



LG BUSINESS SOLUTIONS

# Енергоефективність як фактор енергонезалежності

LG Multi V для торгових центрів

Українська Рада Торгових Центрів

Квітень 2026

⚡ Енергонезалежність

📈 ROI Focus

# Реальність ринку: Україна 2026



## Обмежена потужність

Доступна електрична потужність обмежена через пошкодження інфраструктури



## Нестабільна система

Ризики аварійних відключень та перебоїв у постачанні електроенергії



## Високі тарифи

11-14 грн/кВт·год для бізнесу залежно від регіону та часу доби



## Ризики відключень

Графіки відключень та обмеження споживання в пікові періоди

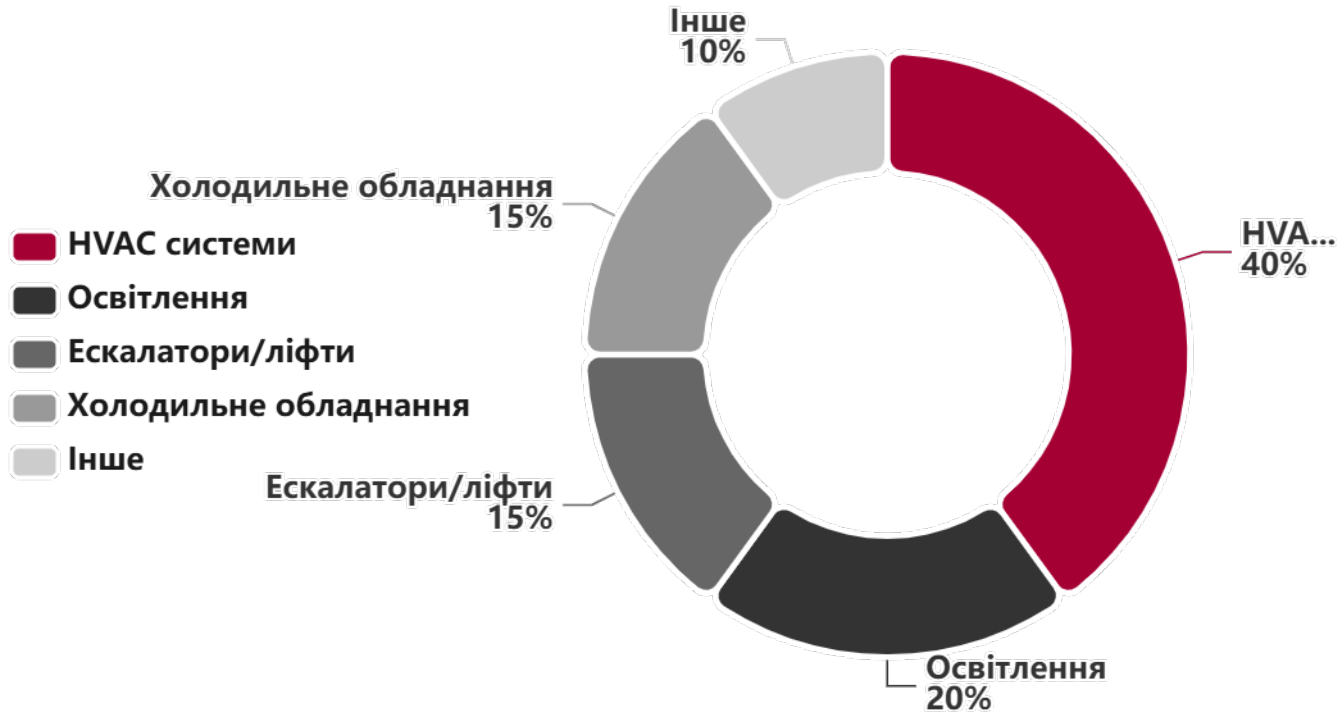


## КЛЮЧОВИЙ ВИСНОВОК

Енергія обмежена,  
а не просто **дорога**

Це змінює підхід до енергоменеджменту: пріоритет — зменшення споживання, а не пошук дешевших джерел

# Де втрачаються гроші



❄️ 30-50%

## HVAC системи

Опалення, вентиляція та кондиціонування — найбільший споживач енергії

💡 15-25%

## Освітлення

Зовнішнє та внутрішнє освітлення торгових зон

⚙️ 25-35%

## Інше обладнання

Ескалатори, ліфти, холодильне обладнання, ІТ

🎯 HVAC — ключова точка оптимізації та найбільший резерв економії

# Джерело енергії

Україна переживає трансформацію енергетичної системи. Які виклики стоять перед проєктувальниками?



## Обмежені технічні умови

Обмежена потужність електромережі на етапі будівництва.  
Необхідність узгодження з енергопостачальниками.



## Газова залежність

Нестабільність газопостачання та зростання цін. Ризики для об'єктів з газовим опаленням.



## Електричні обмеження

Відключення світла та необхідність адаптації систем. Потреба в енергоефективних рішеннях.



## Потреба резервування

Критично важливі об'єкти потребують 100% резервування.  
Дублювання систем та автономність.




Відповідь на ці виклики — теплові насоси повітря–повітря з високим COP

# Варіанти концепцій

## Класична концепція


### Чилер-фанкойл + Котельня

- 1 Чилер — централізоване виробництво холоду/тепла
- 2 Насосна станція — циркуляція теплоносія
- 3 Котельня — додаткове джерело тепла/ додаткові ТУ
- 4 Водяні магістралі — Більш габаритні

 Гідравлічні втрати 10-15% на роботу насосів

## Теплові Насоси на базі VRF Системи

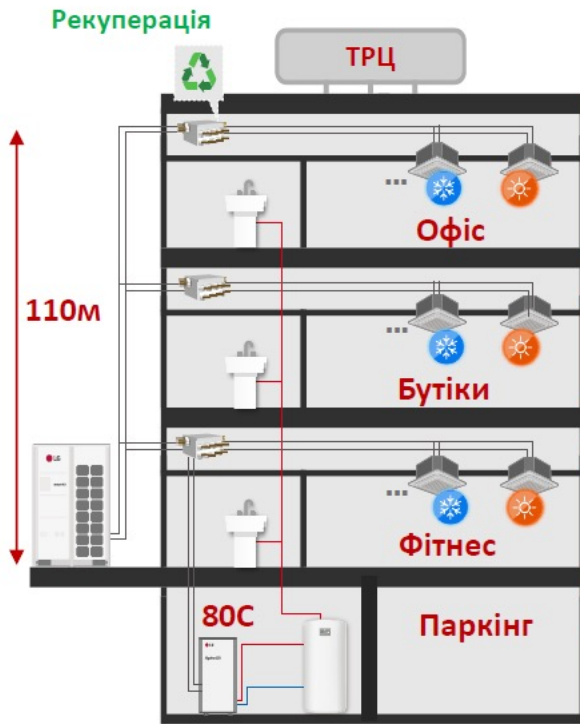
### LG Multi V

- 1 Зовнішні модулі — компактні, на даху/фасаді
  - 2 Фреонова магістраль — менші діаметри
  - 3 Внутрішні блоки — різні типи під кожне приміщення
  - 4 Мінімум гідравліки — лише конденсат
-  Відсутність проміжних втрат — пряма передача енергії



**Multi V: гнучкість та ефективність**

# LG Multi V

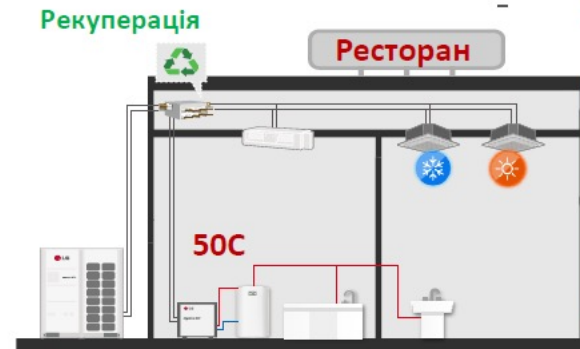


Мультизональна система кондиціонування LG Multi Vi забезпечує потреби комплексу в охолодженні, опаленні та ГВП в діапазоні температур від -30C до +52C без потреби в додаткових джерелах тепла.

Немає потреби у влаштуванні окремих приміщень під холодильний центр або Теплогенераторну

Система забезпечує максимальний рівень комфорту оскільки кожен орендар може обирати режим роботи холод/ тепло незалежно один від одного

Система передбачає можливість підготовки Гарячої води на потреби опалення, ГВП або Підігріву басейну ( в теплий період року в Режимі рекуперації)



Система надає можливість поетапного введення в експлуатацію а отже забезпечує гнучкий графік фінансування :

- Реалізація по-поверхово/ по системно відповідно до потреб наявних орендарів .
- Поетапний запуск окремих зон на поверсі за рахунок наявності блоків розподільвачів з запірним вентилями.

## Режим охолодження

Діапазон охолодження

MULTI V..i

52°C

Охолодження при 45°C

100 %

## Режим обігріву

Діапазон роботи нагріву

MULTI V..i

-30°C

Продуктивність при -10°C

100 %

Тривалість режиму відтайки

6 хв.



## Охолодження

Інверторні компресори з SEER до 8.6+ для ефективного охолодження



## Опалення

Тепловий насос з SCOP 4.5, робота до -30°C без газу



## Heat Recovery

Однчасне охолодження та нагрів різних зон з передачею тепла

ВИСНОВОК

Одна система замість  
двох



Максимальна ефективність досягається при частковому навантаженні — саме тут Multi V перевершує традиційні системи

# Часткове навантаження



Будівля 80% часу працює на 40–60% навантаження

## Традиційні системи

### Фіксована продуктивність

Компресори працюють на постійній швидкості

### Низький COP при частковому навантаженні

Ефективність падає пропорційно зниженню навантаження

Перевитрата енергії при неповному завантаженні

## LG Multi V



### Інверторні компресори

Адаптація швидкості до реального навантаження



### Високий IPLV до 8,5

Максимальна ефективність при 40% навантаженні



### Плавне регулювання

Діапазон частот 15-165 Гц



IPLV (Integrated Part Load Value) — інтегральний показник ефективності при часткових навантаженнях

# Надійність



## Модульність

Система складається з незалежних модулів. Кожен модуль — автономна одиниця з власними компресорами.



## Автоматичний перерозподіл

Система автоматично перерозподіляє навантаження між модулями. Оптимальне використання ресурсів.



## Відсутність єдиної точки відмови

Вихід з ладу одного модуля не зупиняє всю систему. Інші модулі продовжують роботу.



## Можливість швидкого відновлення

Швидке відновлення роботи після пошкоджень завдяки модульності. Заміна окремих блоків без зупинки всієї системи.



Надійність Multi V = 99.9% доступність системи

# Енергоне залежність



## Єдине джерело тепла до $-30^{\circ}\text{C}$

Тепловий насос повітря–повітря забезпечує обігрів без додаткових джерел тепла навіть у найсуворіші зими.

**Технологія Vapor Injection:** двоступінчасте стиснення для роботи при низьких температурах



## Зменшення потреби в газі

Повна електрифікація опалення знижує залежність від газопостачання та його вартості.

**COP 4-5:** 1 кВт електроенергії = 4-5 кВт тепла



## Газ → резервна генерація

Газовий генератор стає резервним джерелом електрики, а не основним джерелом тепла. Оптимальний баланс надійності та економіки.



## Сумісність з СЕС

Ідеальне поєднання з сонячними електростанціями та системами накопичення енергії. Власна генерація покриває потреби теплового насоса.

 Енергоне залежність = власна генерація + тепловий насос + накопичення

# VRF vs Chiller — Детальне порівняння для ТРЦ GLA: 13 017 кв. м

Порівняльний аналіз продуктивності, споживання та ефективності

ТИП	Модуль	К-ть	Продуктивність кВт холоду		Продуктивність кВт тепла		Споживання кВт (холод)		Споживання кВт (тепло)		EER	COP	SEER	SCOP
			всього	од.	всього	од.	всього	од.	всього	од.				
VRF	ARUM180LTE6	12	604.8	50.4	604.8	50.4	183.84	15.32	136.8	11.4	3.29	4.42	8.09	4.36
	ARUM200LTE6	10	560	56	560	56	181.8	18.18	141.1	14.11	3.08	3.97	7.74	4.65
ККБ	ARUM180LTE6	6	302.4	50.4	302.4	50.4	91.92	15.32	68.4	11.4	3.29	4.42	8.09	4.36
	ARUM200LTE6	5	280	56	280	56	90.9	18.18	70.55	14.11	3.08	3.97	7.74	4.65
Всього VRF+ККБ		33	1747		1747		548		417		3.19	4.19	7.92	4.50

ТИП	Модуль	К-ть	Продуктивність кВт холоду		Продуктивність кВт тепла		Споживання кВт (холод)		Споживання кВт (тепло)		EER	COP	SEER	SCOP
Chiller	KCHN067LDGC	8	1776	222	1968	246	634.29	79.29	578.82	72.35	2.80	3.40	4.40	3.25
Всього Chiller		8	1776		1968		634		579		2.80	3.40	4.40	3.25

**i** Примітка: з врахуванням споживання насосних груп 15%: EER=2.38, COP=2.89, SEER=3.74, SCOP=2.76



**SEER: +80%**

VRF 7.92 vs Chiller 4.40 — вища ефективність охолодження



**SCOP: +38%**

VRF 4.50 vs Chiller 3.25 — кращий коефіцієнт опалення



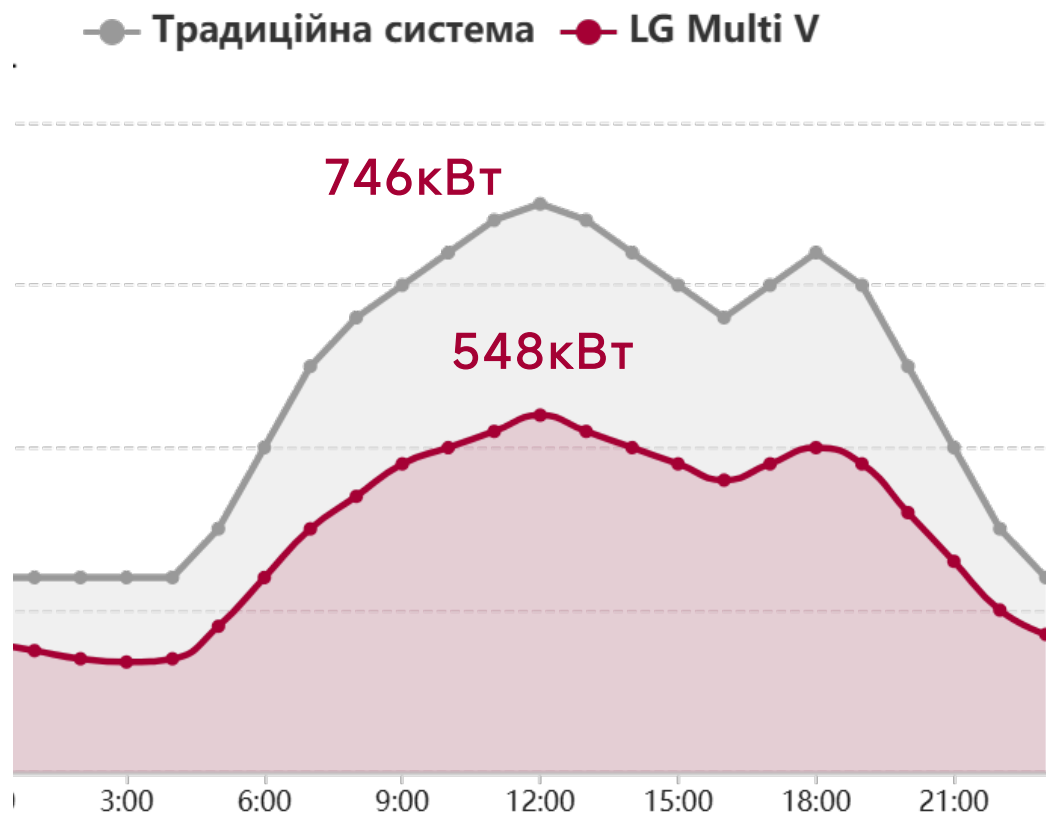
**Економія енергії**

VRF споживає 548 кВт vs Chiller 634 кВт (-14%)

ПІКОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ

# Зниження піків на 30–35%

ПІКОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ VRF/ Chiller в літній період



## Плавна інверторна робота

Відсутність різких стартів та зупинок — система плавно регулює потужність від 10% до 100%

## Менші стартових струмів

Традиційні системи створюють пікові навантаження при запуску, інверторні — ні

## Оптимальне регулювання

Система точно відповідає на поточний попит без надлишкової потужності

ВИСНОВОК

Менші піки = менша потужність підключення =  
нижча плата за потужність

## ОПЕРАЦІЙНІ ВИТРАТИ

# ОРЕХ: Реальна економія

Тариф на електроенергію



# 16 грн

за кВт·год (бізнес)

SCOP LG Multi V



# 4.5 (3.5 середній за зиму)

Сезонний коефіцієнт продуктивності

Ефективна вартість тепла

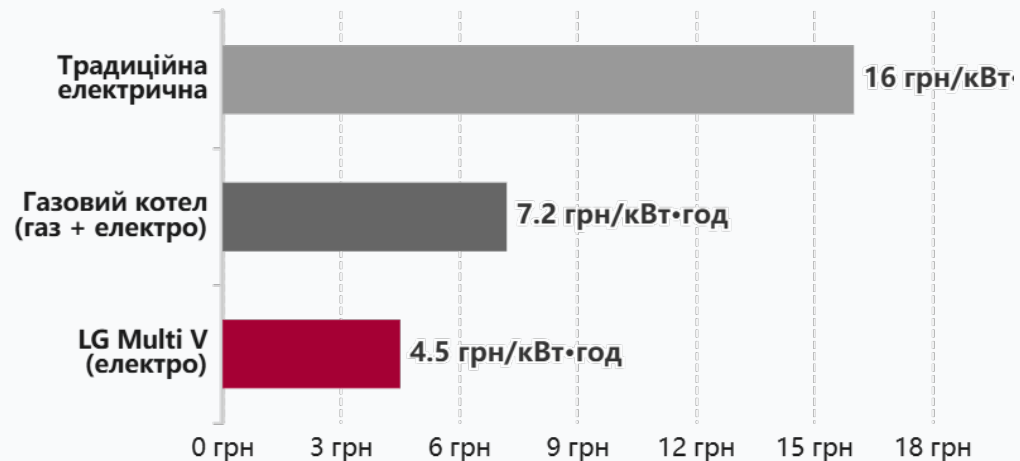


# ≈4.5 грн

за кВт·год теплової енергії

Розрахунок:  $16 \text{ грн} \div 4.5 = 4.57 \text{ грн/кВт}\cdot\text{год}$

Порівняння вартості тепла



РІЧНА ЕКОНОМІЯ

# 30-40%

На оплату енергії

Нижчий або Рівний

# CAPEX

Економія без додаткових витрат

# CAPEX: Зниження інвестицій



## Немає котельні

- ✓ Економія на будівництві котельні
- ✓ Відсутність газового обладнання
- ✓ Немає димоходів та вентиляції
- ✓ Звільнення комерційної площі

**-15-25%**

Від загальної вартості



## Менше інженерії

- ✓ Простіша система трубопроводів
- ✓ Менше фітингів та з'єднань
- ✓ Швидший монтаж
- ✓ Менше інженерних мереж

**-20-30%**

Монтажних робіт



## Менше обслуговування

- ✓ Одна система замість двох
- ✓ Менше обслуговуваних вузлів
- ✓ Дистанційний моніторинг
- ✓ Передбачувані витрати

**-25-35%**

Витрат на обслуговування



## ВИСНОВОК

Зниження початкових інвестицій та експлуатаційних витрат



Загальна вартість володіння

# Що ефективніше ?



Пряме порівняння цін на газ та електрику — **некоректне**



## Регульовані тарифи

Тарифи на газ та електроенергію змінюються. Державне регулювання, пільгові тарифи, сезонні коливання.



## Воєнна економіка

Нестабільність постачання, ризики перебоїв, необхідність резервування. Енергонезалежність стає пріоритетом.



## Плаваючі умови

COP теплового насоса змінюється залежно від температури. Сезонна ефективність важливіша за номінальні показники.



## Оптимальна модель



### Тепловий насос

Multi V як основне джерело



### Власна генерація

СЕС для покриття потреб



### Накопичення

Батареї для резервування

# Основа для енергонезалежної будівлі



## ESS

Системи зберігання енергії

Акумуляторні системи для зберігання енергії вночі та використання в пікові години



## Сонячні панелі

Відновлювана енергія

Власна генерація електроенергії для живлення HVAC системи



## Генератори

Резервне живлення

Резервні джерела живлення для критичних систем при відключеннях



## Концепція Smart Building

- 1 LG Multi V як ефективна базова система
- 2 Сонячні панелі для генерації енергії
- 3 ESS для зберігання та балансування
- 4 Генератори для аварійного живлення

### Результат

Повна енергонезалежність торгового центру