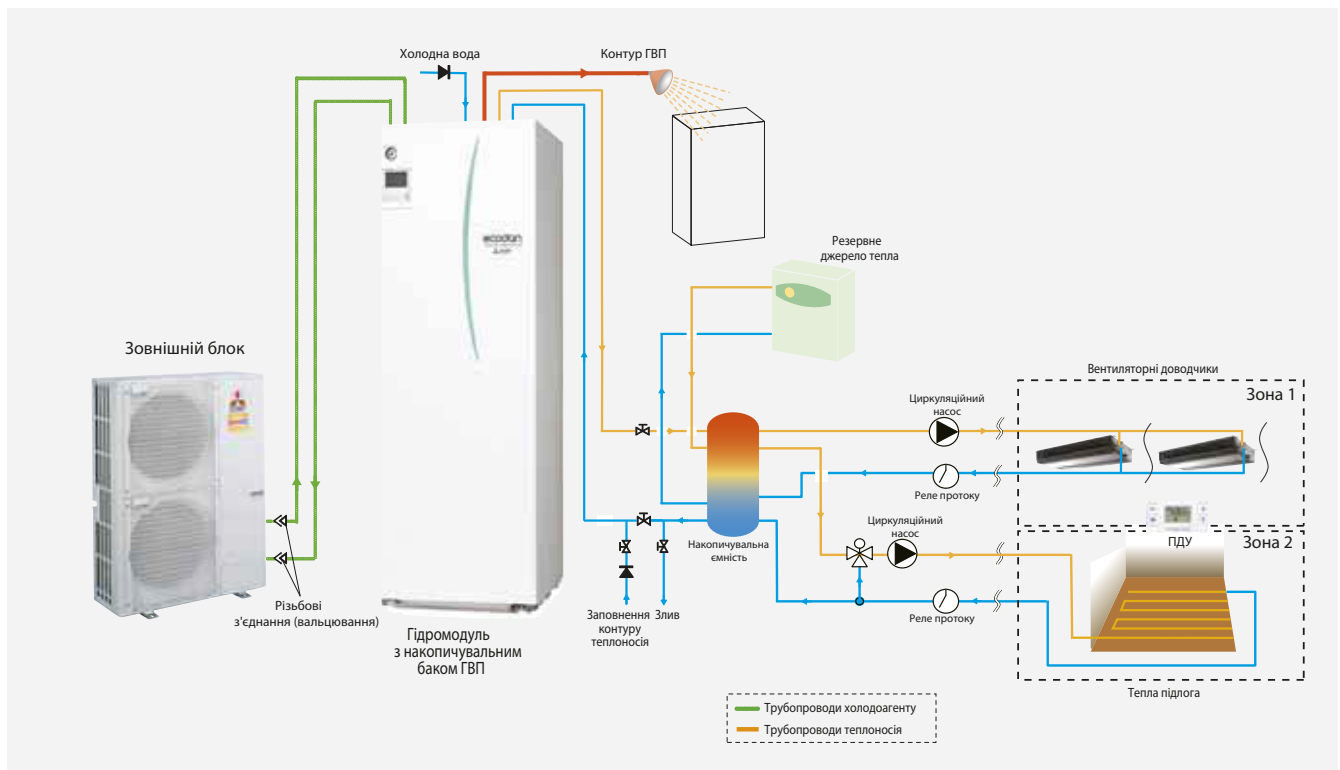
№	Назва обладнання	Одиниця вимірювання	Кількість	Вартість за од. \$	Загальна вартість \$
1	Проект вторичного контура системи опалення и охладження	компл.	1,0	\$1 000	\$1 000
2	ТН «воздух-вода» Ecodan. Производительность 14 кВт, 3 фазы, 380 В, 50 Гц				
	Наружный блок PUHZ-SHW140 YHAR2	шт.	1,0	\$10 667	\$10 667
	Внутренний блок ERST20C-VM2C	шт.	1,0	\$12 896	\$12 896
3	Приемник сигналов беспроводного пульта дистанционного управления	шт.	1,0	\$233	\$233
4	Беспроводный пульт дистанционного управления	шт.	1,0	\$287	\$287
5	WiFi interface для управления системой Ecodan	шт.	1,0	\$356	\$356
6	Дренажный поддон PAC-DP01-E	шт.	1,0	\$583	\$583
7	«Комплектующие для монтажа ТН: Кронштейн оцинкованный для монтажа на отмокту, фреоновые трубопроводы, теплоизоляция, соединительный кабель »	компл.	1,0	\$160	\$160
8	Буферная емкость (теплонакопитель) 1000л.	компл.	1,0	\$2 000	\$2 000
9	Насос циркуляционный 3м3/ч Wilo Star	шт.	2,0	\$200	\$400
11	Комплект автоматики	компл.	1,0	\$800	\$800
12	Теплый пол (площадь и тип на усмотрение Заказчика)				
13	Вентиляторный доводчик (FCU) (количество и тип на усмотрение Заказчика)				

- Схема з буферною ємністю застосовується в розгалужених системах опалення, де витрата теплоносія в контурі опалення перевищує витрату в гідромодулі
- Буферна ємність виключає гідродинамічний вплив окремих контурів на загальний баланс системи
- Ефективне опалення за допомогою вентиляторних доводчиків
- Можливість використовувати вентиляторні доводчики для охолодження приміщення (ГВП при цьому працювати не буде)

Разом:	
Проектвання та основне обладнання:	\$29 382
Витратні матеріали та допоміжне обладнання:	За проектом
Заготівельно-складські, транспортні витрати:	За проектом
Монтажні роботи:	За проектом
Пуско-налагоджувальні роботи:	\$500
Всього по системі теплопостачання:	\$29 882

Типові схеми систем опалення, охолодження і ГВП

7. Бівалентна система опалення (тепла підлога + вентиляторні доводчики), охолодження (вентиляторні доводчики) і ГВП



Розрахунок вартості комбінованої системи опалення + охолодження + ГВП на основі теплового насоса (ТН) Ecodan

№	Назва обладнання	Одиниця вимірювання	Кількість	Вартість за од. \$	Загальна вартість \$
1	Проект вторинного контуру системи опалення та охолодження	компл.	1,0	\$1 000	\$1 000
2	ТН «повітря-вода» Ecodan. Продуктивність 14 кВт, 3 фази, 380 В, 50 Гц				
	Зовнішній блок PUNZ-SHW140 YHAR2	шт.	1,0	\$10 667	\$10 667
	Внутрішній блок ERST20C-VM2C	шт.	1,0	\$12 896	\$12 896
3	Приймач сигналів бездротового пульта дистанційного управління	шт.	1,0	\$233	\$233
4	Бездротовий пульт дистанційного управління	шт.	1,0	\$287	\$287
5	WiFi interface для управління системою Ecodan	шт.	1,0	\$356	\$356
6	Дренажний піддон PAC-DP01-E	шт.	1,0	\$583	\$583
7	Комплектуючі для монтажу ТН: Кронштейн оцинкований для монтажу на вимощення, фреонові трубопроводи, теплоізоляція, з'єднувальний кабель	компл.	1,0	\$160	\$160
8	Буферна ємність (теплонакопичувач) 1000л.	компл.	1,0	\$2 000	\$2 000
9	Насос циркуляційний 3м³/год Wilo Star	шт.	2,0	\$200	\$400
10	Рідкопаливний Котел ~ 20 кВт	компл.	1,0	\$2 000	\$2 000
11	Комплект автоматики	компл.	1,0	\$800	\$800
12	Тепла підлога (площа і тип на розсуд Замовника)				
13	Вентиляторний доводчик (FCU) (кількість і тип на розсуд Замовника)				

- Схема з буферною ємністю застосовується в розгалужених системах опалення, де витрата теплоносія у контурі опалення перевищує витрату в гідромодулі
- Буферна ємність виключає гідродинамічний вплив окремих контурів на загальний баланс системи
- Ефективне опалення за допомогою вентиляторних доводчиків
- Можливість використовувати вентиляторні доводчики для охолодження приміщення (ГВП при цьому працювати не буде)
- Ефективна взаємодія з резервним джерелом тепла (4 алгоритму перемикання на резерв)

Разом:	
Проектування та основне обладнання:	\$31 382
Витратні матеріали та допоміжне обладнання:	За проектом
Заготівельно-складські, транспортні витрати:	За проектом
Монтажні роботи:	За проектом
Пуско-налагоджувальні роботи:	\$500
Всього по системі тепlopостачання:	\$31 882

Порівняльний розрахунок витрат на теплову енергію для різних енергоносіїв*

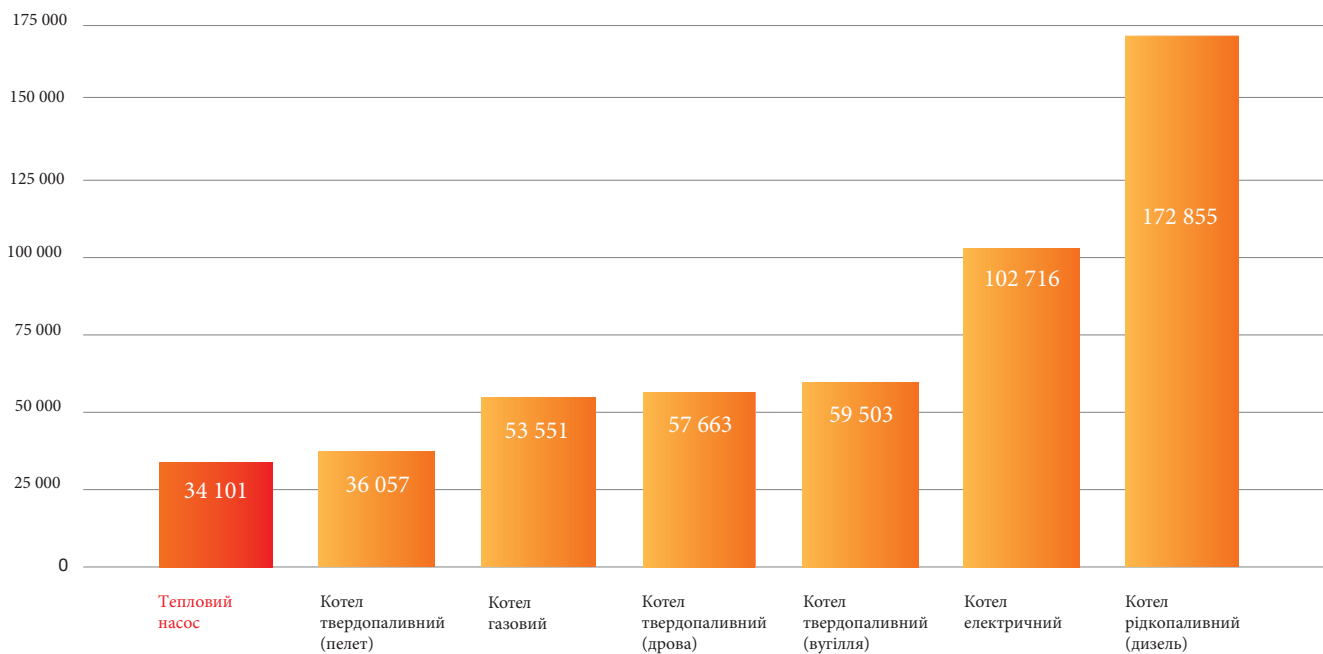
Площа будинку 250 м²

Тепловтрати будинку 70 Вт/м²

Опалювальний період 15 жовтня – 15 квітня

4300 годин

Тип тепло-генератора системи опалення	Теплота згорання палива	Витрата палива на годину, од.	Необхідна теплова потужність, кВт/год	Коеф. використання	Ціна енергоносія, грн/од	Витрата палива в опал. період, од.	Витрати в опалюв. період, грн.
Тепловий насос	–	8,3	25	0,7	1,365	24983	34 101
Котел твердопаливний (пелет)	4,8 кВт-год/кг	5,2	25	0,7	2,30	15677	36 057
Котел газовий	10,1 кВт-год/м ³	2,5	25	0,7	7,188	7450	53 551
Котел твердопаливний (дрова)	2,5 кВт-год/кг	10	25	0,9	1,49	38700	57 663
Котел твердопаливний (вугілля)	4 кВт-год/кг	6,3	25	0,9	2,46	24188	59 503
Котел електричний	–	25,0	25	0,7	1,365	75250	102 716
Рідкопаливний Котел (дизель)	9 кВт-год/л	2,8	25	0,7	20,65	8361	172 855



* Розцінки на енергоносії взяті для Київської області, що чинні з 01 вересня 2016 р.

Технічні характеристики системи Ecodan. Зовнішні блоки

ZUBADAN Inverter

Модель зовнішнього блоку		PUHZ-SHW80VHAR2	PUHZ-SHW112VHAR2 PUHZ-SHW112YHAR2	PUHZ-SHW140YHAR2	PUHZ-SHW230YKA2		
Електроживлення		1 фаза, 220 В, 50 Гц	1 ф, 220 В (3 ф, 380 В), 50 Гц	3 фази, 380 В, 50 Гц			
Опалення, ГВП	Номінальна витрата води	л/хв	22,9	32,1	40,1	65,9	
	повітря 7/ вода 35	продуктивність	кВт	8,0	11,2	14,0	23,0
		енергоефективність (COP)		4,65	4,46	4,22	3,65
		споживана потужність	кВт	1,72	2,51	3,32	6,31
		робочий струм	А				9,6
	повітря 7/ вода 45	продуктивність	кВт	8,0	11,2	14,0	23,0
		енергоефективність (COP)		3,42	3,51	3,28	2,77
		споживана потужність	кВт	2,34	3,19	4,27	8,29
	повітря 2/ вода 35	продуктивність	кВт	8,0	11,2	14,0	23,0
		енергоефективність (COP)		3,55	3,34	2,96	2,37
		споживана потужність	кВт	2,25	3,35	4,73	9,69
	повітря 2/ вода 45	продуктивність	кВт	8,0	11,2	14,0	23,0
		енергоефективність (COP)		2,90	2,78	2,45	2,02
		споживана потужність	кВт	2,76	4,03	5,71	11,4
	Рівень звукового тиску	дБ(А)	52	52	52	59	
	Рівень звукової потужності	дБ(А)	69	70	70		
Макс. температура прямої води	°C	60					
Діапазон температур зворотної води	°C	+10 ~ +59					
Гарантований діапазон зовнішніх температур		-28 ~ +35°C — ГВП, -28 ~ +21°C — опалення					
Охолодження	Номінальна витрата води	л/хв	20,4	32,1	35,8	57,3	
	повітря 35/ вода 7	продуктивність	кВт	7,1	10,0	12,5	20,0
		енергоефективність (EER)		3,31	2,83	2,17	2,22
		споживана потужність	кВт	2,14	3,53	5,76	9,01
		робочий струм	А				13,7
	повітря 35/ вода 18	продуктивність	кВт	7,1	10,0	12,5	20,0
		енергоефективність (EER)		4,11	4,74	4,26	3,55
		споживана потужність	кВт	1,72	2,11	2,93	5,64
	Рівень звукового тиску	дБ(А)	51	51	51	58	
	Мін. температура прямої води	°C	5				
Діапазон температур зворотної води	°C	+8 ~ +28					
Гарантований діапазон зовнішніх температур		-5 ~ +46°C (-15 ~ +46°C — з панеллю захисту від вітру)					
Автоматичний вимикач	А	32	40 / 16	16	32		
Максимальний робочий струм	А	28	28 (14)	14	25		
Габарити (ШxГxВ)	мм	950 x 330 (+30) x 1350			1050 x 330 (+30) x 1338		
Вага	кг	120	120 (134)	134	148		
Заводська заправка холодоагенту R410A	кг	5,5	5,5	5,5	7,1		
Діаметр фреон-ноповоду	рідина	мм	9,58 (3/8)		9,58 (3/8)		
	газ	дюйм	15,88 (5/8)		25,4 (1)		
Макс. довжина магістралі холодоагенту	м	75		80			
Макс. перепад висот магістралі	м	30		30			
Зовнішній теплообмінник «фреон-вода»	марка	ACH70-40 або ACH-70X-50H (G67,H34,H21)B (Alfa Laval)			ACH70-70		
	кількість	шт.	1	1	1		
Витрата води	л/хв	10,0 ~ 22,9	14,4 ~ 32,1	17,9 ~ 40,1	28,7 ~ 65,9		
Мінімальний об'єм води у контурі	л	60	80	100	160		
Рекомендовані ціни	USD						
Завод (країна)		Mitsubishi Electric UK LTD. AIR CONDITIONER PLANT (Великобританія)			*1		

Power Inverter

Модель зовнішнього блоку		POWER Inverter (PUHZ-SW)									
		PUHZ-SW50VKA	PUHZ-SW75VHA	PUHZ-SW100VHA	PUHZ-SW120VHA	PUHZ-SW100YHA	PUHZ-SW120YHA	PUHZ-SW160YKA	PUHZ-SW200YKA		
Електроживлення		1 фаза, 220 В, 50 Гц				3 фази, 380 В, 50 Гц		3 фази, 380 В, 50 Гц			
Опалення, ГВП	Номінальна витрата води	л/хв	17,2	22,9	32,1	45,9	32,1	45,9	23,0~63,1	28,7~71,7	
	повітря 7/ вода 35	продуктивність	кВт	6,00	8,00	11,2	16,0	11,2	16,0	22,0	25,0
		енергоефективність (COP)		4,42	4,40	4,45	4,10	4,45	4,10	4,20	4,00
		споживана потужність	кВт	1,36	1,82	2,51	3,90	2,51	3,90	5,238	6,25
	повітря 7/ вода 45	продуктивність	кВт	6,00	8,00	11,2	16,0	11,2	16,0	22,0	25,0
		енергоефективність (COP)		3,32	3,40	3,42	3,23	3,42	3,23	3,20	3,10
		споживана потужність	кВт	1,81	2,35	3,27	4,95	3,27	4,95	6,875	8,065
	повітря 2/ вода 35	продуктивність	кВт	5,00	7,50	10,0	12,0	10,0	12,0	16,0	20,0
		енергоефективність (COP)		2,97	3,40	3,32	3,24	3,32	3,24	3,11	2,80
		споживана потужність	кВт	1,68	2,20	3,02	3,70	3,02	3,70	5,145	7,143
	повітря 2/ вода 45	продуктивність	кВт	5,00	7,50	10,0	12,0	10,0	12,0		
		енергоефективність (COP)		2,47	2,83	2,66	2,52	2,66	2,52		
		споживана потужність	кВт	2,03	2,65	3,76	4,76	3,76	4,76		
	Рівень звукового тиску	дБ(А)	46	51	54	54	51	52	62	62	
Рівень звукової потужності	дБ(А)	63	69	70	72	70	72	78	78		
Макс. температура прямої води	°C	+60									
Діапазон температур зворотної води	°C	+9 ~ +59	+11 ~ +59	+10 ~ +59				+5 ~ +59			
Гарантований діапазон зовнішніх температур		-15 ~ +35°C — ГВС -15 ~ +21°C — опалення		-20 ~ +35°C — ГВП -20 ~ +21°C — опалення							
Охолодження	Номінальна витрата води	л/хв	12,9	18,9	26,1	35,8	26,1	35,8	23,0~63,1	28,7~71,7	
	повітря 35/ вода 7	продуктивність	кВт	4,50	6,60	9,10	12,5	9,10	12,5	16,0	20,0
		енергоефективність (EER)		2,38	2,55	2,75	2,32	2,75	2,32	2,35	2,25
		споживана потужність	кВт	1,90	2,59	3,31	5,38	3,31	5,38	6,809	8,889
	повітря 35/ вода 18	продуктивність	кВт	5,00	7,10	10,0	14,0	10,0	14,0	18,0	22,0
		енергоефективність (EER)		3,96	4,01	4,35	4,08	4,35	4,08	4,28	4,10
		споживана потужність	кВт	1,26	1,77	2,30	3,43	2,30	3,43	4,206	5,366
	Рівень звукового тиску	дБ(А)	46	48	50	51	49	50	58	60	
	Рівень звукової потужності	°C	+5								
	Діапазон температур зворотної води	°C	+8 ~ +28								
	Гарантований діапазон зовнішніх температур		-5 ~ +46°C (-15 ~ +46°C — з панеллю захисту від вітру)								
	Автоматичний вимикач	А	16	25	32	40	16	16	32	32	
	Максимальний робочий струм	А	13	19	29,5	29,5	13	13	19	21	
	Габарити (ВхШхГ)	мм	600 x 800 x 300 (+23)	943 x 950 x 330 (+30)	1350 x 950 x 330 (+30)				1338 x 1050 x 330 (+40)		
Вага	кг	42	75	118	118	118	118	136	136		
Заводська заправка холодоагенту R410A	кг	2,1	3,2	4,6	4,6	4,6	4,6	7,1	7,7		
Діаметр фреонопроводу	рідина	мм	6,35 (1/4)		9,58 (3/8)				9,58 (3/8)		
	газ	(дюйм)	12,7 (1/2)		15,88 (5/8)				25,4 (1) або 28,6 (1-1/8)		
Макс. довжина магістралі холодоагенту	м	40			75			80			
Макс. перепад висот магістралі	м	10			30			30			
Зовнішній теплообмінник «фреон-вода»	марка	ACH70-40 або ACH-70X-50H (G67,H34,H21)B							ACH70-70		
	кількість	шт.	1							1	
Витрата води	л/хв	7,1 ~ 17,2	10,2 ~ 22,9	14,4 ~ 32,1	20,1 ~ 45,9	14,4 ~ 32,1	20,1 ~ 45,9	27,3 ~ 64,2	32,1 ~ 80,3		
Мінімальний об'єм води у контурі		40	60	80	120	160	200	160	200		
Рекомендовані ціни		USD									
Завод (країна)		*1	Mitsubishi Electric UK LTD. AIR CONDITIONER PLANT (Велика Британія)								

* Mitsubishi Electric corporation Shizuoka Works (Японія).

Технічні характеристики системи Ecodan

Гідромодуль з накопичувальним баком ГВП

Модель		EHST20C-VM2C	EHST20C-VM6C	EHST20C-VM9C	EHST20C-TM9C	EHST20C-VM2EC	EHST20C-VM6EC	EHST20C-VM9EC		
Тип	Тип	Тільки нагрів								
	Занурювальний нагрівач	-	-	-	-	-	-	-		
	Розширювальний бак	x	x	x	x	-	-	-		
	Проточний нагрівач	x	x	x	x	x	x	x		
Габаритні розміри	VxШxГ	мм								
Вага (нетто)		110	111	112	112	104	105	106		
Електроживлення (В/Фаза/Гц)		230/1ф/50								
Нагрівач	Проточний	Електроживлення (В/Фаза/Гц)	230/1ф/50		400/3ф/50	230/3ф/50	230/1ф/50		400/3ф/50	
		Потужність	кВт	2	6 (2/4/6)	9 (3/6/9)	9 (3/6/9)	2	6 (2/4/6)	9 (3/6/9)
		Сірум	А	9	26	13	23	9	26	13
		Автомат захисту	А	16	32	16	32	16	32	16
	Занурювальний	Електроживлення (В/Фаза/Гц)	-							
		Потужність	кВт	-						
		Сірум	А	-						
		Автомат захисту	А	-						
	Бак ГВП	Об'єм / Матеріал	л / -							
	Діапазон робочих температур *1	Навколишнє середовище		°C						
Зовнішня		Нагрів	°C							
		Охолодження	°C							
Цільові значення температури	Опалення	Темп-ра в приміщенні	°C							
		Темп-ра води	°C							
	Охолодження	Темп-ра в приміщенні	°C							
		Темп-ра води	°C							
	ГВП		°C							
	Знезараження баку		°C							
Рівень звукового тиску		дБ(А)								

*1 Температура в місці розташування пристрою повинна бути позитивна

Гідромодуль без накопичувального бака ГВП

Модель		EHSD-MEC	EHSD-MC	EHSD-VM2C	EHSD-VM9C	EHSC-MEC	EHSC-VM2C	EHSC-VM2EC	EHSC-VM6C		
Тип	Тип	Тільки нагрів									
	Занурювальний нагрівач	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Розширювальний бак	-	x	x	x	-	x	-	x		
	Проточний нагрівач	-	-	x	x	-	x	x	x		
Габаритні розміри	VxШxГ	мм									
Вага (нетто)		38	43	44	45	42	48	43	49		
Електроживлення (В/Фаза/Гц)		230/1ф/50									
Нагрівач	Проточний	Електроживлення (В/Фаза/Гц)	-	-	230/1ф/50	400/3ф/50	-	230/1ф/50			
		Потужність	кВт	-	-	2	9 (3/6/9)	-	2	2	6 (2/4/6)
		Сірум	А	-	-	9	13	-	9	9	26
		Автомат захисту	А	-	-	16	16	-	16	16	32
	Навколишнє середовище		°C								
Діапазон робочих температур *1	Зовнішня	Нагрів	°C								
		Охолодження	°C								
	Цільові значення температури		°C								
Опалення	Темп-ра у приміщенні	°C									
	Темп-ра води	°C									
Охолодження	Темп-ра у приміщенні	°C									
	Темп-ра води	°C									
Рівень звукового тиску		дБ(А)									

*1 Температура в місці розташування пристрою повинна бути позитивна



EHST20C-MEC	EHST20D-VM2C	EHST20D-YM9C	EHST20D-VM2EC	EHST20D-MHC	EHST20D-MEC	ERST20D-VM2C	ERST20D-MEC	ERST20C-VM2C	ERST20C-MEC
Нагрів та охолодження									
-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
-	x	x	-	x	-	x	-	x	-
-	x	x	x	-	-	x	-	x	-
1600×595×680									
103	103	105	97	103	96	103	96	110	103
230/1ф/50									
-	230/1ф/50	400/3ф/50	230/1ф/50	-	-	230/1ф/50	-	230/1ф/50	-
-	2	9 (3/6/9)	2	-	-	2	-	2	-
-	9	13	9	-	-	9	-	9	-
-	16	16	16	-	-	16	-	16	-
				230/Single/50	-	-	-	-	-
				3	-	-	-	-	-
				13	-	-	-	-	-
				16	-	-	-	-	-
сталь						200 / Нержавіюча сталь			
0~35 *1									
зовнішніх блоків						Див. Технічні характеристики зовнішніх блоків			
						Див. Технічні характеристики зовнішніх блоків			
						10~30			
						25~60			
						-			
						5~25			
						40~60			
						60~70			
						28			



EHSC-VM6EC	EHSC-YM9C	EHSC-YM9EC	EHSC-TM9C	EHSE-MEC	EHSE-YM9EC	ERSD-VM2C	ERSC-MEC	ERSC-VM2C	ERSC-MEC	ERSC-YM9EC
Нагрів та охолодження										
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	x	-	x	-	-	x	-	x	-	-
x	x	x	x	-	x	x	-	x	-	x
				950×600×360		800×530×360			950×600×360	
44	49	44	49	60	62	45	43	49	61	63
230/1ф/50										
	400/3ф/50		230/3ф/50	-	400/3ф/50	230/1ф/50	-	230/1ф/50	-	400/3ф/50
6 (2/4/6)	9 (3/6/9)	9 (3/6/9)	9 (3/6/9)	-	9 (3/6/9)	2	-	2	-	9 (3/6/9)
26	13	13	23	-	13	9	-	9	-	13
32	16	16	32	-	16	16	-	16	-	16
0~35 *1										
зовнішніх блоків						Див. Технічні характеристики зовнішніх блоків				
						Див. Технічні характеристики зовнішніх блоків				
						10~30				
						25~60				
						-				
						5~25				
					30				28	30



Таблиця сумісності

Гідромодуль з накопичувальним баком ГВП

Моделі		Гідромодулі з накопичувальним баком ГВП											
		Тільки нагрів								Нагрівання та охолодження			
		EHST20C-VM2C	EHST20C-VM6C	EHST20C-VM9C	EHST20D-MHC	EHST20C-VM2EC	EHST20C-VM6EC	EHST20C-VM9EC	EHST20C-MEC	EHST20D-MEC	ERST20D-VM2C	ERST20C-VM2C	ERST20D-MEC
SUHZ	SUHZ-SW45VA(H)R1				•					•	•		•
Power Inverter	PUHZ-SW40VHA(-BS)				•					•	•		•
	PUHZ-SW50VHA(-BS)				•					•	•		•
	PUHZ-SW75VHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•
	PUHZ-SW100VHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•
	PUHZ-SW100YHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•
	PUHZ-SW120VHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•
	PUHZ-SW120YHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•
Zubadan Inverter	PUHZ-SHW80VHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•
	PUHZ-SHW112VHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•
	PUHZ-SHW112YHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•
	PUHZ-SHW140YHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•

Гідромодуль без накопичувального бака ГВП

Моделі		Гідромодулі без накопичувального бака ГВП														
		Тільки нагрів										Нагрівання та охолодження				
		EHSD-VM2C	EHSC-VM2C	EHSC-VM6C	EHSC-VM9C	EHSD-MEC	EHSC-MEC	EHSC-VM2EC	EHSC-VM6EC	EHSC-VM9EC	EHSE-VM9EC	EHSE-MEC	ERSD-VM2C	ERSC-VM2C	ERSC-MEC	ERSE-VM9EC
SUHZ	SUHZ-SW45VA(H)R1	•				•						•				
Power Inverter	PUHZ-SW40VHA	•				•						•				
	PUHZ-SW50VHA	•				•						•				
	PUHZ-SW75VHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SW100VHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SW100YHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SW120VHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SW120YHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SW160YKA		•	•	•		•	•	•	•	•		•	•	•	•
	PUHZ-SW200YKA		•	•	•		•	•	•	•	•		•	•	•	•
Zubadan Inverter	PUHZ-SHW80VHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SHW112VHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SHW112YHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SHW140YHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SHW230YKA2									•	•				•	•

Mitsubishi Electric Europe B. V.
Департамент кондиювання повітря
Представництво в Україні

02132, Україна, м. Київ, вул. Дніпровська
набережна, 26-ж, (ст.м. Осокорки),
офісний-центр «Південні Врата», пов. 10, к. 41

Тел: +38 (044) 364-78-40, 364-78-41, 364-78-42

