

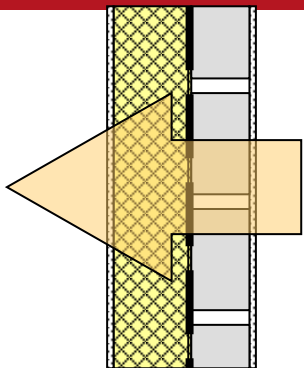
Воркшоп з планування вентиляційних систем

Будівельно-фізичні основи енергоефективних вікон і конструкцій даху + деталі виконання

Мартін Ендгардт, вільний архітектор. Frauengäßchen 7, 89312 Günzburg, Germany
endhardt@t-online.de, www.endhardt.de;

Пасивний будинок + проект

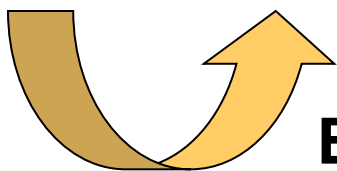
Вступ: теми та зміст



Трансмiсія:

Площа огорожувальної конструкції *
коєф.теплопередачі (U) * коєф. корегування
тем-ри * градусо-години

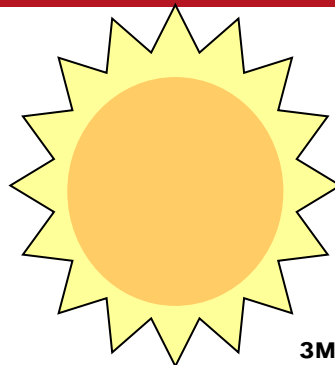
$$Q_T = A * U * b_t * G_t$$



Вентиляція:

Об'єм повітря * еквів. кратність обміну повітря * теплова
потужність повітря * градусо-години

$$Q_{\text{вент}} = V * n_{\text{екв}} * c_p \rho * G_t$$



Інсоляція:

зменшення * коєф. пропускання світла (g) * площа
вікон * глобальне випромінювання

$$Q_{\text{IH}} = r * g * A * G$$



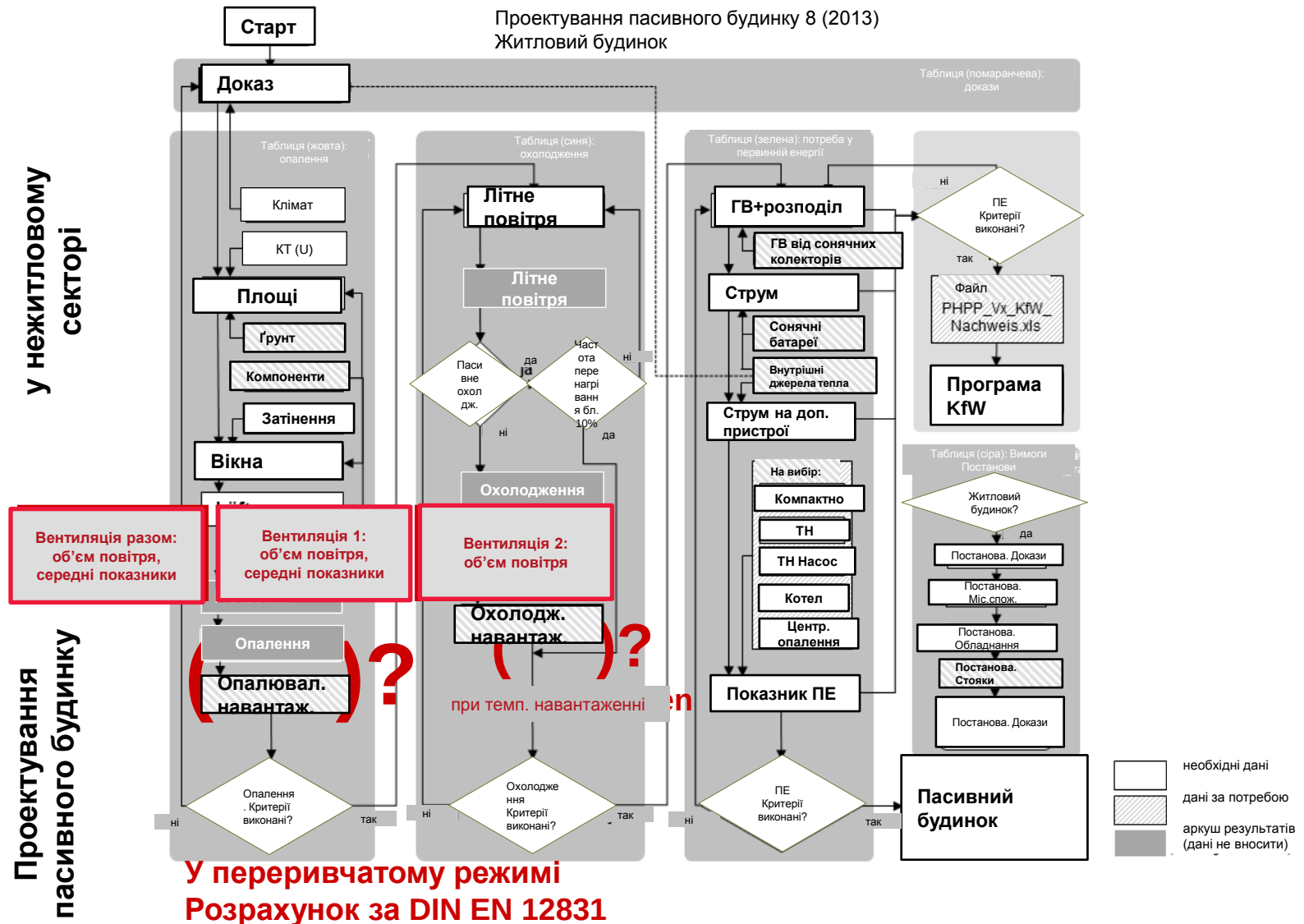
**Внутрішні
джерела:**

Тривалість часу опалення * специфічні джерела *
площа поглинання енергії

$$Q_{\text{внут}} = t_{\text{опал}} * q_i * A_{\text{ппе}}$$

Огляд пакету проектування пасивного будинку 8: нежитлова будівля

Розрахунки за Постановою про енергозбереження, DIN V 18599



Який продукт харчування є важливішим за повітря?

**Людина виживає
3 тижні без їжі,**

3 дні без води,

і 3 хвилини без повітря.

**Де стабільність і гігієна повітря є
важливішими для комфорту, ніж у
приміщеннях?**

**Людина робить
> 500 000 000 вдихів у житті
і понад 2/3 свого життя проводить
у закритих приміщеннях.**

Чи знайомі Вам такі вислови та аргументи?

- У нас такого раніше ніколи не було!**
- Раніше ми і без цього обходилися!**
- Це коштує забагато!**
- Там мені тепер взагалі вікна відчиняти не можна!**
- Там пліснява у каналах.....**

Основи якості повітря в приміщенні

Приємний клімат у приміщенні та гігієнічно безпечна якість повітря у приміщенні створюють основи для здорової життєдіяльності та комфорту. Це є головним завданням вентиляції квартири. Основним критерієм «доброго повітря» виступає якість чистого повітря назовні. Забруднення повітря в приміщенні має різні джерела:

«Шкідливі речовини, які потрапляють з зовнішнім повітрям, які виділяє сама людина, а також будівельні матеріали, предмети устаткування, побутові прилади, прилади опалення, пічки, домашні тварини, рослини, текстильні вироби, продукти харчування та побутова хімія».





Діоксид вуглецю (CO_2), який створюється під час обміну речовин людини або процесів горіння (газова пічка, свічки, паління тощо).



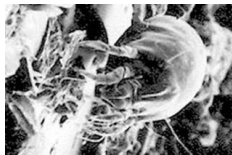
Водяна пара, яка частково виділяється людиною, утворюється частково через випаровування води рослинами, під час готування, миття, душа тощо



Ароматичні речовини з випаровування від людини або діяльності у господарстві



Отруйні гази та пари (закис азоту, сірководень, альдегіди, розчинні речовини), які виділяється з предметів і матеріалів або виникають під час процесів горіння



Мікроорганізми, такі як бактерії, віруси, грибки плісняви або кліщі домашнього пилу



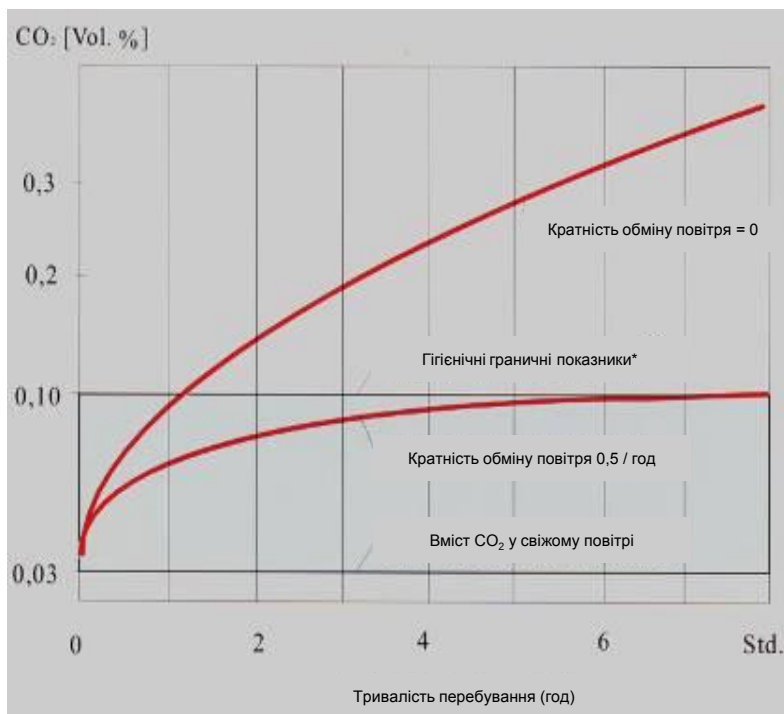
Радіоактивні речовини з будівельних матеріалів і землі (радон)

Кисень

Заклик відчиняти вікна, «тому що вийшов весь кисень», є дуже поширеним, проте абсолютно неправильним. Тому що у разі звичайних справ по господарству дорослій людині необхідно 15-50 літрів кисню на годину. Але у кімнаті площею 20 м² у повітрі міститься 10 000 л кисню. Отже, якщо повітря обмінюється один раз на годину (теоретично), то у цьому приміщенні може займатися «легкою фізичною роботою» близько 200 осіб, не відчуючи нестачі кисню.



Справедливе бажання свіжого повітря викликають запахи від випарювання тіла та діоксид вуглецю, що виділяється під час дихання (CO_2). Під час кожного процесу згоряння через процеси окисації з киснем з енергетичної сировини, що містить вуглець, виокремлюється діоксид вуглецю (CO_2).



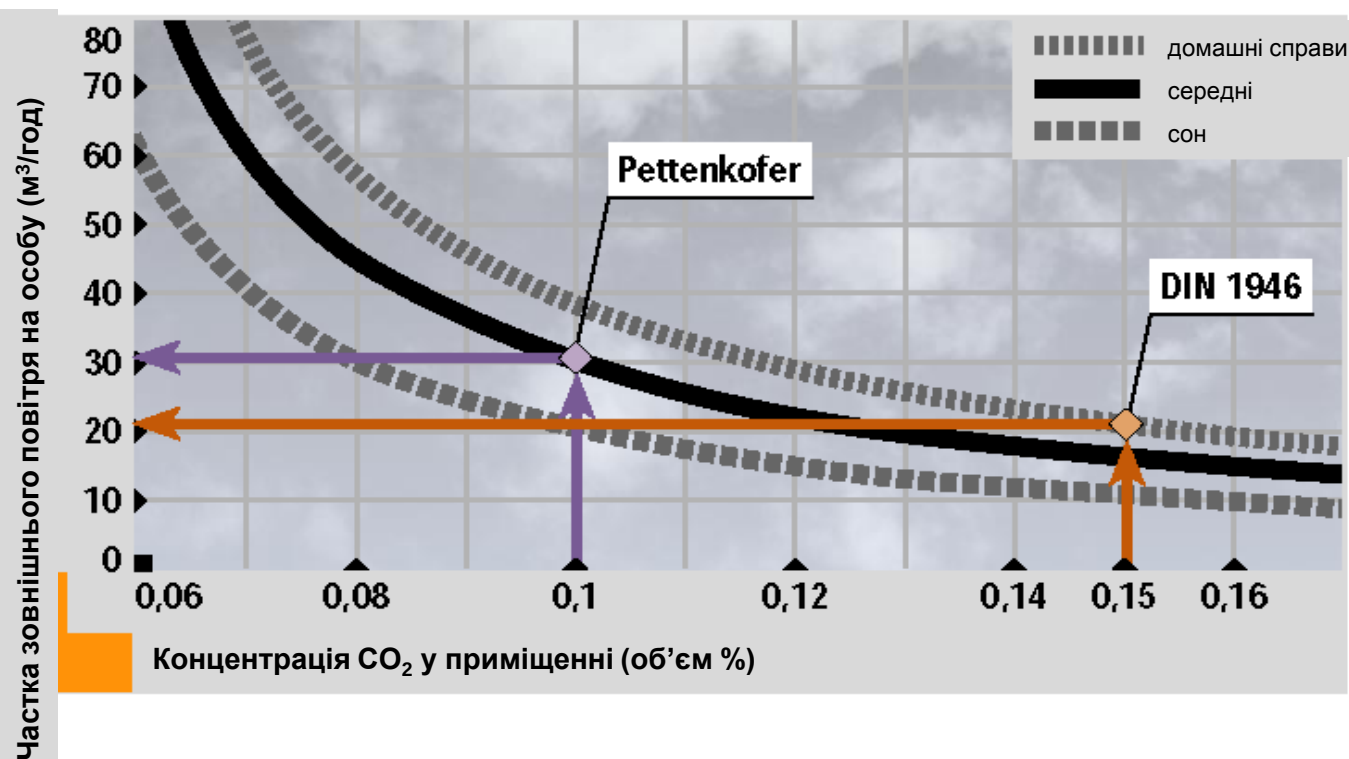
Якість повітря у приміщеннях, 1858 р.
у часи нещільних вікон, дверей, стель з
дерев'яними балками, пічного опалення...

«Подальша причина для того, щоби
звжати на свіже повітря у квартирах,
полягає в тому, що погана якість
повітря є джерелом багатьох хронічних
захворювань і, однозначно, епідемій
серед народу: золотухи, туберкульозу
тощо. Там, де не вистачає природньої
вентиляції, яка не може запобігти
накопиченню вуглекислоти у повітрі
наших житлових кімнат і спалень,
треба використовувати штучну
вентиляцію»

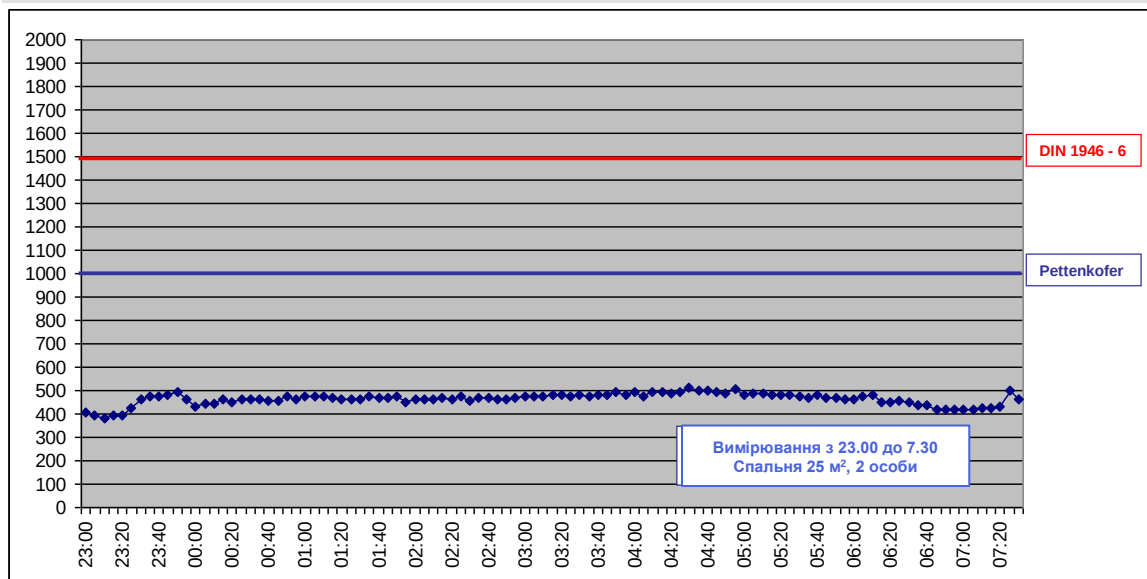
М. ф. Петенкофер, 1858 р.

Необхідний потік зовнішнього повітря на особу
у залежності від виду діяльності та цільових показників концентрації CO₂

 IMPULS
Programm



Концентрація CO₂ у спальній кімнаті



Тип діяльності	Діоксид вуглецю, що видихається літри/ години	Необхідний об'єм свіжого повітря, м³/година
Сон/ спокій	10–13	17–21
Читання/ телебачення	12–16	20–26
Робота за столом	19–26	32–42
Робота у домогосподарстві	32–43	55–72
Ремісництво	55–75	90–130

Виробництво діоксиду вуглецю та необхідний об'єм свіжого повітря для дорослої людини під час різних видів діяльності.

.....прихований ризик

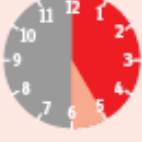
Віддавання вологи у квартирах

Домашні рослини	7-15 г/год
Середній фікус	10-15 г/год
Сушіння білизни у барабані на 4-5 кг	50-200 г/год
Ванна	бл.1100 г/ванна
Душ	бл.1700 г/ванна
Швидка страва	400-500 г/ год приготув.
Довга страва	450-900 г/ год приготув.
Тушіння	бл. 600 г/ год приготув.
Посудомийка	бл. 200 г/миття
Пральна машинка	200-350 г/прання
Люди	
- сон	40-50 г/год
- домашня робота	бл. 90 г/год
- активна діяльність	бл.175 г/год

У житлових приміщеннях постійно виникають великі об'єми водної пари (див. табл.). За день у домогосподарстві на 4 особи утворюється у середньому 8-15 кг пари за день. Це можна порівняти з вмістом відра для миття підлоги, що випарився на пічці.



Провітрювати...але скільки?

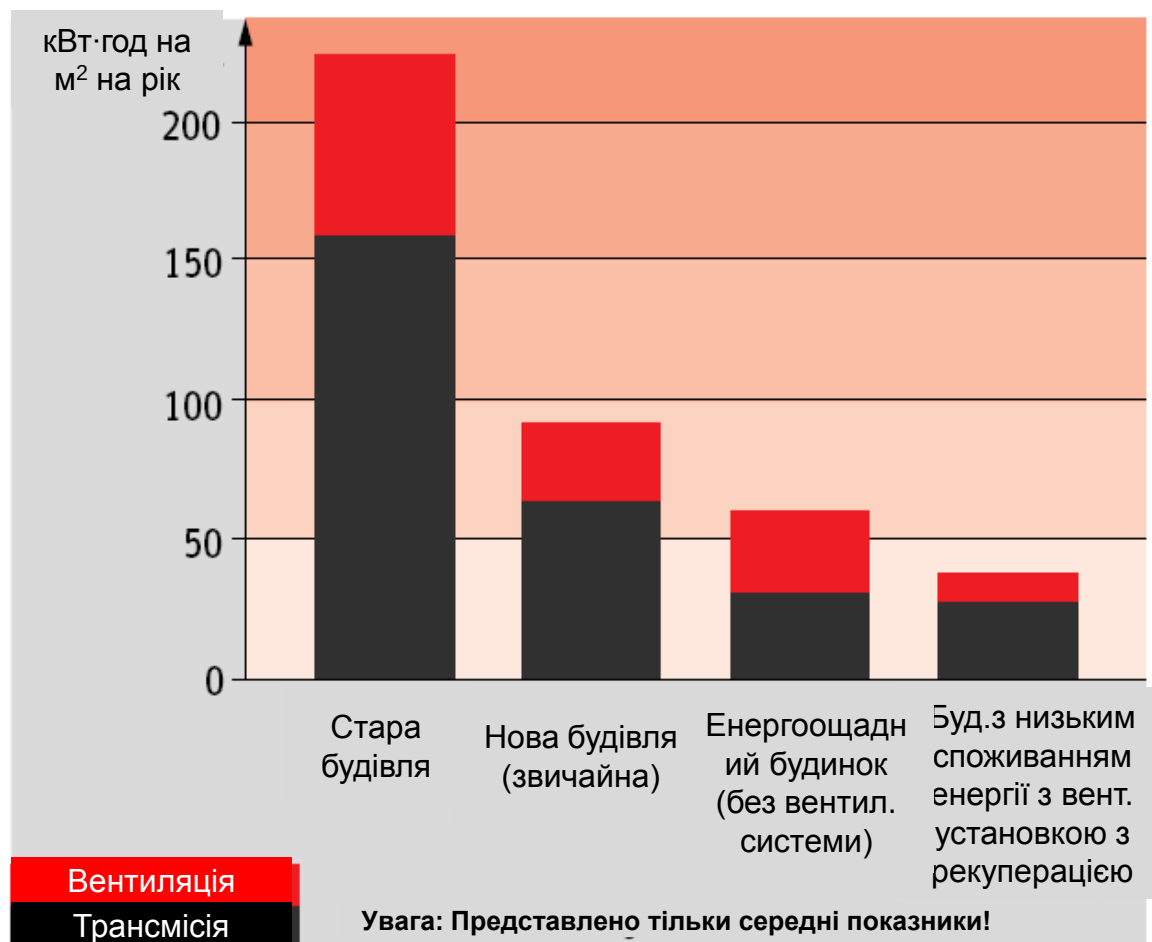
Місяці, які найбільше відповідають наведеному часу провітрювання	Приблизний час провітрювання в залежності від зовнішньої температури
Січень Лютий бл. -5°C Грудень	4-6 хв. 
Березень Листопад бл. 0°C	8-10 хв. 
Квітень Жовтень бл. $+10^{\circ}\text{C}$	12-15 хв. 
Травень Вересень бл. $+15^{\circ}\text{C}$	16-20 хв. 
Червень Липень бл. $+20^{\circ}\text{C}$ Серпень	25-30 хв. 

Необхідний час провітрювання для обміну повітря у разі залпового провітрювання (повністю відкрите вікно у безвітряну погоду) в залежності від сезонної температури повітря.

Скільки провітрювання необхідно?

3742 видихів, закип'ятив 1 л води на чай, полив квіти, 3 рази легко чхнув, поправ 2 пари шкарпеток та плакав одним оком, коли чистив цибулю. За моїми підрахунками вікно тепер можна відкрити на 4,3 хвилини на приблизно 25 см.





Частка вентиляції у загальних втратах тепла житлового будинку.

У підсумку використання механічних систем вентиляції у житлових будинках має такі переваги :



- Комфорт

низький вміст CO₂ в повітрі у приміщенні;
пилوک і частки сажі залишаються ззовні;
гіпоалергенно



- Вологість

обмеження та створення здорового балансу вологи;
не з'являються грибки плісняви у разі професійного проектування та виконання

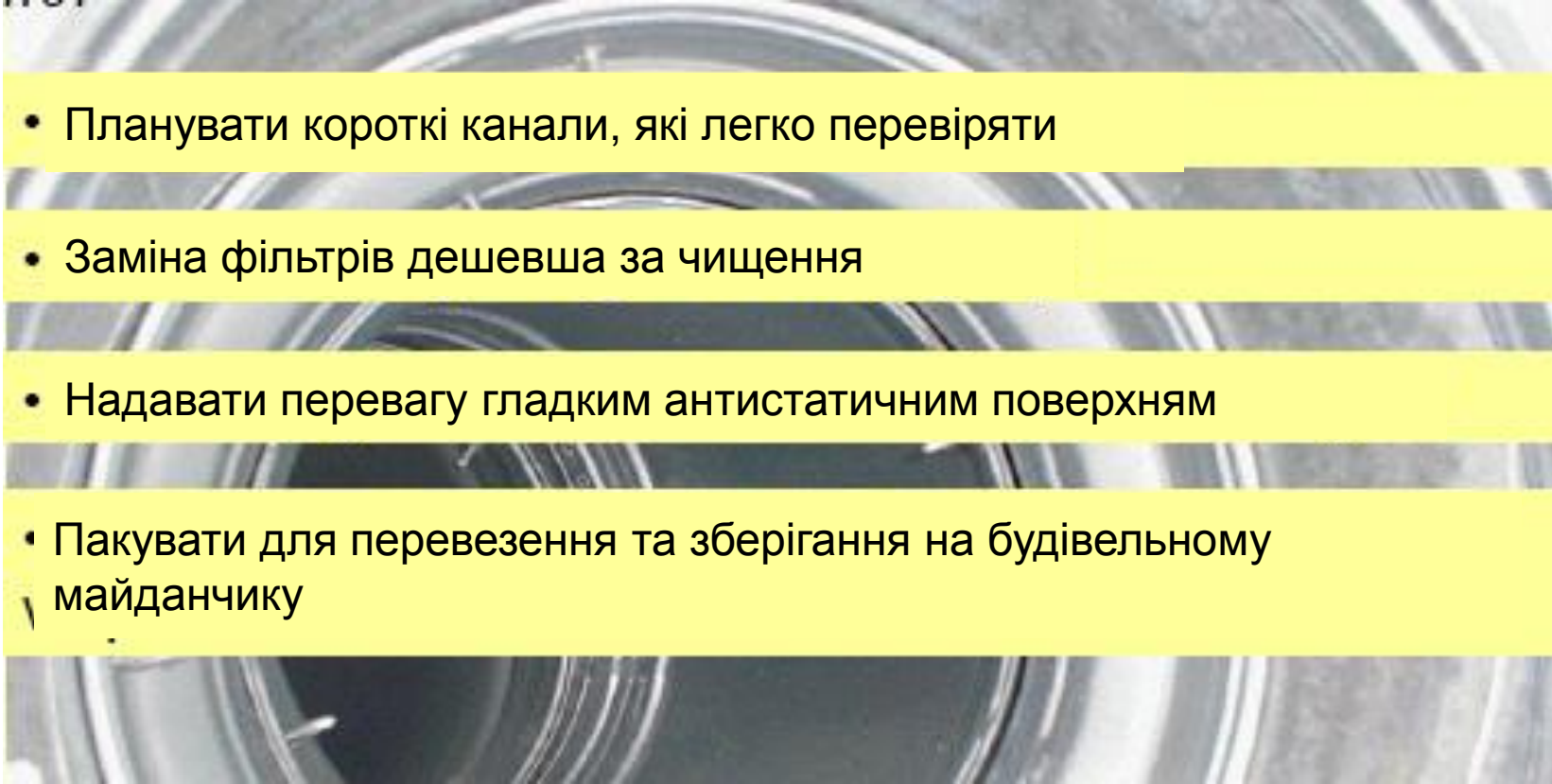


- Заощадження енергії

зниження вентиляційних втрат, завдяки цьому – надзвичайне скорочення споживання цінних енергоресурсів, що постійно дорожчають

- Підвищення вартості житла > кращі можливості для здачі в оренду та для продажу у майбутньому

Основи планування: мережа вентиляційних каналів

- 
- Планувати короткі канали, які легко перевіряти
 - Заміна фільтрів дешевша за чищення
 - Надавати перевагу гладким антистатичним поверхням
 - Пакувати для перевезення та зберігання на будівельному майданчику

Основи планування: мережа вентиляційних каналів

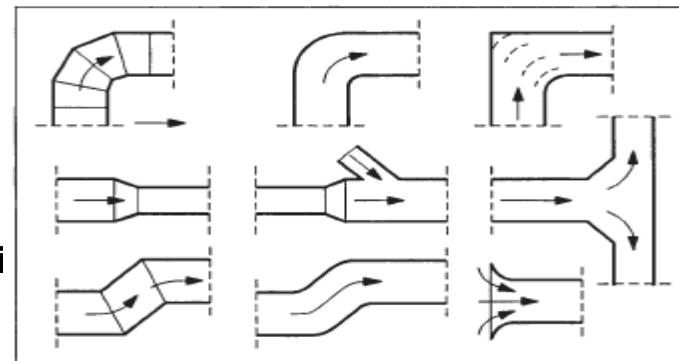


Спіральна фальцьована труба за DIN 24145
Діаметр 63 – 1250 мм

- оптимальний потік повітря/ гладкі стінки
- легке очищення
- багато комплектуючих/компоненти представлені на ринку
- у разі плоских каналів (метал) зважати на поперечний перекрій (втрата друку)

Канали мусять мати гладкі стінки та прокладатися якомога короткими, прямими відрізками. Вони обов'язково повинні бути герметичними. Проведення вентиляційних каналів має пріоритет у порівнянні з трубопроводами або теплотрасами. До цього дуже придатними є спіральні фальцьовані труби з відповідними фасонними частинами. Їх можна отримати в прямокутному або оваловому варіанті поперечного розрізу, проте з високими втратами тиску.

Для потоку повітря найбільш вигідним є круглий поперечний розріз. У разі прямокутного квадратна форма має найменшу поверхню. Гнучкі алюмінієві труби краще не використовувати, принаймні не стискати та не переломлювати їх.



Протікання каналів: якомога більше «за лінією потоку»,
під гострим кутом

Основи планування: мережа вентиляційних каналів

Матеріали трубопроводів

- Поцинкована бляха
- Нержавіюча сталь - алюміній
- Пластикові канали (зважати на гігієнічно-санітарні вимоги)

❏ ❏ ❏ ❏ ❏ ❏ ❏ ❏ ❏ ❏

Типи трубопроводів

- Круглі, спіральні вальцьовані (недорого, багато фасонних частин)
- Овальні, спіральні вальцьовані (заощаджують площу)
- Пластик круглі, прямокутні, овальні
- Гнучкі труби (підвищений опір, можливість очищення?)
- Індивідуальне виконання каналів (пласкі, круглі, овальні)



Ущільнення

Круглі спіральні вальцьовані труби

Основи планування: мережа вентиляційних каналів



Трубчатий глушитель шуму для вентиляційних установок
Шумопоглинаюча оболонка зі скловолокна, покритого штучною смолою

Вогнетривкість згідно з DIN 4102 клас А1.

Затухання, що вноситься, виміряно за DIN 45646

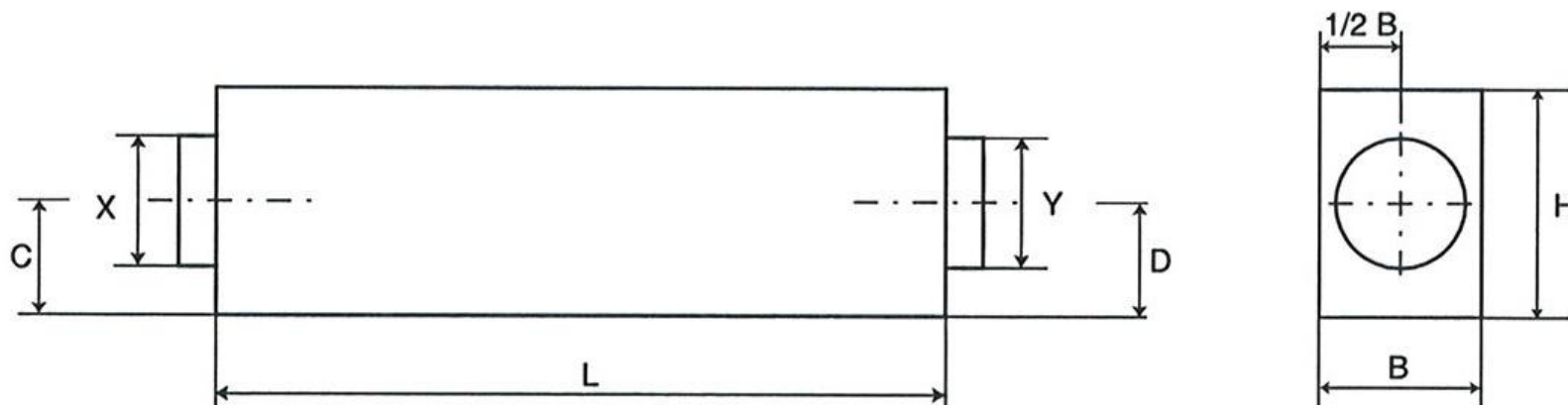
RSR...: з шумопоглинаючою оболонкою товщиною 25 мм

RSR.../50: з шумопоглинаючою оболонкою товщиною 50 мм



Основи планування: мережа вентиляційних каналів

Креслення



Частотність:

[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Pa	V [m³/h]
[dB]	10	16	29	43	45	47	42	36	5	250 *



Основи планування: мережа вентиляційних каналів

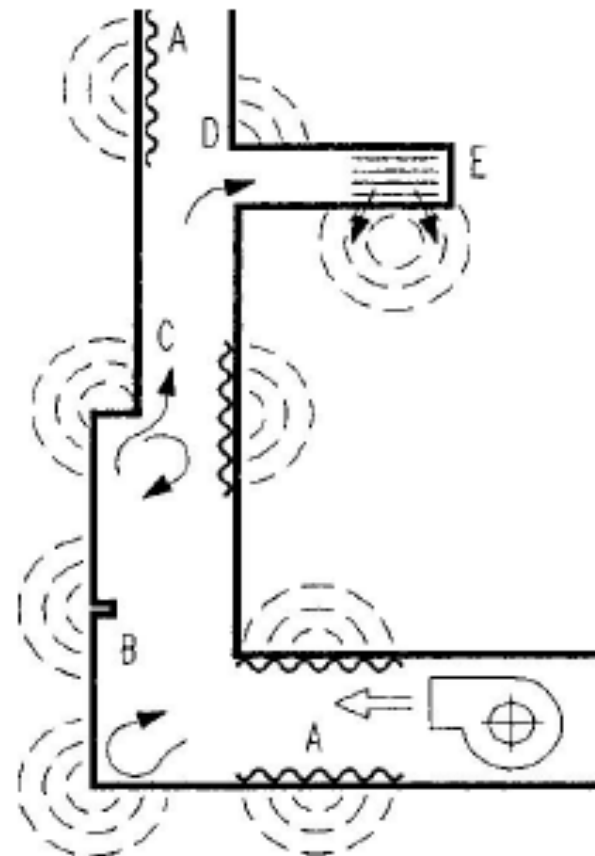
Джерела шуму

- Центральний апарат, вентилятори
- Коліна, відгалуження, скорочення
- Впускні та випускні клапани
- Телефонія

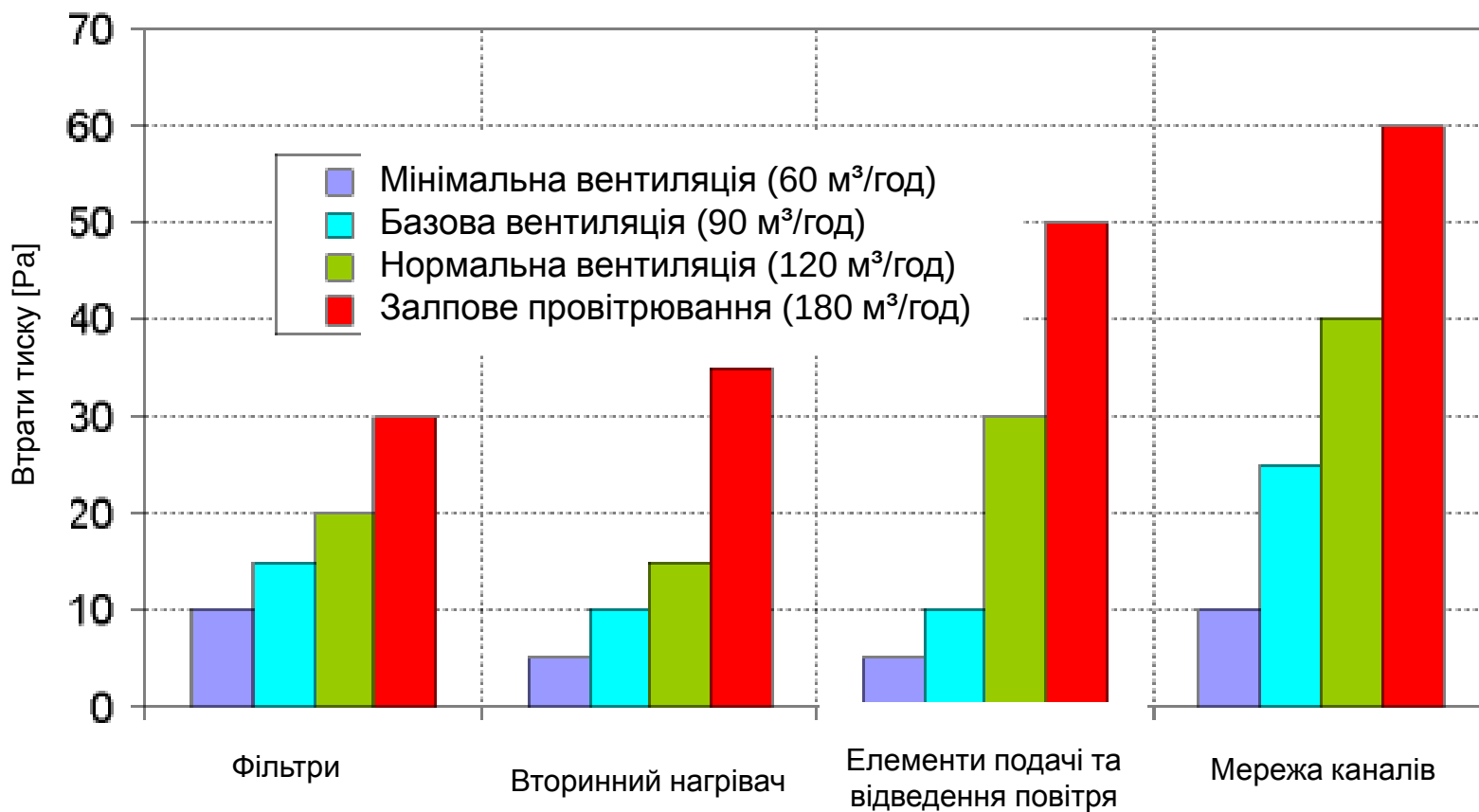
Рівень шуму

- Рекомендовані граничні показники
- У приміщенні розташування: 35 Db(A)
- У робочих приміщеннях: 30 dB(A)
- У житлових приміщеннях: 20 Db(A)

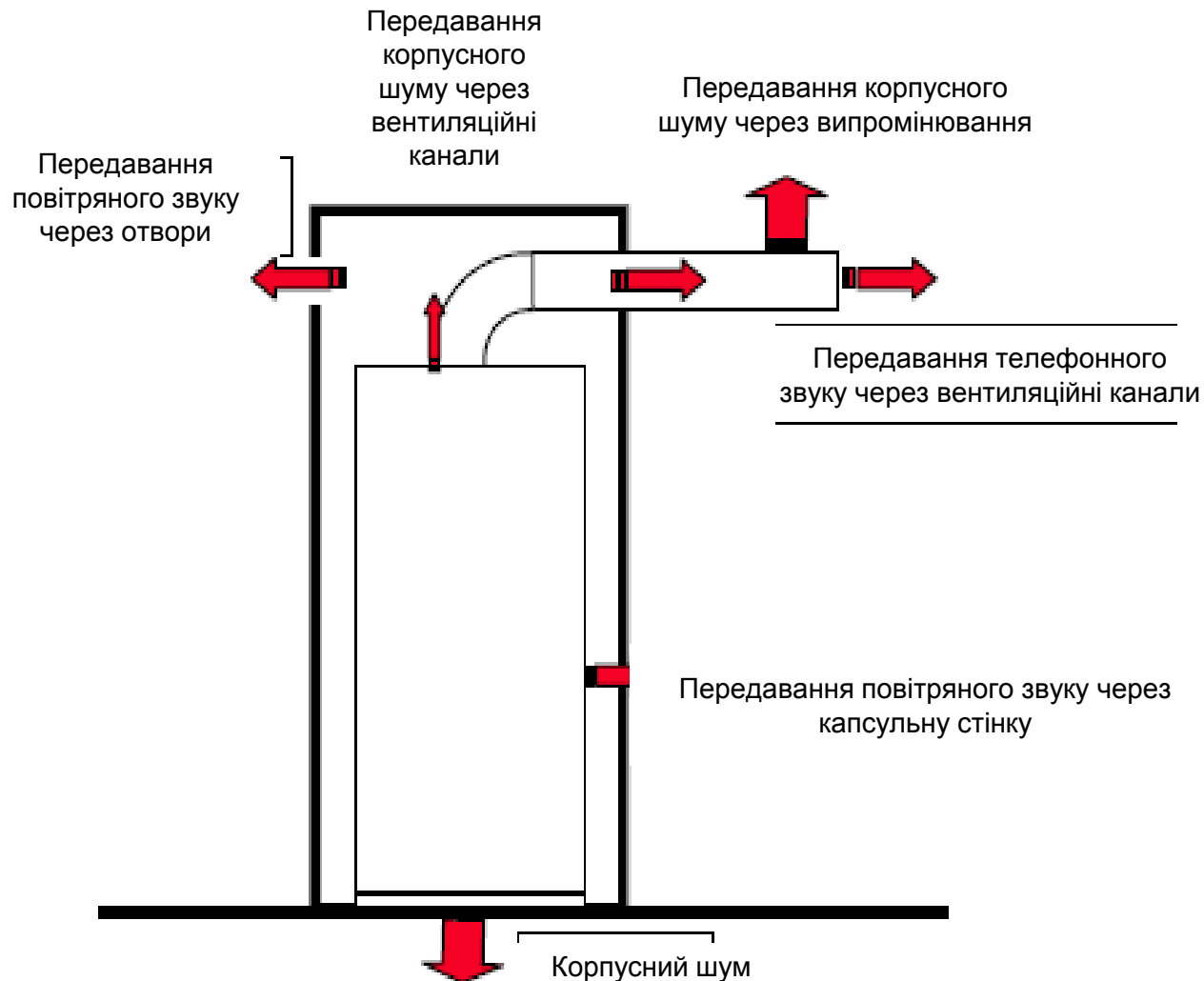
Тому: необхідно проводити розрахунок рівню шуму



Основи планування: мережа вентиляційних каналів



Основи планування: мережа вентиляційних каналів



- Звукове випромінювання від корпусу установки (приміщення розташування)
- Передавання звуку через канали припливного повітря
- Передавання звуку через канали відхідного повітря
- Передавання звуку між приміщеннями (звук телефону)
- Багатоквартирний будинок: передавання звуку між квартирами

Вимоги з практики:

Житлові приміщення:	< 25 dB (A)
Робочі приміщення:	< 30 dB (A)
Приміщення розташування:	< 35 dB (A)

Централізована вентиляція компактними установками

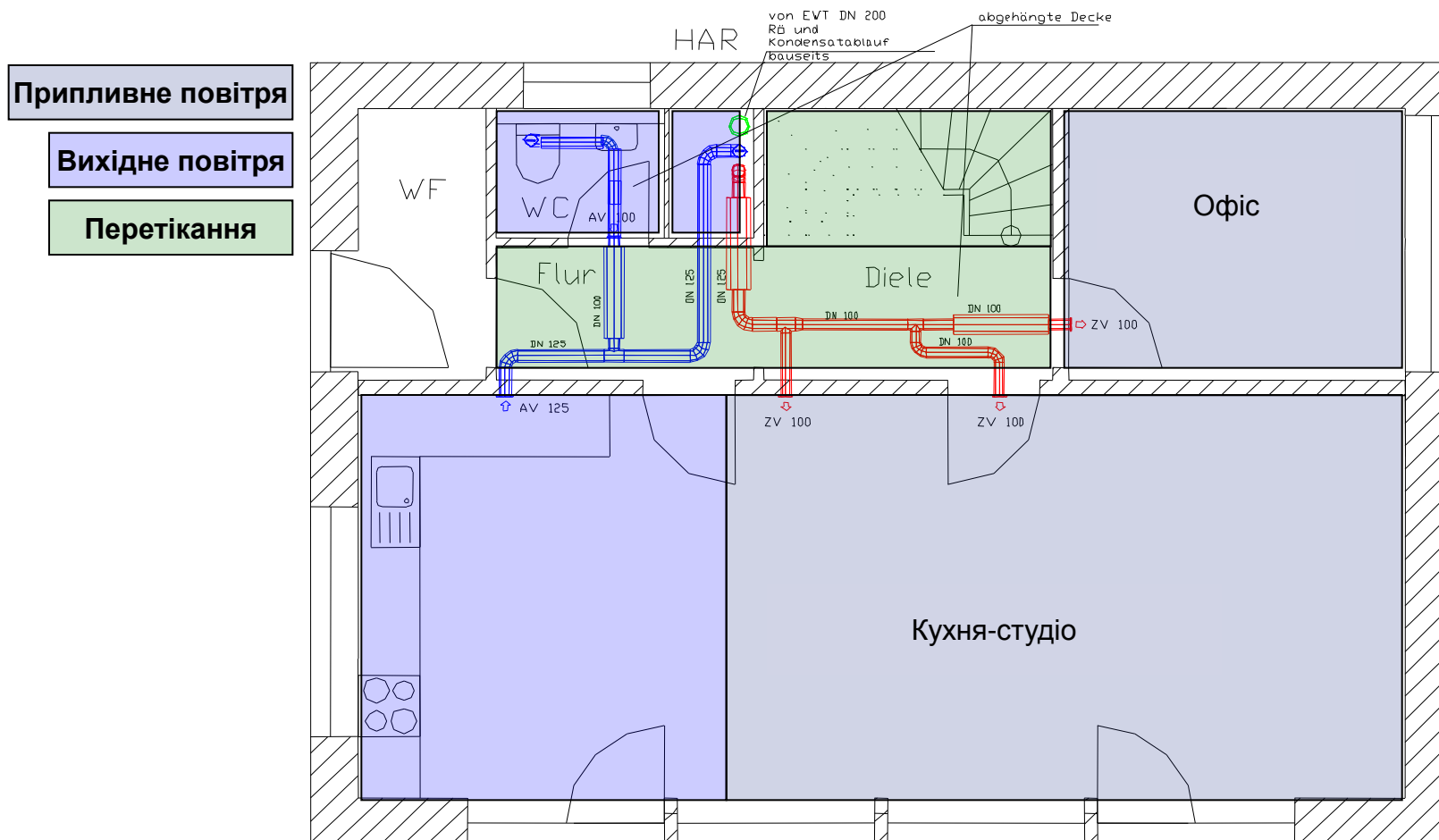
Компактні установки, розроблені для стандарту будівель «Пасивний будинок», в останні роки активно використовуються при обладнанні відповідних будівель. За останніми оцінками, бл. 40-50% всіх нових будівель за цим стандартом облаштовуються подібними агрегатами.

Ці установки, як правило, складаються з 1 або 2 елементів:



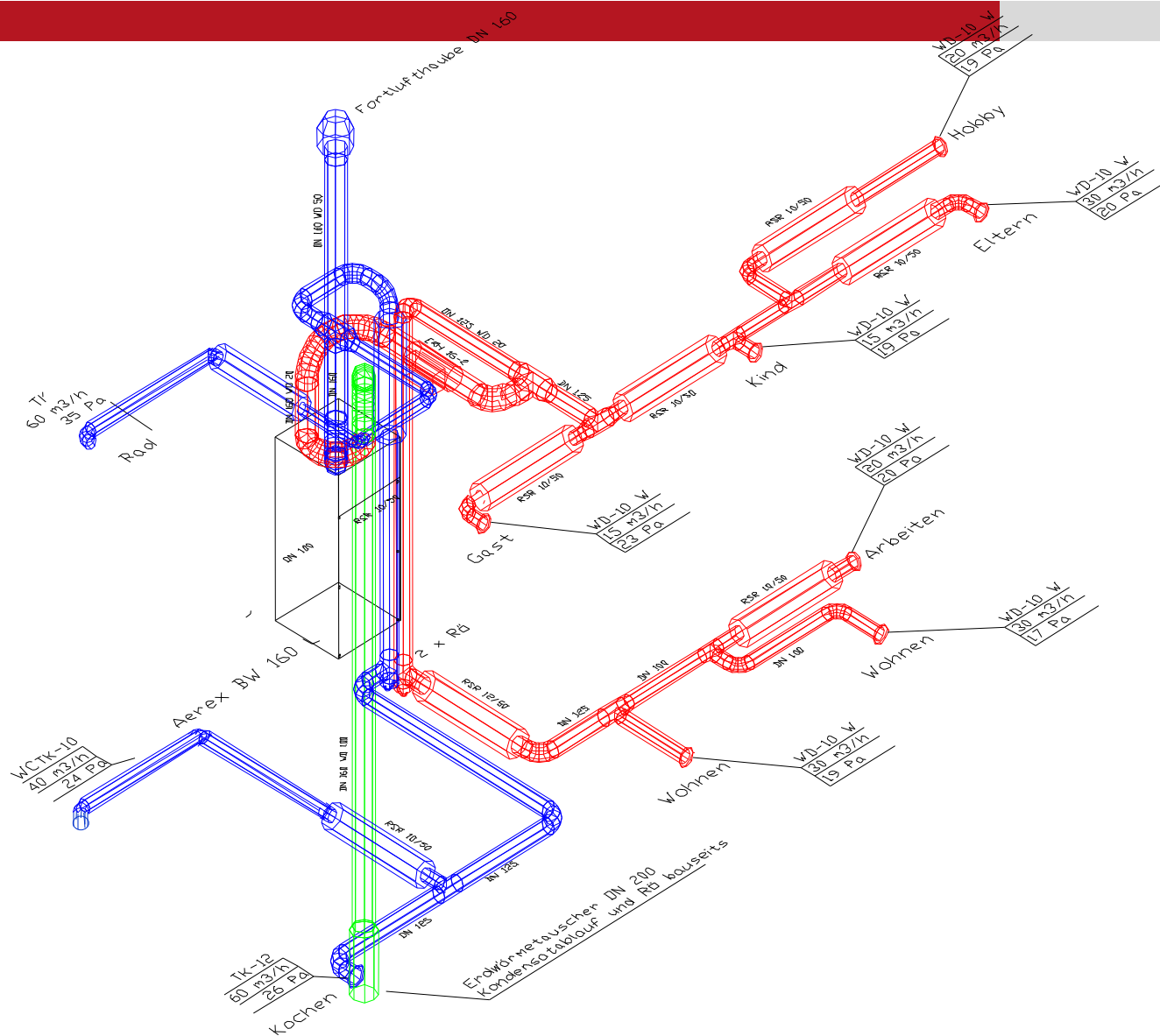
Будинок на одну родину. Мережа вентиляційних каналів.

Перший поверх



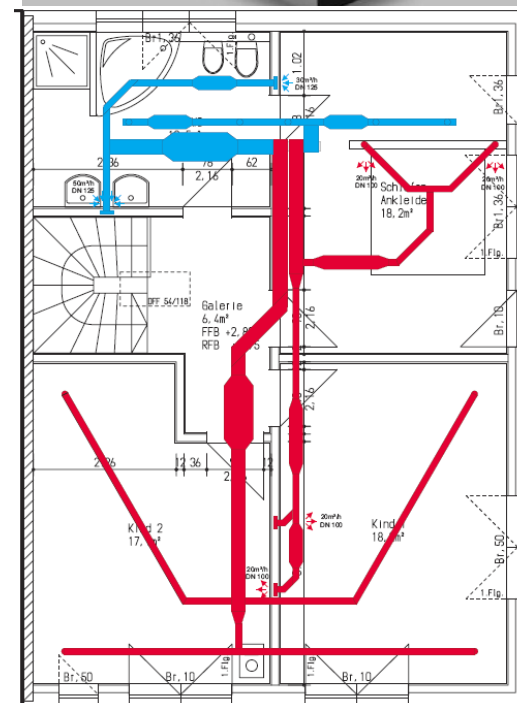
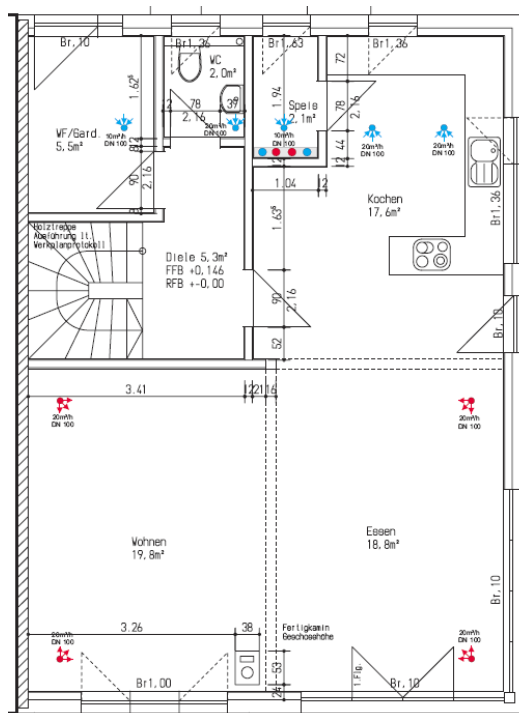


Будинок на одну родину. Мережа вентиляційних каналів.



Будинок на одну родину. Мережа вентиляційних каналів. Плаский канал

Металевий плаский канал.
Оптимально при невисоких стелях;
простий монтаж, під час планування
особливо зважати на втрати тиску
системи каналів; швидкий та
простий монтаж; невелика кількість
елементів – низька частка помилок;



Монтаж плоских каналів у вентиляції квартири

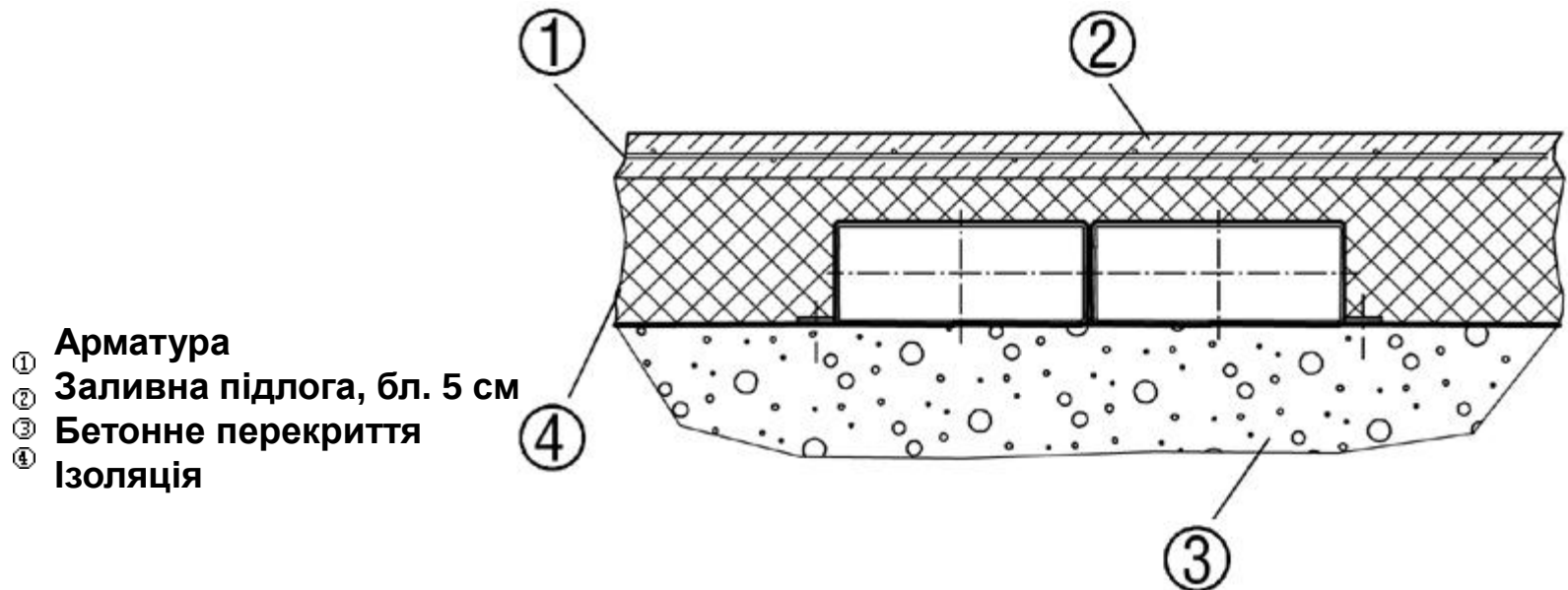
Загальні зауваження

При прокладанні та монтажі каналів слід зважати на загальні будівельні норми для запобігання перенесення звуку, а також на вимоги до якості повітря та санітарно-гігієнічні норми.

Монтаж каналів у заливних підлогах

Канали та фасонні елементи з розмірами 55/110; 70/170; 80/100; 80/150 розраховані на заливні підлоги до 50 мм товщиною

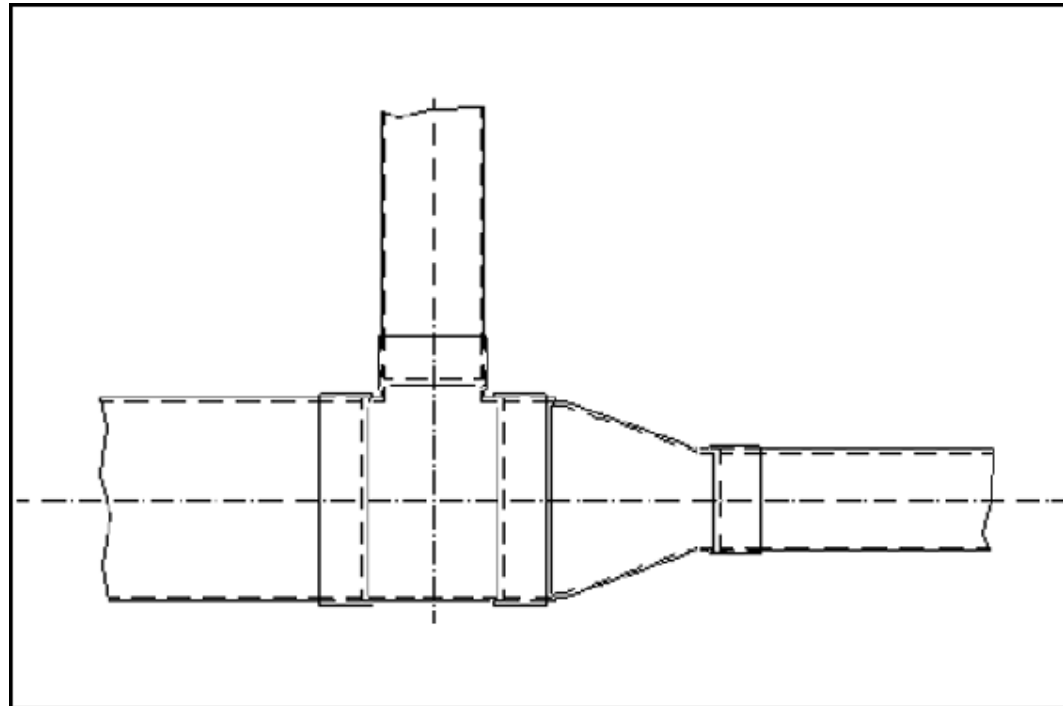
Для розмірів 55/220 і 80/200 ми рекомендуємо використовувати по два паралельних канали 55/110 для 55/220 і 80/100 для 80/200.



Прокладання та налаштування об'єму потоку

Широкий асортимент дозволяє точне налаштування каналів на бажаний та необхідний об'єм повітря шляхом монтажу різних діаметрів каналу.

Завдяки використанню вузьких і широких колін канал можливо прилаштувати до невеликих площ прокладання і зберегти належні показники потоку (показник Zeta)



Підвищення витрат на будівництво 5 %, окупність 5 років!

Замірювання споживання енергії: 09/2005 – 09/2006

4350 кВт·год/рік (Ціна на електроенергію: 0,17 €/кВт·год)

Разом за рік: 739 €

(Загальне споживання електроенергії на опалення, гарячу воду, вентиляцію та насоси)



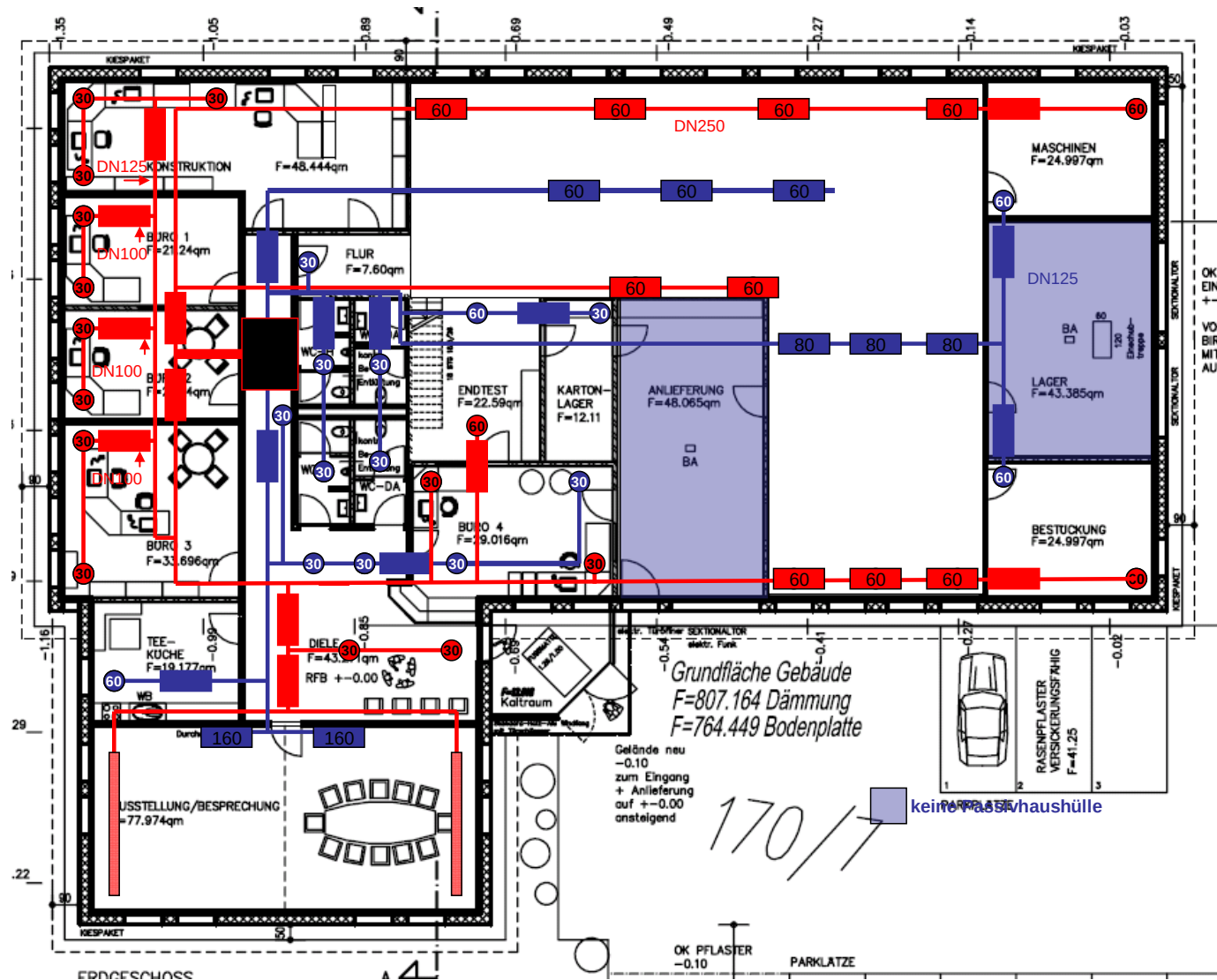
Пасивна виробнича будівля
в Гальденванг/ Альгой

Потреба в опаленні: 14,9 кВт·год/(м²рік)

Опалювальне навантаження: 10,2 Вт/м²

Виробничі приміщення 800 м²

Схема вентиляційної системи на фірмі Ritec





Тепловий насос сіль/вода з енергетичними зондами 8,13 кВт
Центральна вентиляція з рекуперацією тепла макс. 2000 м³/год

Ізоляція вентиляційних каналів. Скловата під алюмінієм



Komplettes Programm – Die AF/Armaflex Systemfamilie

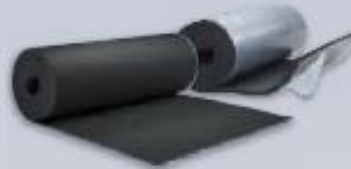
Produktübersicht

AF/Armaflex ist flexibel und jeder Situation gewachsen. Die durchdachte AF/Armaflex-Systemfamilie bietet die passende Lösung für jede Herausforderung bei der Profi-Dämmung: AF/Armaflex-Schläuche, Platten, Tape und Kleber, Armafix AF Rohrträger, Protect R-90 zur Brandabschottung sowie AF/Armaflex mit Blechummantelung.

AF/Armaflex Schläuche



AF/Armaflex Platten



AF/Armaflex Band + Streifen



Armafix AF Rohrträger



Armaflex Protect R-90



Arma-Chek Ummantelungssysteme

Flexible Ummantelungen und oberflächenbeschichtete Dämmstoffe für den zusätzlichen Schutz gegen mechanische Beanspruchung

- Arma-Chek D
- Arma-Chek S+
- Arma-Chek T
- Arma-Chek R

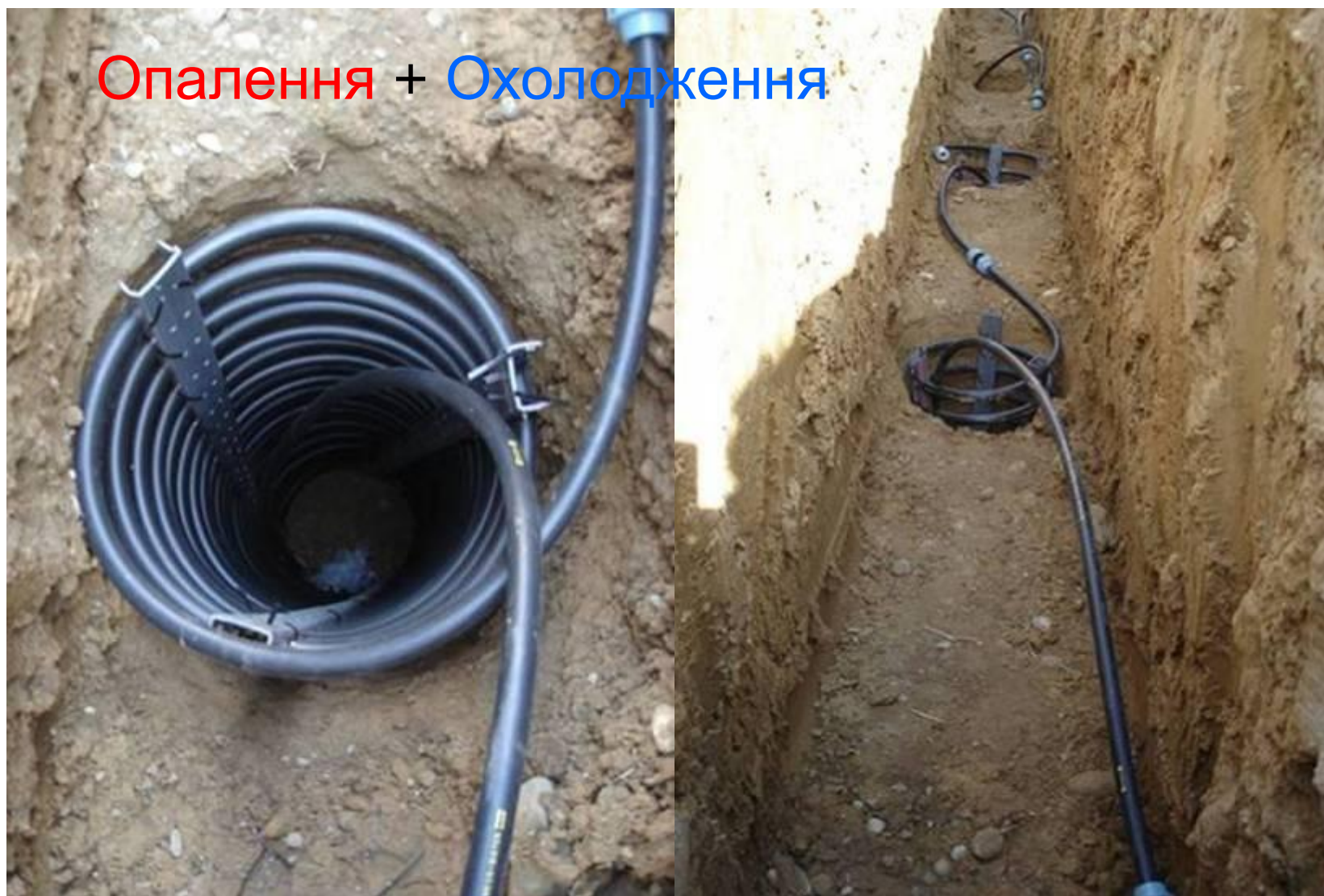
Zubehör

- Armaflex Kleber 520
- Armaflex Spezialreiniger
- Armafinish 99 Schutzanstrich
- Noverox Korrosionsschutz



Ізоляція вентиляційний каналів - Armaflex





Вторинний паронагрівач гарячої води з 52 м² панельного опалення

Heizwärmelast P_H

wohnflächenspezifische Heizwärmelast P_H / A_{EB}

Zulufttemperatur ohne Nachheizung

zum Vergleich: Wärmelast, die von der Z $\vartheta_{zu,Min}$ 17 °C

Eingabe max. Zulufttemperatur 30 °C

Zulufttemperatur Max. $\vartheta_{zu,Max}$ 30 °C

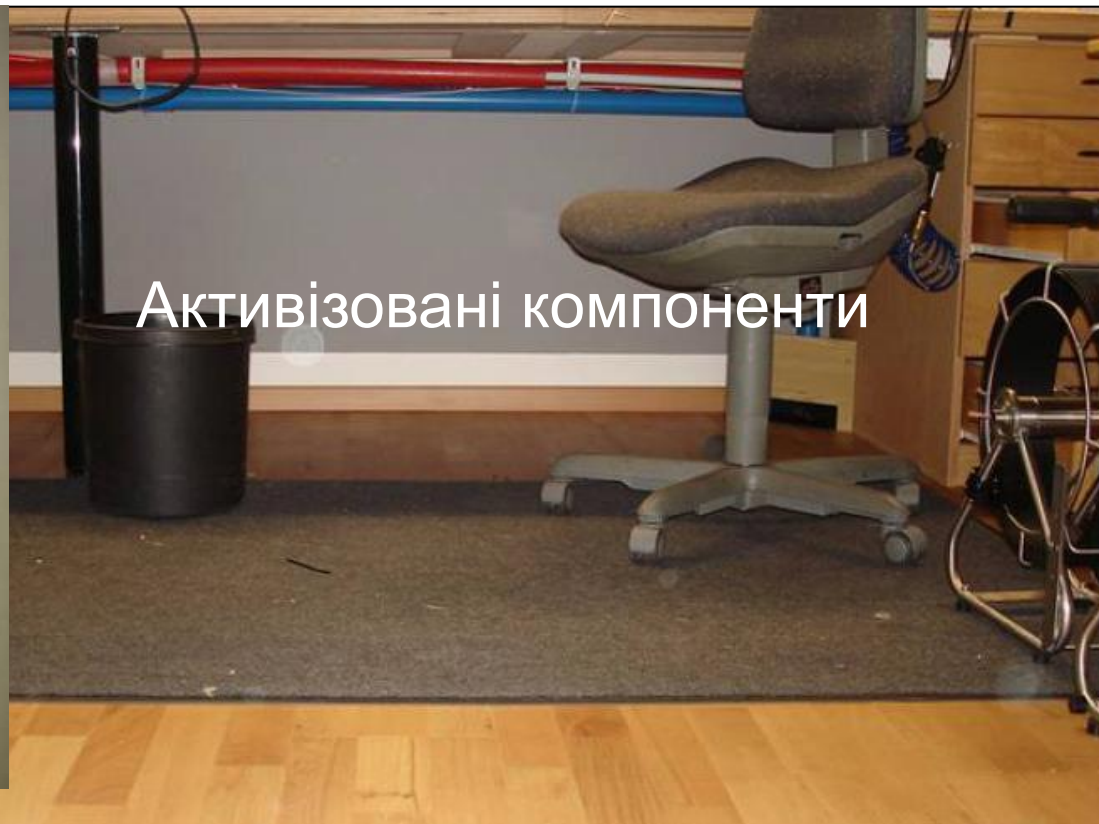
=

7211 W

=

10,2 W/m²

= 2827 W spezifisch: 4,0 W/m²



Активізовані компоненти

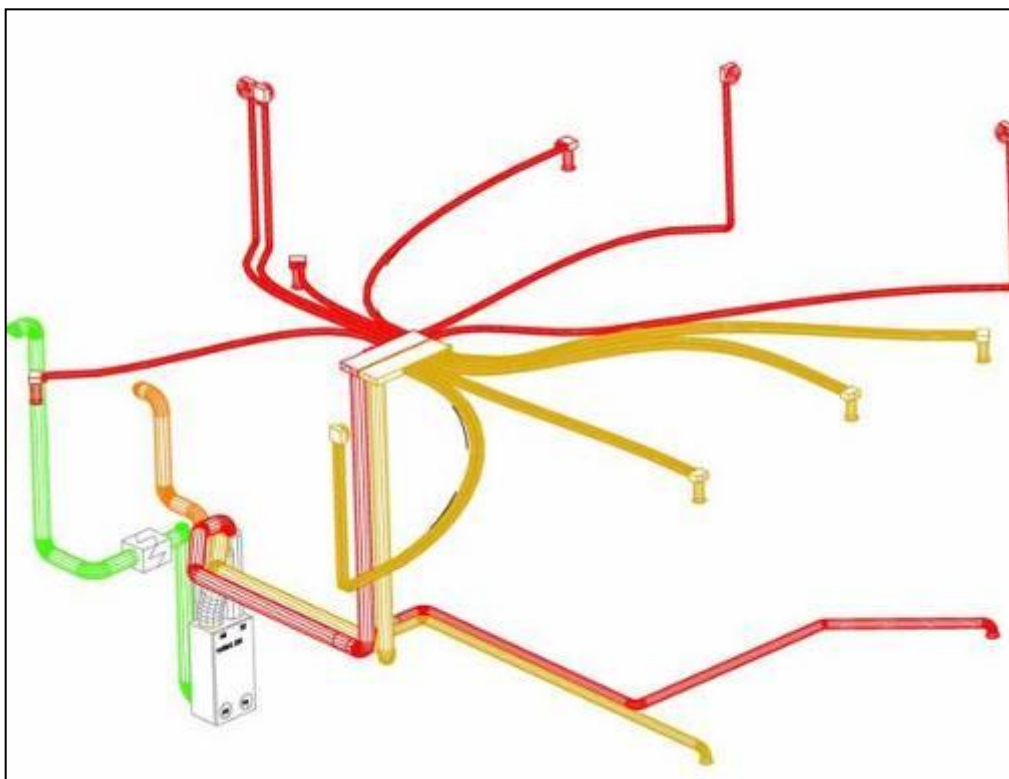
Офіс і виробничі приміщення фірми Rites



Quelle: Martin Endhardt

Autor: ME

Система гнучких шлангів: Оптимально при невисоких стелях; простий монтаж, під час планування особливо зважати на втрати тиску системи каналів; швидкий та простий монтаж; невелика кількість елементів – низька частка помилок;



Центральна вентиляція з системою гнучких шлангів

Гнучкий, ззовні хвилястий, зсередини гладких, за DIN EN 60529 герметичний для газу, стабільний шланг розподілу повітря. Comfotube-75 можна прокладати в бетоні, в змелі або у вертикальних шахтах і подвійних стелях. Коефіцієнт пожежної тривкості 4.2 (Звіт Empa Nr.423 175/2)



Труби зберігати на повітрі тільки у захисній плівці!

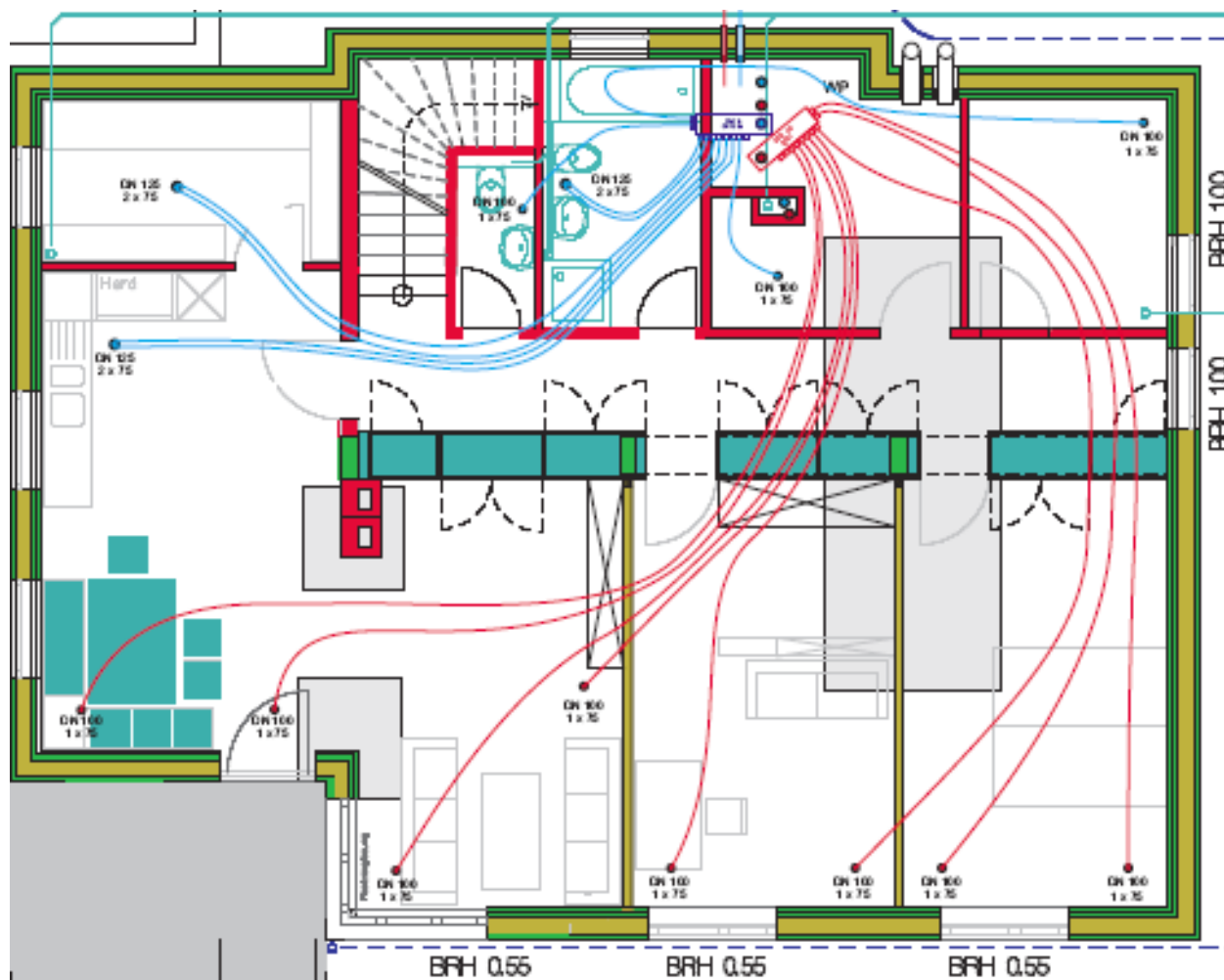
Внутр. діаметр	(мм)
Швидкість повітря:	0,5 м /сек
Швидкість повітря:	1,0 м/сек
Швидкість повітря:	1,5 м/сек
Швидкість повітря:	2,0 м/сек
Швидкість повітря:	2,5 м/сек
Швидкість повітря:	3,0 м/сек
Швидкість повітря:	4,0 м/сек
Швидкість повітря:	5,0 м/сек

63	75
51	61
3.7	5.3
7.4	10.5
11.0	15.8
14.7	21.0
18.4	26.3
22.1	31.5
29.4	42.1
36.8	52.6

Переваги

- Швидкий монтаж
- Зсередини гладкий
- Добре очищення
- Висока герметичність
- Легке обслуговування
- Стабільність
- (Тривкість до подряпання кільцем понад 8 кН/м²)
- 100 % чистий матеріал
- Низька вага
- Тривкий до корозії

Центральна вентиляція з системою гнучких шлангів

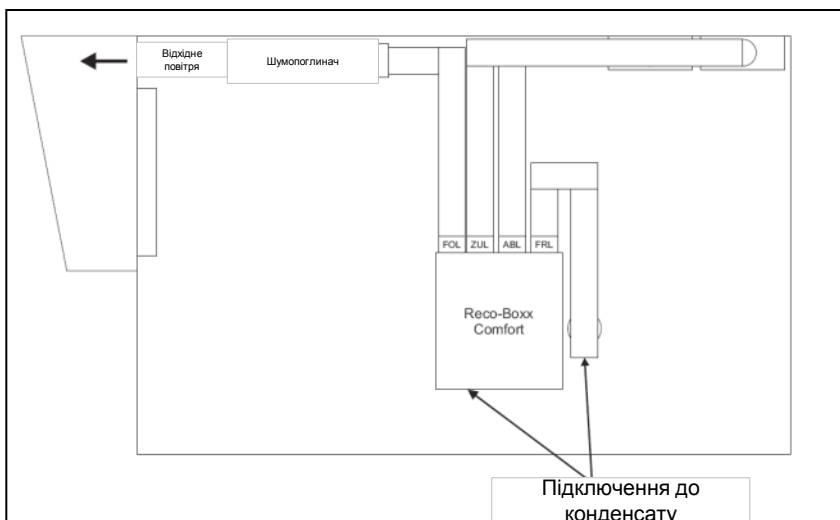
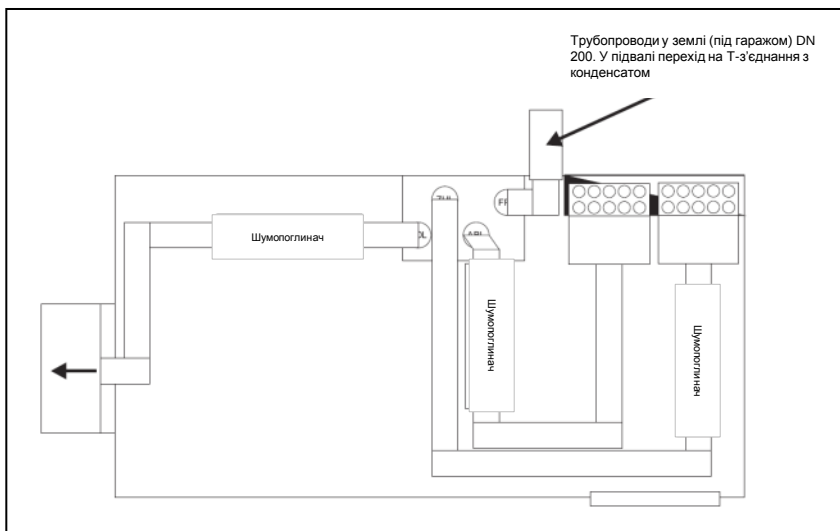


Центральна вентиляція з системою гнучких шлангів

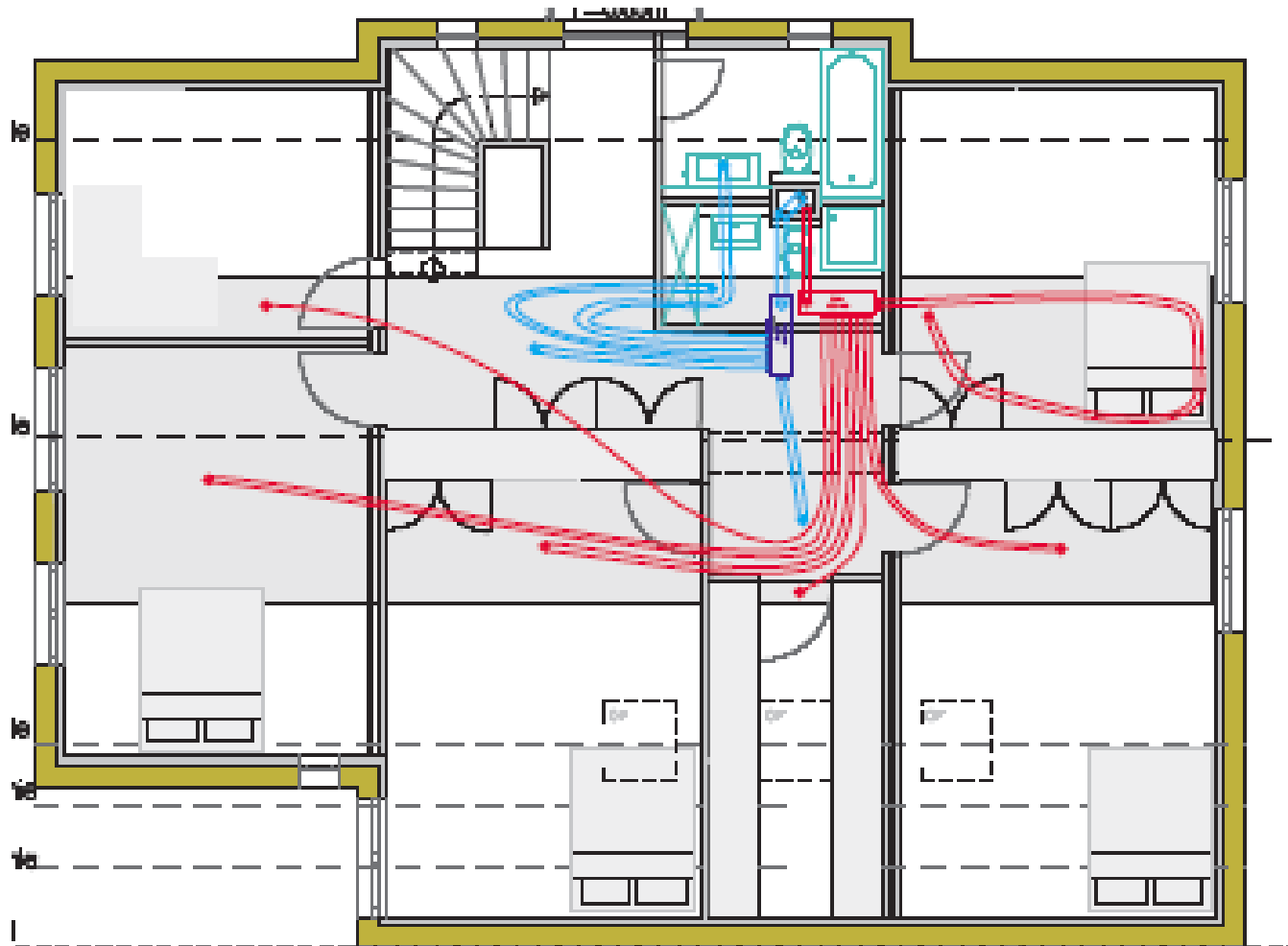


22 монолітних перекриття для системи труб 75

Центральна вентиляція з системою гнучких шлангів



Центральна вентиляція з системою гнучких шлангів



Відділення ощадної каси за стандартом пасивного будинку



Джерело: Martin Endhardt

Автор: ME



Площа підігрівання Вентиляція Тепловий насос



Розподільча шафа Вентиляція



Вентиляційні канали

Перспектива: південний захід. Спортивний зал у м. Енінген Берг, 787 м²

Вимірювання споживання енергії: 04/2009 – 02/2010
5850 кВт·год (Ціна на електроенергію: 0,17€/ кВт·год)
Разом: 995 €
(Загальне споживання енергії на опалення, гарячу воду, вентиляцію та насоси)



Вентиляційні канали. Спортивний зал у м. Енінген Берг

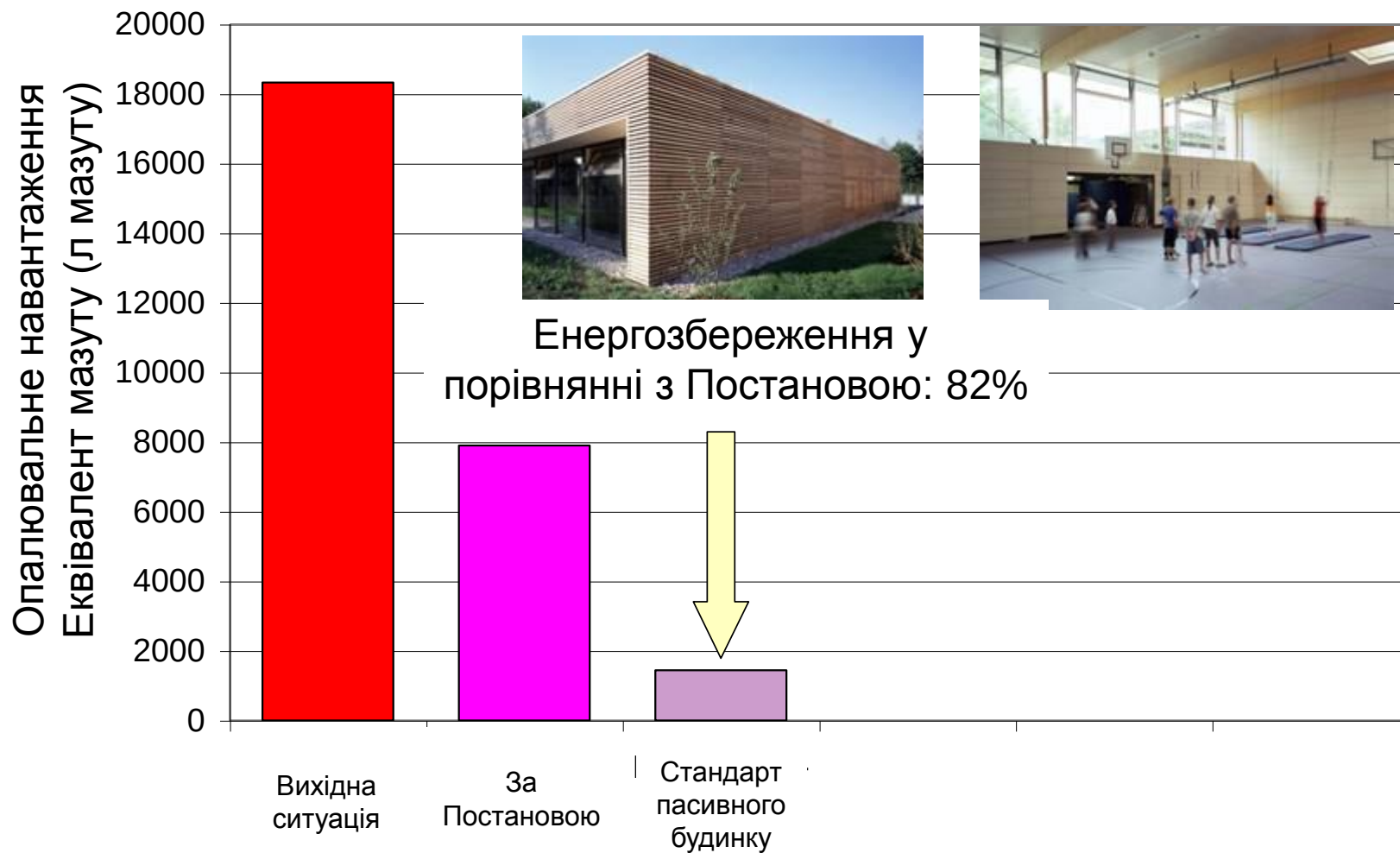


Джерело: Martin Endhardt

Автор: ME



Опалювальне навантаження спортивного залу за стандартом пасивного будинку, Унтершлайсхайм

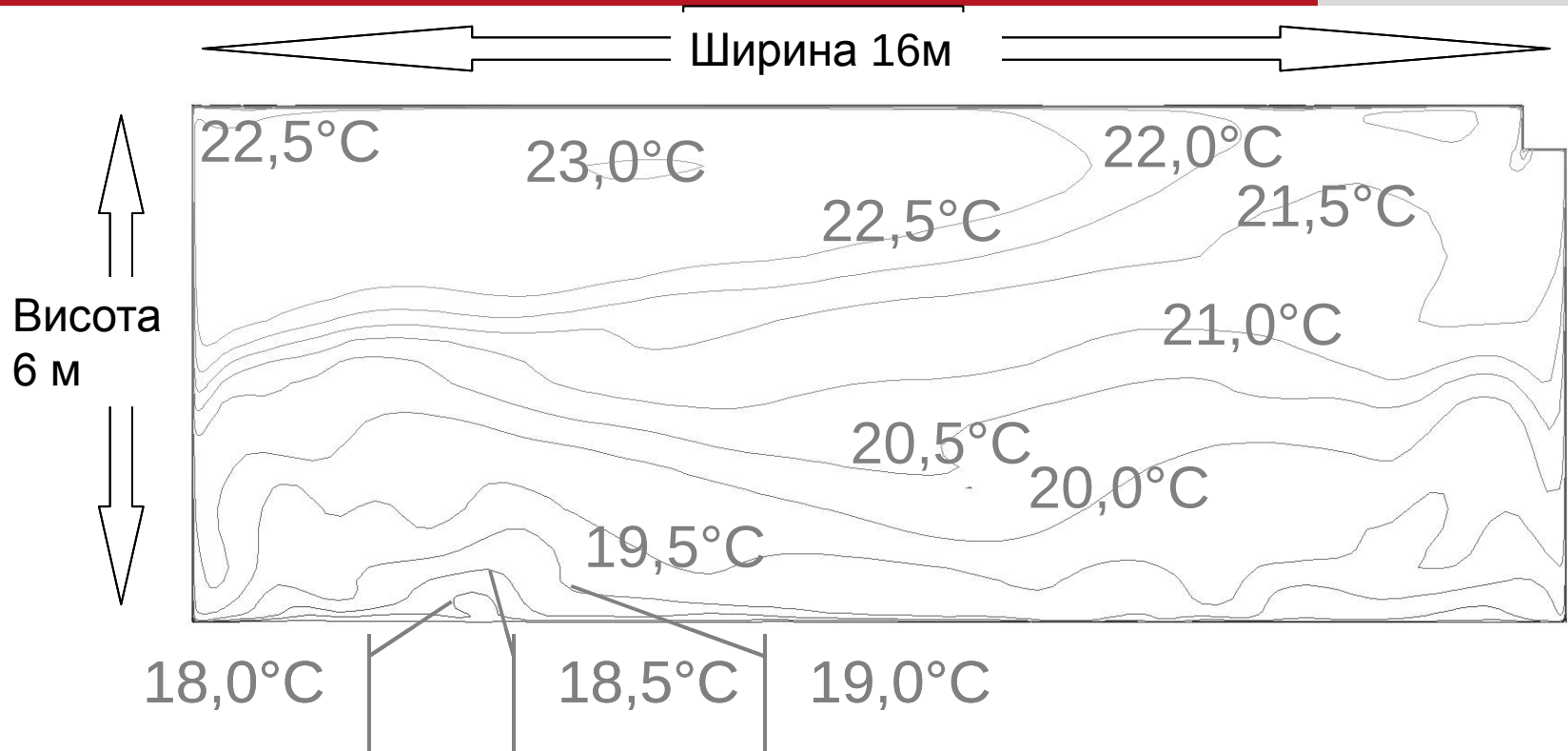


Архітектор: Pfletscher + Steffan

Фото: Myrzik & Jarisch

Джерело: Dipl.-Phys. Oliver Kah,
Інститут пасивного будинку

Розподіл тепла, звичайні спортивні зали



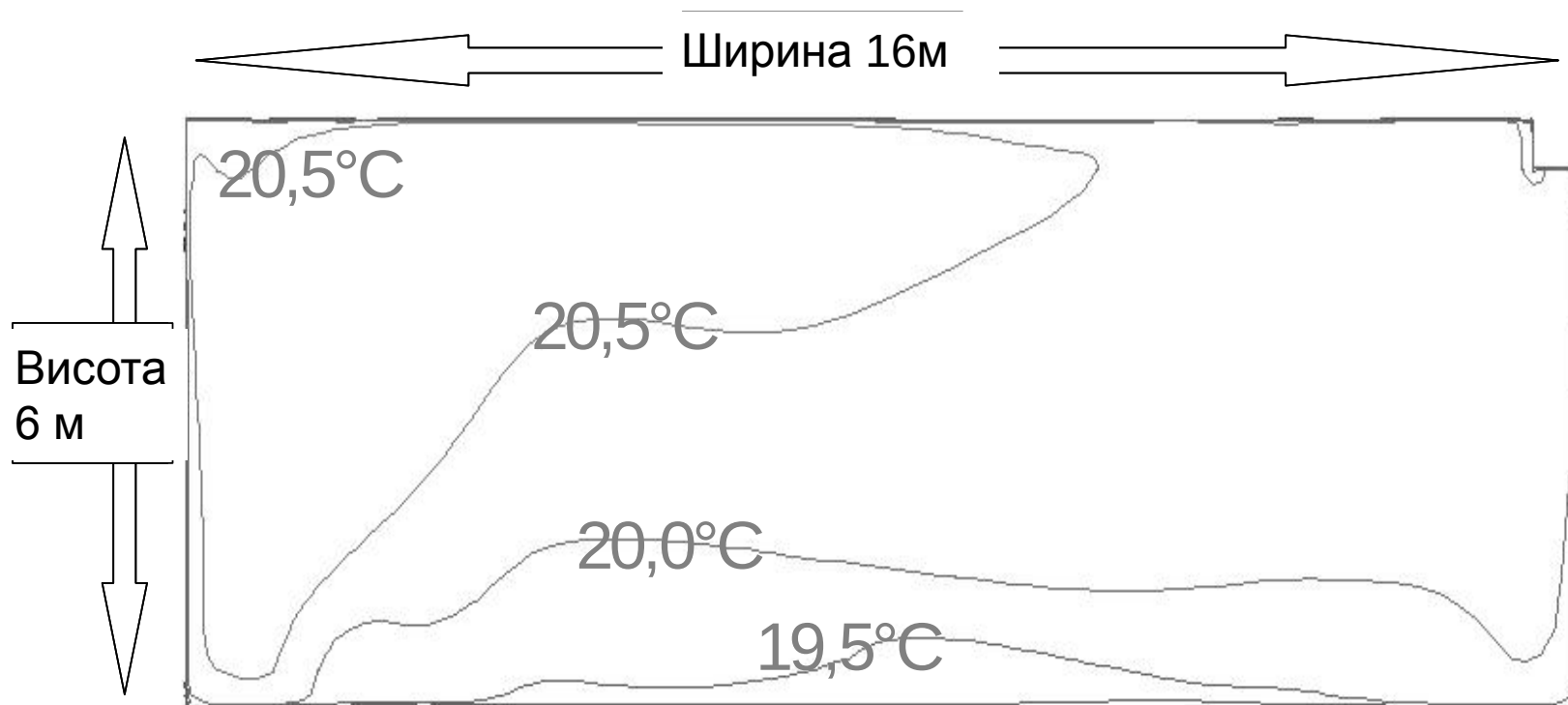
Опалення через припливне повітря

Моделювання процесів теплопередачі: $T_{\text{зовнішня}} = 0^\circ\text{C}$ / стаціонарно

Архітектор: Pfletscher + Steffan Фото: Myrzik & Jarisch

Джерело: Dipl.-Phys. Oliver Kah, Інститут пасивного будинку

Розподіл температури у спортзалі за стандартом пасивного будинку



Опалення через припливне повітря

Моделювання процесів теплопередачі: $T_{\text{зовнішня}} = 0^{\circ}\text{C}$ / стаціонарно

Архітектор: Pfletscher + Steffan

Фото: Myrzik & Jarisch

Джерело: Dipl.-Phys. Oliver Kah, Інститут пасивного будинку

Розподіл температури у спортзалі за стандартом пасивного будинку



Інфрачервона
камера

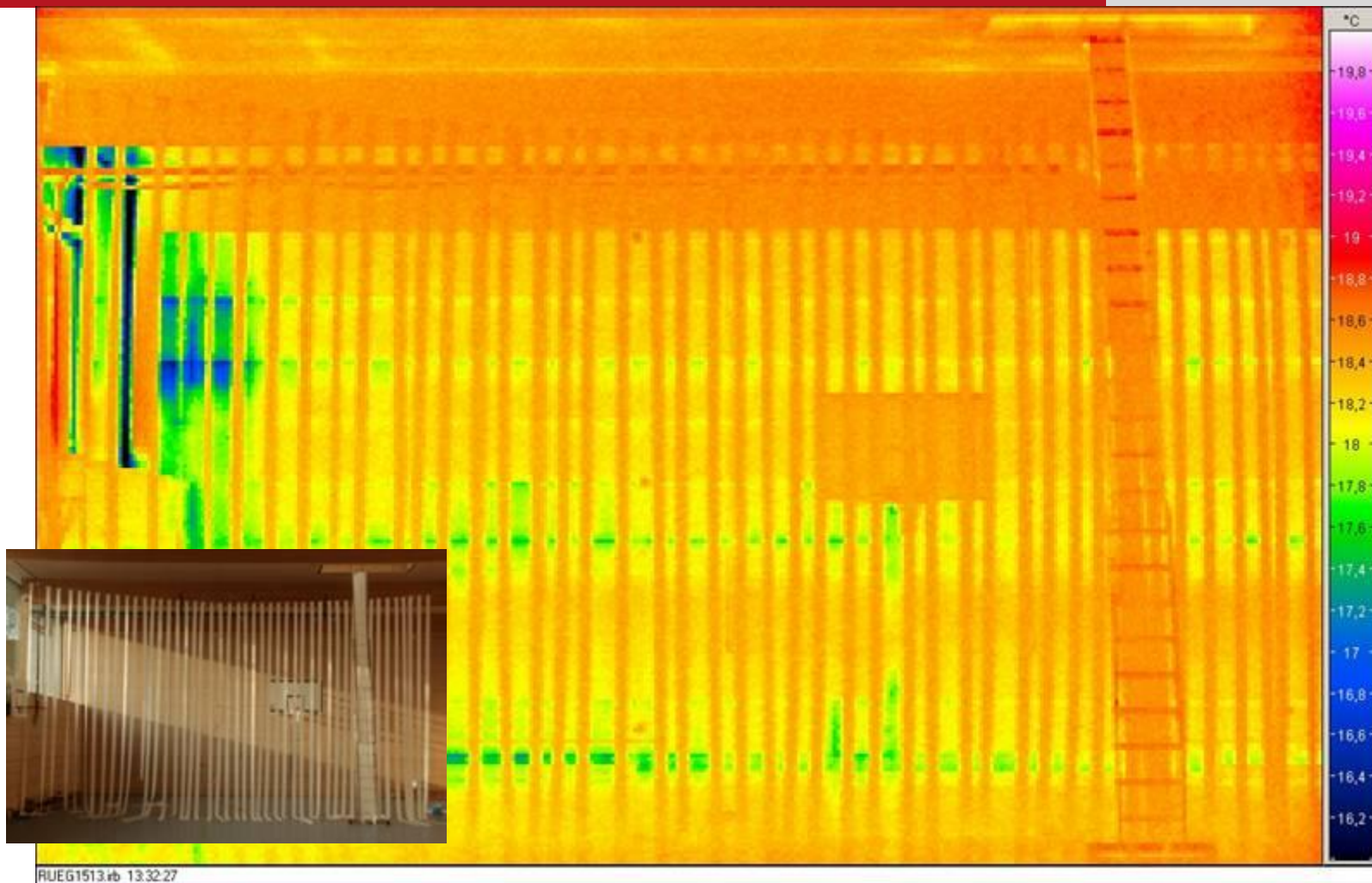


Вимірювання: $T_{\text{зовнішня}} 0^{\circ}\text{C}$

Архітектор: Pfletscher + Steffan фото: Myrzik & Jarisch

Джерело: *Dipl.-Phys. Oliver Kah, Інститут пасивного будинку*

Розподіл температури у спортзалі за стандартом пасивного будинку



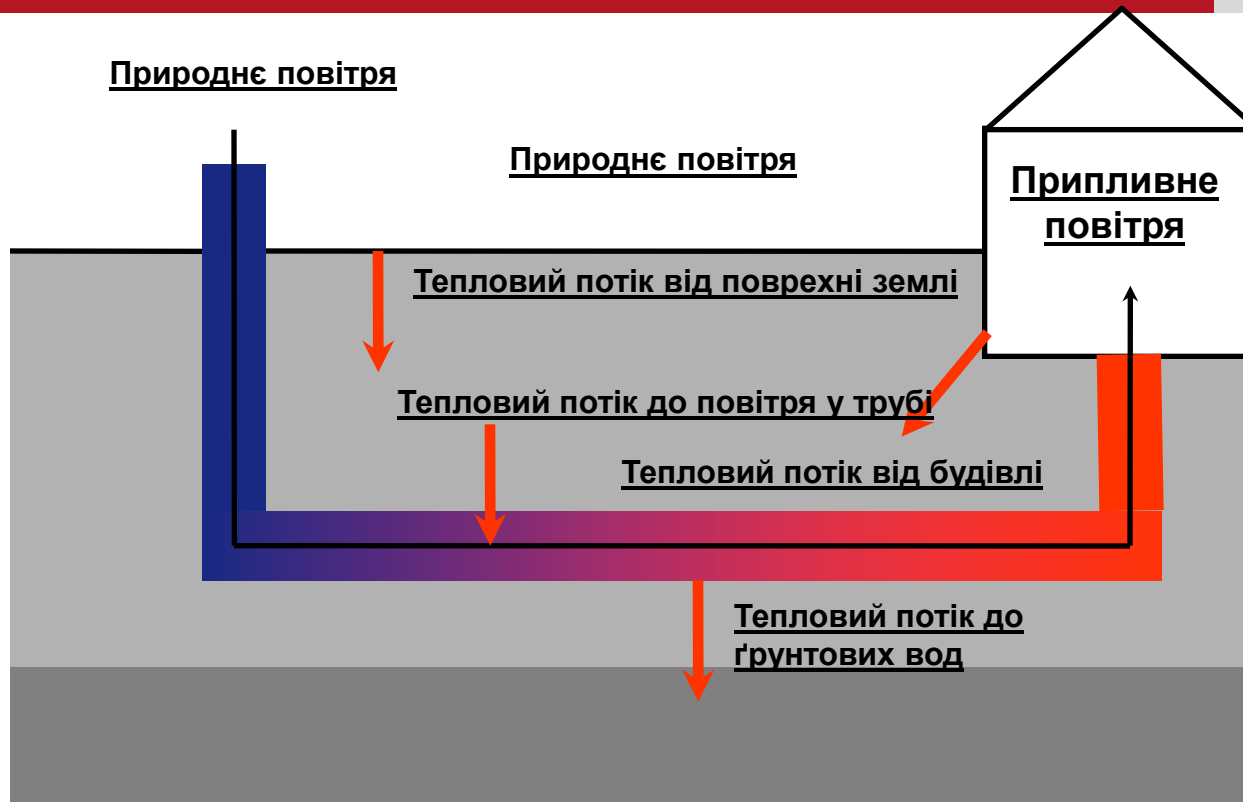
Вимірювання: $T_{\text{зовнішня}} 0^{\circ}\text{C}$

Опалення через припливне повітря

Архітектор: Pfletscher + Steffan фото: Myrzik & Jarisch

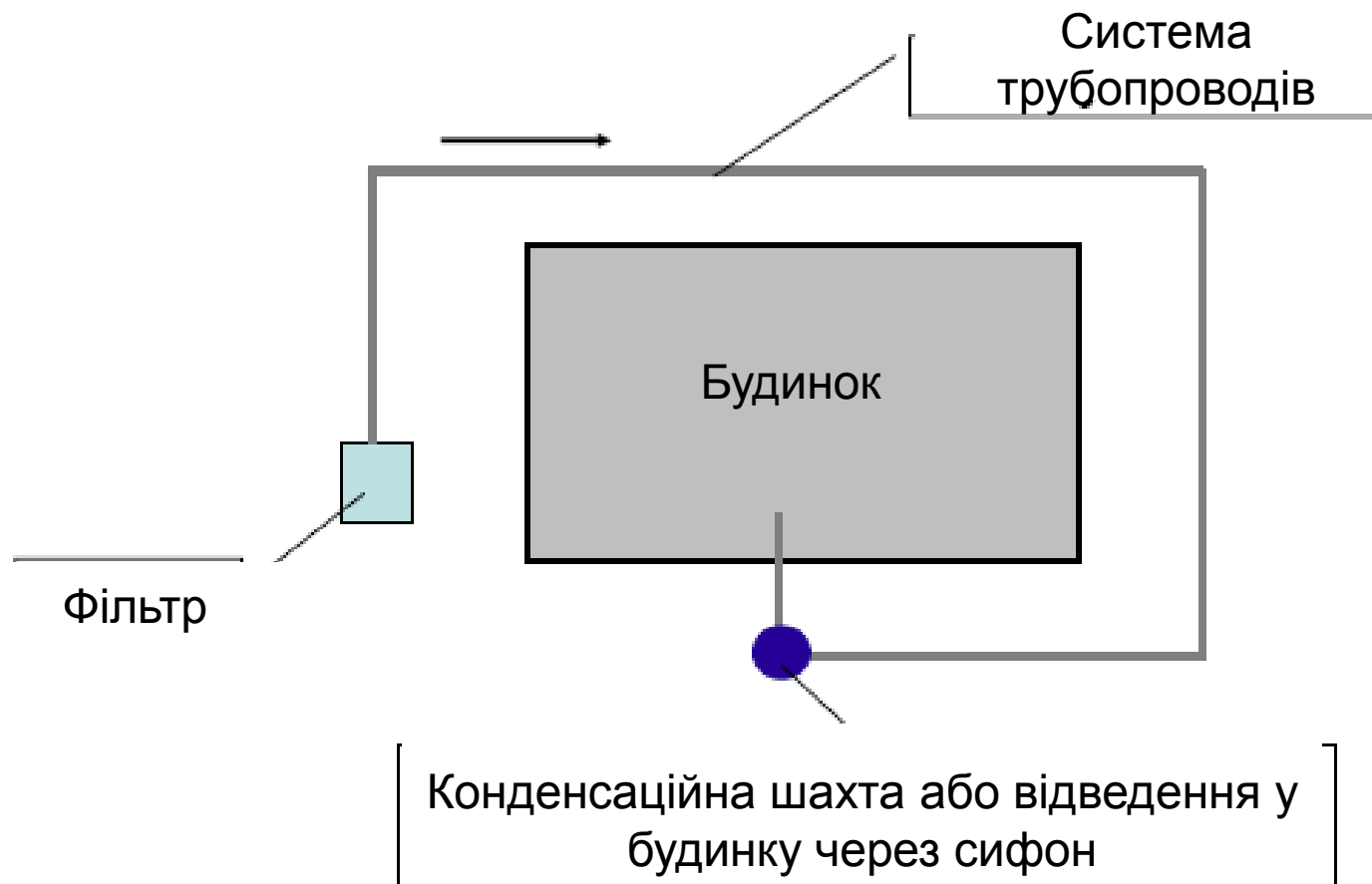
Джерело: *Dipl.-Phys. Oliver Kah, Інститут пасивного будинку*

Центральна вентиляція з геотермальним теплообмінником

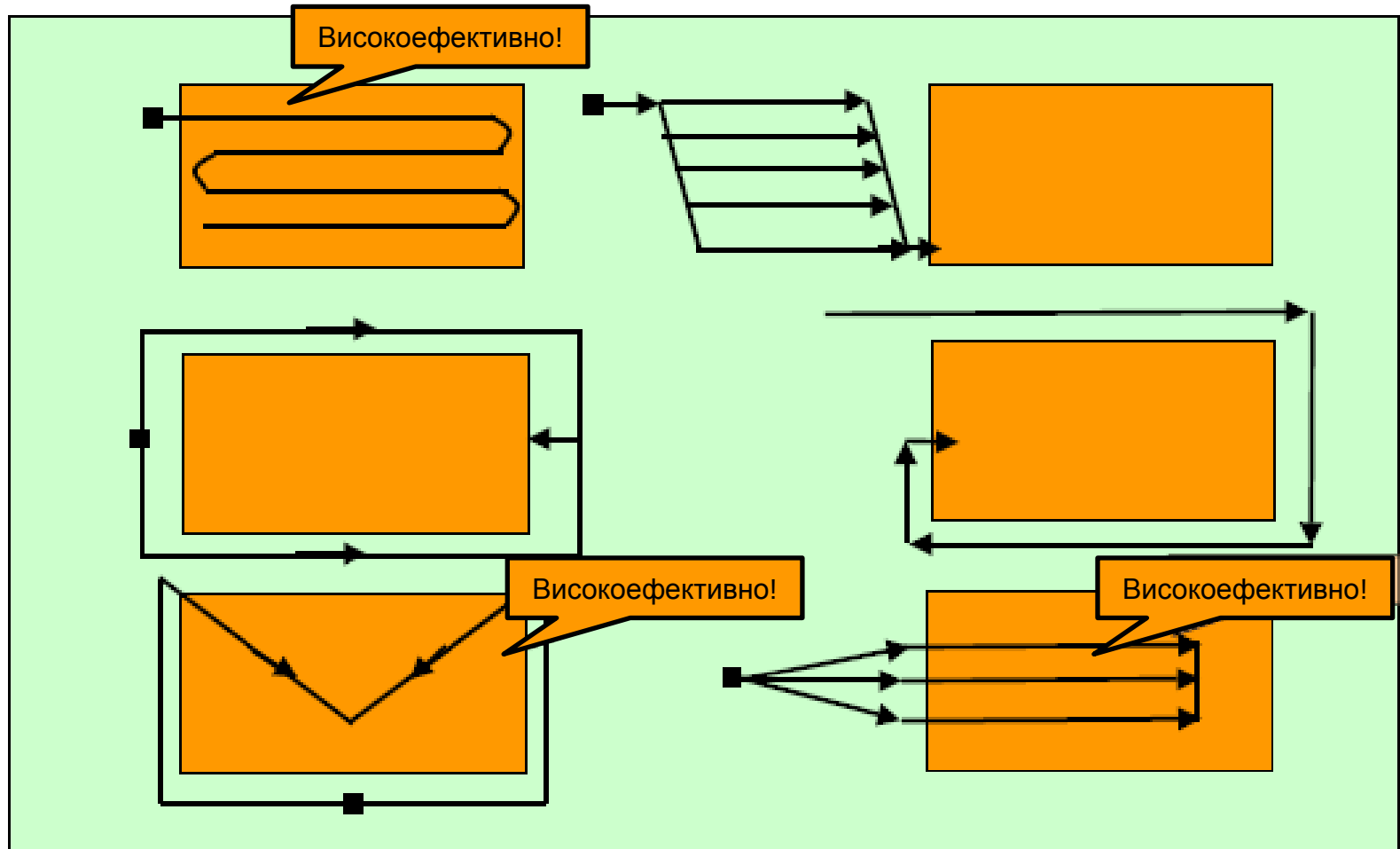


Під час опалювального сезону геотермальний теплообмінник забезпечує попереднє підігрівання свіжого повітря. При цьому за умови нормативної зовнішньої температури -12°C на виході досягається температура повітря 0°C . Це запобігає можливому заморожуванню у вентиляційній установці та, відповідно, дисбалансу об'єму потоків повітря.

Центральна вентиляція з геотермальним теплообмінником

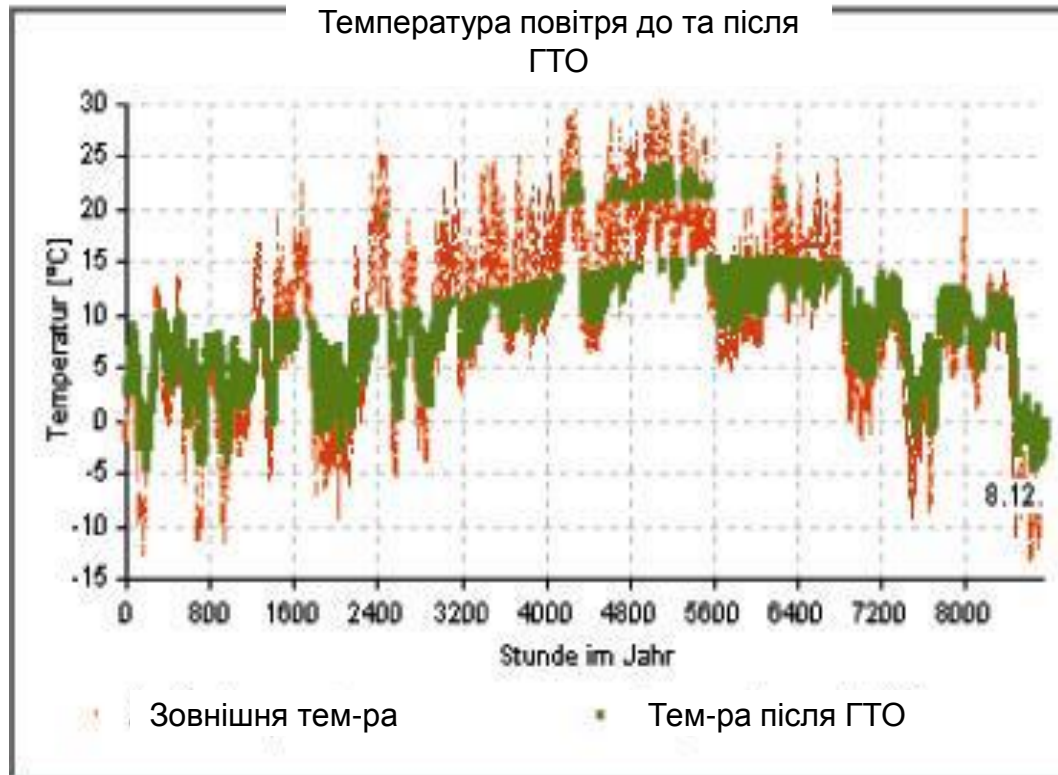


Можливі типи прокладання геотермального теплообмінника



Геотермальний теплообмінник, довжина 25 м, діаметр 200

☒ EWT	☐ Erde	☐ Klima	☐ HLK	☐ Kosten	Рік	Tag	Optimum
---	-------------------------------	--------------------------------	------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------



Поглинання тепла: 2 840 кВт·год
Віддавання тепла: 147,6 кВт·год
Макс. тем-ра до ГТО: 29,9 °C
Макс. тем-ра після ГТО: 24,2 °C
Мінім. тем-ра до ГТО: -13,2 °C
Мінім. тем-ра після ГТО: -4,5 °C
Годин експлуатації: 5 893 год/ рік

Витрати

Строк окупності: 24,7 роки
Ануїтет: 75,98 марок на рік
Внутрішня відсоткова ставка: 6,4%
Ціна на енергію: 0,07 марок за кВт·год
Строк експлуатації: 30 років

Diagramm

☒ EWT-Temperaturen

☐ Jahreswärmeaustausch

Ausgabedatei

Центральна вентиляція з геотермальним теплообмінником

У цьому випадку треба зважати на наступні пункти:

Глибина прокладання 1,5-2 під поверхнею землі

Довжина 35 - 45 м

Діаметр труб DN 160 (до 125 м³/год) або DN 200 (bis 250 м³/год).

1-2 % нахил до найглибшого пункту. Матеріал: поліетилен або поліпіролл (ПВХ-труби не використовувати через розрядження іонів).

До геотермального теплообмінника встановлюється фільтр високого класу якості (мінімум F6 – DIN EN 779) з метою виключення санітарно-гігієнічних ризиків. Для забезпечення очищення на вході до будівлі розташовується відгалуження для стікання води.



Фільтри для геотермальних теплообмінників



Стікання конденсату для геотермальних теплообмінників



Зовнішнє повітря

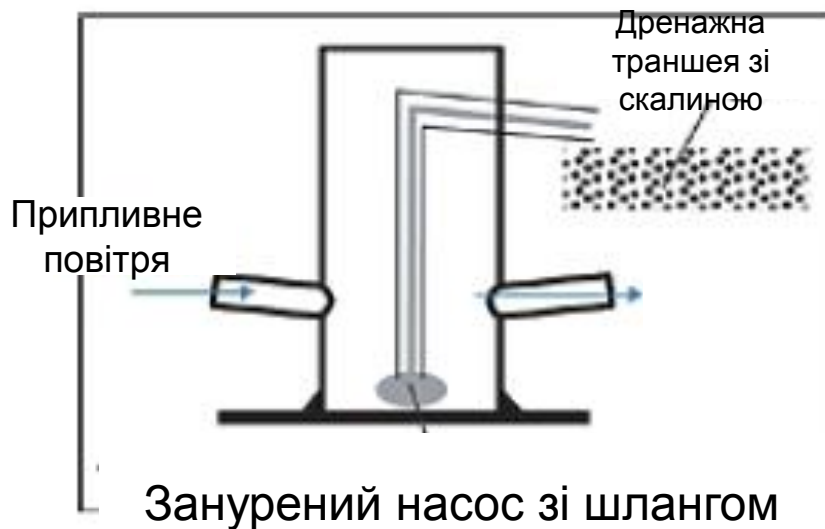


Стічна вода



Відведення конденсату у будинку через сифон

Стікання конденсату для геотермальних теплообмінників



Насосна шахта для зануреного насосу, якщо немає підвалу

Стікання конденсату. Бік всмоктування для вентиляційної установки



Тип боку всмоктування

Спеціальний сифон типу боку всмоктування – це сифон, що самостійно наповнюється та самостійно закривається, для зневоднення вентиляційних приладів: охолоджувальних приладів, зволожувачів або в інших вологих ділянках з низьким тиском по відношенню до оточуючого середовища.

- зі вкритою поплавцем-кулькою
- наворотна кришка для проведення перевірок
- придатний для максимального низького тиску у 2900 Паскаль
- матеріал: поліпропілен
- припливне підключення для стікання приладів 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2"
- діаметр стікання 40 мм

• Сифон не можна з'єднувати напряму зі стічним трубопроводом. Він має стікати вільно.

- Невелику висоту монтажу можна досягнути шляхом нахилу переливної труби
- Різні варіанти підключення стікання через двосторонню різьбу і різну висоту монтажу.

Стікання конденсату. Напірний бік вентиляційної установки



• Тип напірного боку

Спеціальний сифон типу напірного боку – це сифон, який може наповнюватися, для зневоднення вентиляційних приладів: охолоджувальних приладів, зволожувачів або в інших вологих ділянках з високим тиском по відношенню до оточуючого середовища.

- Різні варіанти підключення стікання і різну висоту монтажу.
 - Навертна кришка для наповнення та проведення перевірок
 - придатний для максимального високого тиску у 1690 Паскаль при коефіцієнті безпеки 1,5 для коливання тиску в системі
 - матеріал: поліпропілен
 - припливне підключення для стікання приладів 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2"
 - діаметр стікання 40 мм
- Сифон не можна з'єднувати напряму зі стічним трубопроводом. Він має стікати вільно.

- Зважати на достатній нахил
- Легке очищення і стікання конденсату
- Доступність і можливість перевірки



Попереднє нагрівання зовнішнього повітря з у трубопроводі соляного геотермального теплообмінника



Трубопровід
соляного ГТО



Коефіцієнт перетворення: бл. 5
Опалювальна потужність макс. 200 Вт
Охолоджувальна потужність макс. 300 Вт
Основна функція: попереднє підігрівання
зовнішнього повітря як захист від
заморожування взимку

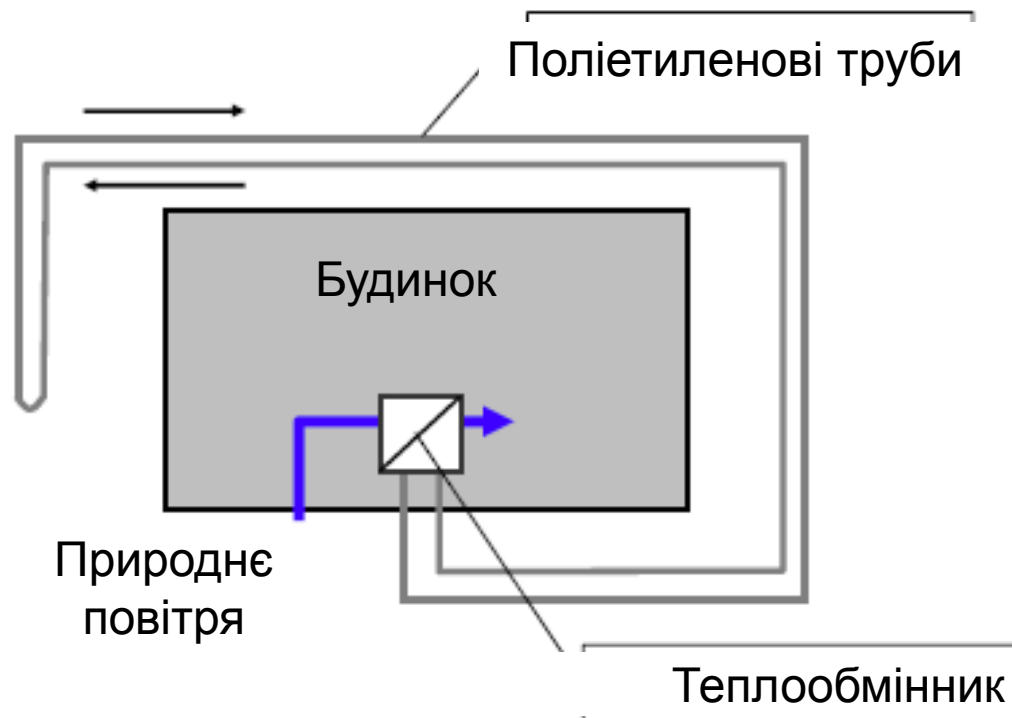
Quelle: Niedrig-Energie-Institut GbR, Dipl.-Pol. Klaus Michael



Теплообмінник
сіль-повітря



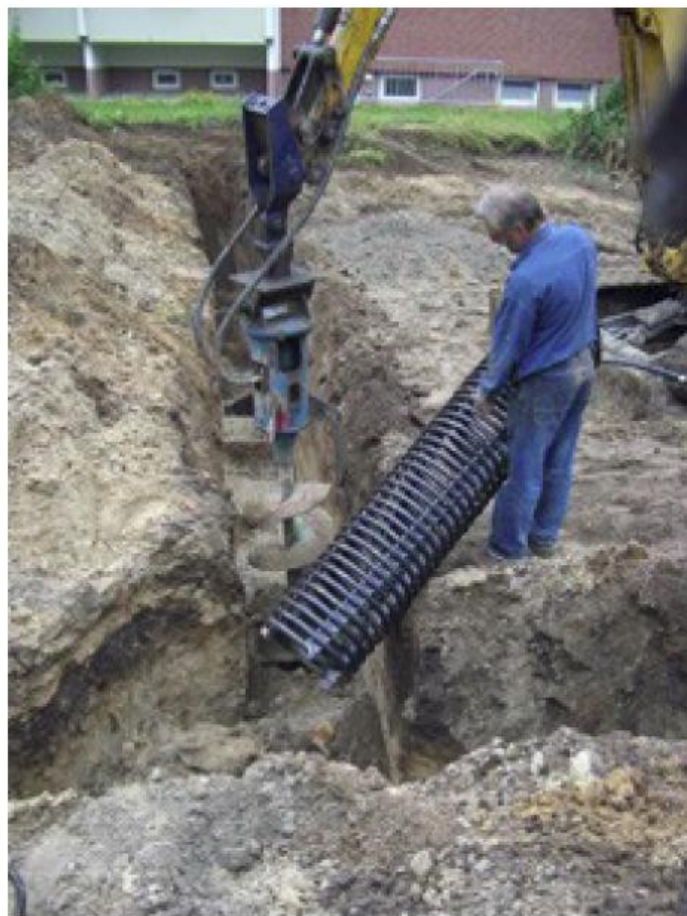
Попереднє нагрівання зовнішнього повітря з у трубопроводі соляного геотермального теплообмінника



Поліетиленові труби з соляним розчином в землі для передавання енергії через теплообмінник вода/повітря.

Менша енергоефективність, ніж у повітряного ГТО. Менше санітарно-гігієнічних проблем

Попереднє нагрівання зовнішнього повітря з у трубопроводі соляного геотермального теплообмінника

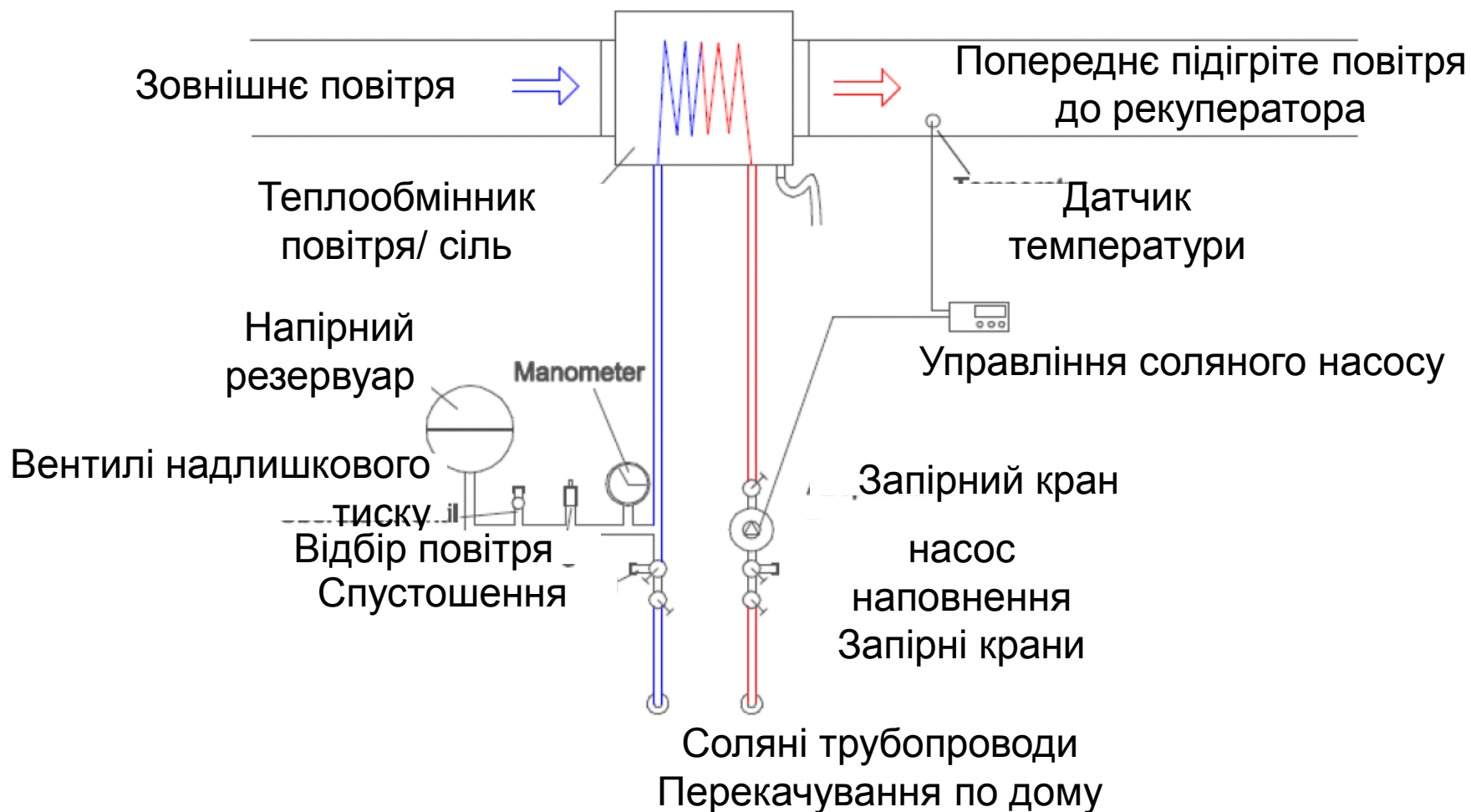


Quelle: www.multitherm.de



Попереднє нагрівання зовнішнього повітря з у трубопроводі соляного геотермального теплообмінника

Підвальна конструкція соляного геотермального теплообмінника

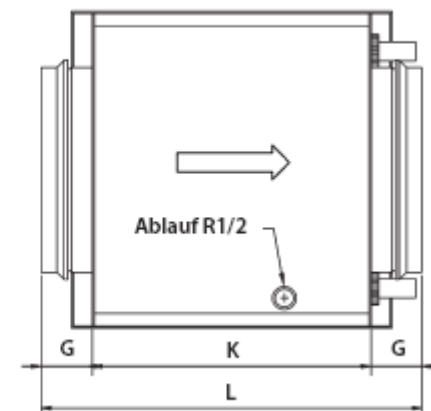
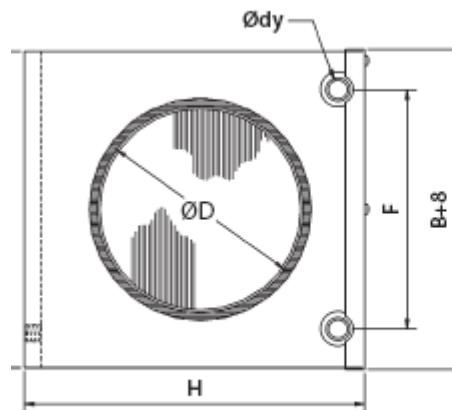


Попереднє нагрівання зовнішнього повітря з у трубопроводі соляного геотермального теплообмінника

Очищення

Для досягнення повної потужності нагрівного / охолоджуючого реєстру необхідно регулярно очищати систему труб. Періодичність очищення у великій мірі залежить від чистоти та якості повітря та від того, наскільки добре проводиться технічний догляд фільтрів і приладів.

Система труб буде легко доступною для очищення, якщо зняти кришку нагрівного / охолоджуючого реєстру. Сторона впускання системи труб спочатку очищається щіткою, після чого всю систему труб можна очищати стиснутим повітрям, водою або паром. Змити або здути забруднення від сторони випускання до сторони впускання. Очищення полегшується завдяки використанню м'якого розчинника. (Спочатку перевірити, що розчинник не пошкодить мідь і алюміній). Зважати на те, щоби не пошкодити тонкі крайки пластин.

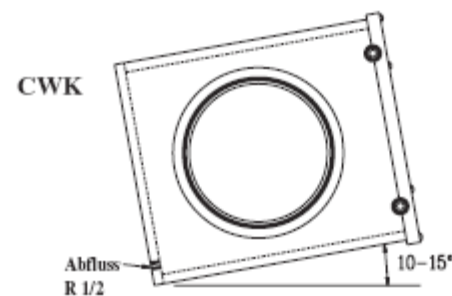


Монтаж

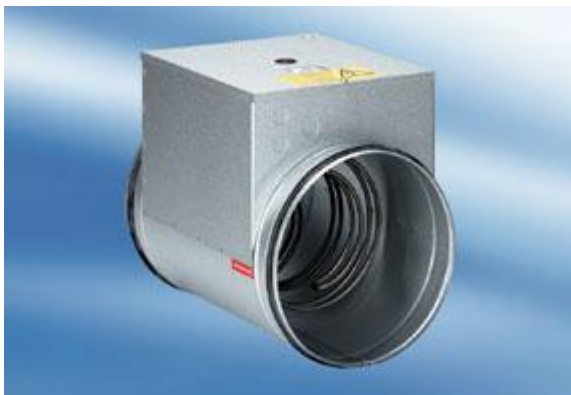
Нагрівний / охолоджуючий реєстр передбачений для вбудовування у стандартні вентиляційні канали. На системі каналів він закріплюється гвинтами.

Нагрівний / охолоджуючий реєстр не можна монтувати біля отвору виходу вентилятору або коліна каналу, тому що існує загроза, що повітря буде нерівномірно розповсюджуватися по системі труб і погіршувати потужність.

Рекомендується використовувати ефективний фільтр, щоби знизити технічний догляд. Дивись під заголовком Очищення.



Регістр попереднього нагрівання для захисту від заморожування теплообмінника

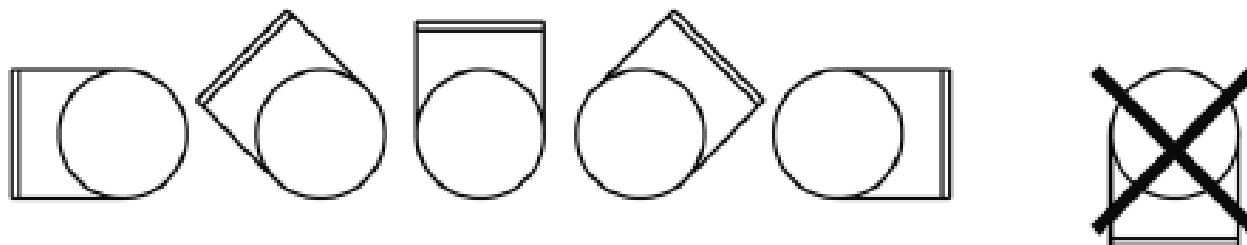


- Електронагрівач повітря для вентиляційних установок.
- З трубними радіаторами з нержавійки, що не розжарюються
- Для захисту необхідне попереднє фільтрування

МОНТАЖ

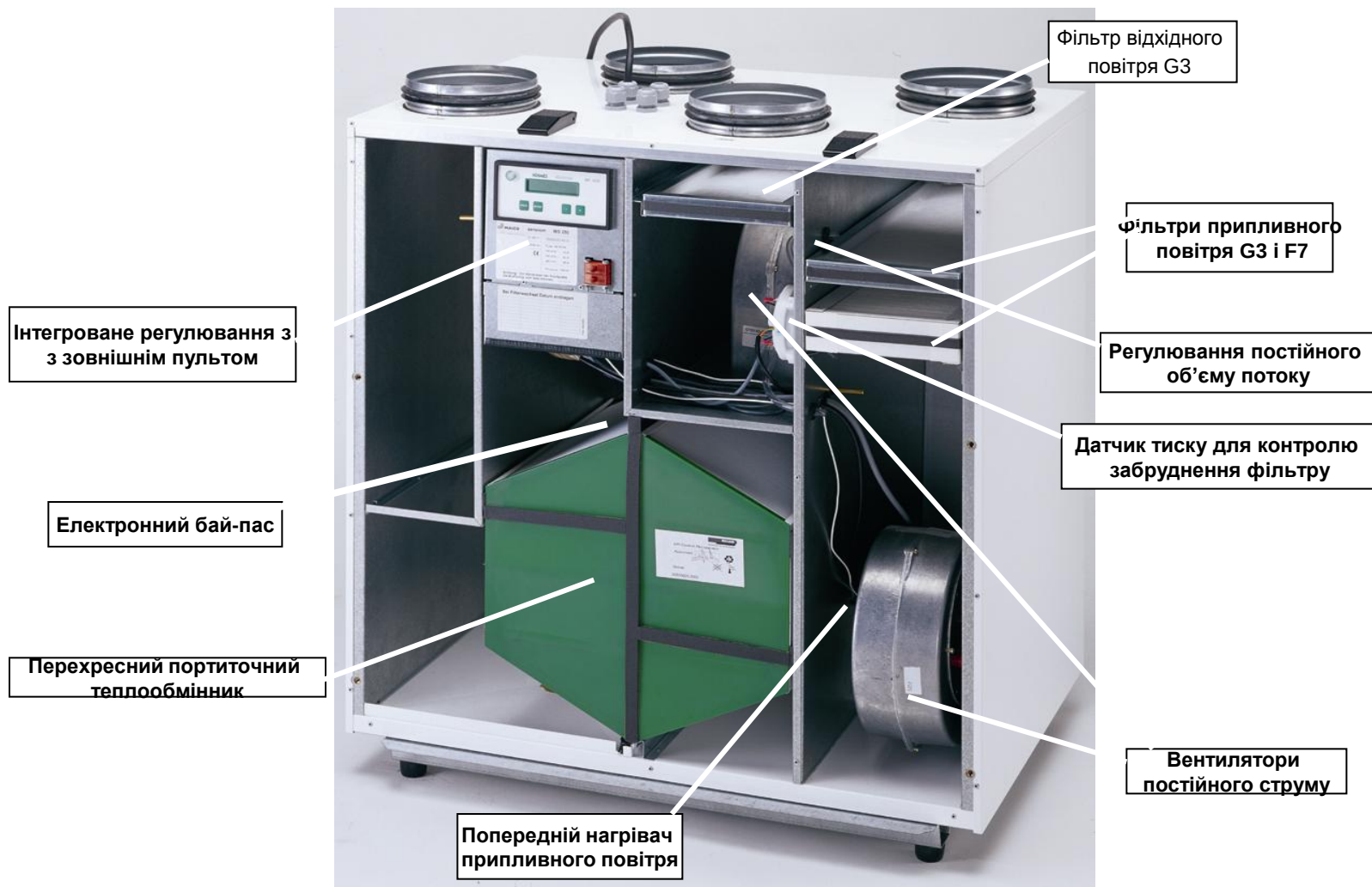
1. Електронагрівач передбачений для вбудовування у стандартних вентиляційних каналах. Закріплення у системі каналів гвинтами.
2. Напрямок повітря крізь нагрівний реєстр відповідає стрілочці (на боку нагрівного реєстру, на основі шафи управління).
3. Нагрівний реєстр може вбудовуватися у горизонтальному та вертикальному каналі. Шафа управління може монтуватися вільно на горі або до 90° на боці. Монтаж з шафою управління знизу НЕ допустимий.

gt

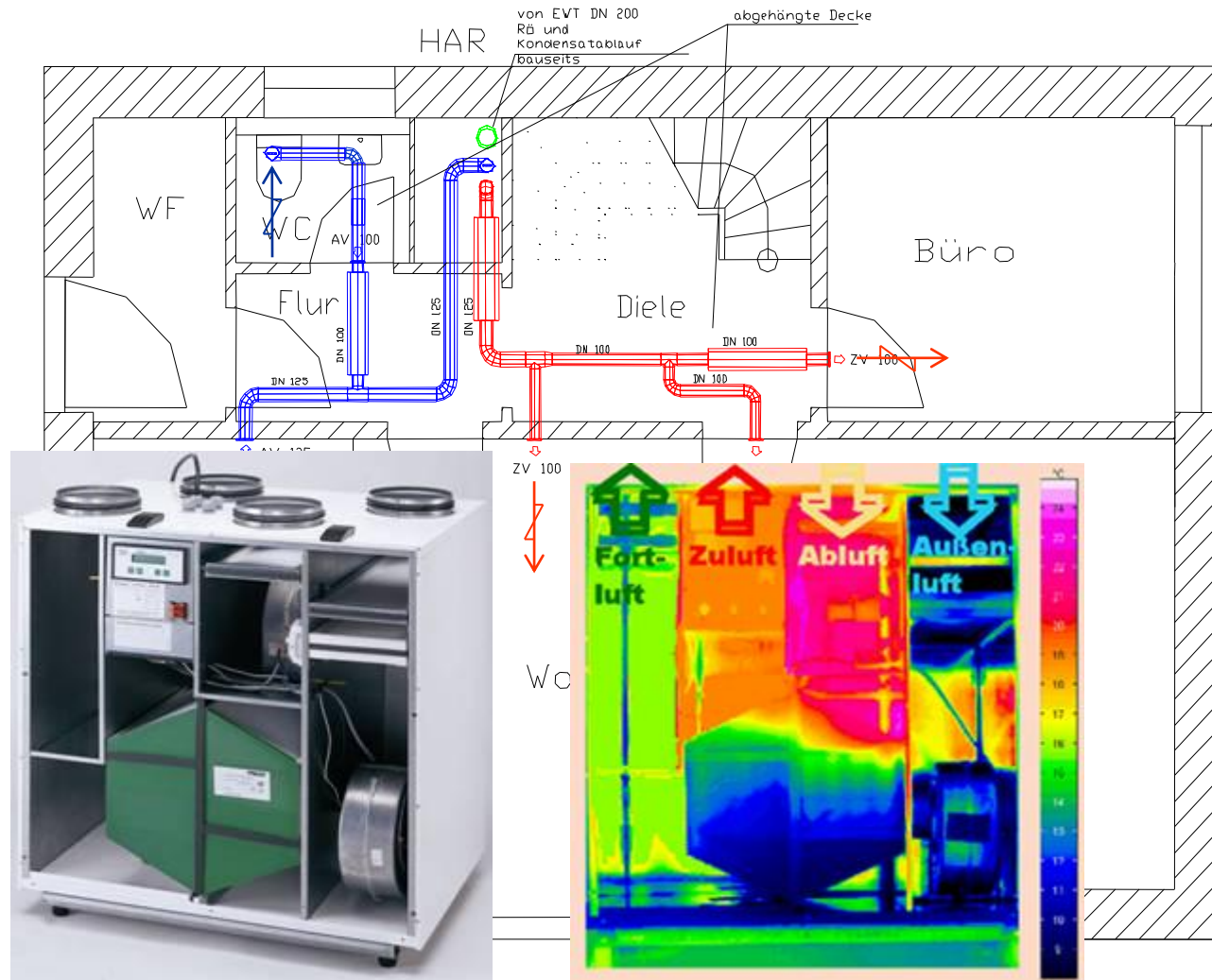


Недорога центральна вентиляційна установка

WS 250



Центральна вентиляція з рекуперацією тепла



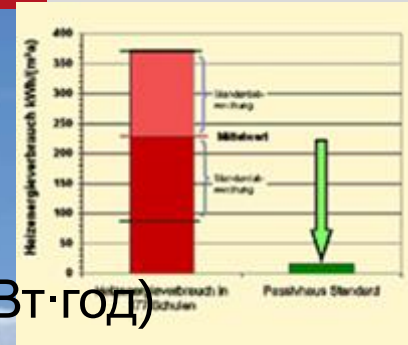
Система	ГТО Повітря	ГТО Сіль	ГТО Опалення
Інвестиції (разом)	бл. 3000 - 3500,- €	бл. 2500 - 3000,- €	бл. 0 – 750,- €
Експлуатаційні витрати на рік	бл. 100-130,- €	бл. 50-100,- €	бл. 50-100,- €
Надійність	ненадійний	надійний	надійний

Початкова школа у м. Гюнцбург, школа за стандартом пасивного будинку, 2123 м²

Виміряне енергонавантаження: 01/2008 – 12/2008
37 113,5 кВт·год/рік (ціна на електроенергію: 0,17 €/кВт·год)

Разом: 6 309 €

(Загальне споживання електроенергії для опалення, гарячої води, вентиляції + пасивне охолодження)



Інженерні системи, припливне повітря під стелею, над місцем учителя

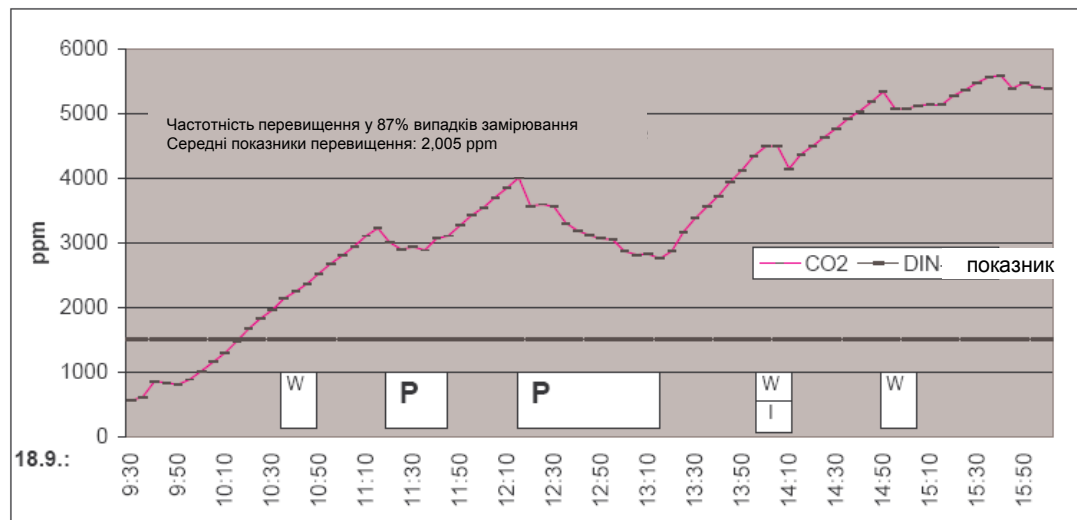


Джерело: Martin Endhardt

Автор: ME

■ Графік вимірювання CO₂ у навчальному приміщенні 5 класу Програма вимірювань

у школах Нижньої Саксонії, 2004 р.



Нормативи за DIN 1500 ppm

W = кратність обміну за 5 хв.
перерви

P = перерва 15 або 55 хв.

I = від тепер вікна зачинені

- Якщо не вистачає ручного провітрювання через вікна, для забезпечення або підтримання нормативної санітарно-гігієнічної якості повітря під час уроку необхідно передбачити варіанти для механічної вентиляції, які забезпечать достатній обмін повітря навіть при зачинених вікнах. Механічні системи вентиляції можуть бути необхідними і через високий рівень шуму та забруднення назовні.
- У разі монтажу подібних систем з санітарно-гігієнічних вимог обов'язково необхідно забезпечити регулярне технічне дослідження таких установок.

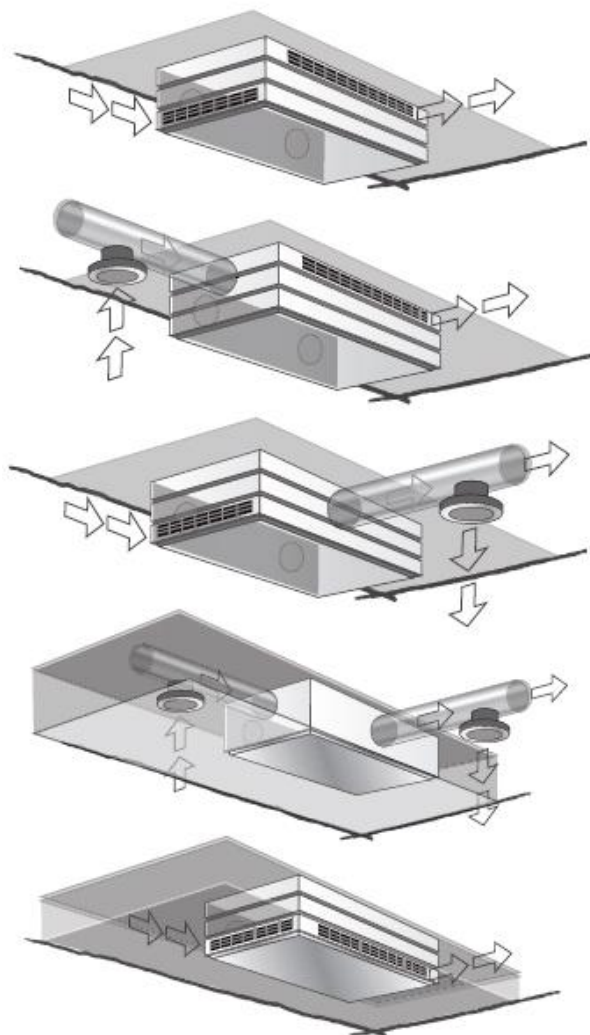
Інженерні системи, припливне повітря під стелею, над місцем учителя





Відхідне та припливне повітря через зовнішню стіну без
«змішування повітря»

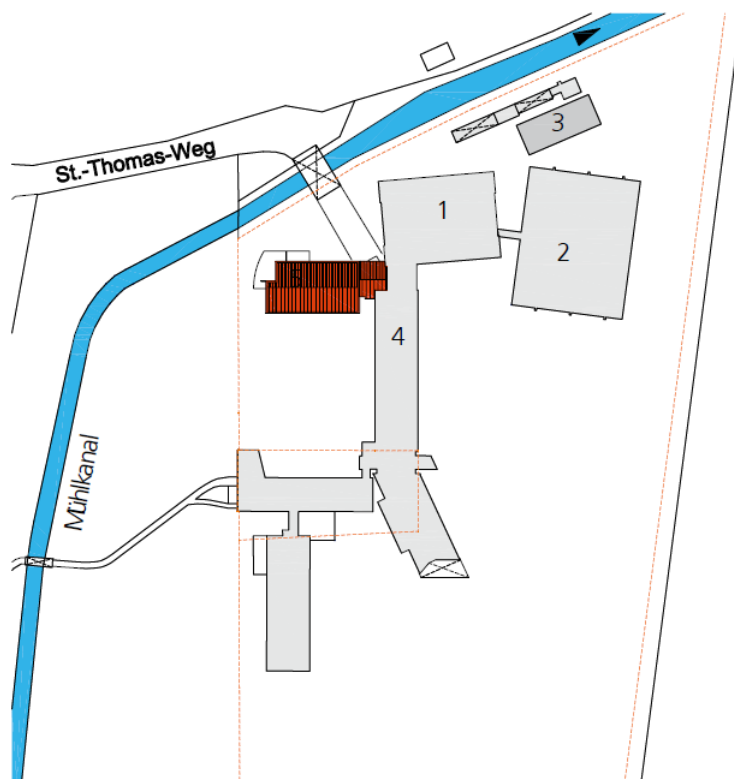
Компактна вискооефективна вентиляція для термомодернізації



Децентралізовані вентиляційні прилади

Джерело: www.ltm.biz

План розташування. Ветенхаузен.



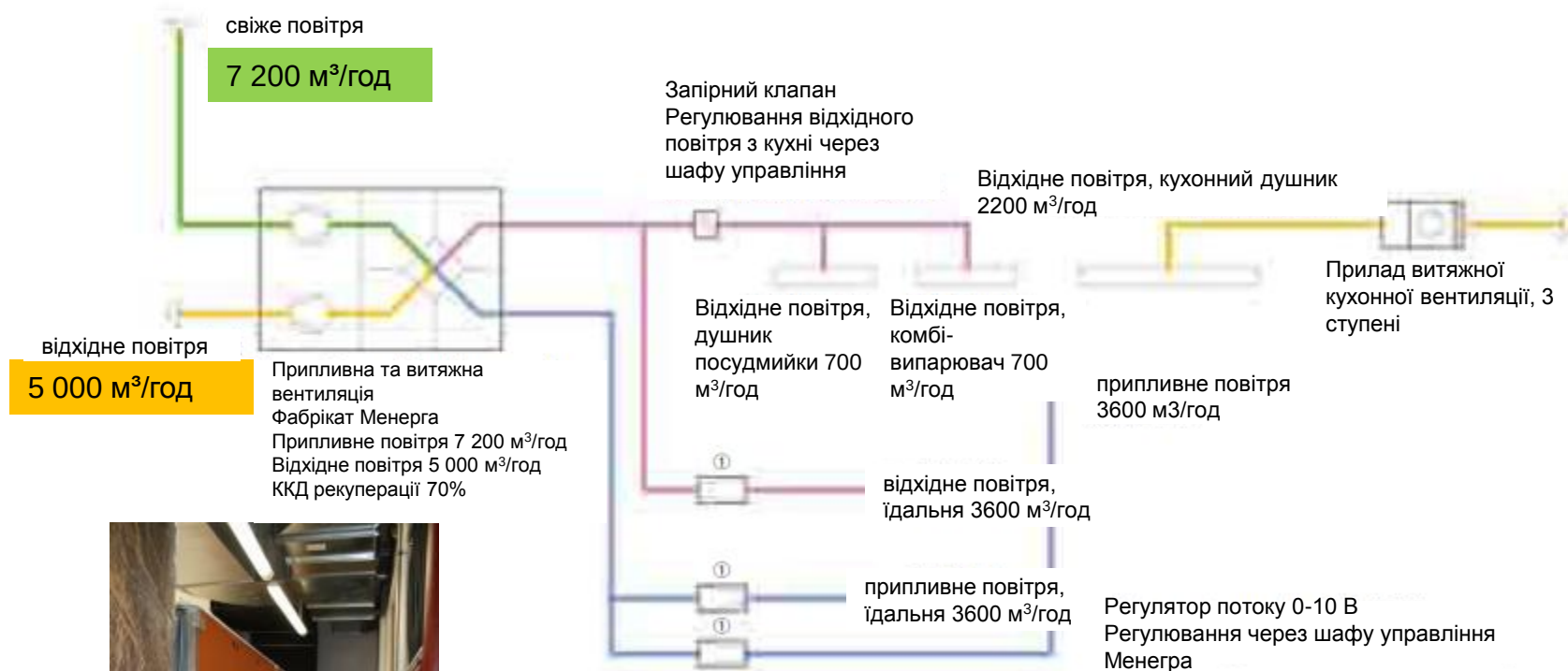
1. Спортивна зала
2. Розширення спортивної зали
3. Басейн
4. Існуюча гімназія
5. Розширення будівлі з їдальнею/ кухнею та класними приміщеннями



Дитячий садок у м. Ветенхаузен, вентиляція



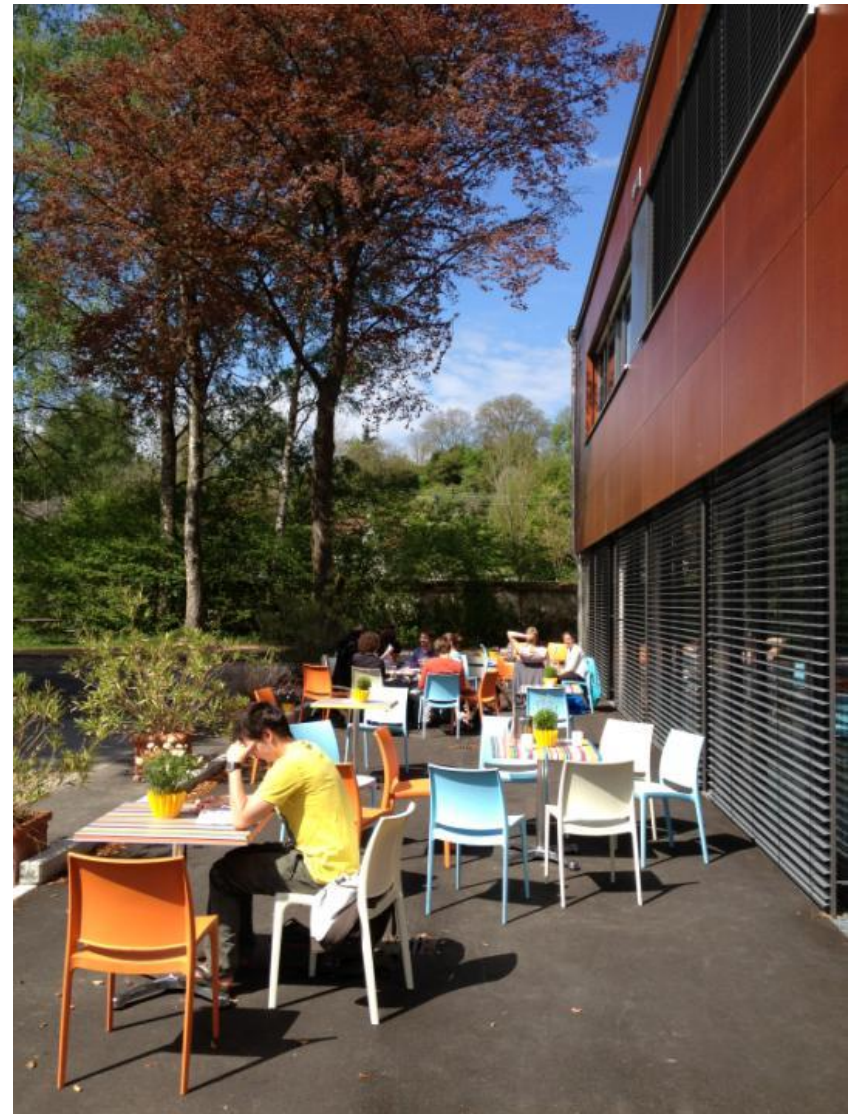
Дитячий садок у м. Ветенхаузен, їдальня/ кухня



Дитячий садок у м. Ветенхаузен, їдальня



Дитячий садок у м. Ветенхаузен, їдальня



Thank you!

Martin Endhardt

Freier Architekt. Frauengäßchen 7, 89312 Günzburg,
Germany
endhardt@t-online.de, www.endhardt.de;

Renewables Academy (RENAC)

Schönhauser Allee 10-11
D-10119 Berlin
Tel: +49 30 52 689 58-71
Fax: +49 30 52 689 58-99
info@renac.de

