співпраця з німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Виконавець

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

# ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МОНІТОРИНГ У ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЛЯХ

Параметри енергомоніторингу з практичними прикладами

14-15 червня, Глухів

INTEGRATION environment & energy

співпраця з німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Виконавець
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

# Говоритимемо про:

-- Моніторинг: з чого починати? Документування. Стимулювання.

-- Схема лічильників.

-- Збір показів: структура, періодичність, точність.

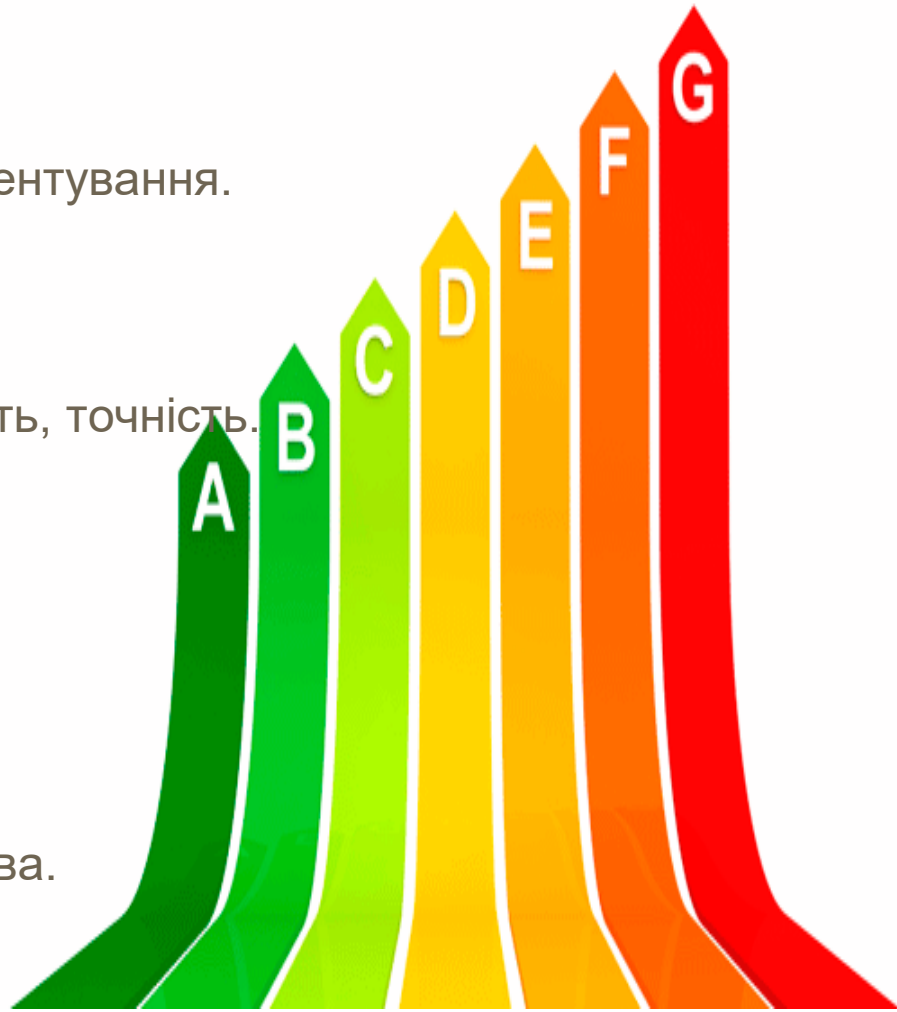
-- Кліматичне коригування даних.

-- Відслідковування коливань.

-- Аналіз даних.

-- Зворотній зв'язок з завгоспами.

-- Звітність для політичного керівництва.



співпраця з німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Виконавець

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

# 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

співпраця з німеччиною
DE

Виконавець
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

# 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 рік[2]** | | | | |
| **01/01** | | | | |
| **02/01** | | | | |
| **03/01** | | | | |
| **04/01** | | | | |
| **05/01** | | | | |
| **…** | | | | |

[1] Вказуються всі наявні прилади обліку (лічильники)
[2] В разі зняття на повірку (ремонт, заміну або встановлення) приладу обліку (лічильника) в журналі на дату проведення дії вказується відповідна дія

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

співпраця з німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Виконавець

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

# ФОРМА
## подання звіту керівнику бюджетної установи, організації

| Бюджетна установа, організація міста | Енергетичні ресурси[3] | Фактичне споживання енергетичних ресурсів за звітний місяць | Споживання енергетичних ресурсів за попередній місяць | Порівняння | Встановлений ліміт на звітній місяць | Відхилення від встановленого 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

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

**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»**

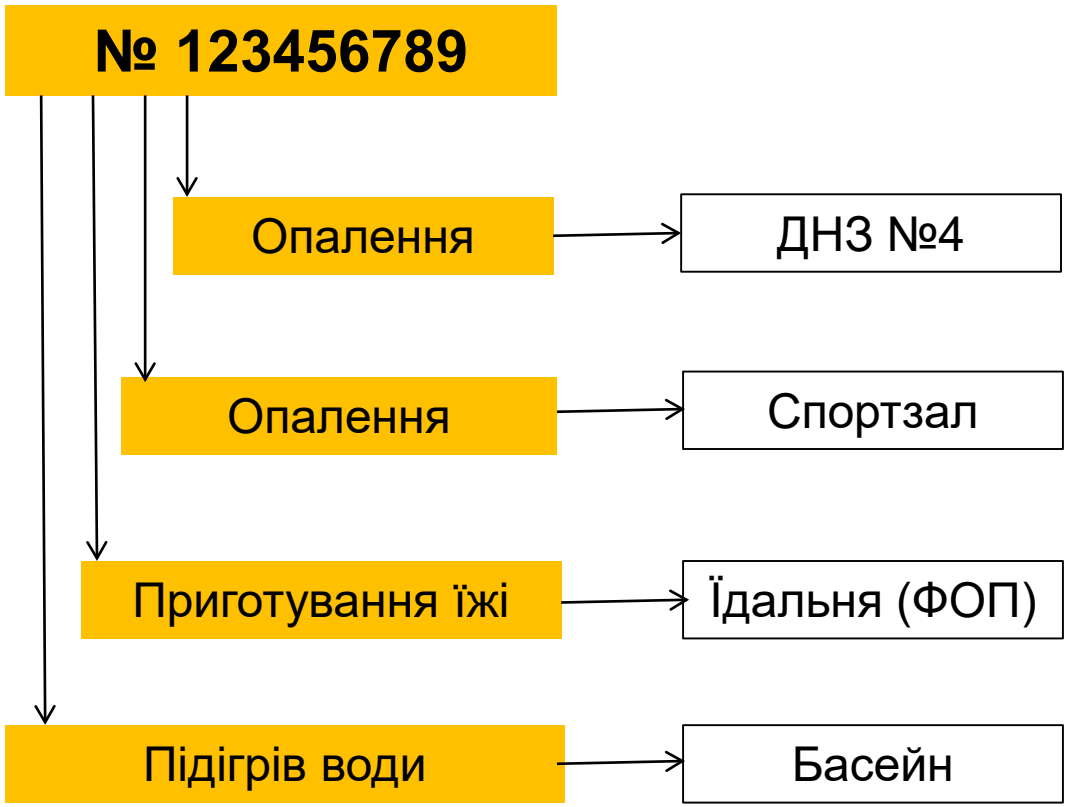
# Моніторинг: з чого починати? Стимулювання.

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

співпраця з німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Виконавець
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

# Схема лічильників



співпраця з німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Виконавець

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

# Схема лічильників

співпраця з німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

# Схема лічильників

Виконавець

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

eza! energie & umweltzentrum allgäu

## Freibad

Im Tal 4 — BM: Herr Luger
87452 Altusried

Heiztechnik:
Das Freibad wird von einer Wärmepumpe beheizt, die ihre Wärme aus dem angrenzenden Bachlauf entnimmt. Das Duschwasser wird Solar vorgewärmt und elektrisch nachverwärmt.

| | | |
|---|---|---|
| Wärmepumpe Fabrikat: Trane | Leistung: Elektrisch 150 kW, im Normalbetrieb auf 40% begrenzt. | |
| Warmwasserbereitung: zentral | Warmwasserspeicher 2 x 1000 Liter | |
| Verbrauchszähler | Nummer | Stand am 15.01.2014 |
| Strom: | | |
| HZ Strom | 50128941 1.8.1 | 0034443,561 kWh |
| | f:60 1.8.2 | ---------- kWh |
| Neuer Zweitarifzähler, der NT muss noch freigeschaltet werden. | | |
| UZ Strom Pumpen, Solar, WWBoiler | 27946577 | 52922 kWh |
| UZ Strom Gastro links | 7222305 | 52852,9 kWh |
| UZ Strom Gastro rechts | 38475061 | 52865,3 kWh |
| Wasser: | | |
| HZ Wasser Dusche, Kiosk | ---------- | 055000 m³ |
| HZ Wasser Becken | ---------- | 043228 m³ |

Auffälligkeiten:

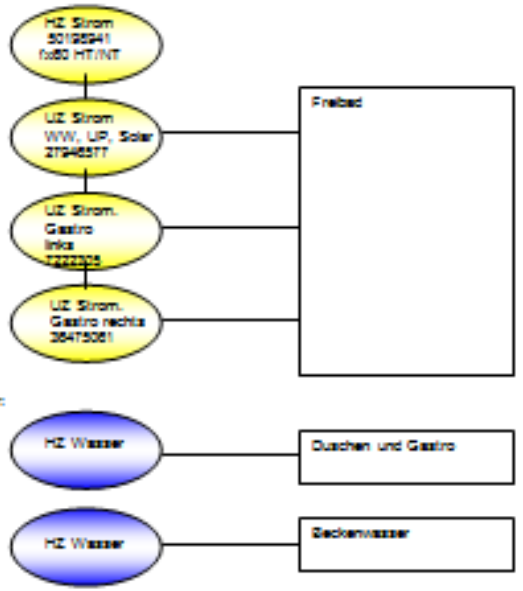
Die Stromverbräuche der Wärmepumpe, Beckenwasserpumpen sind nicht separat zu erfassen.
Zwischenzähler wären wünschenswert.
Der Technikraum im Keller wird im Winterhalbjahr sehr kalt und feucht.
Um die Technik etwas besser zu schützen könnte die im Winter ungenutzte Solarenergie vom Dach über einen großen Heizkörper in den Raum geheizt werden.



eza! energie & umweltzentrum allgäu

## Zählerstruktur Freibad

Strom:




Wasser:

співпраця з німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Виконавець
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

# 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 рік[2]** | | | | |
| **01/01** | | | | |
| **02/01** | | | | |
| **03/01** | | | | |
| **04/01** | | | | |
| **05/01** | | | | |
| **…** | | | | |

[1] Вказуються всі наявні прилади обліку (лічильники)
[2] В разі зняття на повірку (ремонт, заміну або встановлення) приладу обліку (лічильника) в журналі на дату проведення дії вказується відповідна дія

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

# Збір показів: структура, періодичність, точність

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

співпраця з німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Виконавець

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

# Збір показів: структура, періодичність, точність

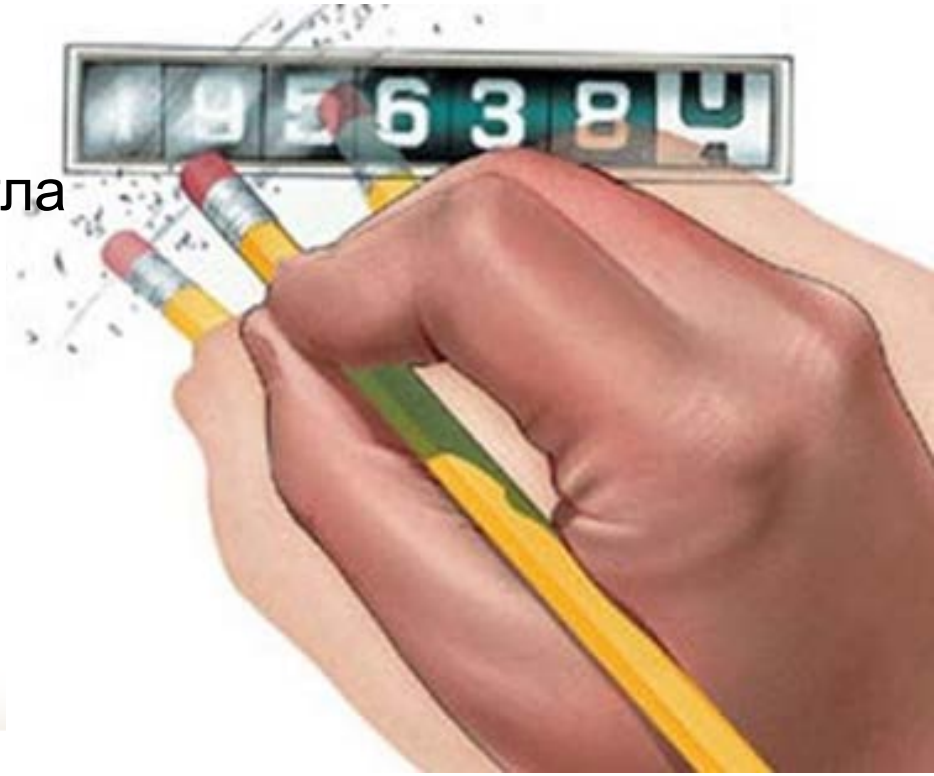
співпраця з німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Виконавець

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

# Кліматичне коригування даних

-- Температура повітря
-- Температура ґрунту
-- Кут та кількість сонячного світла
-- Відносна вологість

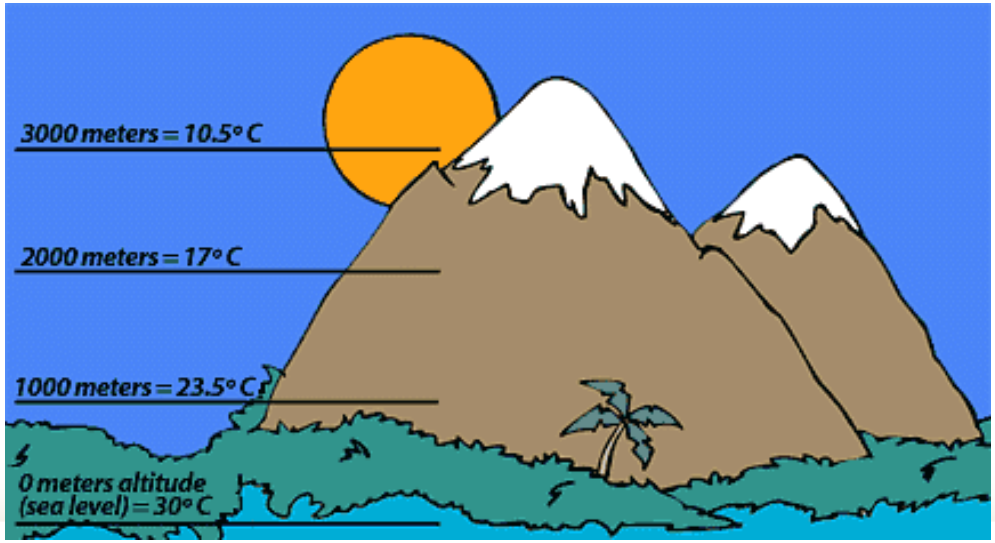


співпраця з німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Виконавець
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

# Кліматичне коригування даних – температура повітря

- Кількісні та якісні показники при спорудженні будівель відрізняються залежно від регіону.
- Щоб запобігти energy втратам енергії в умовах іншого клімату, потрібно враховувати можливості теплоізоляції.




**нижча температура повітря …**

**…вище енергоспоживання**

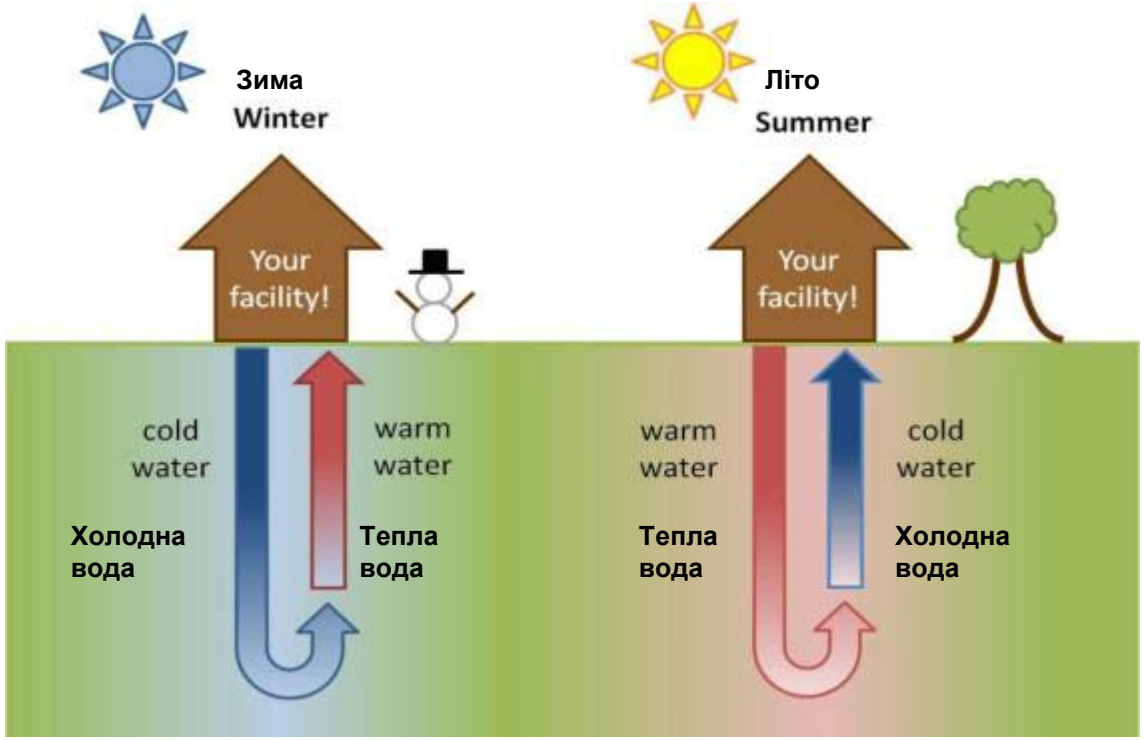
**Джерело: ZRMK, Словенія**

співпраця з німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Виконавець
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

# Кліматичне коригування даних – температура ґрунту

- Поверхня грунту характеризується змінами температури протягом року, що обумовлено близькістю повітря та змінами його температури.
- Чим далі в глибину землі, тим менші зміни температури ми маємо.



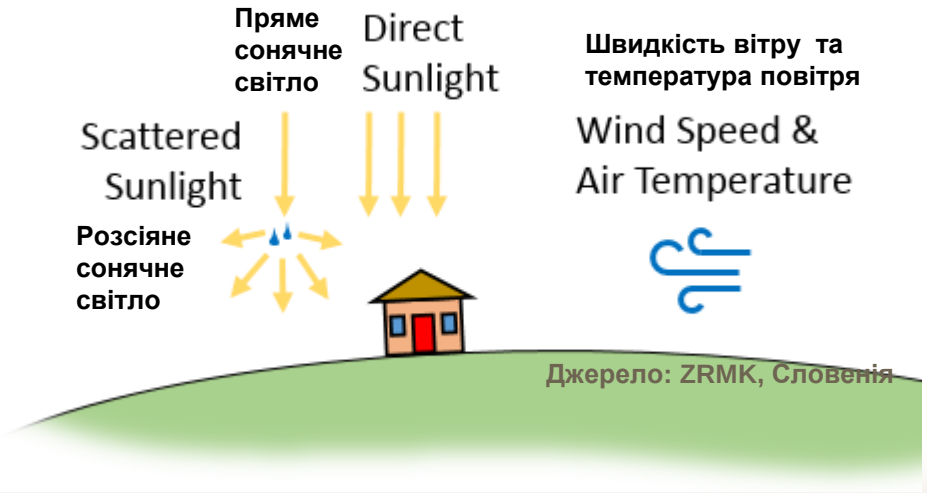

Джерело: ZRMK, Словенія

## Кут та інтенсивність сонячного світла:

- Ступінь отримання сонячного світла залежить від: широти (кут падіння сонячного світла), хмарності та кількості годин сонячного світла.
- Якщо обсяг отримання сонячного світла земною поверхнею високий, температура теж висока.

## Відносна вологість:

- Частка існуючого обсягу вологи в повітрі до максимального обсягу прийнятної вологості у відсотках.
- Чим більший обсяг відносної вологості, тим більша можливість утворення крапель води на фізичних об'єктах.

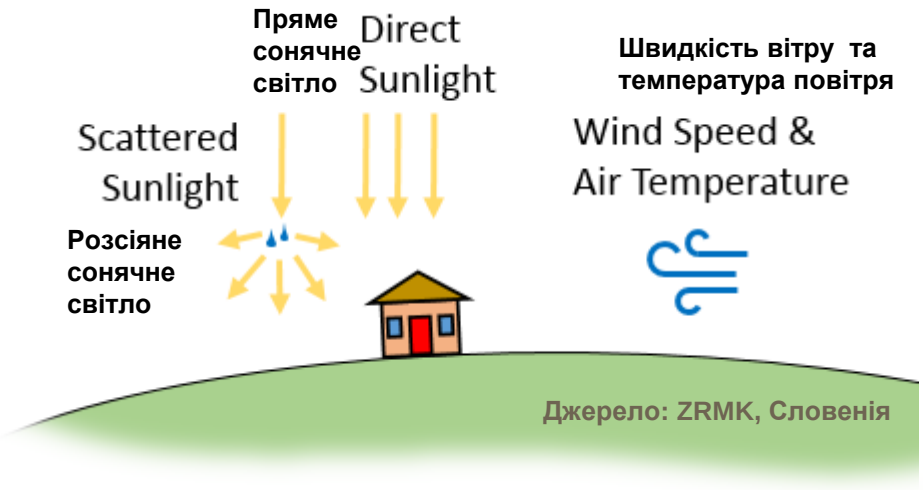


# КЛІМАТИЧНІ ЧИННИКИ



## Напрямок та швидкість вітру:

- Знання про напрям вітру в кожному регіоні є важливим фактором, який визначає напрямок будівництва будівлі з точки зору аеродинаміки.
- Чим більша швидкість вітру, тим більше використання теплової енергії.



# 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.

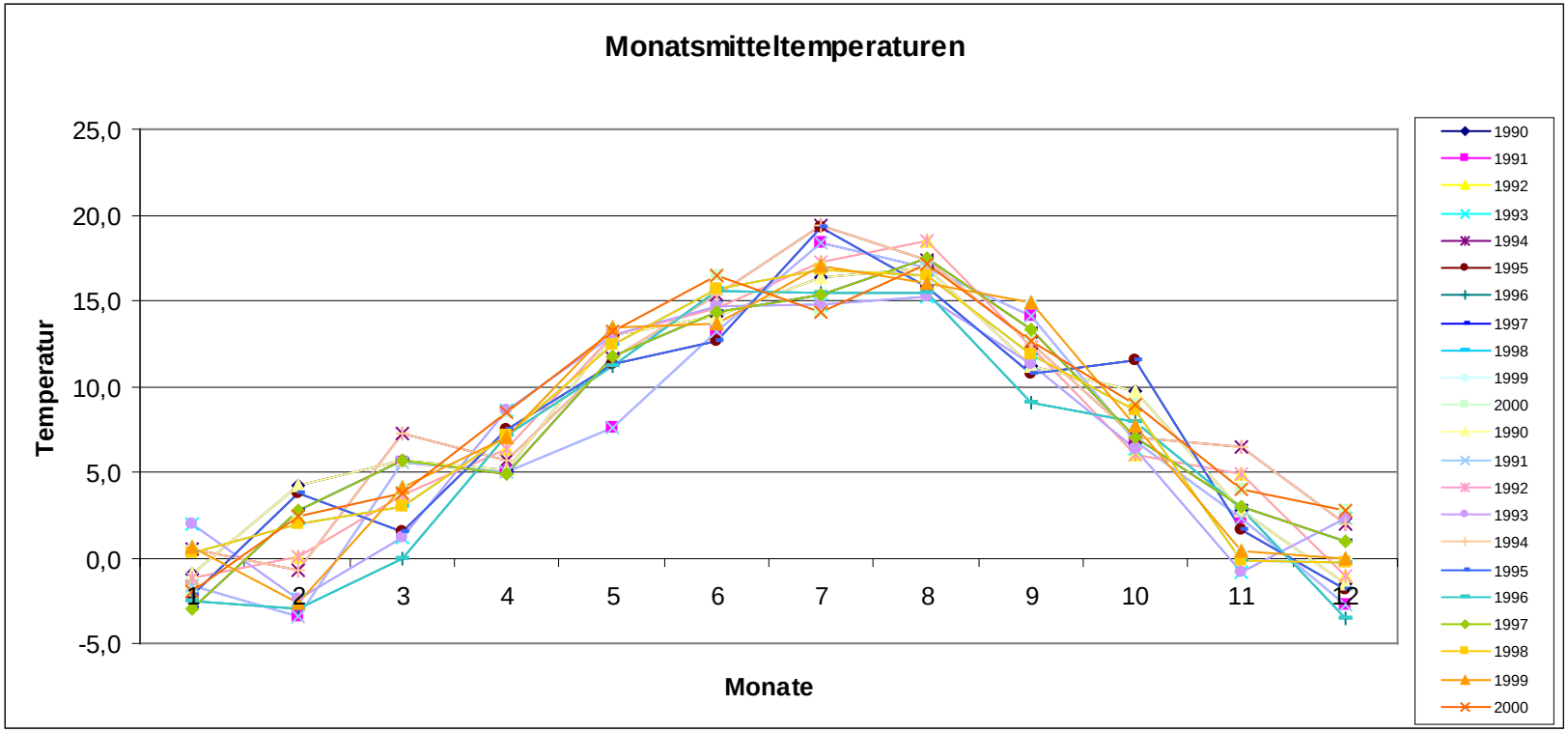
співпраця з німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

eza!
Energie- und Umweltzentrum Allgäu

Виконавець

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

# Кліматичне коригування даних



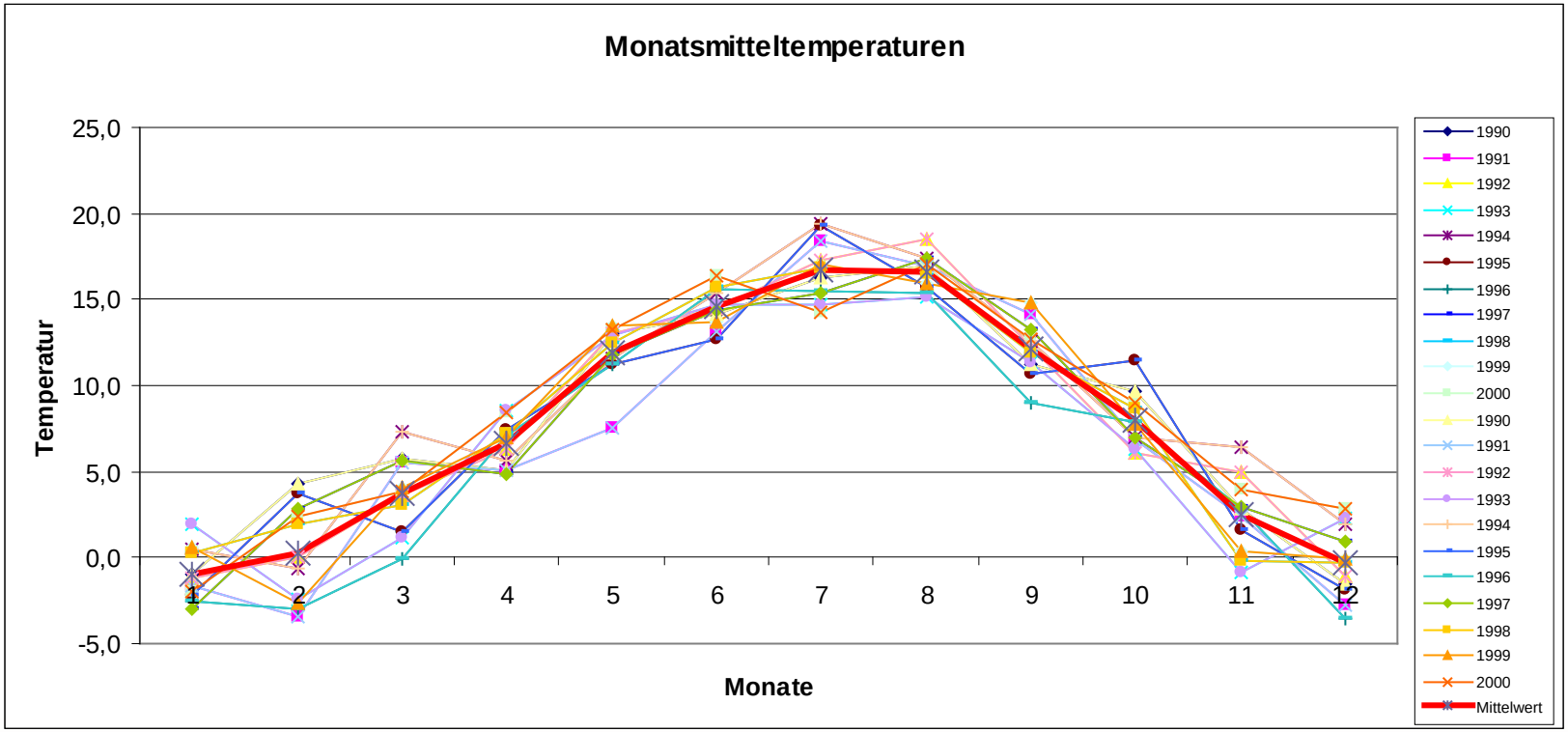
співпраця з німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

eza!
Energie- und Umweltzentrum Allgäu

Виконавець

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

# Кліматичне коригування даних

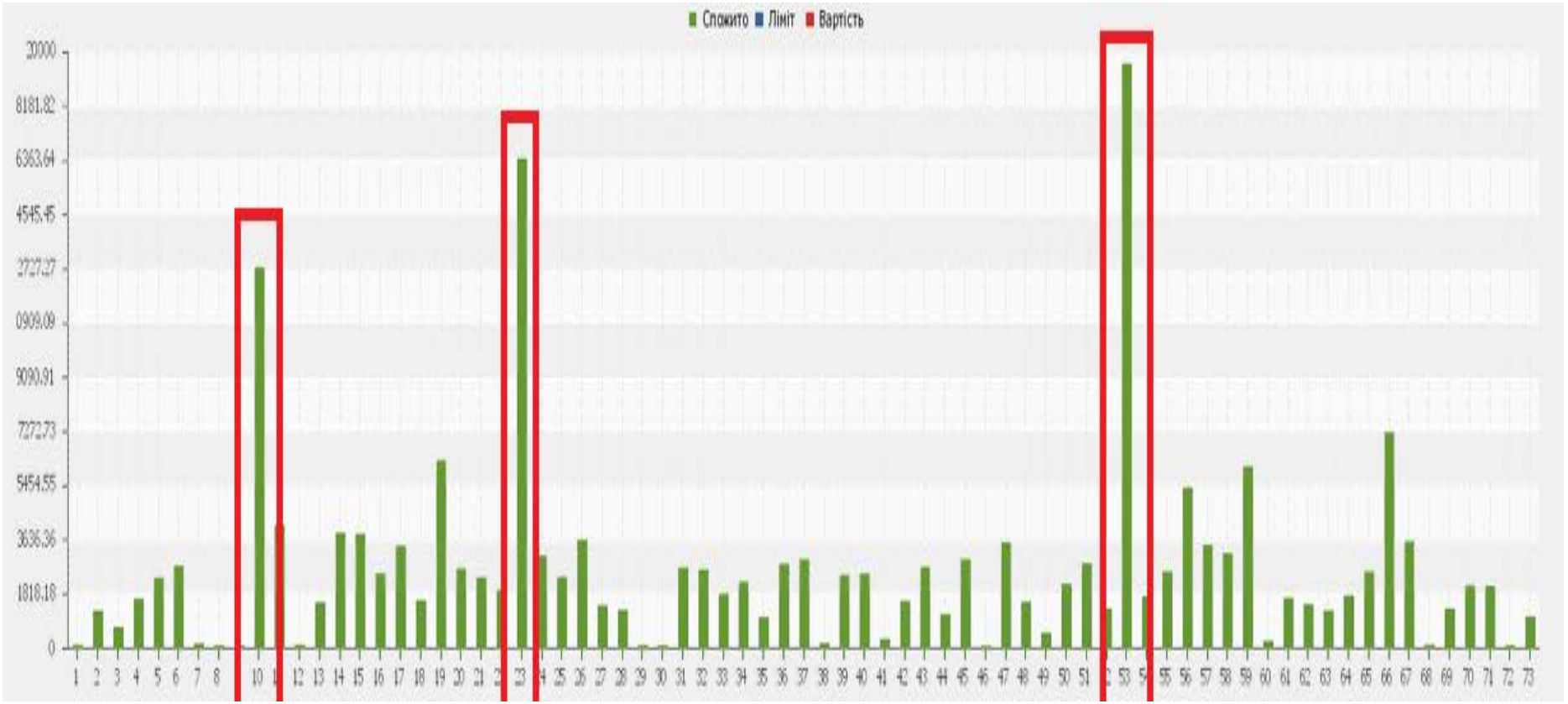


співпраця з німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Виконавець

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

# Відслідковування коливань




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

# Аналіз енергоспоживання

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

## 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.

співпраця з німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Виконавець
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

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
Ф + 38 044 594 07 64
E Robert.Kuenne@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

співпраця з німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Виконавець:
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

INTEGRATION
environment & energy