



Ефективний клімат-контроль шафи - це ваш рецепт успіху

Технічний документ



ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP

Зміст

1	Короткий зміст	03
2	Основні чинники при виборі рішення для охолодження	04
3	Охолодження шафи - як це зробити правильно	07
4	Розуміння ваших потреб	11
5	Контрольний перелік	16

1 | Короткий зміст



Чіткі вимоги - Їжа як високоякісний продукт

Виробники харчових продуктів стикаються з безліччю викликів, якщо вони хочуть залишатися конкурентоспроможними на ринку.

Гігієнічне виробництво є пріоритетом номер один. Гарантія безпеки харчових продуктів та енергоефективності в складних умовах навколишнього середовища є ключовим фактором для всіх виробничих процесів.

Шафи, серверні та мережеві стійки відіграють тут життєво важливу роль. Вони мають вирішальне значення для контролю та моніторингу виробничих потужностей, підтримки високих стандартів гігієни та якості, а також забезпечення відповідності законодавчим вимогам.

У зв'язку з цим, правильний клімат-контроль має вирішальне значення для підтримки стабільного робочого середовища. Гігієнічні вимоги та інтервали між чистками залежать від галузі виробництва. Неправильний вибір може призвести до виходу з ладу електронних компонентів або зупинки виробничих потужностей, що призведе до дорогого простою виробництва.

Цей технічний документ допоможе вам вибрати відповідне рішення клімат-контролю для ваших шаф, серверних і мережевих стійок, а також запропонує додаткові опції для оптимізації процесів, підвищення ефективності та сталого розвитку.



2 | Основні чинники при виборі рішення для охолодження

Оскільки технології, що використовуються у виробництві харчових продуктів, стають дедалі складнішими та потужнішими, електронні компоненти також удосконалюються. Високоякісна шафа, серверна або мережева стійка - це необхідність. Вони захищають чутливі компоненти всередині від вологи, маслянистого навколишнього повітря, агресивних парів і пилу.

Ця захисна функція особливо важлива з огляду на складні умови навколишнього середовища в харчовій промисловості. Електричні компоненти піддаються щоденному очищенню і впливу мінливих, іноді надзвичайно високих, температур навколишнього середовища.

Належний клімат-контроль чутливих компонентів всередині шаф є життєво важливим, оскільки постійна температура допомагає забезпечити тривалий термін служби і виняткову надійність всіх електронних компонентів.



Частота виходу з ладу компонентів при підвищенні температури

Рівняння Арреніуса навпроти ілюструє точну кореляцію між температурою та терміном служби компонентів шафи.

Ми бачимо, що підвищення температури компонента всього на 10°C скорочує термін його служби вдвічі. Отже, ймовірність виходу з ладу машини подвоюється, якщо температура комплектуючих підвищується.

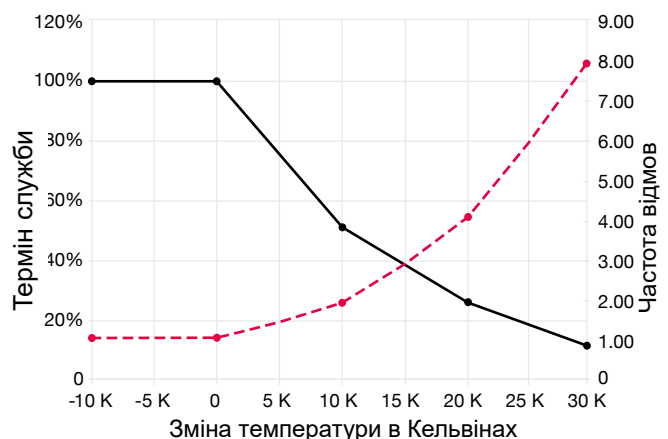
Тому клімат-контроль шафи, що відповідає типу обладнання, має важливе значення для забезпечення тривалої функціональності.

Існують різні варіанти ефективного професійного охолодження. Розуміння і знання основних принципів клімат-контролю в шафах допоможе вам зробити правильний вибір.

Шафи, що використовуються в харчовій промисловості, вимагають особливо високих категорій захисту та виняткової герметичності. Таким чином, шафа надійно захищає компоненти всередині від впливу навколишнього середовища. Однак це також означає підвищений ризик виходу з ладу через перегрівання.

Дотримання відповідних стандартів є життєво важливим. Одним з них є **DIN EN IEC 61439**, який регламентує межі підвищення температури для низьковольтних розподільчих пристроїв. Він визначає вимоги до розрахунків або випробувань, залежно від сили струму. В екстремальних випадках відсутність відповідної документації може призвести до відповідальності та проблем зі страхуванням.

Термін служби та інтенсивність виникнення несправностей згідно з рівнянням Арреніуса





Покроковий розрахунок необхідної потужності охолодження

Для розрахунку необхідної потужності охолодження вам знадобиться наступна інформація:

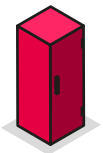
- Максимальне значення зовнішньої температури T_u
- Максимально допустима внутрішня температура T_i
- Розміри шафи
- Розташування шафи відповідно до **IEC 60890**
(формула для розрахунку площі A в залежності від типу розташування)

Тепло, що виділяється шафою, залежить не тільки від фактичної площі поверхні, але й від того, як шафа зібрана. Якщо шафа не має перешкод з усіх боків, вона здатна відводити та поглинати більше тепла, ніж та, що розташована біля стіни або в ніші.



T_i = Необхідна температура всередині шафи [°C]
 T_u = Температура навколишнього середовища ззовні шафи [°C]
 A = Ефективна площа поверхні

Тип розміщення відповідно до IEC 60890 та формули для розрахунку ефективної площі поверхні шафи (A) в m^2



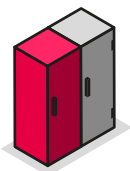
Окрема шафа,
підлогова

$$A = 1.8 \times H \times (W+D) + 1.4 \times W \times D$$



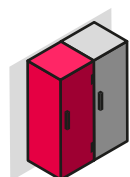
Окрема шафа,
навісна

$$A = 1.4 \times W \times (H+D) + 1.8 \times D \times H$$



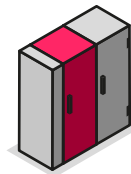
Перша або остання шафа у лінійці,
підлогова

$$A = 1.4 \times D \times (H+W) + 1.8 \times W \times H$$



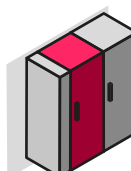
Перша або остання шафа у лінійці,
навісна

$$A = 1.4 \times H \times (W+D) + 1.4 \times W \times D$$



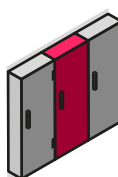
Шафа в середині лінійки,
підлогова

$$A = 1.8 \times W \times H + 1.4 \times W \times D + D \times H$$



Шафа в середині лінійки,
навісна

$$A = 1.4 \times W \times (H+D) + D \times H$$



Шафа в середині лінійки,
навісна |
накрита зверху

$$A = 1.4 \times W \times H + 0.7 \times W \times D + D \times H$$



A = Ефективна площа поверхні шафи
 W = Ширина шафи (м)
 H = Висота шафи (м)
 D = Глибина шафи (м)



Pt = Загальні тепловтрати всередині шафи [Вт].
Pc = Конвекція: тепло, що розсіюється поверхнею шафи [Вт].
Pc > 0 = Променеве випромінювання ($T_i > T_u$)
Pc < 0 = Випромінювання ($T_i < T_u$)
Pn = Необхідна потужність охолодження [Вт].
Ti = Необхідна температура всередині шафи [°C]
Tu = Температура навколишнього середовища [°C].
ΔT = Ti - Tu = Максимально допустима різниця температур [K].
k = Коефіцієнт тепловіддачі [Вт/м²K] для листової сталі
k = 5,5 Вт/м²K
A = Ефективна площа поверхні, що розсіює тепло шафи [м²]

Після того, як ви розраховали ефективну площу поверхні шафи (A), наступним кроком буде розрахунок **конвекції**:

$$Pc = k \times A \times \Delta T$$

Для **позитивної конвекції** ми використовуємо термін променеве випромінювання:

$$Tu < Ti$$

Для **негативної конвекції** ми використовуємо термін «випромінювання»:

$$Tu > Ti$$

Розрахувавши конвекцію, можна визначити **загальне теплове навантаження (тепловтрати)** і **необхідну потужність охолодження**:

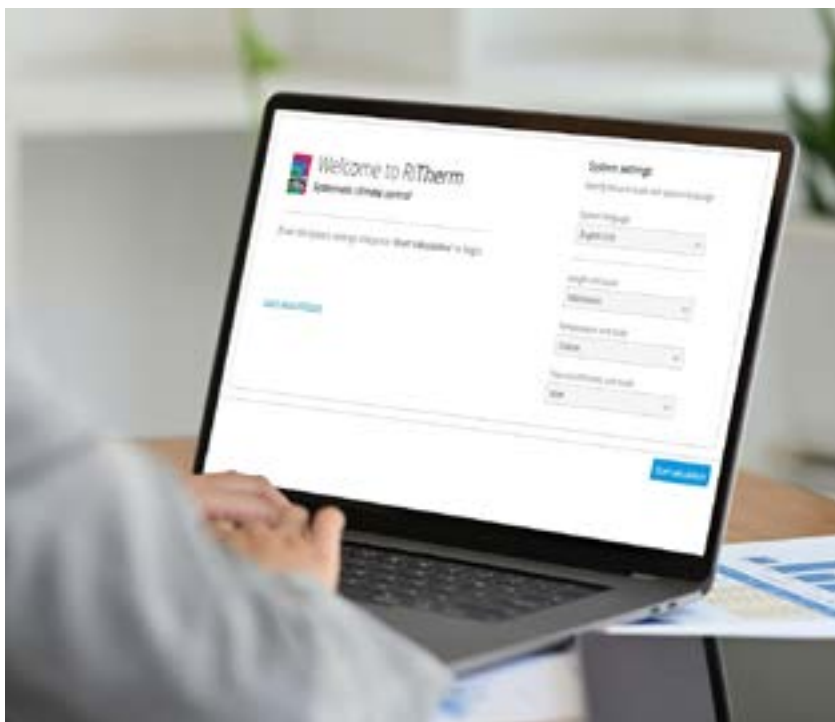
$$Pn = Pt - Pc$$

Простий спосіб розрахувати необхідний клімат-контроль - використовувати **RiTherm**.

RiTherm версії 7.0 - це програма для розрахунку вимог до клімат-контролю в шафах. Вона виконує обчислення, що займають багато часу, і пропонує вибір відповідних продуктів.

Після завершення розрахунку ви отримаєте детальну документацію, яка допоможе вам спроектувати оптимальний клімат-контроль з максимальною надійністю.

RiTherm базується на вимогах стандартів **IEC/TR3 60890 AMD 1** і **DIN 3168** для корпусних охолоджувальних приладів. Перегрів відповідно до **DIN EN 61439** можна розрахувати одним клацанням миші.



3 | Охолодження шафи - Як зробити це правильно

Існують різні варіанти відведення тепла з шафи, кожен з яких має свої переваги та недоліки. Вибір правильного рішення для охолодження має вирішальне значення для максимізації ефективності, надійності та продуктивності вашої установки.

Природна конвекція

Вимога:

- Температура навколишнього середовища < Необхідна температура в шафі.

Плюси:

- Найпростіша форма відведення тепла: Вихід тепла через стінки шафи
- Не погіршує ступінь захисту корпусу

Мінуси:

- При більш високих температурах навколишнього середовища може відбуватися інтенсивне нагрівання, що призводить до додаткового надходження тепла в шафу

Природна конвекція (= променеве нагрівання) або нагрівання розраховується наступним чином: **$P_c = k \times A \times \Delta T$**

Тепловтрати, що підлягають розсіюванню, - це сумарні тепловтрати компонентів всередині корпусу за вирахуванням природної конвекції:

$$P_a = P_t - P_c$$

Фільтруючий вентилятор

Вимоги:

- Температура навколишнього середовища < необхідна температура в середині шафи
- Навколишнє середовище не повинно бути надмірно запиленим

Плюси:

- Найпоширеніша, економічно ефективна форма клімат-контролю в шафі
- Навколишнє повітря подається безпосередньо в шафу через фільтр і охолоджує компоненти
- Повітря виводиться через вихідний фільтр
- Розташування вентиляторів/вихідних фільтрів на корпусі забезпечує виняткову гнучкість
- Доступна спеціальна EMC-версія, так само як і інтелектуальна та ефективна EC version

Мінуси:

- Повітря на вході не повинно містити надмірних рівнів шкідливих речовин
- При більш високих температурах навколишнього середовища тепло потрапляє всередину шафи, спричиняючи додаткове нагрівання.

Категорія захисту:

- Можливість підвищення класу захисту з IP 54 до IP 55 або IP 56 за допомогою спеціальних фільтрів або захисного кожуха для шлангів



P_t = Загальні тепловтрати всередині корпусу шафи [Вт]

P_c = Конвекція: тепло, що розсіюється поверхнею корпусу [Вт].

$P_c > 0$ = Променеве випромінювання ($T_i > T_u$)

$P_c < 0$ = Опромінення ($T_i < T_u$)

P_a = Втрати тепла, що розсіюються

$\Delta T = T_i - T_u$ = Максимально допустима різниця температур [K]

k = Коефіцієнт тепловіддачі [Вт/м²K] для листової сталі

$k = 5,5 \text{ Вт/м}^2\text{K}$

A = Ефективна, розсіююча тепловтрати площа поверхні корпусу [м²].



P_a = Втрати тепла, що підлягають розсіюванню

f = Аеродинамічний коефіцієнт (питома теплоємність) в м³K/Вт-год

V = Необхідна об'ємна витрата повітря вентиляційно-фільтрувальної установки [м³/год].

$\Delta T = T_i - T_u$ = Максимально допустима різниця температур [K].

При тепловтратах, що підлягають розсіюванню в **P_a** , необхідну потужність можна розрахувати наступним чином:

$$V = f \times P_a$$

Теплообмінники повітря/повітря

Вимоги:

- Температура навколишнього середовища < необхідна температура в шафі

Плюси:

- З окремим внутрішнім і зовнішнім контуром, ідеальне рішення для навколишнього повітря, що містить пил, масло або агресивні речовини

Категорія захисту:

- **IP 54**, тому немає необхідності в заміні фільтрів, що, в свою чергу, означає зменшення витрат на технічне обслуговування

Продуктивність теплообмінника повітря-повітря залежить від різниці температур між повітрям усередині шафи і навколишнім повітрям, і тому вказується у Вт/К.

Таким чином, необхідну потужність можна розрахувати наступним чином: **$Q_w = P_t - P_c$**

ΔT

Мінуси:

- Підходить тільки для використання з позитивним **ΔT ($T_i > T_u$)**, з обмеженою потужністю охолодження.
- При більш високих температурах навколишнього середовища тепло розсіюється, що призводить до додаткового надходження тепла в шафу



P_t = Загальні тепловтрати всередині шафи [Вт]

P_c = Конвекція: Тепло, що розсіюється поверхнею корпусу [Вт].

$P_c > 0$ = Променеве

випромінювання ($T_i > T_u$)

$P_c < 0$ = Опромінення ($T_i < T_u$)

P_a = Втрати тепла, що розсіюються

Q_w = Питома теплоємність теплообмінника [Вт/К]

T_i = Необхідна температура всередині корпусу [°C]

T_u = Температура навколишнього середовища шафи [°C]

$\Delta T = T_i - T_u$ = Максимально допустима різниця температур [K].

Холодильні агрегати

Вимоги:

Працюйте тільки із закритими дверцятами; ступінь захисту шафи повинен бути не менше **IP 54**, щоб уникнути зайвого конденсату і запобігти потраплянню частинок бруду з навколишнього повітря.

Плюси:

- Автономне рішення для охолодження (на відміну від теплообмінника повітря/вода))
- Оптимальні робочі температури навіть за високих температур навколишнього середовища
- Повітря всередині шафи може охолоджуватися до температури нижче температури навколишнього середовища
- Вдале розташування повітрязабірних отворів у внутрішньому та зовнішньому контурі забезпечує оптимальний потік повітря

Мінуси:

- Конденсат може утворитися, якщо внутрішня температура шафи встановлена занадто низько або шафа негерметична.

Protection category:

Up to **IP 55**

Необхідний обсяг продуктивності можна розрахувати наступним чином: **$P_n = P_t - P_c$**



P_t = Загальні тепловтрати всередині шафи [Вт].

P_c = Конвекція: тепло, що розсіюється поверхнею шафи [Вт].

$P_c > 0$ = Променеве

випромінювання ($T_i > T_u$)

$P_c < 0$ = Випромінювання ($T_i < T_u$)

P_n = Необхідна потужність охолодження [Вт].

Теплообмінник повітря/вода

Вимоги:

Доступне холодне водопостачання та відповідність рекомендаціям VGB щодо охолоджувальної води

Плюси:

- Найбільш термічно ефективний варіант для максимальної потужності охолодження в дуже обмеженому просторі
- Може експлуатуватися при температурі до +70°C
- Особливо підходить для забруднених середовищ
- Мінімальний догляд

Категорія захисту:

- До IP 65

Мінуси:

- Відносно високі витрати на встановлення через більш дорогу інфраструктуру
- Не є автономним рішенням для охолодження; потребує водної інфраструктури для охолодження нагрітої води, наприклад, за допомогою чиллера.

Необхідний обсяг потужності можна розрахувати наступним чином:

$$P_n = P_t - P_c$$



P_t = Загальні тепловтрати всередині шафи [Вт]

P_c = Конвекція: Тепло, що розсіюється поверхнею шафи [Вт].

P_c > 0 = Випромінювання (T_i > T_u)

P_c < 0 = Опромінення (T_i < T_u)

P_n = Необхідна потужність охолодження [Вт]



Гофрований фільтр Rittal пропонує значні переваги перед звичайними фільтрами з нетканого матеріалу.

У 6 разів більша площа поверхні фільтра:

- Зменшений опір тиску означає на 40% більший потік повітря
- Швидке відведення тепла
- Економія електроенергії та подовження терміну служби
- Мікропори вловлюють навіть найдрібніший бруд: значне скорочення часу простою

У складках накопичується більше пилу:

- У 2-3 рази довший термін служби зменшує витрати на технічне обслуговування
- Економія витрат на обслуговування
- Категорія захисту від IP 54/IP 55 до EN 60529

Калькулятор ефективності Rittal показує, скільки грошей ви можете заощадити, перейшовши на гофрований фільтр.

Запобігання утворення конденсату

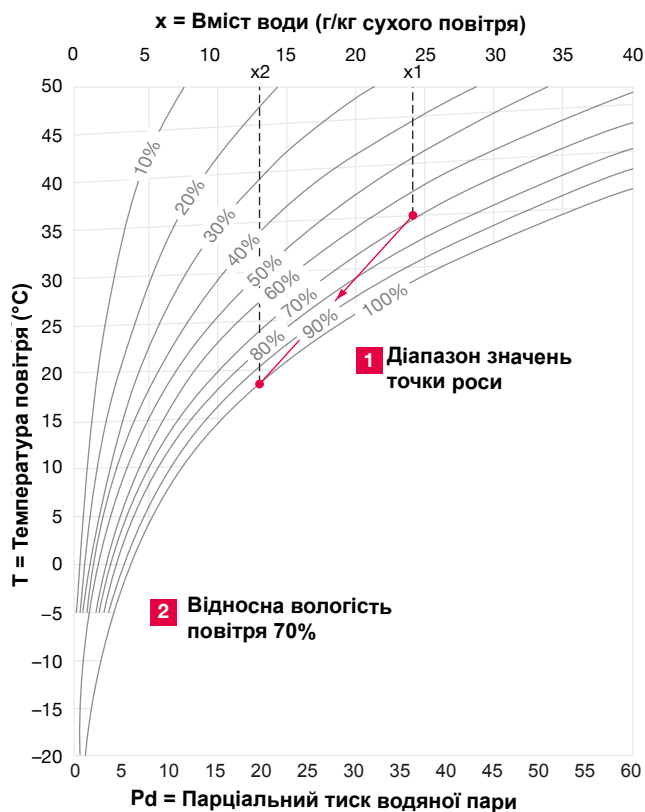
Утворення конденсату всередині шафи є ключовим аспектом клімат-контролю і вимагає особливої уваги через потенційний негативний вплив на електричні компоненти та експлуатаційну надійність. За несприятливих умов погано ущільнені кабельні вводи, пошкоджені дверні ущільнювачі або некваліфіковане кріплення дисплеїв і пристроїв керування на поверхнях шафи можуть призвести до утворення декількох літрів конденсату на день.

Вирішальними факторами для конденсації є

- Відносна вологість
- Заданне значення температури
- Об'єм повітря всередині корпусу

Кількість конденсату розраховується наступним чином:

$$W = V \times \rho \times \Delta x$$



W [g] = Об'єм води

V [m³] = Об'єм шафи

j [kg/m³] = Щільність повітря в кг/м³

Dx [g/kg] = Різниця вмісту води в сухому повітрі (з h-x діаграми Мольєра)

Приклад розрахунку

$$V = W \times H \times D$$

$$0,6 \text{ м} \times 2 \text{ м} \times 0,5 \text{ м} = 0,6 \text{ м}^3$$

$$W = V \times j \times Dx = V j (x_1 - x_2)$$

$$0,6 \text{ м}^3 \times 1,2 \text{ кг/м}^3 \times 11 \text{ г/кг} = 7,92 \text{ г, приблизно 8 мл}$$

Наприклад, при швидкості витоку 5 м³/год може безперервно утворюватися до 80 мл/год конденсату.

Наступна таблиця допоможе вам швидко визначити правильний метод охолодження.

	Втрати тепла, що підлягають відведенню $\Delta T = 10 \text{ K}$		T _u в °C			Якість повітря			
	< 1500 Вт	> 1500 Вт	20–55	20–70	> 70	без пилу	з пилом	містить жири	коррозив не
Фільтруючий вентилятор	●	●	●			●	●		
Гофрований фільтр	●	●	●			●	●		
Фільтрувальна сітка	●	●	●				●		
Теплообмінник повітря/повіт.	●		●			●	●		
Теплообмінник повітря/вода									
Стандарт	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Нержавіюча сталь	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Холодильний агрегат									
Стандарт	●	●	●			●			
Хімічне виконання	●	●	●						●
Фільтруюча сітка (опінополіуретан з відкритими порами)	●	●	●				●		
Металевий фільтр	●	●	●					●	●
Покриття RiNano	●	●	●				●	●	●

4 | Розуміння ваших потреб

Кожна галузь має свої специфічні вимоги. У харчовій промисловості виробництво з дотриманням гігієнічних норм регулюється законом, щоб забезпечити свіжість і смакові якості продукції. Ретельна гігієна, оптимальне охолодження та усунення патогенних мікроорганізмів є абсолютною необхідністю, особливо у випадку з м'ясом, молочними продуктами, фруктами та овочами. Точні стандарти і рекомендації справедливо і суворо забезпечуються широким спектром нормативних актів.

Відкриті процеси, передусім, потребують систем і компонентів, що відповідають найсуворішим гігієнічним вимогам.



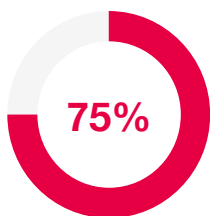
Чистіше

Rittal Hygienic Design встановлює стандарти гігієнічного виробництва та безпеки харчових продуктів з високим рівнем продуктивності. В основі Rittal Hygienic Design лежить:

- EN 1672-2-2009-07 Харчове обладнання/Загальні принципи проектування/Частина 2: Гігієнічні вимоги
- EN ISO 14159:2008-07 Безпека машин і механізмів - Гігієнічні вимоги до проектування машин
- EN 16001:2009-06 Енергоменеджмент для підвищення енергоефективності
- Директива про машинобудування 2006/42/ЄС є обов'язковою для виконання
- Документ 13 Настанова EHEDG з гігієнічного проектування обладнання для відкритих процесів
- Регламент ЄС № 517/2014 про фторовані парникові гази
- Гігієнічний регламент ЄС № 852/2004



Більше стійкості та ефективності



Rittal Blue e+ S із середньою економією енергії 75% є найефективнішими у світі охолоджувальними агрегатами та ідеальним рішенням для мінімізації вуглецевого сліду та витрат на електроенергію для ваших машин і систем.

Наприклад, економія 1 тонни вуглецю еквівалентна виробництву 100 літрів пива.

Поряд з якістю продукції, іншими ключовими факторами конкуренції в харчовому секторі є споживання ресурсів та ціноутворення. Тому високий рівень споживання енергії є ключовим фактором, що впливає на витрати. Крім того, зміна клімату вимагає рішень з мінімальним вуглецевим слідом та мінімальними викидами парникових газів. Енергозбереження та скорочення викидів вуглецю - це вже не просто рішення, а обов'язок. Діючий Закон про енергоефективність (EnEfG), який набув чинності у квітні 2023 року, вимагає від компаній запровадити системи енергетичного або екологічного менеджменту з додатковими вимогами (детальний облік відпрацьованого тепла, технічно здійсненні заходи з енергозбереження та утилізації відпрацьованого тепла), а також підготувати та опублікувати конкретні плани у цьому напрямку.

Для забезпечення безпеки та довговічності корпуси класифікуються за категоріями захисту, відомими як коди IP або рейтинги типу NEMA. Правильний вибір категорії захисту залежить від конкретних вимог і умов навколишнього середовища, в яких експлуатується шафа.

1-ша цифра: Ступені захисту для запобігання контакту та потрапляння сторонніх предметів

1-ша цифра	Значення	
DIN EN 60529	Захист від сторонніх предметів	Захист від контакту
0	Не захищений	Не захищений
1	Захист від твердих сторонніх предметів діаметром 50 мм і більше	Захист від дотику тильною стороною руки
2	Захист від твердих сторонніх предметів діаметром 12,5 мм і більше	Захищений від дотику пальцями
3	Захист від твердих сторонніх предметів діаметром 2,5 мм і більше	Захищений від дотику інструментами
4	Захист від твердих сторонніх предметів діаметром 1,0 мм і більше	Захищений від дотику кабелю
5	Захищений від шкідливого впливу пилу	Повністю захищений від випадкового контакту
6	Пилонепроникний	Повністю захищений від випадкового контакту

Існують різні стандарти, що регулюють кодування IP-кодів. Відповідним стандартом для шаф є **DIN EN 60529; (VDE 0470-1)** Ступені захисту, що забезпечуються шафами. Категорія захисту IP характеризується 2 цифрами:

2-га цифра: Ступені захисту для запобігання потраплянню води

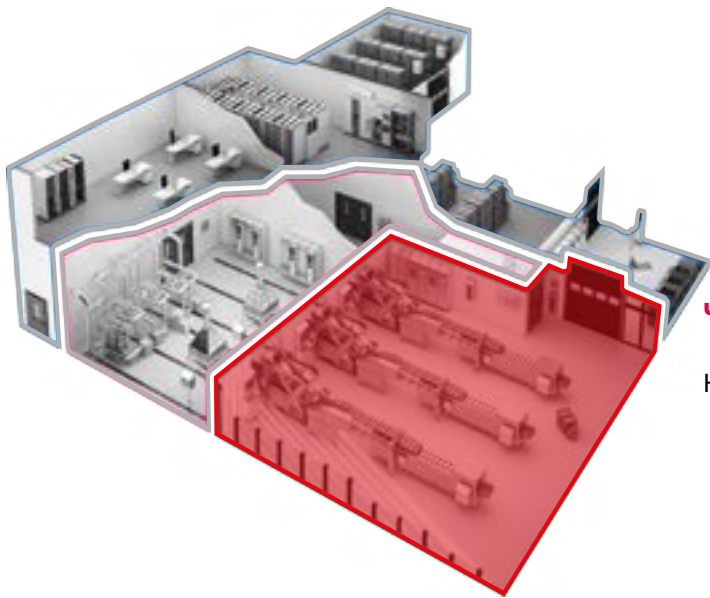
2-а цифра	Значення
DIN EN 60529	Захист від води
0	Не захищений
1	Захист від вертикально падаючих крапель води
2	Захист від вертикально падаючих крапель води при нахилі корпусу до 15°
3	Захист від води, розпиленої під кутом до 60° до вертикалі
4	Захищений від розбризкування води з будь-якого напрямку
5	Захищений від струменів води, що розбризкуються з будь-якого напрямку
6	Захищений від потужних струменів води
7	Захищений від впливу тимчасового занурення
8	Захищений від впливу тривалого занурення
9	Захищений від струменів води під високим тиском і струменів води високого тиску та високої температури

Тут є два важливі питання. По-перше, які шафи допустимі в яких гігієнічних зонах? І по-друге, як ми можемо зменшити викиди вуглецю від виробництва?

Як правило, чим ближче компонент до харчового продукту, тим суворіші вимоги до нього. Існує три різні гігієнічні зони.

На основі цієї класифікації розроблено рекомендації щодо рішень для охолодження, які ефективно підтримують виробництво.





Червона зона - високі гігієнічні вимоги

Напої: Зона обробки та розливу води

- Молочна/м'ясна та рибна промисловість: Всі виробничі зони
- Хлібобулочні вироби: Залежно від окремих виробничих зон

Ваші рішення від Rittal:

HD навісний теплообмінник повітря/вода

- Зручна для прибирання конструкція зменшує ризик забруднення та гарантує безпеку харчових продуктів
- Оптимальне доповнення до асортименту Rittal Hygienic Design

Навісний теплообмінник повітря-вода

- Для чутливих до гігієни виробничих зон

Рекомендовано для пекарень:

Навісний холодильний агрегат Blue e+ хімічне виконання, 1,6 кВт - 5,8 кВт

Спеціальне розпилювальне покриття компонентів забезпечує оптимальний захист у забруднених середовищах (наприклад, оцтовою кислотою)



Умови зовнішнього середовища:

- Напої/молоко: Тепле
- Випічка: Дуже тепле
- М'ясо та риба: Холодне

Рекомендовані матеріали стійкі до корозії:

- Напої/молочні продукти/м'ясо та риба: Високоякісна/нержавіюча сталь.
- Хлібобулочні вироби: Середня / суміш нержавіючої сталі та листової сталі

Якість повітря:

- Напої: Залежить від продукту: Містять цукор з властивостями руйнування матеріалу
- Молочні (залежить від продукту): Без пилу або з підвищеним вмістом пилу
- Хлібобулочні вироби: повітря запилене

Очищення:

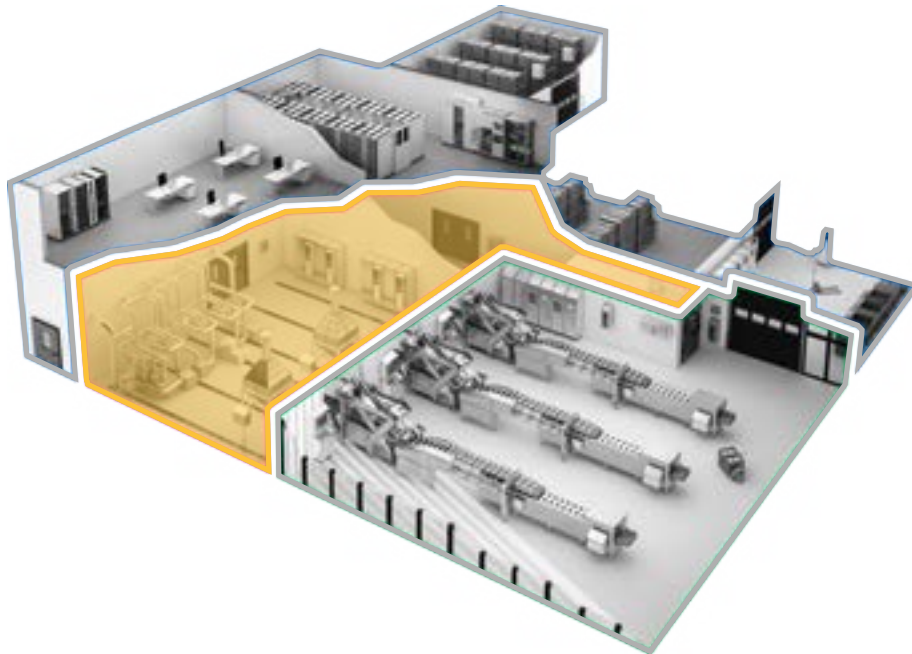
- Молочні / м'ясні та рибні продукти: Широке використання м'яких засобів, в деяких випадках з гарячою водою, ризик утворення конденсату
- Випічка: Використання м'яких засобів

Категорія захисту:

- Молочні / м'ясні та рибні продукти: мін. IP 66, бажано **IP 66/IP X9**
- Напої: **IP 66**

Рекомендовані рішення по охолодженню:

- Теплообмінники повітря/вода
- Охолодження через поверхню корпусу
- Охолодження примусовою циркуляцією повітря
- Термоелектричний охолоджувач



Рішення Rittal для вас:

Теплообмінник повітря/повітря

- Запобігає потраплянню пилу завдяки двом окремим повітряним контурам

Навісний холодильний агрегат

- Для зовнішнього або внутрішнього монтажу в двері та стіни за допомогою стандартних монтажних отворів
- Інтегроване електричне випаровування конденсату
- Особливо рекомендуємо: Також доступний в енергоефективній технології Blue e+

Фільтруючий вентилятор (рекомендується захисна витяжка зі шлангом)

- Готові фільтруючі вентилятори для монтажу на поверхню без використання інструментів
- Охолодження шафи відбувається за рахунок відведення або вилучення тепла з шафи



Жовта зона - середні гігієнічні вимоги

- Напої: Для герметичних процесів і конвеєрних систем
- Випічка хлібобулочних виробів: Залежно від окремих виробничих зон

Зовнішні умови:

- Напої: тепло
- Випічка: дуже тепло

Стійкість до корозії та рекомендовані матеріали:

- Напої / випічка: Середній/суміш нержавіючої сталі та листової сталі

Якість повітря:

- Напої: Загалом чисті, залежно від продукту: З вмістом цукру, з властивостями руйнування матеріалу
- Випічка: повітря запилене

Прибирання:

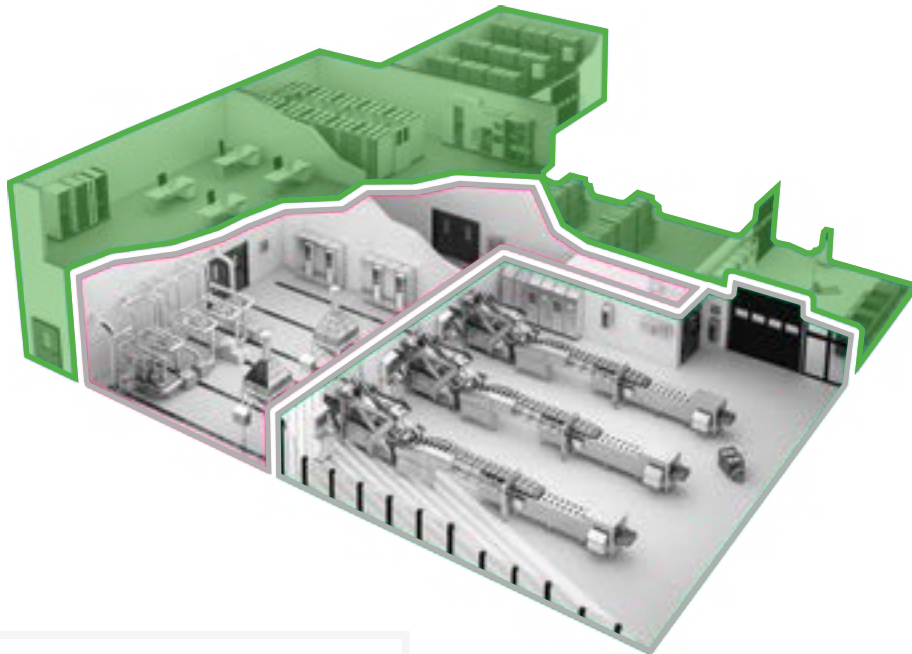
- Напої: Мінімальні вимоги
- Випічка: Використання миючих засобів

Категорія захисту:

- Молочні / м'ясні та рибні продукти: мін. IP 66, бажано IP 66/IP X9
- Напої: IP 66

Бажане рішення для охолодження:

- Теплообмінник повітря/повітря (залежить від місця розташування)
- Компресорні кліматичні установки(site-dependent)
- Теплообмінник повітря/вода
- Фільтруючий вентилятор із захисним пристроєм (кожухом)



Рішення Rittal для вас:

Навісні холодильні агрегати

- Для зовнішнього або внутрішнього монтажу в двері та стіни за допомогою стандартних монтажних отворів
- Інтегроване електричне випаровування конденсату
- Особливо рекомендуємо: Також доступний в енергоефективній технології Blue e+

Фільтруючий вентилятор

- Готові фільтруючі вентилятори для монтажу в поверхню без використання інструментів

- Охолодження шафи відбувається за рахунок відведення або вилучення тепла з шафи

- **Центри обробки даних Edge**
- Мікро-ЦОД RiMatrix - це стандартизоване, попередньо сконфігуроване комплексне рішення для IT-інфраструктури в різних категоріях продуктивності для внутрішнього та зовнішнього застосування. Компоненти ОТ перевірені на достовірність та ідеально скоординовані. Наші комплексні рішення «все в одному» - від стійок до систем цілеспрямованого охолодження та енергоефективного розподілу й моніторингу живлення, а також низки рішень для гарантування безпеки - ідеально підходять для периферійних застосувань і доступні по усьому світу.



Зелена зона - мінімальні гігієнічні вимоги

- Напої/випічка: Склад та пакувальна зона
- Молочні/м'ясні та рибні продукти: Мінімальні вимоги до складу та пакувальної зони

Зовнішні умови:

- Напої/молочні продукти/хлібобулочні вироби: Тепло, в залежності від зовнішньої зони
- М'ясо та риба: Прохолодно

Корозійна стійкість і рекомендовані матеріали:

- Напої/молочні продукти: Середні/суміш нержавіючої сталі та листової сталі
- Випічка / м'ясо та риба: Листова/тонка сталь

Якість повітря:

- Напої / молочні продукти / хлібобулочні вироби / м'ясо та риба: Забруднене пилом

Прибирання:

- Молочні / м'ясні та рибні продукти: Мінімальні вимоги

Бажаний холодильний агрегат:

- Теплообмінник повітря/повітря

5 | Контрольний перелік

Rittal пропонує індивідуальний асортимент шаф, серверних і мережевих стійок для всіх гігієнічних зон і продуктів, а також низку рішень для скорочення викидів вуглецю у виробництві, забезпечуючи при цьому безпечне та безперешкодне відстежування даних.

Наші складні системи відповідають усім останнім стандартам, нормам і директивам і призначені для гігієнічного виробництва.



Щоб забезпечити ефективний і безвідмовний клімат-контроль ваших шаф, будь ласка, зверніть увагу на наступні моменти під час планування:

1. Виділення тепла компонентами, встановленими в шафі, не повинно перевищувати питомої холодопродуктивності охолоджувального пристрою.
2. Місце встановлення охолоджувального приладу повинно бути очищене від надмірного забруднення.
3. Відстань між блоками охолодження та стіною повинна бути не менше 200 мм.
4. Корпус повинен бути герметичним, щоб запобігти потраплянню навколишнього повітря
5. Використовуйте дверні контактні вимикачі, щоб зупинити роботу охолодження, коли двері відчинені, що може призвести до надмірного утворення конденсату. За відсутності розділових панелей дверні кінцеві вимикачі повинні вимикати холодильний агрегат у зоні з контрольованим кліматом, коли двері відчиняються.
6. Якщо навколишнє повітря забруднене частинками бруду або пилу, встановіть на холодильні агрегати фільтрувальні прокладки. Завжди використовуйте відповідні фільтрувальні прокладки.
7. Будь-який конденсат повинен надійно відводитися. Дотримуйтесь інструкції з експлуатації відповідного холодильного агрегату.
8. Дотримуйтесь необхідних зазорів над і під компонентами.
9. Щоб уникнути перегріву, важливо забезпечити належне охолодження компонентів усередині шафи.
10. Передбачте місце для зберігання документів всередині шафи або скористайтеся кишенею Rittal ePocket.
11. Провітрюйте компоненти потоком повітря знизу вгору.
12. Ніколи не спрямовуйте холодне повітря безпосередньо на активні компоненти.
13. Дотримуйтесь напрямку потоку повітря для компонентів, обладнаних власною системою вентиляції (повітродувки або осьові вентилятори).
14. Контакт сигналізації про помилки повинен бути видимим на контролері машини. У зонах з високим і середнім рівнем гігієни корпуси холодильних агрегатів повинні бути виготовлені з нержавіючої сталі, в той час як в зонах з низьким рівнем гігієни може використовуватися листовая сталь.
15. У гігієнічній зоні ми рекомендуємо використовувати теплообмінники типу повітря/вода з корпусами з нержавіючої сталі.
16. У разі використання вентиляторно-фільтрувальних установок для підвищення ступеня захисту розгляньте можливість використання захисного кожуха для шланга.
17. Для розрахунку клімат-контролю використовуйте програмне забезпечення Rittal RiTherm.



Довіртеся нашій компетенції у виробництві

Довіртеся перевіреному сервісу Rittal:

Планування та проектування - Реалізація та введення в експлуатацію - Експлуатація та оптимізація

2023

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP

