

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ХОЛОДНОЇ ВОДИ. ВЕНТИЛЯЦІЯ.

Володимир Ярош

інженер-енергетик
департаменту освіти
Житомирської міської ради

Водопостачання



Водопостачання — стала система постачання води належної якості та кількості населенню, промисловим підприємствам тощо.


За прогнозами експертів до 2050 року 3,5 – 4,4 мільярда чоловік будуть відчувати **дефіцит питної води**, з них близько мільярда – жителі міст.

Втрати води



- капає кран (частота - 2 с) втрати - до 25 л за добу;
- капає кран (частота - 0,5 с) - до 100 л за добу;
- протікає кран - до 600 л за добу;
- протікає зливний бачок – від 500 до 8 000 л за добу;
- оплата за 1 м³ водопостачання – це автоматично оплата за 1 м³ водовідведення.

Методи зменшення споживання води



Поведінкові
підходи



Технічні
підходи

Контроль за справністю обладнання та недопущення втрат води

Обслуговування систем водопостачання

- Навіть невеликі протікання можуть збільшити споживання води до 30% на рік!
- Через перепади тиску з водоканалу можуть з'являтися нові протікання
- Труби, душові головки, змішувачі, бачки потребують огляду

• Рішення:

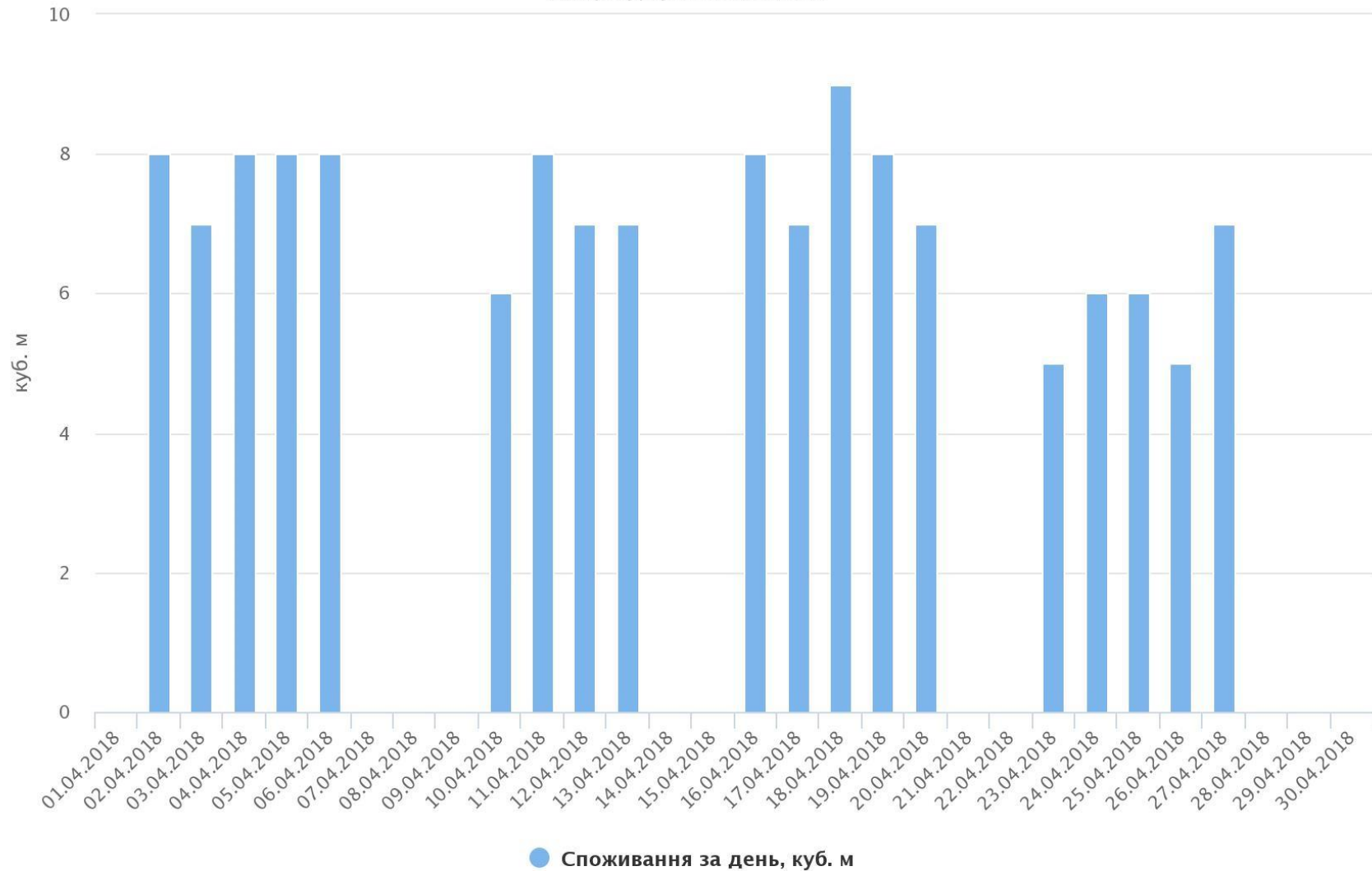
- Платите більше за якісне обладнання - економите на обслуговуванні!
- Регулярні огляди і обслуговування.
- Моніторинг споживання.



Моніторинг споживання води

ВІДОМІСТЬ

підобового споживання енергетичних ресурсів
будівлю "Будівля [REDACTED]"
установи "[REDACTED]" з 01.04.2018 по 30.04.2018
Вид ресурсу: Холодна вода



Моніторинг споживання води

ВІДОМІСТЬ

подобового споживання енергетичних ресурсів
будівлю "Будівля ЖНВК №11"
установи "Будівля ЖНВК №11" з 01.03.2019 по 31.03.2019
Вид ресурсу: Холодна вода



Зливний механізм у бачок



Дві кнопки: 3 літри та 6 літрів (або 2 л та 4 л)

Натискні крани



10 л/хв



3 л/хв + 10 с роботи

Водозберігаючі насадки на змішувачі води (аератори)



від 1,5 л/хв



від 1,5 л/хв

Водозберігаючі насадки та душові головки



до 50 л/хв

Пральна машина



Повне завантаження білизною.
Одного полоскання часто достатньо.

Важливість вентиляції

Що 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?**

Вимога до якості повітря (основні параметри)

Будівлі / параметр	Температура	Відносна вологість	Концентрація CO2
Загальноосвітні заклади	класи і кабінети: 17-20 градусів, інші приміщення - залежно від призначення	40-60%	-
Дошкільні заклади	групові приміщення: 19-23 градуси, інші приміщення - залежно від призначення	40-60%	не більше 0,07% (700 ppm)

Державні санітарні правила і норми влаштування, утримання загальноосвітніх навчальних закладів та організації навчально-виховного процесу (ДСанПіН 5.5.2.008-01*)

*втрапить чинність з введенням Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти

Санітарний регламент для дошкільних навчальних закладів (затверджений наказом Міністерства охорони здоров'я України 24.03.2016 № 234)

Обсяг парів води, присутніх в повітряній масі приміщення, носить назву **вологості**. Параметр змінюється стосовно сезону. При настанні зими приміщення починають опалюватися, що призводить до нагрівання повітря. Це в свою чергу впливає на його сухість.

Знижений рівень вологості може привести до таких проблем:

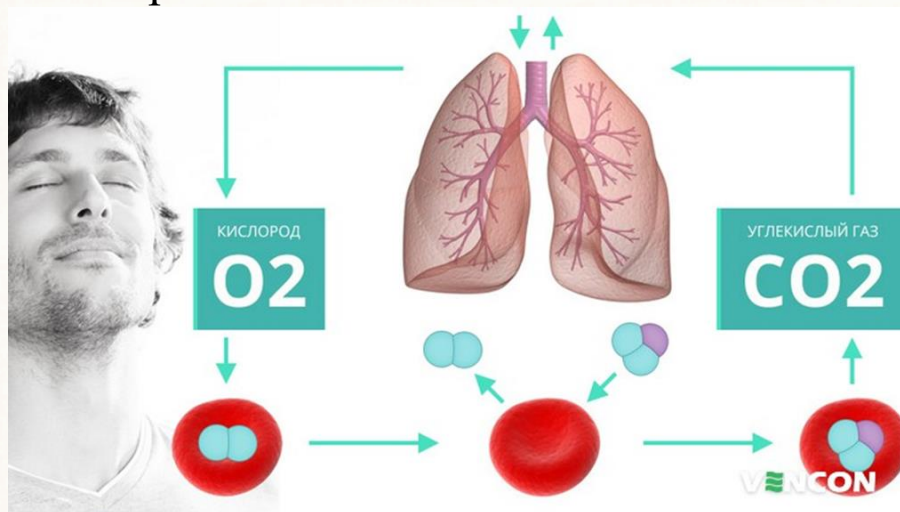
- Зменшення еластичних властивостей волосся, нігтів, шкіри;
- Слизова оболонка очей починає сохнути, що призводить до почервоніння або свербіння;
- Кров стає густішою, що відбивається на загальному стані організму (слабкість, зменшення працездатності, болі в голові);
- Слизові оболонки системи дихання починають сохнути, що впливає на зниження імунних захисних функцій;
- Примноження числа алергенів, які призводять до того, що з'являється алергія на вологість і вогкість.

Низькі значення параметра призводять до збільшеної втрати вологи через шкірні покриви і дихальні шляхи.

Якщо значення стає високим, то виникають такі наслідки:

- Поява грибкових і цвілевих утворень;
- Виникнення почуття вогкості в будинку;
- Підвищується швидкість розмноження бактерій;
- Швидка псування продуктів харчування.

Без CO₂ наше життя неможливе. Він необхідний не менше кисню, так як зміцнює імунітет, допомагає краще справлятися зі стресовими навантаженнями, але тільки в допустимих дозах. При перевищенні оптимальної норми він вже робить вкрай негативний вплив на наш організм.



Напевно ви не раз відчували почуття задухи в приміщенні і побічні симптоми у вигляді втоми або сонливості. Їх пов'язують з нестачею кисню, але причина тут – в надмірній кількості CO₂.

Цікавий факт: ми дихаємо повітрям, що містить 20% кисню і 0,04% CO₂. А видихаємо повітряну суміш, в якій близько 16% кисню і 4% вуглекислого газу. Тобто, концентрація CO₂ збільшується в сотню разів!

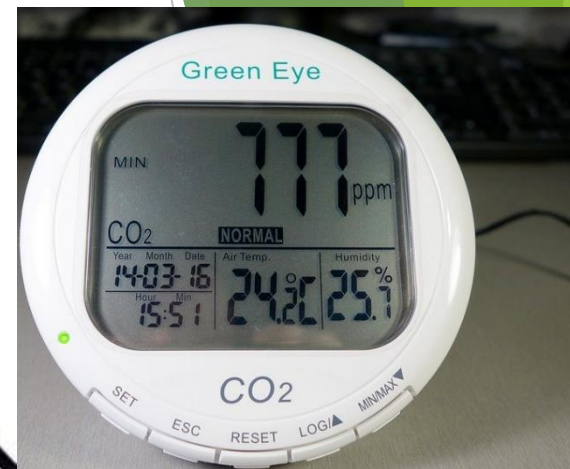
Концентрація CO₂ в повітрі розраховується в ppm. Наприклад, 800 ppm означає, що його частка в загальному обсязі повітряної суміші становить 0,08%. Свіже повітря на морі або за містом містить 0,03-0,04% CO₂. Це оптимальне значення.

Вплив концентрації вуглекислого газу в повітрі на організм людини

Концентрація CO ₂ , ppm (100 ppm = 0,01%)	Вплив на організм людини
2400	Негативний вплив
2000	Сонливість
1600	Втома
800	Комфортний рівень
400	Свіже повітря

Є різні оцінки впливу концентрації вуглекислого газу на організм людини, але чим більша концентрація, тим гірше самопочуття людини, не кажучи вже про вплив на працездатність чи розумову діяльність. Тому важливо забезпечити необхідний повітрообмін.

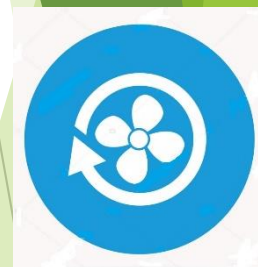
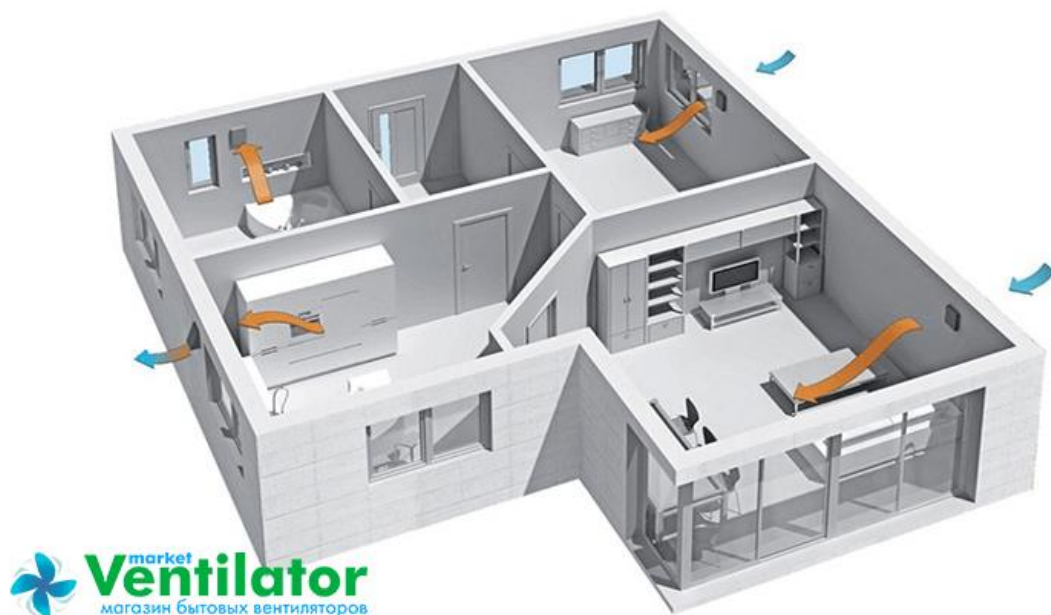
Вимірювачі концентрації вуглекислого газу в повітрі



Природна та примусова вентиляція

Природна вентиляція в приміщенні - це самовільний рух повітря внаслідок різниці його температур (густин) зовні і всередині або (і) вітрового навантаження зовні.

Природна вентиляція буває безканална і канална, і може бути постійною і періодичною. Періодичне відкривання фрагук, кватирок, дверних і віконних прорізів називається *провітрювання*.



Система *безканалної* вентиляції добре працює у невеликих за площею приміщеннях. Її, як правило, встановлюють в приватних будинках, гаражах, невеликих складських господарствах.

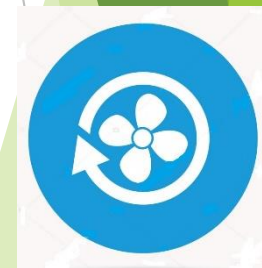
Природна та примусова вентиляція

Розміщується вона на даху, безпосередньо над зоною обслуговування, у вікнах, стінах або дверних отворах. При влаштуванні такої інженерної комунікації не використовують повітроводи. Свіже повітря надходить у приміщення безпосередньо з вулиці, підстельового або підпільного простору, забезпечуючи необхідний повітрообмін.

У житлових і громадських будівлях частіше використовується *канална* природна вентиляція, у якій вентканали розміщені вертикально у спеціальних блоках, шахтах або розміщені у товщі внутрішніх стін.



 **market Ventilator**
магазин бытовых вентиляторов



Примусова вентиляція (вентиляція з механічним спонуканням) передбачає у своїй системі наявність пристроїв для транспортування повітряного потоку (вентиляторів).

Припливна та витяжна вентиляція

Припливна вентиляція

- Забезпечує подачу свіжого повітря в приміщення

Витяжна вентиляція

- Відповідає за видалення відпрацьованого повітря з приміщення



Рекуператори



Рекуператор — теплообмінник поверхневого типу, який використовує теплоту із стороннього джерела (наприклад, повітря, яке видаляється з приміщення). У рекуператорі теплообмін здійснюється безперервним чином через стінку, яка розділяє потоки.

Рекуператори розрізняють за схемою відносного руху теплоносіїв — протиточні, прямоточні та ін; за конструкцією — трубчасті, пластинчасті, ребристі та ін.; за призначенням — із підігріванням повітря, газу, рідин, із випаровуванням, конденсатори тощо

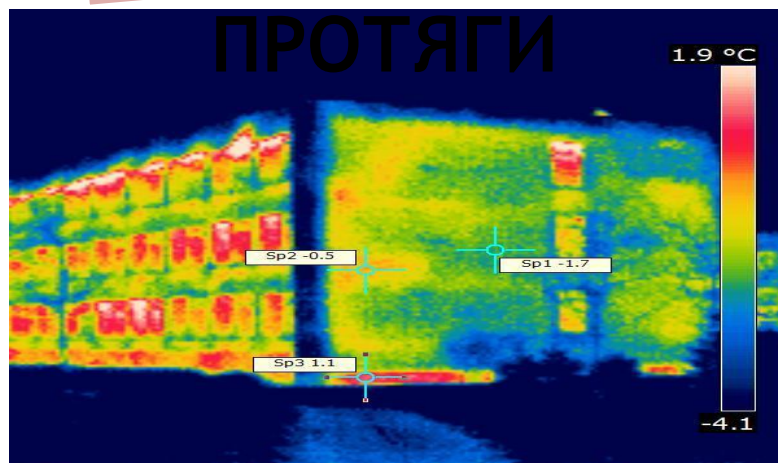
Вентиляція (приклад): закриття рекуператора шторами



Вентиляція (приклад): вивчення інструкції на обладнання



Організація провітрювання



Правильне провітрювання - «ЗАЛПОВЕ» (короткочасне відкриття всіх вікон на пару хвилин): щоб повітря змінилось, але не встигали охолоджуватись стіни в кімнаті

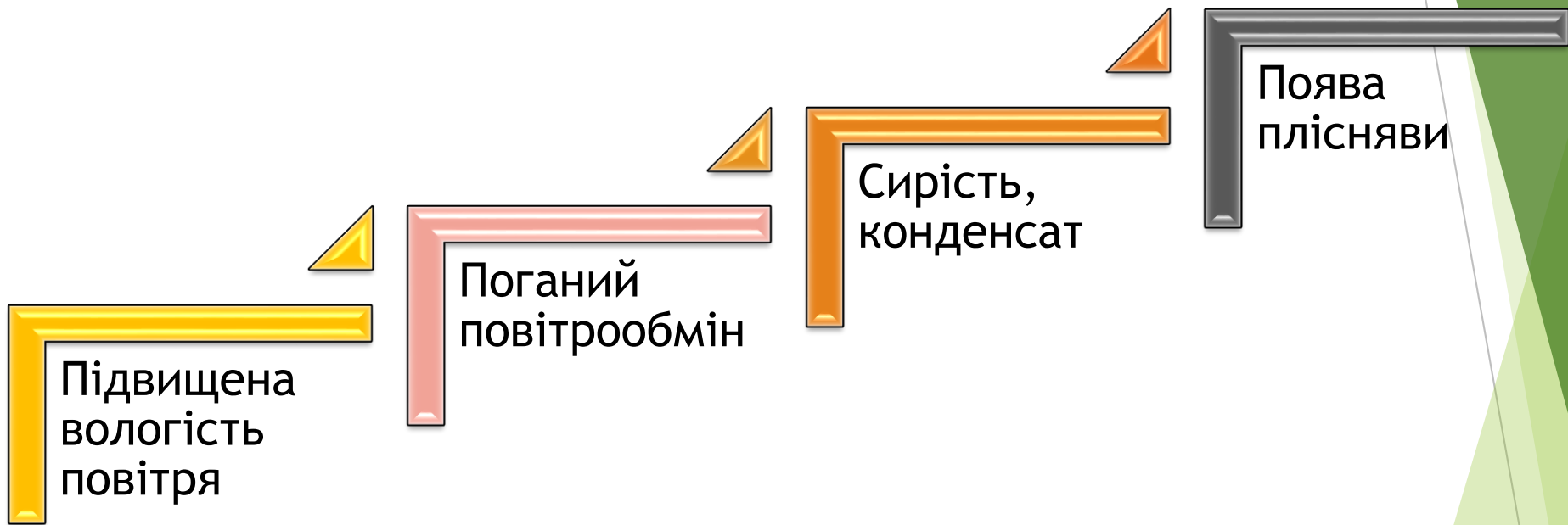
Вентиляція (приклад): графік провітрювання

Графік провітрювання

Кімната	Період провітрювання		Рекомендований час провітрювання	Режим провітрювання	Примітка
Літній період					
Ігрова кімната	7:30	10:00	протягом усього часу	одностороння аерація	Забезпечити постійний доступ свіжого повітря через односторонню аерацію приміщень у присутності дітей.
	10:00	12:00	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	Наскрізне провітрювання проводиться кожні 1,5 години з тривалістю не менше 10 хвилин.
	12:00	13:30	протягом усього часу	одностороння аерація	
	13:30	15:30	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	
	15:30	16:30	протягом усього часу	одностороння аерація	
	16:30	18:00	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	
Спальня	7:30	13:30	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	Наскрізне провітрювання здійснюється до та після сну дітей.
	13:30	15:30	протягом усього часу	одностороння аерація	Денний сон має бути при відкритих вікнах, фрамугах, кватирках за відсутності протягів.
	15:30	18:00	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	
Зимовий період					
Ігрова кімната	10:00	11:30	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	Наскрізне провітрювання проводиться кожні 1,5 години з тривалістю не менше 10 хвилин. Провітрювання повинно бути закінчене не пізніше ніж за 30 хвилин до приходу дітей із занять або з прогулянки і за 30 хвилин до сну. Після короткочасних провітрювань допускається зниження температури повітря у групових осередках до +19 °С для дітей 4-5 років і до +18 °С для дітей старше 5 років. Наскрізне провітрювання замінити постійним провітрювання за допомогою рекуператорів для підтримання оптимальної температури повітря в приміщеннях
	13:30	14:30	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	
	16:00	16:30	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	
Спальня	10:00	12:40	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	
	13:30	15:00	протягом усього часу	одностороння аерація	Під час сну забезпечити доступ свіжого повітря з одного боку приміщення, але за 30 хвилин до підйому дітей його припиняють.
	15:30	17:00	тривалість провітрювання не менше 10 хв	наскрізне провітрювання	

Розроблений ТОВ "ЕСКО Енерго Інвест"
у рамках реалізації проекту GIZ "Енергоефективність у громадах"

Утворення плісняви на стінах

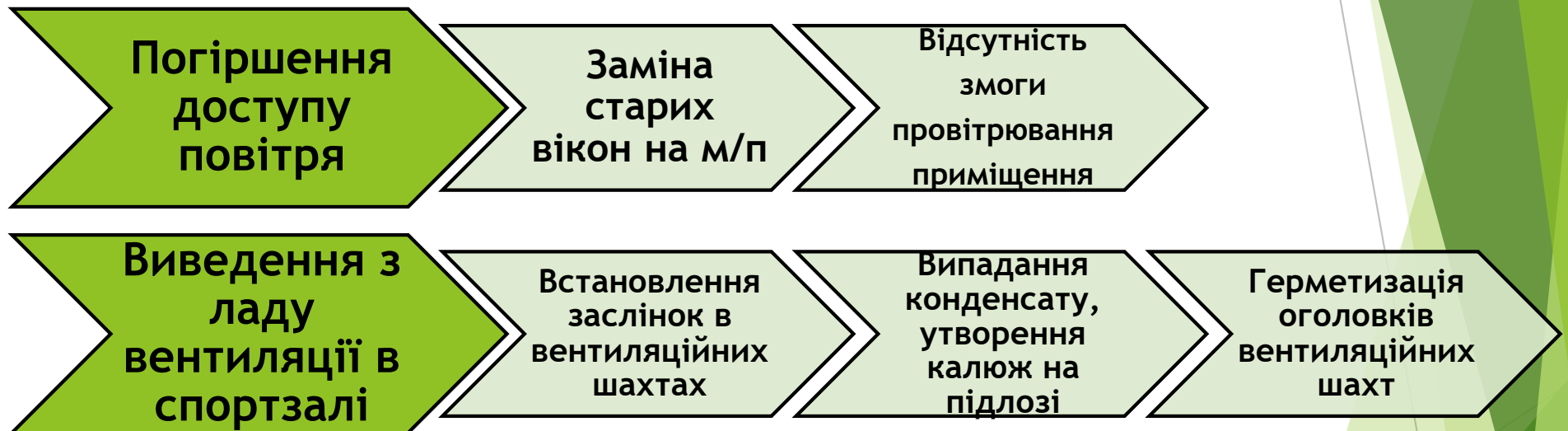


Пліснява в спортзалі

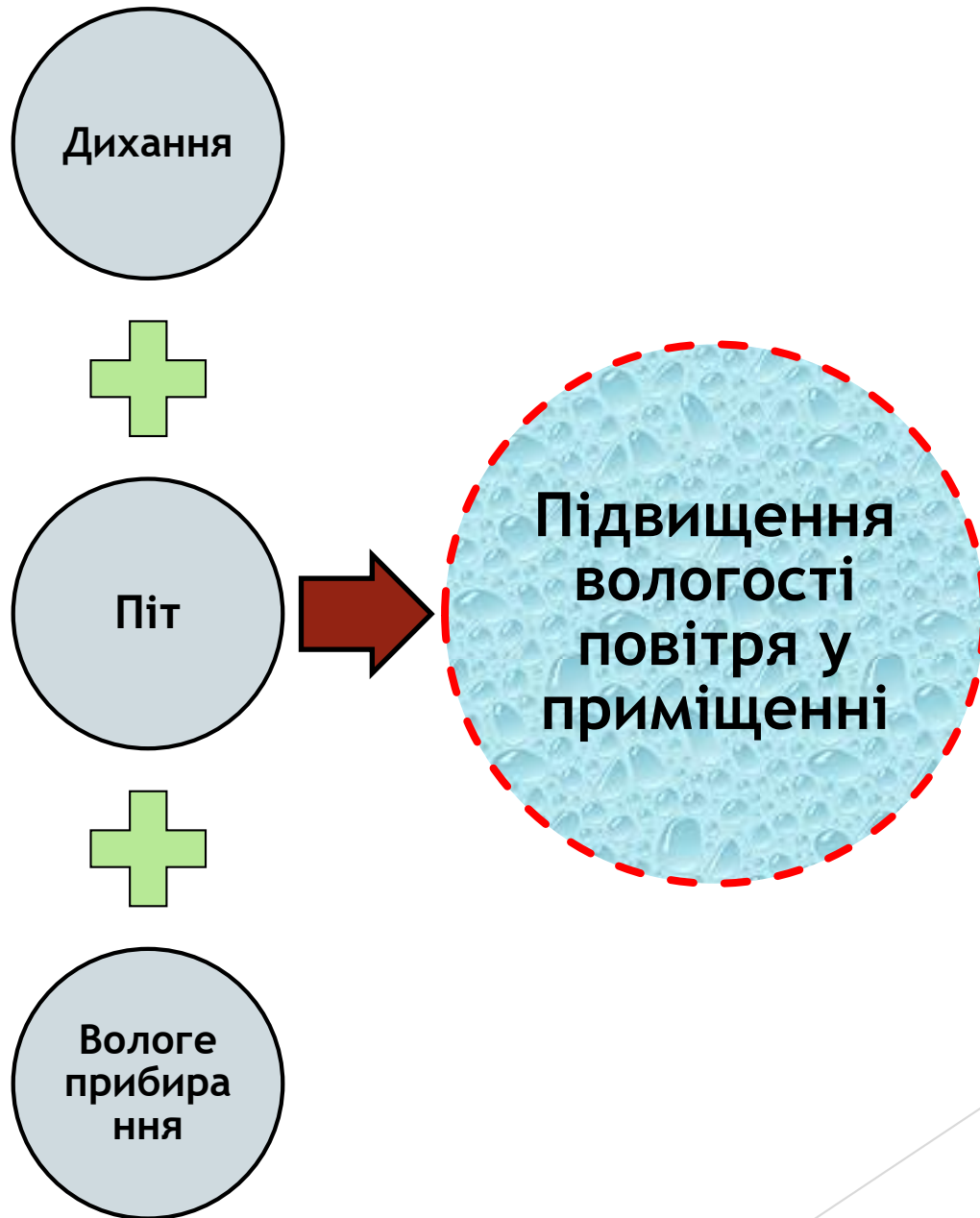


Температуру та відносну вологість повітря можна вимірювати реєстратором

Поганий повітрообмін -> волога залишається в приміщенні



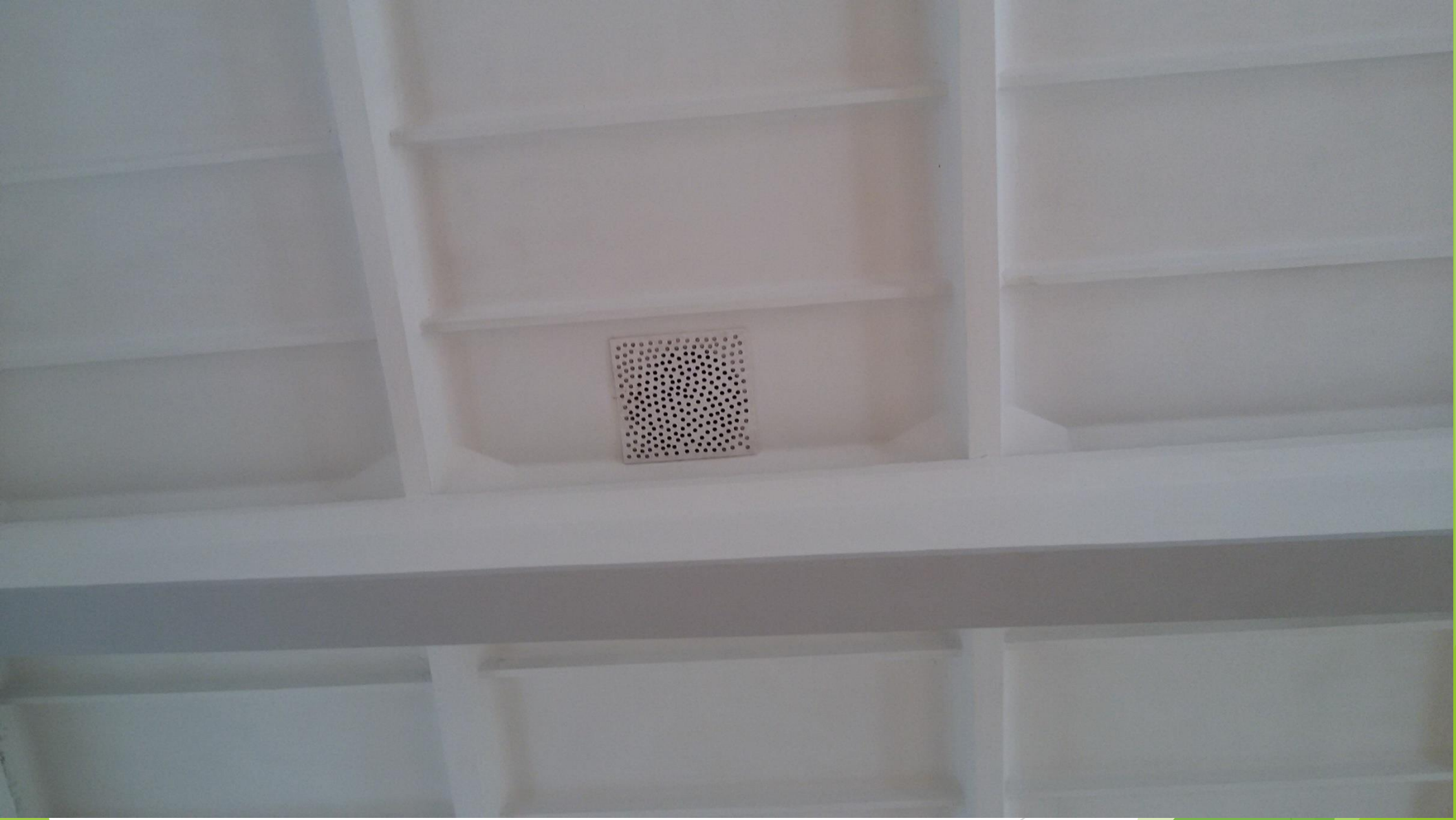
Підвищена вологість повітря в приміщенні



Погіршення доступу повітря: нові вікна без провітрювання



Виведення з ладу вентиляції



У спортзалі було два отвори на стелі для природної вентиляції...

Виведення з ладу вентиляції



Можливе пояснення випадання конденсату: конструкція оголовоків така, щоб конденсат у разі утворення не потрапляв у вентканал, а випадав на дах. А з встановленням заслінок конденсат утворюється на заслінках (на рівні стелі спортзалу) і випадає на підлогу.

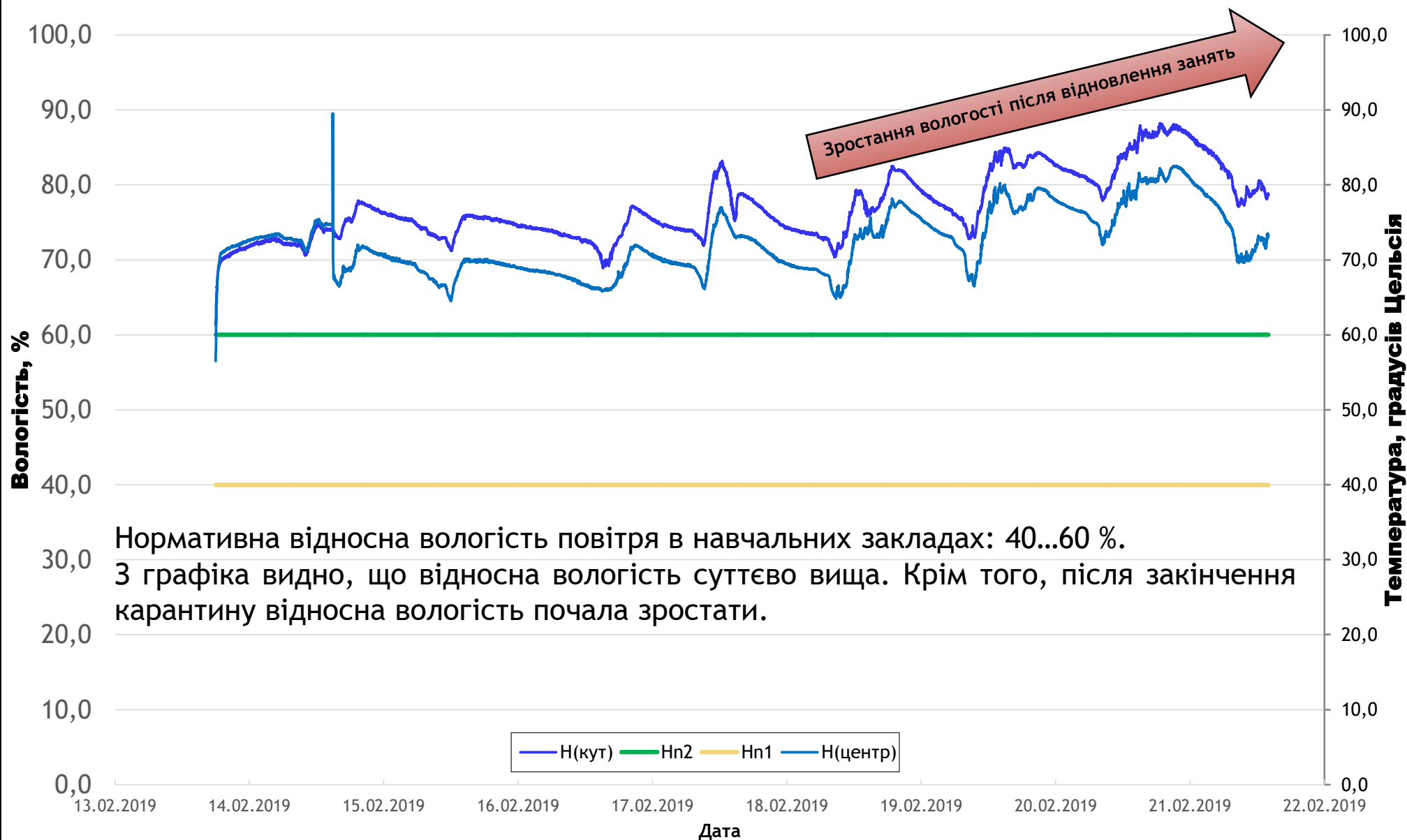
Виведення з ладу вентиляції



Закриті/заізолювані оголовки вентиляційних шахт на даху спортивної зали.

Результати вимірювань: відносна вологість

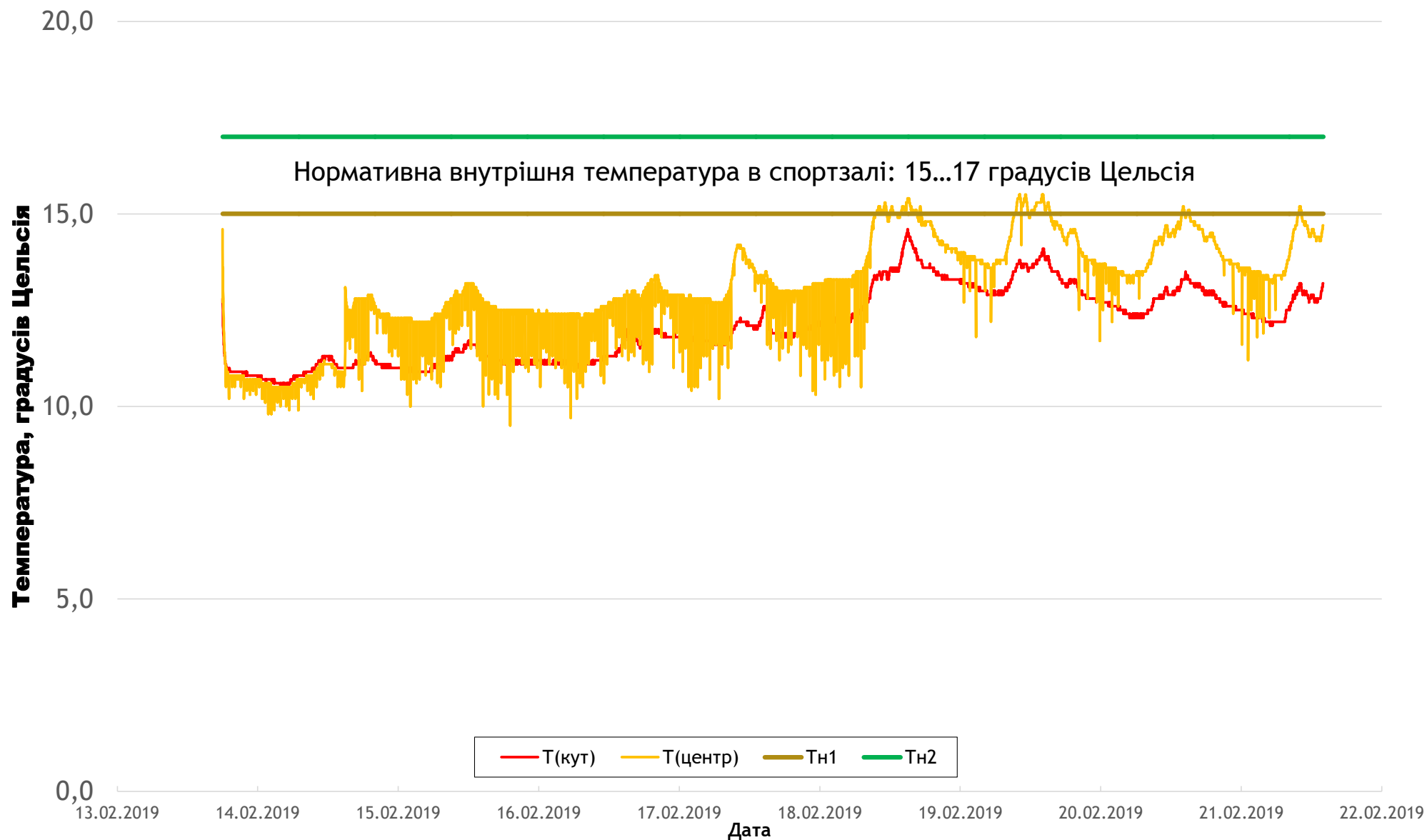
Відносна вологість повітря в спортзалі (13.02.2019 - 21.02.2019)



Результати вимірювань: температура

Температура повітря в спортзалі (13.02.2019 - 21.02.2019)

Нормативна внутрішня температура в спортзалі: 15...17 градусів Цельсія



Виникнення плісняви у спортивній залі

Температура	Точка роси (в градусах Цельсія) при відносній вологості повітря в %													
	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
25	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18,0	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1
24	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1
23	4,5	6,7	8,7	10,4	12,0	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2
22	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,1
21	2,8	5,0	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2
20	1,9	4,1	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2
19	1,0	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,3	16,4	17,3	18,2
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,4	16,3	17,2
17	-0,6	1,4	3,3	5,0	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,5	14,5	15,3	16,2
16	-1,4	0,5	2,4	4,1	5,6	7,0	8,2	9,4	10,5	11,6	12,6	13,5	14,4	15,2
15	-2,2	-0,3	1,5	3,2	4,7	6,1	7,3	8,5	9,6	10,6	11,6	12,5	13,4	14,2
14	-2,9	-1,0	0,6	2,3	3,7	5,1	6,4	7,5	8,6	9,6	10,6	11,5	12,4	13,2
13	-3,7	-1,9	-0,1	1,3	2,8	4,2	5,5	6,6	7,7	8,7	9,6	10,5	11,4	12,2
12	-4,5	-2,8	-1,0	0,4	1,9	3,2	4,5	5,7	6,7	7,7	8,7	9,6	10,4	11,2
11	-5,2	-3,4	-1,8	-0,4	1,0	2,3	3,5	4,7	5,8	6,7	7,7	8,6	9,4	10,2
10	-6,0	-4,2	-2,6	-1,2	0,1	1,4	2,6	3,7	4,8	5,8	6,7	7,6	8,4	9,2

Червоним виділено виміряні значення, зеленим - згідно нормативів.
Якщо температура поверхні менша або дорівнює точці роси, то утворюється конденсат.

Висновки:

Важливо контролювати та підтримувати в нормі не лише **температуру** повітря в приміщеннях, але й інші параметри: **відносну вологість, концентрацію вуглекислого газу, швидкість руху** повітря та інші.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

Володимир Ярош

інженер-енергетик

департаменту освіти

Житомирської міської ради

(098) 419-32-10