



ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МОНІТОРИНГ У ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЛЯХ

Параметри енергомоніторингу з практичними
прикладми

21-2 червня, Коломия



Перед початком:

Річна витрата енергії на опалення залежить від багатьох різних факторів впливу:

Люди:

- Будівельна оболонка (термічна якість, теплоізоляція, форма будівлі тощо)
- Пасивне використання сонячної енергії (прозорість та теплозабезпечення)
- Використання (житловий будинок, школа, промислова будівля тощо)

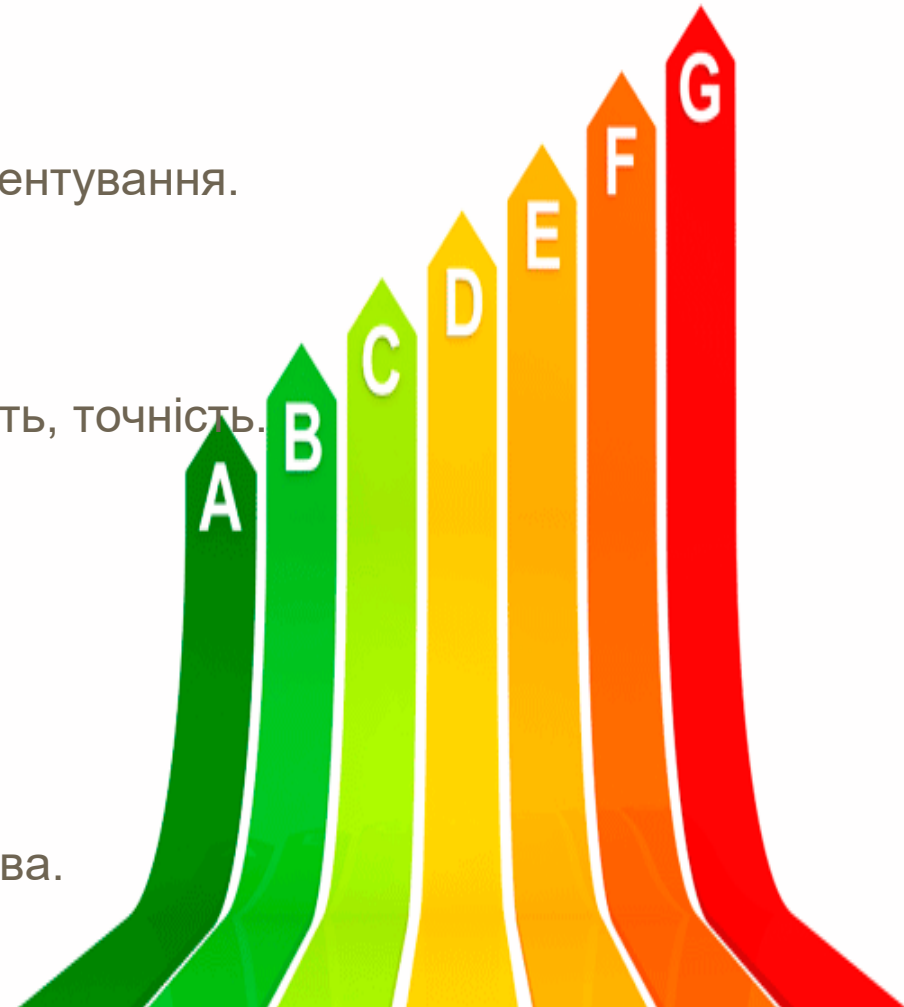
Контроль та поведінка користувачів (системи розсіювання тепла, поведінки вентиляції, температури приміщення тощо).

Фактори клімату - погода (зовнішня температура, сонячна радіація, вітер тощо)



Говоритимемо про:

- Моніторинг: з чого починати? Документування.
Стимулювання.
- Схема лічильників.
- Збір показів: структура, періодичність, точність.
- Кліматичне коригування даних.
- Відслідковування коливань.
- Аналіз даних.
- Зворотній зв'язок з завгоспами.
- Звітність для політичного керівництва.





Моніторинг: з чого починати? Документування.

1. Рішення - у формі Розпорядження міського голови.

- Додатком є Положення.
- Виконавці - завгоспи.
- Керівники – відповідальні за роботу (відпустки, заміни, зміни в інструкції).
- Енергоменеджер та можливі «плюшки»: стимулювання





ФОРМА
журналу обліку споживання енергетичних ресурсів
бюджетною установою, організацією

(назва будівлі (приміщення) бюджетної установи, організації)

Дата	Електрична енергія, кВт	Теплова енергія, Гкал	Природний газ, м ³	Холодна вода, м ³
	Номер лічильника ¹	Номер лічильника	Номер лічильника	Номер лічильника
Показники приладів обліку (лічильників) 2015 рік²				
01/01				
02/01				
03/01				
04/01				
05/01				
...				

¹ Вказуються всі наявні прилади обліку (лічильники)

² В разі зняття на перевірку (ремонт, заміну або встановлення) приладу обліку (лічильника) в журналі на дату проведення дії вказується відповідна дія



ФОРМА

подання звіту керівнику бюджетної установи, організації

Бюджетна установа, організація міста	Енергетичні ресурси ³	Фактичне споживан- ня енергетич- них ресурсів за звітний місяць	Споживан- ня енергетич- них ресурсів за попередній місяць	Порів- няння	Встановле- ний ліміт на звітний місяць	Відхиле- ння від встанов- леного ліміту	Причина відхилення
Будівля (приміщення) бюджетної установи, організації №1 ⁴	Електрична енергія, кВт						
	Теплова енергія, Гкал						
	Холодна вода та водовідведення, м ³						
	Природний газ, м ³						

³ Вказуються всі види енергетичних ресурсів, які споживаються приміщенням (будівлями) бюджетних установ, організацій

⁴ Вказуються всі приміщення (будівлі) бюджетної організації, установи



ФОРМА

подання плану виконавчому комітету по впровадженню енергозберігаючих заходів/енергоефективних проектів в бюджетній установі, організації

(назва бюджетної установи, організації м. Коростеня)

Місце впровадження	Енергозберігаючі заходи/енергоефективні проекти	Бюджет (міський, залучені кошти)	Потреба в коштах на впровадження та реалізацію	Очікуваний результат від впровадження та реалізації

На прикладі Розпорядження № 249 від 18.11.2015 р.
«Про удосконалення системи енергоменеджменту та енергомоніторингу в м. Коростені»



Моніторинг: з чого починати? Стимулювання.

- Стимулювання працівників на усіх рівнях:
 - Гроші
 - Переваги для закладів, які показують хороші результати
 - Моральні чинники
 - Навчання та розвиток



Приклад схеми лічильників

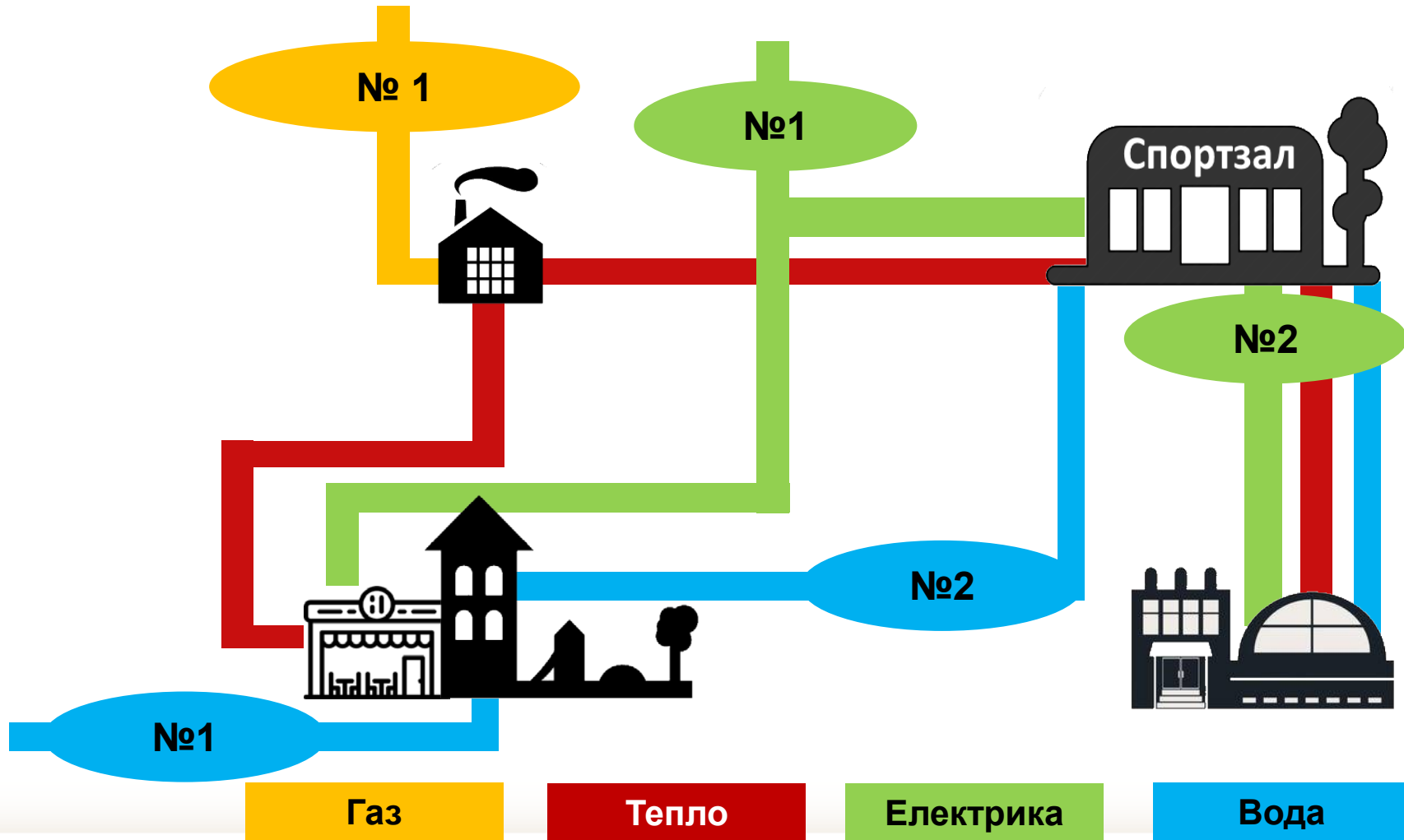




Схема лічильників

№1, газ

Тепло

№ 1

Опалення

ДНЗ №4

№ 2

Опалення

Спортзал

№ 2

Приготування
їжі

Їдальня (ФОП)

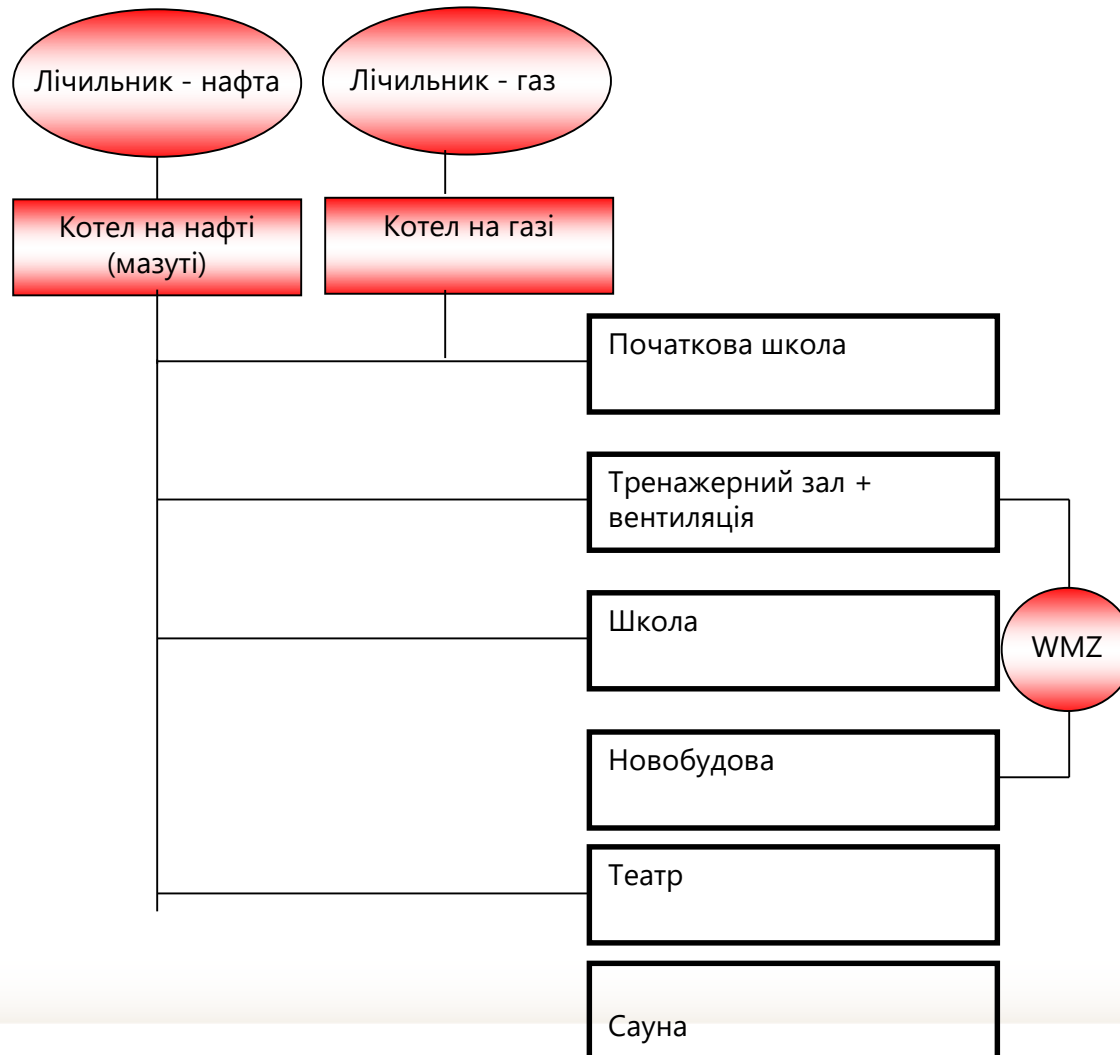
№ 3

Підігрів води

Басейн



Зразок з документу EZA!





Freibad

Im Tal 4
57452 Allersried

BM: Herr Luger

Heiztechnik:

Das Freibad wird von einer Wärmepumpe beheizt, die ihre Wärme aus dem angrenzenden Seelauf entnimmt. Das Duschwasser wird Solar vorgewärmt und elektrisch nachwärmmt.

Wärmepumpe Fabrikat Trans Leistung: Elektrisch 150 kW, im Normalbetrieb auf 40% begrenzt.

Warmwasserbereitung: zentral Warmwasserspeicher 2 x 1000 Liter

Verbrauchszähler Nummer Stand am 15.01.2014

Strom:

Strom:	50125941	1.8.1	003443,561 kWh
HL Strom	1.8.2 <td>-----</td> <td>----- kWh</td>	-----	----- kWh

Neuer Zwitterzähler, der NT muss noch freigeschaltet werden.

UL Strom Pumpen, Solar, WWBoiler 27946577 55829 kWh

UL Strom Gastro links 7222305 55852,9 kWh

UL Strom Gastro rechts 36475061 55853,3 kWh

Wasser:

HL Wasser Dusche, Kiosk	-----	055002 m³
HL Wasser Becken	-----	043228 m³

Aufmerksamkeiten:

Die Stromverbräuche der Wärmepumpe, Beckenwasserpumpen sind nicht separat zu erfassen, Zwitterzähler wären wünschenswert.

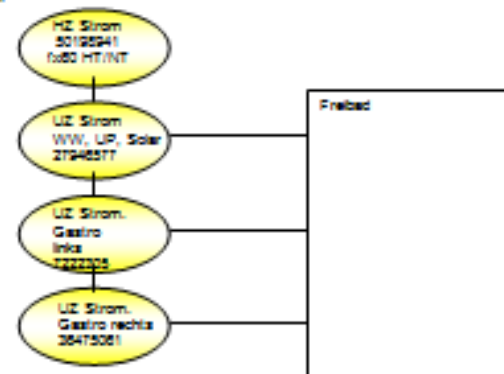
Der Technikraum im Keller wird im Winterhalbjahr sehr kalt und feucht.

Um die Technik etwas besser zu schützen könnte die im Winter ungenutzte Solarenergie vom Dach über einen großen Heizkörper in den Raum geleitet werden.

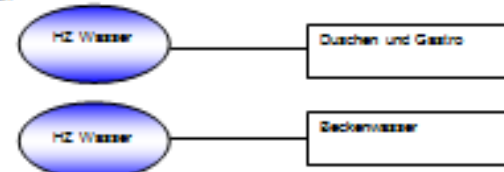


Zählerstruktur Freibad

Strom:



Wasser:





Збір показів: **структура**, періодичність, точність.

ФОРМА журналу обліку споживання енергетичних ресурсів бюджетною установою, організацією

(назва будівлі (приміщення) бюджетної установи, організації)

Дата	Електрична енергія, кВт	Теплова енергія, Гкал	Природний газ, м ³	Холодна вода, м ³
	Номер лічильника ¹	Номер лічильника	Номер лічильника	Номер лічильника
Показники приладів обліку (лічильників) 2015 рік²				
01/01				
02/01				
03/01				
04/01				
05/01				
...				

¹ Вказуються всі наявні прилади обліку (лічильники)

² В разі зняття на перевірку (ремонт, заміну або встановлення) приладу обліку (лічильника) в журналі на дату проведення дії вказується відповідна дія



Збір показів: структура, **періодичність**, точність

- Місячний
- Декадний
- Тижневий
- Денний
- За вимогою
(частіше 1-го раз в день)





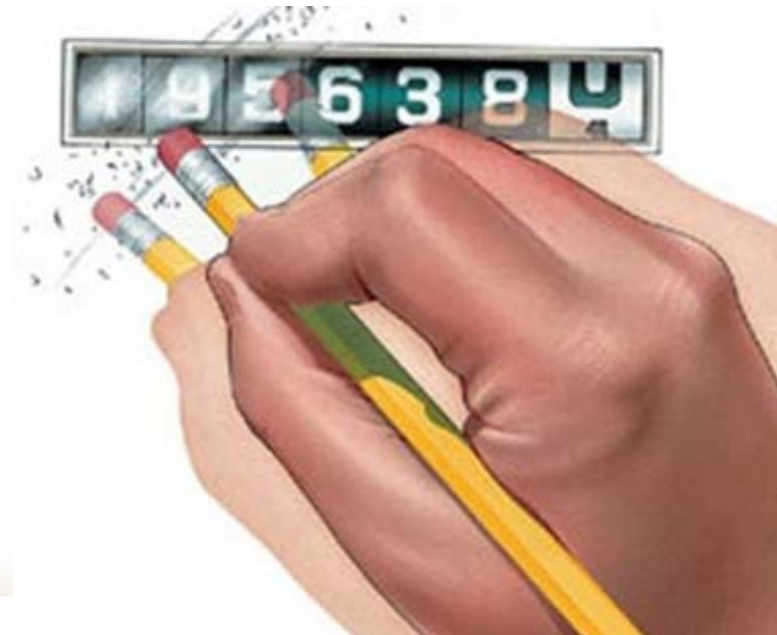
Збір показів: структура, періодичність, **точність**





Кліматичне коригування даних

Чому споживання тепла має регулюватися погодними умовами для порівняння різних років?



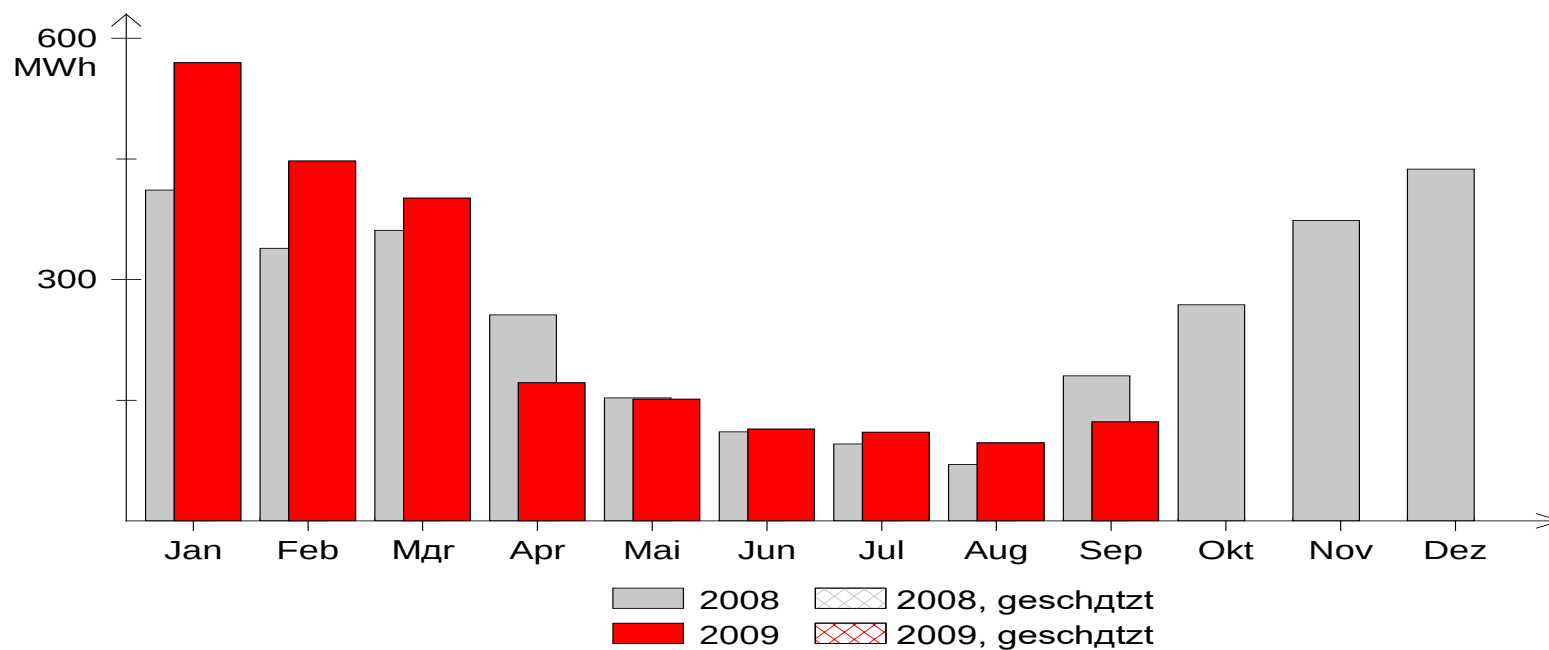


Кліматичне коригування даних

- Для того, щоб мати змогу порівнювати виміряні значення споживання енергії нагрівання протягом різних років, необхідно їх «очистити».
- Це робиться за допомогою кліматичних факторів, які також називають погодними чинниками.
- За допомогою цього методу відмінні погодні відмінності різних років усуваються. Отримані значення можна напряду порівнювати один з одним.
- Основний принцип: розраховується споживання теплової енергії, яка мала б відбутися в тому ж періоді, в тому ж місці, з довгостроковою середньою погодою



Bayerischer Landtag: Wärme-Verbrauch



Wärme:

	September 2008	September 2009:	
Verbrauch:	180,33	122,95	MWh
beheizb. Bruttogrundfläche:	24.144,00	24.144,00	m²

Verbrauchskennwerte (Okt/2008-Sep/2009):

nach VDI 3807 bezogen auf BGF(E): <kein Wert>



Кліматичне коригування даних

Споживання теплової енергії через різні кліматичні умови в різних місцях – різне.

Коливання середніх температур з року в рік в одному і тому ж місці

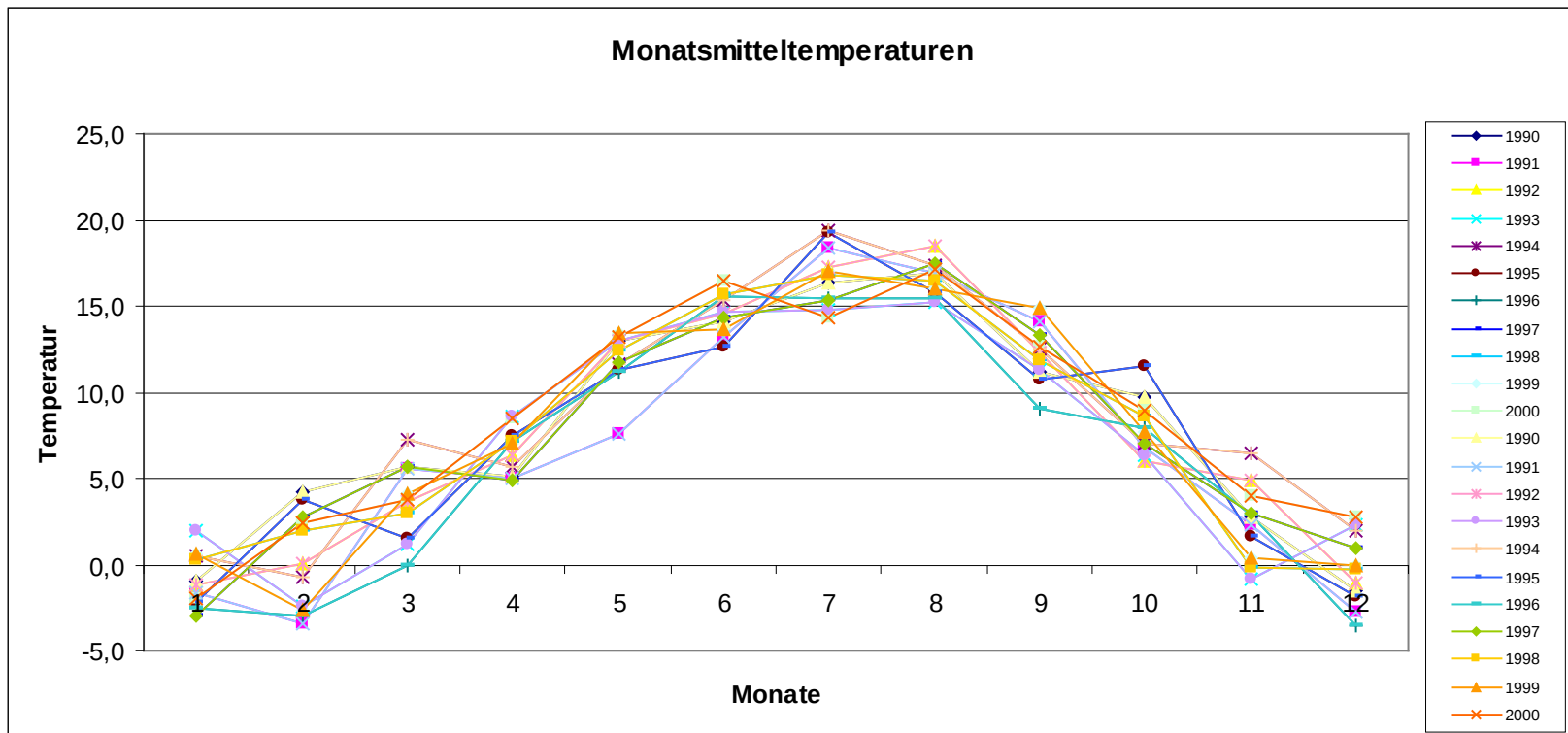
Проблема: витрати не порівнювальні

Основний принцип:

розраховується споживання теплової енергії, яка мала би спожитись в тому ж періоді, в тому ж місці, з довгостроковою середньозваженою погодою.

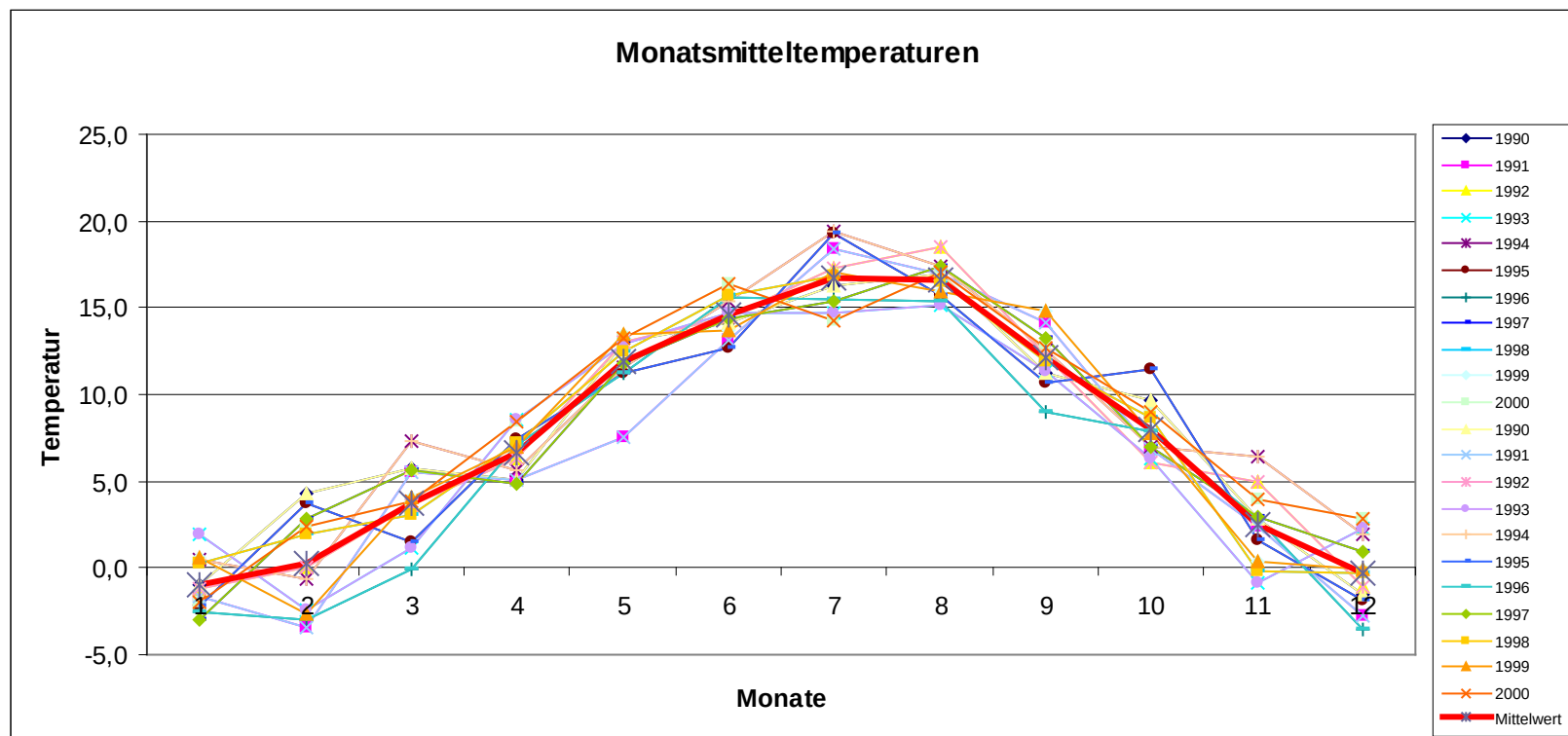


Кліматичне коригування даних





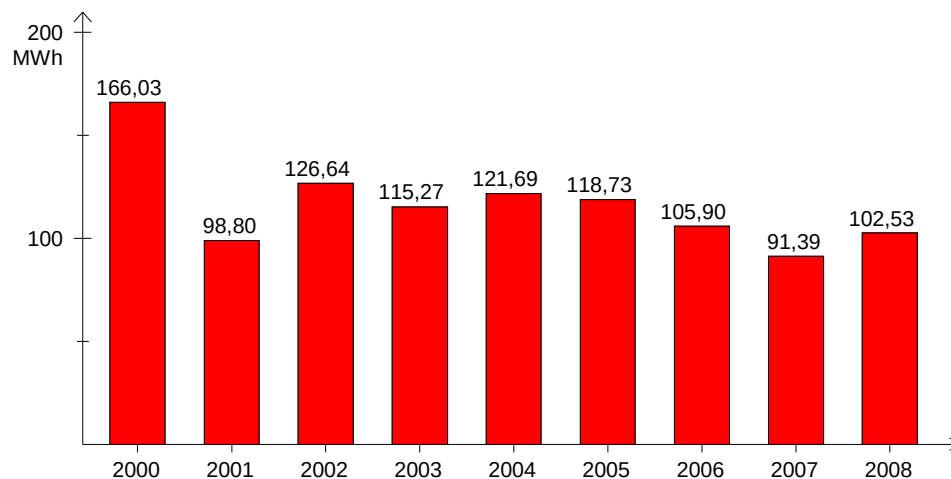
Кліматичне коригування даних





Міська рада (без коригування)

Heat-Consumption (not corrected)



Heat consumption (not corrected) 2008

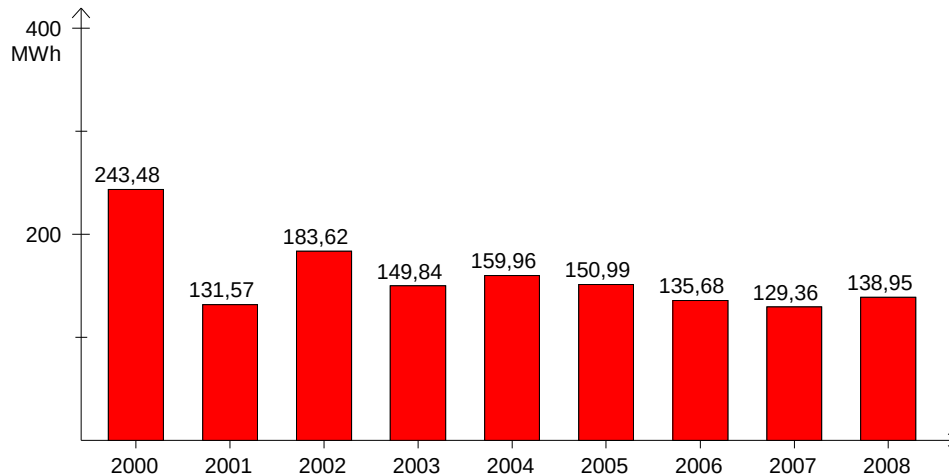
absolut:
kWh/m²:

102,53 MWh
116,51 kWh/m²



Міська рада (з кліматичною корекцією)

Heat Consumption (corrected)



Consumption weather-adjusted approx. 30% higher!

Weather data set for the location:

Long-term G15: 3,220 Kd

2007 G15: 2,814 Kd

Heat consumption (corrected) 2008:

absolut:
kWh/m²:

138,95 MWh
157,89 kWh/m²



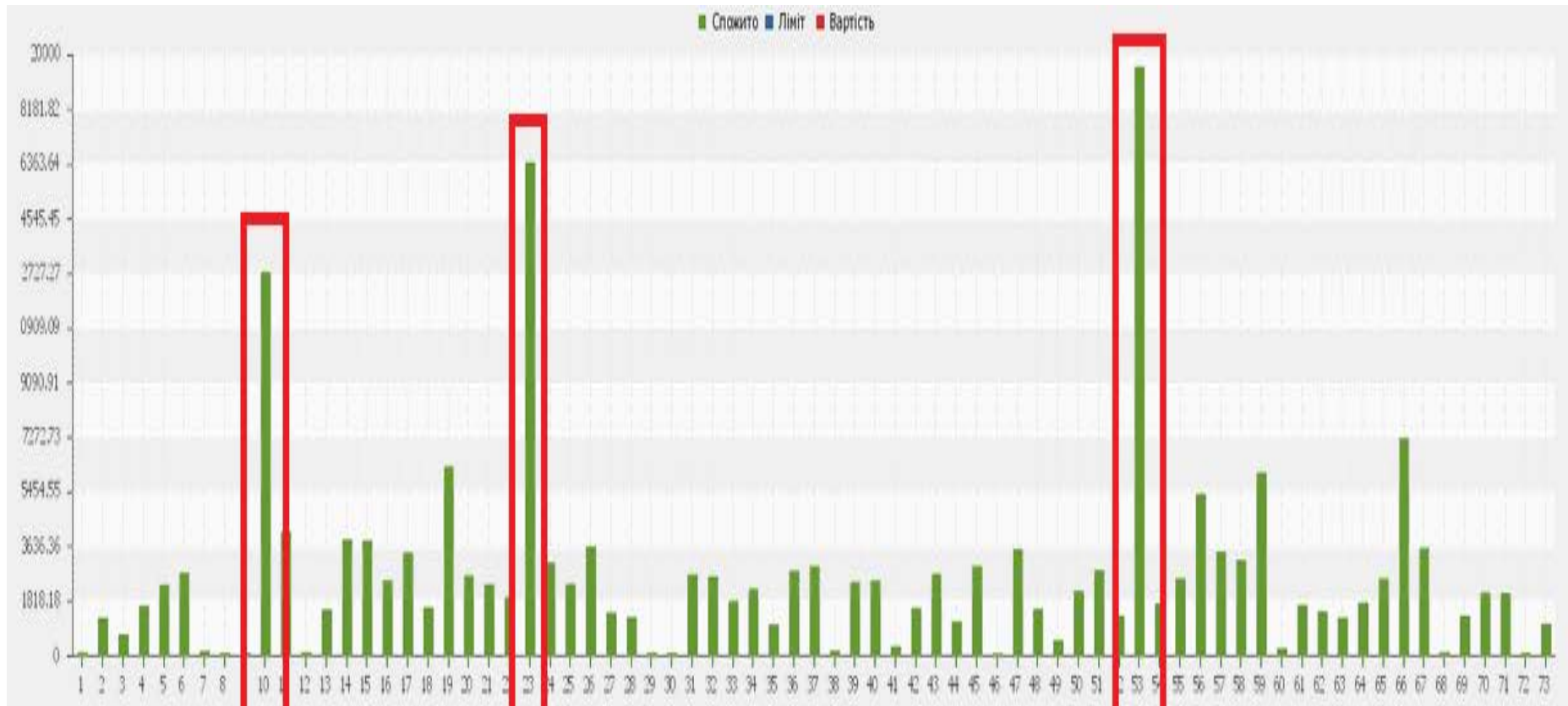
Аналіз енергоспоживання

- з відслідковуванням коливань споживання / відхилень від очікуваного споживання;
- документування особливих випадків, що спричиняють підвищення споживання





Відслідковування коливань



Одеса. Електроенергія. ЗОШ № 60, ЗОШ №125, ЗОШ № 1



Зворотній зв'язок

з завгоспами, технічним персоналом і користувачами
будівель:

- звіти,
- ліміти,
- допомога,
- дофінансування





Чинники успіху:

- “Ноу-хау” енергоменеджера стосовно технічної інфраструктури та експлуатації будівлі
- Розпорядження начальника управління або міського голови для завгоспів про регулярне зчитування показань лічильників
- Доступ до будівель для збору відповідних даних лічильників
- Коефіцієнти поправки на клімат: градусо-дні та середньорічний показник за тривалий період (30 років)
- Постійний контакт з завгоспами
- Технічне обладнання.



Як федеральне підприємство, GIZ надає підтримку Урядові Німеччини в досягненні його цілей у сфері міжнародного співробітництва з метою сталого розвитку.

Опубліковано:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Зареєстровані офіси в Бонні та Ешборні, Німеччина
Проект “Енергоефективність у громадах II”
вул. Антоновича 16б,
01004 Київ, Україна

T + 38 044 594 07 63

F + 38 044 594 07 64

E Robert.Kuene@giz.de

I www.giz.de/Ukraine-ua

I <https://www.giz.de/en/worldwide/57268.html>

Автор

Олександр Шумельда

Фото:

© ZRMK, Словенія;

Фелікс Гайєр, EZA, Німеччина;

Олександр Шумельда, ЗУРНЦ, Україна