



TRENČIANSKY
samosprávny kraj



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja



Híbková obnova školskej budovy do najvyššieho štandardu

Komplexné riešenie školského areálu Trenčín-Zámostie - 1. etapa



Zriaďovateľ a prijímateľ NFP



Správca a užívateľ

Stredná odborná škola stavebná
Emila Belluša Trenčín



Architekt - projektant a autor koncepcie obnovy

PIO Keramoprojekt a.s.
Trenčín

Seminár NP ŽIŤ ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019



Obnova SPŠ stavebná E.B. Trenčín >> A0



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TREŇCIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

Rok 2015



Seminár NP ŽIŤ ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019

www.tsk.sk





Príklad z praxe: Ako obnovovať budovy s podporou z EÚ



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TRENČIANSKY
SAMOSPRÁVNY
K R A J

Čo je kvalitne obnovená verejná budova?



- Aplikácia integrovaného navrhovania, pri ktorom spolupracujú špecialisti rôznych profesií už vo fáze projektu
- Dôraz na energetickú efektívnosť a hygienu prostredia
- Vysoká kvalita vnútorného prostredia priestorov po obnove, a to najmä vzduchu a koncentrácii CO₂
- Ekonomická dostupnosť - náklady životného cyklu - LCA
- Využívanie energie z obnoviteľných zdrojov - OZE
- Architektonická kvalita, trvanlivosť, prispôsobivosť, bezbariérovosť
- Zníženie reálnych spotrieb energie a emisií CO₂



Obnova SPŠ stavebná E.B. Trenčín >> A0



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TRENČIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

Rok 2018



Seminár NP ŽIŤ ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019

www.tsk.sk





Obnova SPŠ stavebná E.B. Trenčín >> A0



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TRENČIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

PRED OBNOVOU

PO OBNOVE



Energetická trieda **E**

30 442 m³, 8 297 m²

Kolaudácia 1970, Ing. Arch. Šavlík a kol.
SPŠ & SOU + bazén + telocvičňa



Energetická trieda **A0**

30 796 m³, 8 514 m²

Náklady obnovy: 70 €/m³ bez DPH
Úspora emisií CO₂ : ~200 ton/rok
+ vysoká kvalita vnútorného prostredia

Seminár NP ŽIŤ ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019



Obnova SPŠ stavebná E.B. Trenčín >> A0



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TRENČIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

PRED OBNOVOU

PO OBNOVE



- Spotreba tepla: **858,9 MWh/rok**
- Merná spotreba tepla: **103 kWh/m²/rok**
- Spotreba el. energie: **136,7 MWh/rok**
- Ročné náklady na energiu: **87 600 €**

- Spotreba tepla: ~ **192,15 MWh/r** - **77 %**
- Merná spotreba tepla: ~ **23 kWh/m²/rok** - **77 %**
- Spotreba el. energie: ~ **82,2 MWh/r** - **60 %**
- Ročné náklady na energiu ~ **30 000 € /rok** - **65 %**

Seminár NP ŽIŤ ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019



Obnova SPŠ stavebná E.B. Trenčín >> A0



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TRENČIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

CESTA K OBNOVE



Cieľ:

Zníženie spotreby energie pri prevádzke verejnej budovy minimálne na úroveň energetickej triedy A1 cez nákladovo efektívnu hĺbkovú obnovu v zmysle zákona č. 321/2014 Z. z. a 555/2005 Z. z. a súčasne dosiahnutie vysokej kvality vnútorného prostredia výučby.

Kroky:

1. PRED PODANÍM ŽIADOSTI

Energetický audit + Projektová dokumentácia ID + ŽoNFP 11/2015 – 03/2016

2. PO PODANÍ ŽIADOSTI

VO + Posudzovanie ŽoNFP + posúdenie na ÚVO + ZoD 03/2016 - 07/2017

3. REALIZAČNÉ PRÁCE

Zhotoviteľ AVA Stav s.r.o. + VHS EP 11/2017 - 05/2018

Náklady:

NFP - SIEA OP KŽP 4.3.1 (limit 2 mil. €)	1,99 mil. € resp. 76%
Zdroje TSK (kofinancovanie NFP + interiéry)	0,62 mil. € resp. 24%
Spolu hĺbková obnova školy	2,61 mil. € vr. DPH
Z toho oprávnené pre OP KŽP	2,10 mil. € vr. DPH



Obnova SPŠ stavebná E.B. Trenčín >> A0



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TREŇCIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K R A J

Projektová dokumentácia spracovaná prístupom integrovaného navrhovania (ID)

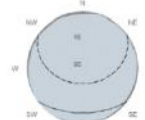


PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

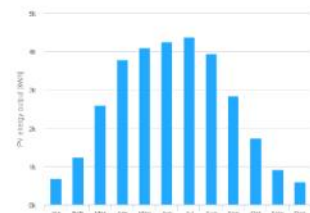
Provided inputs:
Latitude/Longitude: 48.898, 18.022
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-CMSAF
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 31.59 kWp
System loss: 14 %

Simulation outputs
Slope angle: 12 °
Azimuth angle: 0 °
Yearly PV energy production: 31100 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1240 kWh/m²
Year to year variability: 1480.00 %
Changes in output due to:
Angle of incidence: -3.5 %
Spectral effects: 1.4 %
Temperature and low irradiance: -6 %
Total loss: -20.9 %

Outline of horizon at chosen location:



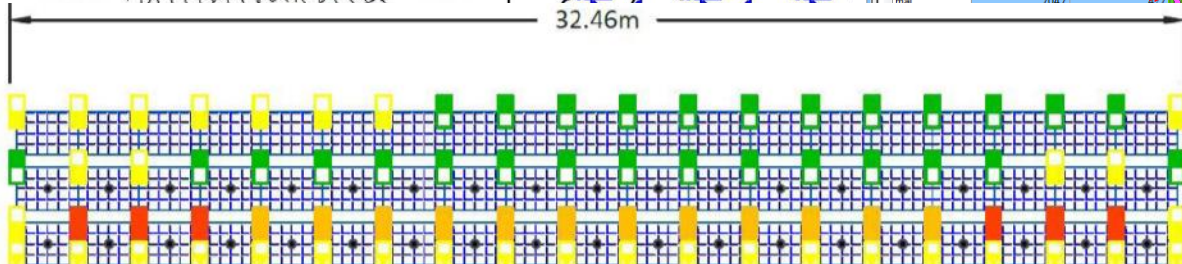
Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:

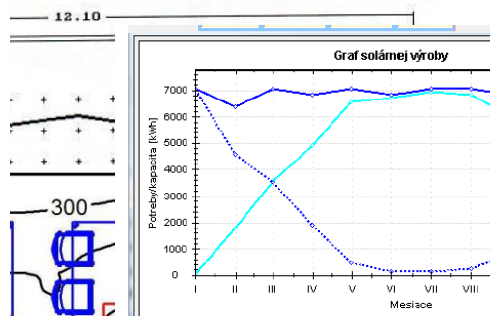


Monthly PV energy and solar irradiation

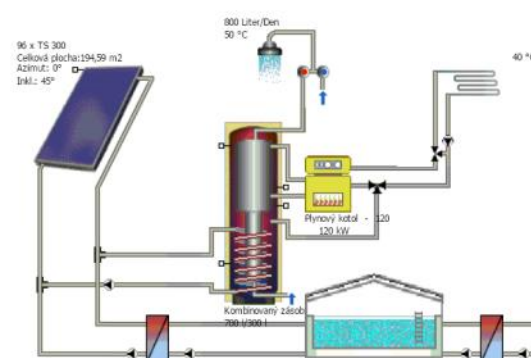


TEĽA DENNEJ OSVETLENOSTI V TYPICKEJ
KRÍDLOVÝCH OKNIEN 2,4m x 2,1m (p.=0,8m) :

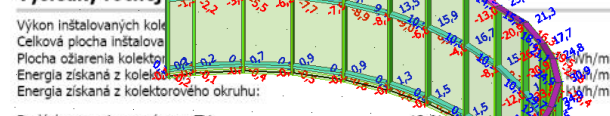
tena s oknami 4x 2,4m x 2,1m



Mesiac	Energia na teplú vodu (bez solárnej energie) [kWh]	Energia na teplú vodu (vrátane solárnej energie) [kWh]	Energia kolektorov teplú vodu [kWh]
január	7047	7006	41
február	6365	4576	1789
marec	7047	3478	3569
apríl	6820	1305	5515
máj	7047	49	6998



Výsledky ročnej



MODULE WITHOUT DEFLECTOR	MODULE WITH DEFLECTOR		MODULE WITH DEFLECTOR	
0kg	13.5kg	27kg	40.5kg	54kg
0kg	13.5kg	27kg	40.5kg	

Seminár NP ŽIŤ ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019



Obnova SPŠ stavebná E.B. Trenčín >> A0



TRENČIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

Miesto spotreby: **VYKUROVANIE**

energetická trieda **A**



VÝSLEDOK: 17,8 kWh/m²/r

Predpokladané úspory: - 51 707 €/rok

- Precízne zateplenie EPS/MW hrúbka 200 mm
- Sanácia tepelných mostov – železobetónové markízy
- Optimalizácia detailov – predsadená montáž okien do roviny tep. izolácie – slepé rámy s OSB
- Plastové a hliníkové výplne otvorov $U < 0,8$
- Inštalácia semi-centrálneho riadeného vetrania s rekuperáciou (spätným získavaním tepla)



Seminár NP ŽIŤ ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019



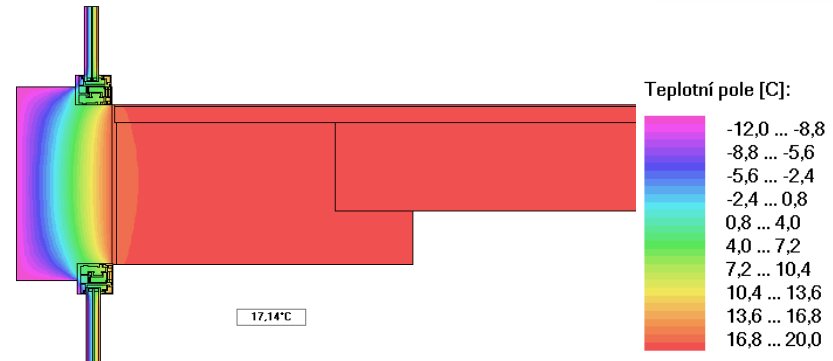
Obnova SPŠ stavebná E.B. Trenčín >> A0



TREŇCIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

Miesto spotreby: **VYKUROVANIE**

energetická trieda **A**



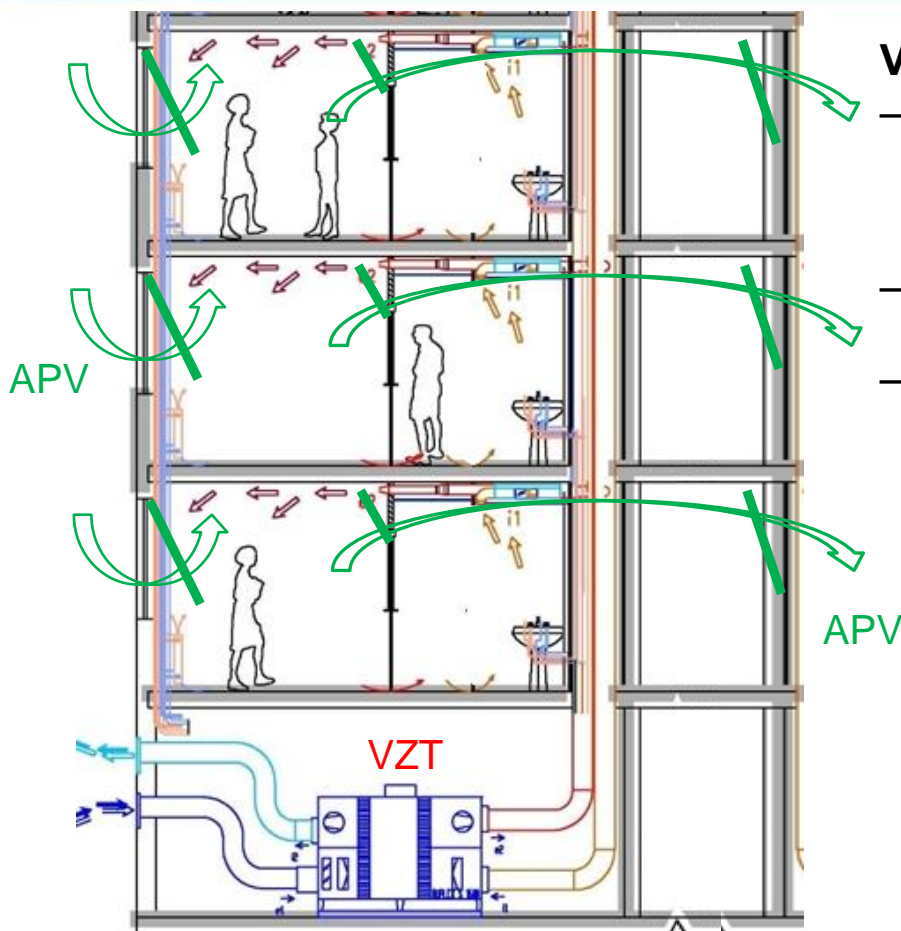
$T_{si} = 17,14^{\circ}\text{C} > 13,0^{\circ}$
Min. POVRCHOVÁ TEPLOTA



- Optimalizácia detailov – predsadená montáž hliníkových okien do roviny tepelnej izolácie
- slepé rámy s OSB pre optimalizovanú vzduchotesnosť osadenia plast. okien
- Plastové a hliníkové výplne otvorov $U_w < 0,8!$



Obnova SPŠ stavebná E.B. Trenčín >> A0



VÝSLEDOK: 2,18 kWh/m²/r

- Hybridný vetrací systém - nútené vetranie s rekuperáciou tepla (VZT) + kontrolované automatické prirodzené vetranie (APV) pre každú triedu samostatne
- Vetrá podľa potreby konkrétnej triedy - čidlo CO₂/vlhkosť/teplota v každej triede
- Bez rušivého hluku v triede





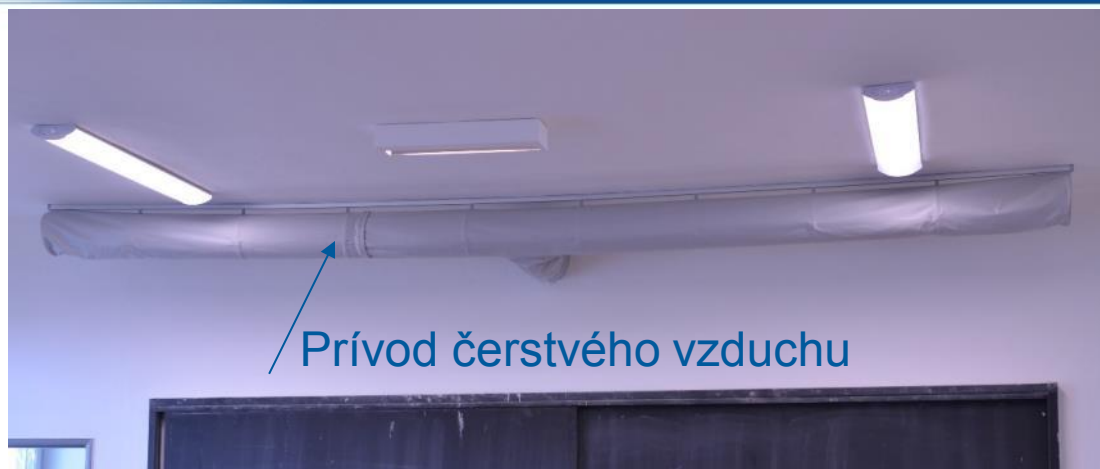
Obnova SPŠ Stavebná EB Trenčín >> A0



TRENČIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K R A J

Miesto spotreby: VYKUROVANIE/VETRANIE

energetická trieda A



- **Vetrание podľa skutoč. potreby**
 - multičidlo CO₂/vlhkosť/teplota v každej triede
 - Prívod vzduchu bez prievanu – textilné vyústky
 - Bez podhládov a potrubí v triedach
 - Jednoduché ovládanie: tlačidlo
- **Automaticky** otvárateľné krídla okien (APV) pre riadené prirodzené vetranie a nočné vetranie
- **Ručne** otvárateľné okná v každej miestnosti pre dovetranie podľa potreby

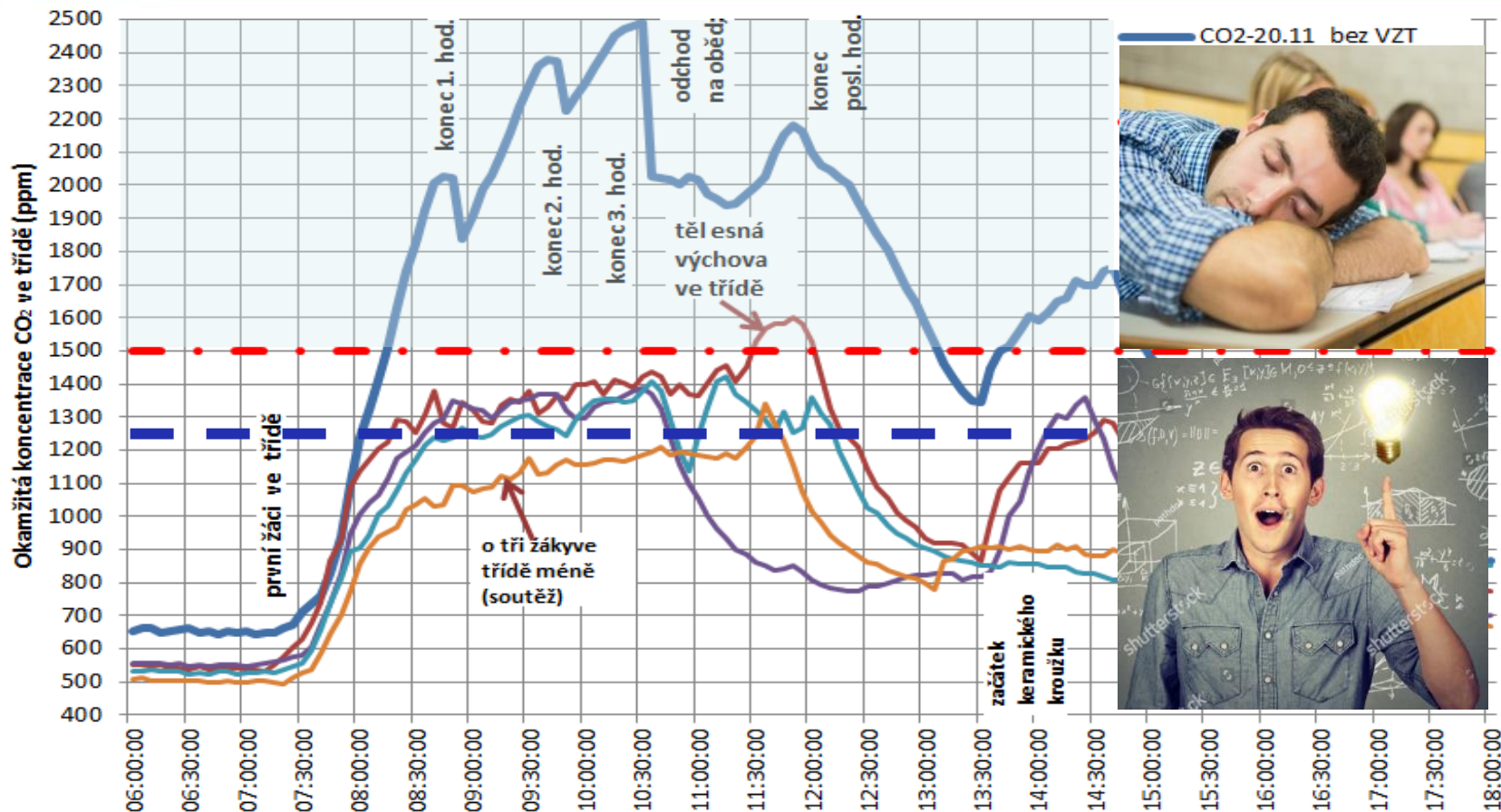


Nízka kvalita vzduchu po obnovách škôl



TRENČIANSKY SAMOSPRÁVNÝ KRAJ

Riešenie: Riadené vetranie znižuje koncentráciu CO₂



Seminár NP ŽIT ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019

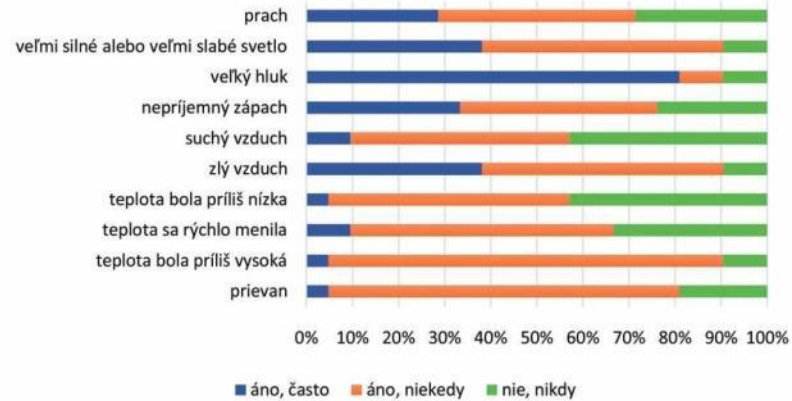


Výskum kvality vnútorného prostredia IEQ



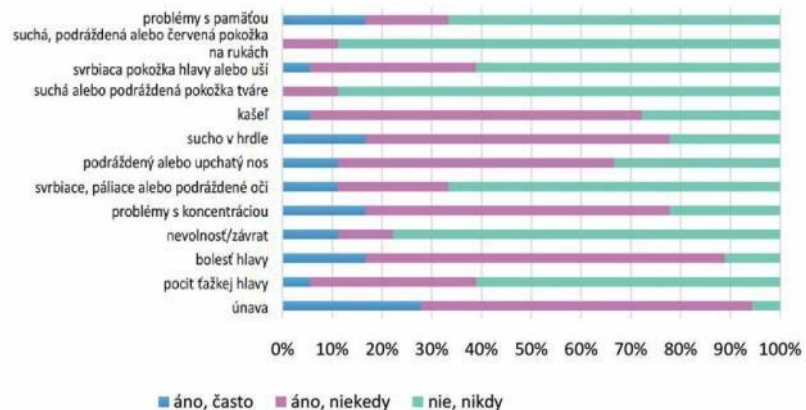
TRENČIANSKY SAMOSPRÁVNÝ KRAJ

Znehodnotené vnútorné prostredie verejných budov: Výstupy ÚEI TU KE



Tab. 1 Výsledky z monitorovania parametrov IEQ [O – Obdobie, Priem. – priemer, Min. – minimum, Max. – Maximum, SD – štandardná odchýlka]

Triada	O	T_a (°C)	ϕ (%)	CO ₂ (ppm)	TVOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	L_{Aeq} (dB(A))	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
A	Jeseň	Priem.	23,6	54,4	2237,5	419,2	77,9	9,0	13,3	25,4
		Min.	22,0	47,5	1494,0	415,4	73,7	5,9	8,3	19,1
		Max.	24,6	59,2	3385,0	421,1	80,5	12,9	19,3	32,6
	SD	0,7	1,8	438,4	1,4	1,7	1,6	2,4	3,1	
	Jar	Priem.	25,1	40,1	1651,0	548,3	72,2	2,4	4,5	13,8
B	Jeseň	Priem.	24,0	53,0	2020,0	428,3	76,0	15,7	23,6	32,0
		Min.	20,8	43,3	1245,0	414,2	67,0	8,1	10,6	12,3
		Max.	25,0	60,8	2726,0	432,6	79,3	27,2	43,0	62,9
	SD	0,8	4,4	405,9	3,5	2,3	5,3	9,6	12,6	
	Jar	Priem.	26,2	40,6	1545,8	421,0	74,3	2,6	4,2	10,0
	Min.	20,7	34,5	773,0	410,8	73,0	1,9	3,5	7,4	
	Max.	27,5	56,4	2529,0	423,4	78,4	4,0	5,8	12,9	
	SD	1,1	3,4	387,7	2,4	1,4	0,5	0,5	1,0	



Autori: doc. Ing. Silvia Vilčeková, PhD a Ing. Ľudmila Mečiarová ÚEI-SF TU Košice

Seminár NP ŽIŤ ENERGIUO „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019



Obnova SPŠ Stavebná EB Trenčín >> A0



TRENČIANSKY
SAMOSPRAVNÝ
K · R · A · J

Inovatívny vetrací systém



Akú ma hodnotu čerstvý vzduch?

Za **VECI** platíme peniazmi!

Za znehodnotné vnútorné prostredie
v triedach platíme **ZDRAVÍM** našich detí!

Očakávané prevádzkové bilancie

A) Náklady s prevádzky VZT SPŠ S TN? ~ 8 €

- Reálna meraná spotreba elektriny VZT jednotiek $1150\text{kWh} \times 0,14\text{€/kWh} = 161\text{€/mes.}$
- Počet žiakov = ~ 330 žiakov
- Merné náklady za elektrinu 8 mes:
 $161 \text{ €} / 330 \text{ os} = 0,48 \text{ €/mes} * 8 = \text{do } 4/\text{žiak}/\text{sez.}$
- Údržba v prepočte do 4 €/žiak/sez.

B) Úspory s prevádzky? ~ 32 €

- Predpokladaná čistá merná úspora tepla v hodnote 32 €/žiak/sez. (5 mesiacov)
- Pomocná el. energia ventilátorov v zimnom období vstupuje pozitívne aj do bilancie vykurovania

Úspora: 8 € - 32 € = - 16 € a viac / žiak/ sezóna
Prevádzkový FAKTOR 4+



Obnova SPŠ Stavebná EB Trenčín >> A0



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TRENČIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

Miesto spotreby: **TEPLÁ VODA**

energetická trieda **B**



VÝSLEDOK: 10,26 kWh/m²/r

**Predpokladané úspory: do – 6 500 €/rok
(simulácia)**

- Inštalácia fototermického systému OZE na prípravu teplej vody – 96 ks kolektorov
- Pokrýva :
 - 45 % spotreby tepla na ohrev vody v bazéne (nahradený zemný plyn)
 - 55 % spotreby tepla na ohrev vody v telocvični (nahradená elektrina)
- Optimalizácia riadiacich systémov



Seminár NP ŽIŤ ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019



Obnova SPŠ Stavebná EB Trenčín >> A0



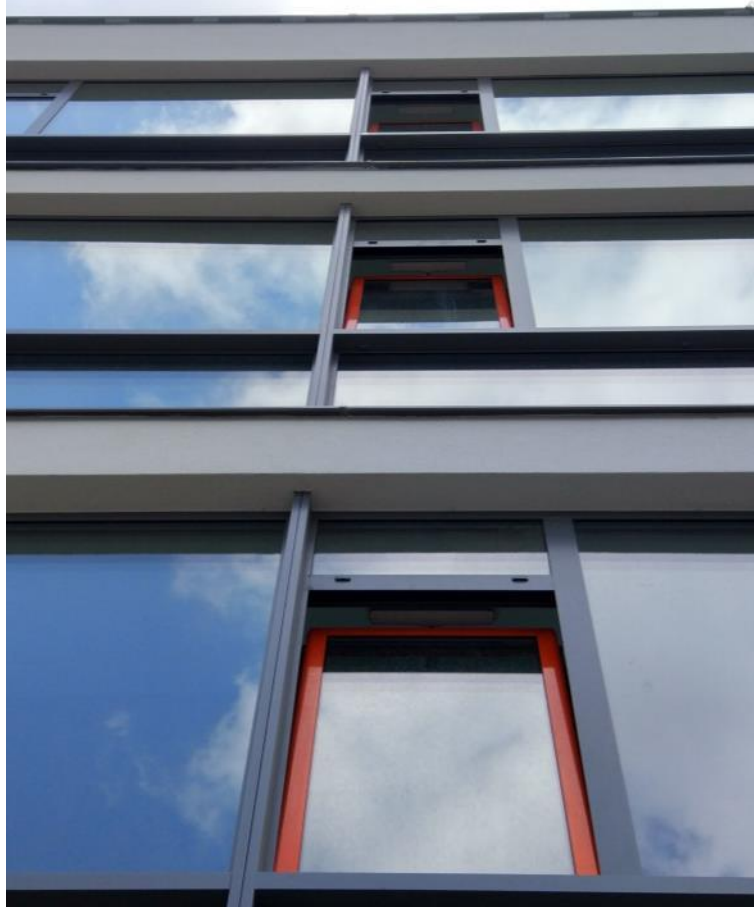
EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TREŇCIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

Ochrana voči letnému prehrievaniu



- Nočné predchladenie oknami - systém inteligentného automatického prirodzeného vetrania (APV)
- Vodorovné hliníkové tieniace lamely – južná fasáda
- Použitie viacerých riešení zasklenia svetových strán:
 - sever - minimalizácia tepelných strát
 - juh a západ - minimalizácia prehrievania cez deň
- Príprava na tieniace screeny/rolety (nad rozpočet)





Obnova SPŠ stavebná E.B. Trenčín >> A0



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TRENČIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

Miesto spotreby: **OSVETLENIE**

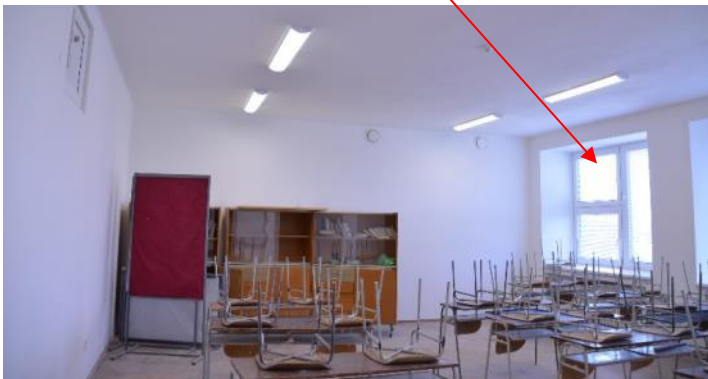
energetická trieda **A**



VÝSLEDOK: 4,49 kWh/m²/r

Predpokladané úspory: - 4 200 €/rok (simulácia)

- Dostatok denného svetla - odstránenie tieniacich markíz -> vyššie využitie denného svetla + 50 %
- LED osvetľovacia sústava s inteligentným riadením intenzity osvetlenia, s použitím snímačov jasu
- Fotovoltický systém - 117 ks panelov s celkovým výkonom 31,5 kWp, kapacita batérií 39,9 kVA



Seminár NP ŽIŤ ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019



Obnova SPŠ Stavebná EB Trenčín >> A0



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TRENČIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

Riadiaci systém a monitoring spotreby energie



Logged user: pickmpohlad

Stredná Odborná škola stavebná

Staničná 4, TRENČÍN

1 NP

Pôdorys

Hlavná Stránka

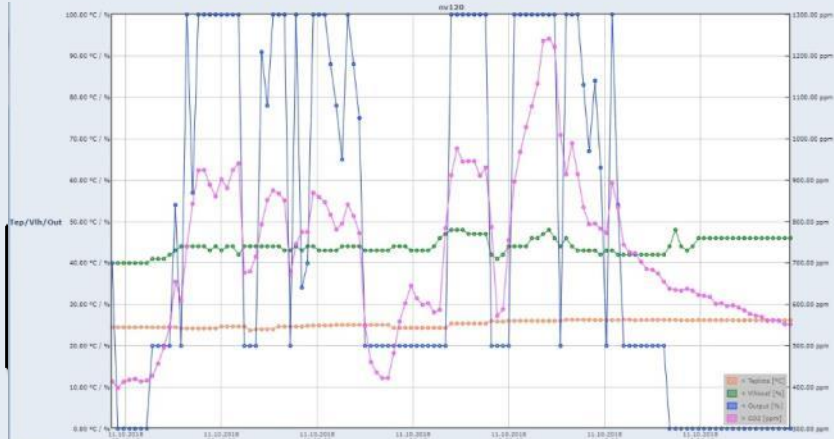
0 NP

1 NP

2 NP

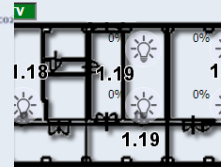
3 NP

0 NP Plaváreň



Strávanie Floor

Začiatok	Koniec
17:00	06:30
17:00	08:30



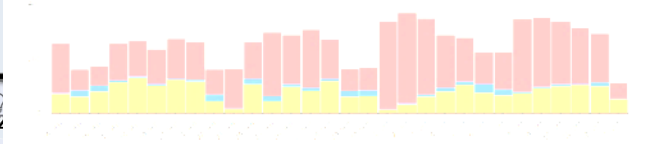
SOS Trenčín 32kWp

Upravené: 4 minút ago

Tag: NO-ALARM

Energy, Time, Energy, Energy

Wth



17:00 - 18:00

2018-08-14



CO2: 337.92 ppm

Teplota: 23.50 °C

Vlhkosť: 47 %

Output: 0 %

Operátor: 0%

Ovládanie režimu

prevetrávanie od PIR

Typ časového programu

učebňa

CO2: 379.84 ppm

Teplota: 23.52 °C

Vlhkosť: 47 %

Output: 0 %

Operátor: 100%

Ovládanie režimu

prevetrávanie od PIR

Typ časového programu

učebňa

CO2: 424 ppm

Teplota: 22.94 °C

Vlhkosť: 44 %

Output: 0 %

Operátor: 0%

Ovládanie režimu

prevetrávanie od PIR

Typ časového programu

učebňa

CO2: 409.92 ppm

Teplota: 23.24 °C

Vlhkosť: 43 %

Output: 0 %

Operátor: 0%

Ovládanie režimu

prevetrávanie od PIR

Typ časového programu

učebňa

Nútené Vetranie 1.19

CO2: 324.96 ppm

Teplota: 24.12 °C

Vlhkosť: 41 %

Output: 0 %

Operátor: 0%

Ovládanie režimu

automatica

Typ časového programu

učebňa

Nútené vetranie 1.20

CO2: 382.72 ppm

Teplota: 23.88 °C

Vlhkosť: 42 %

Output: 0 %

Operátor: 0%

Ovládanie režimu

prevetrávanie od PIR

Typ časového programu

učebňa

Nútené vetranie 1.22

CO2: 336 ppm

Teplota: 22.78 °C

Vlhkosť: 44 %

Output: 0 %

Operátor: 0%

Ovládanie režimu

prevetrávanie od PIR

Typ časového programu

učebňa

Nútené vetranie 1.23

CO2: 405.76 ppm

Teplota: 22.10 °C

Vlhkosť: 46 %

Output: 0 %

Operátor: 0%

Ovládanie režimu

prevetrávanie od PIR

Typ časového programu

učebňa

Nútené vetranie 1.27

CO2: 523.84 ppm

Teplota: 21.84 °C

Vlhkosť: 48 %

Output: 0 %

Operátor: 0%

Ovládanie režimu

prevetrávanie od PIR

Typ časového programu

učebňa

Trendlog

Trendlog

Trendlog

Trendlog

Trendlog

Trendlog

Trendlog

Trendlog

Trendlog

Seminár NP ŽIŤ ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019

www.tsk.sk





Obnova SPŠ Stavebná EB Trenčín >> A0



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TREŇANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

Architektonická kvalita ako súčasť kvality životného prostredia



Seminár NP ŽIŤ ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019

www.tsk.sk





Obnova SPŠ Stavebná EB Trenčín >> A0



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TRENČIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

Architektonická kvalita ako súčasť kvality Životného prostredia



Seminár NP ŽIŤ ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019

www.tsk.sk





Obnova SPŠ Stavebná EB Trenčín >> A0



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TREŇCIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

Architektonická kvalita ako súčasť kvality Životného prostredia



Seminár NP ŽIŤ ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019

www.tsk.sk


Odborné energetické poradenstvo



Obnova SPŠ Stavebná Trenčín EB



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TRENČIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

Architektonická kvalita ako súčasť kvality Životného prostredia



Seminár NP ŽIŤ ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019

www.tsk.sk


Odborné energetické poradenstvo



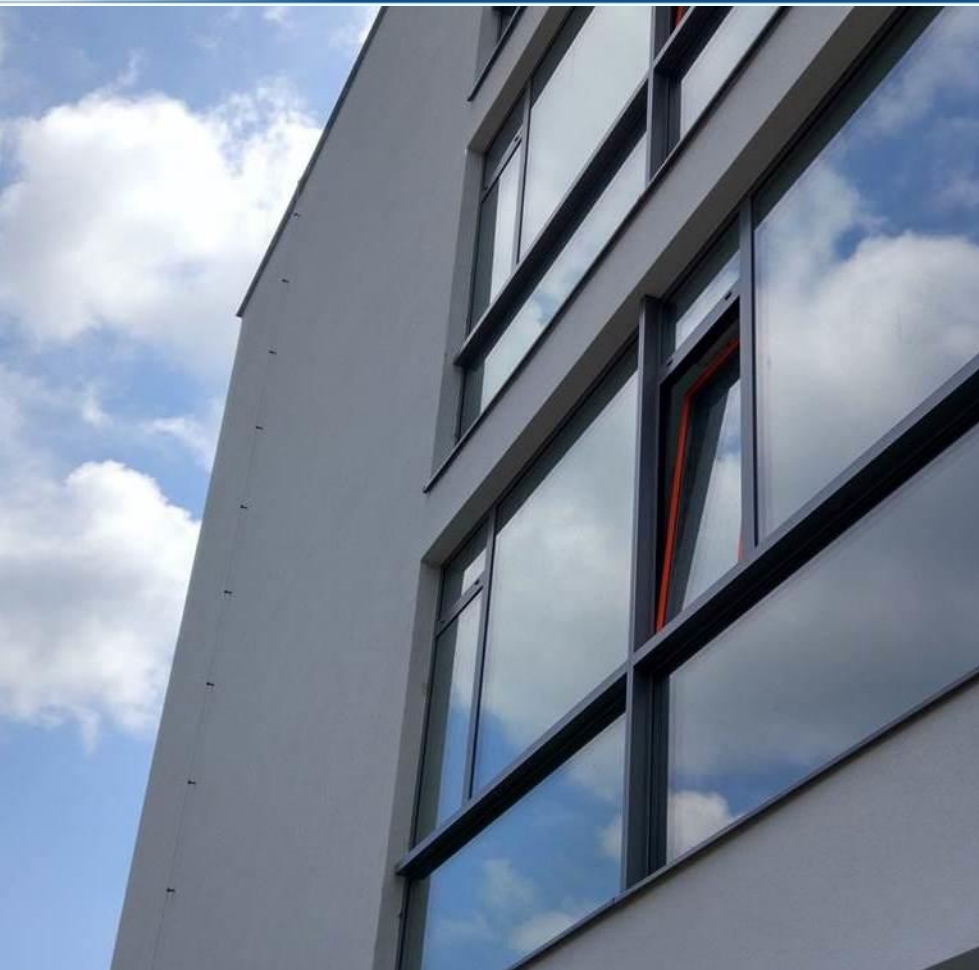
Obnova SPŠ Stavebná EB Trenčín >> A0



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TRENČIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

Energetický certifikát A0, reálne prevádzkové dáta od 2019



Energetický certifikát

vydaný podľa zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov
a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a v znení zákona č. 300/2012 Z. z.
č. 126076/2018/42/006312008/EC

Názov budovy: **Stredná odborná škola stavebná Emila Belluša** Parc. č.: **993**
Ulica, číslo: **Staničná 4** Katastrálne územie: **Zlatovec**
Obec: **Trenčín** Podiel celkovej podlahovej plochy:
Okres: **Trenčín** **4 - budova školy alebo školského zariadenia 100,0%**
Účel spracovania: **Významná obnova**



Celková podlahová plocha v m²: **8514,2**
Rok kolaudácie budovy: **1970**
Posledná významná obnova: **2018**

Hodnotenie jednotlivých miest spotreby

Potreba energie na vykurovanie:	A
Potreba energie na prípravu teplej vody:	B
Potreba energie na chladenie a vetranie:	A
Potreba energie na osvetlenie:	A

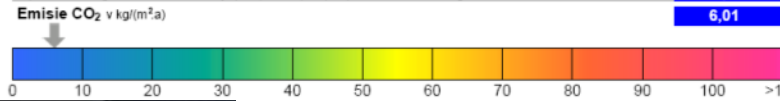
Kategória budovy: 4 - budova školy alebo školského zariadenia	Celková potreba energie	Primárna energia
	31 kWh/(m ² ·a)	33 kWh/(m ² ·a)
Globálny ukazovateľ: Primárna energia		
Nízka potreba energie A0 / A1 / A	A	A0
B		
C		
D		
E		
F		
G		
Vysoká potreba energie		
Normalizované hodnotenie:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Prevádzkové hodnotenie:	<input type="checkbox"/>	
Minimálna požiadavka 0,5 R _s :	43	68
Typická budova R _s :	163	272

Nameraná spotreba energie na vykurovanie v kWh/(m²·a)

Rok	2017	2016	2015	Priemer
Spotreba energie na vykurovanie v kWh/(m ² ·a)				

Podiel energie z obnoviteľných zdrojov: **17,4 %**

Obnoviteľný zdroj pre ohrev teplej vody: **Solárna tepelná energia.**
Rekuperácia tepla: **Centrálna vetracie jednotky s rekuperáciou tepla.**
Spôsob výroby elektriny z obnoviteľného zdroja: **Fotovoltaický systém.**
Exportovaná energia z obnoviteľného zdroja (druh) v kWh/(m²·a): **5,5**



Seminár NP ŽIT ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019



Obnova SPŠ stavebná E.B. Trenčín >> A0



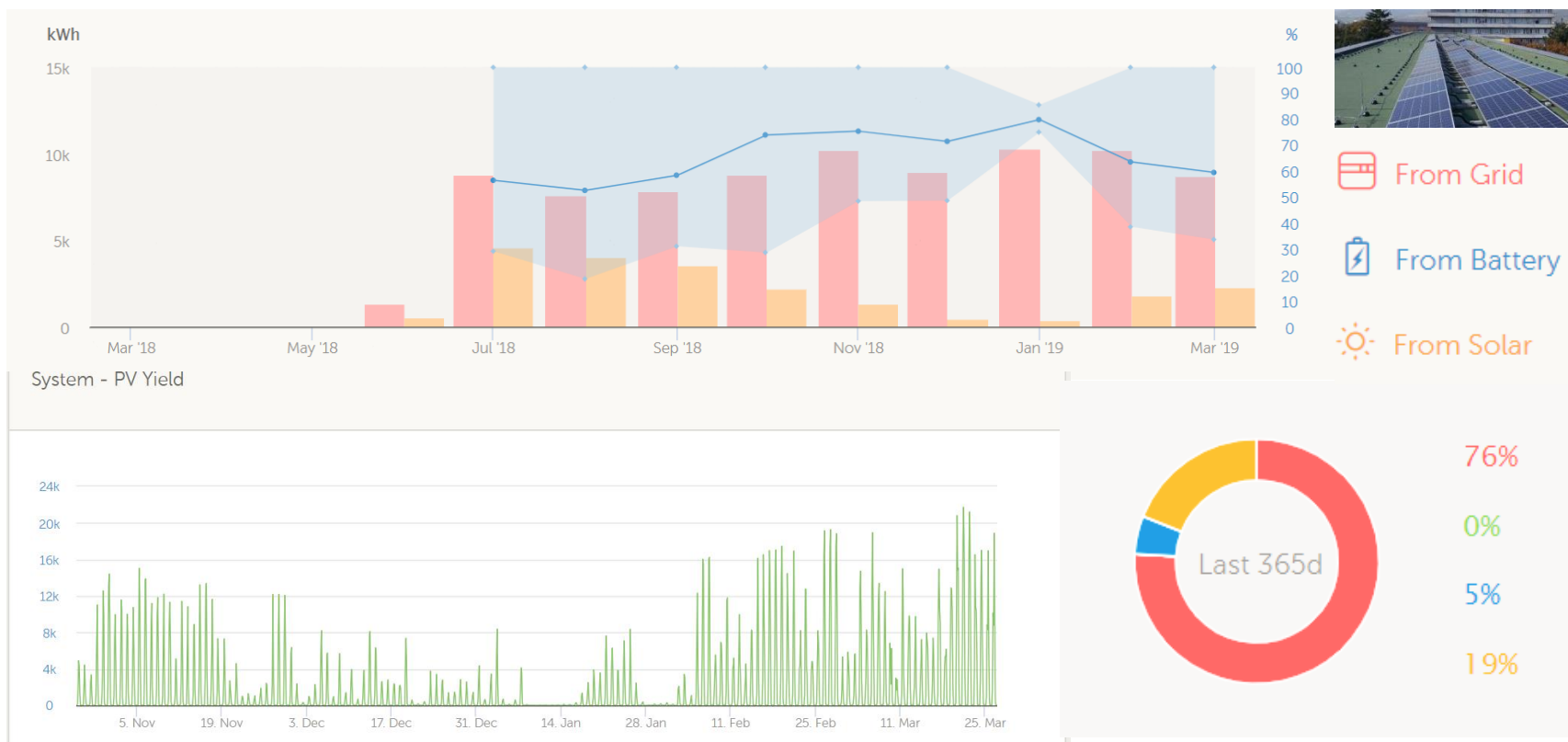
TRENČIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

Miesto spotreby: **OSVETLENIE**

energetická trieda **A**



- Fotovoltické zariadenie FV-UPS: 117 ks panelov: 31,5 kWp, kapacita batérií 39,9 kVA
- Prevádzkové výsledky 07/2018 – 03/2019



Seminár NP ŽIŤ ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019



Obnova SPŠ stavebná E.B. Trenčín >> A0



TRENČIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K · R · A · J

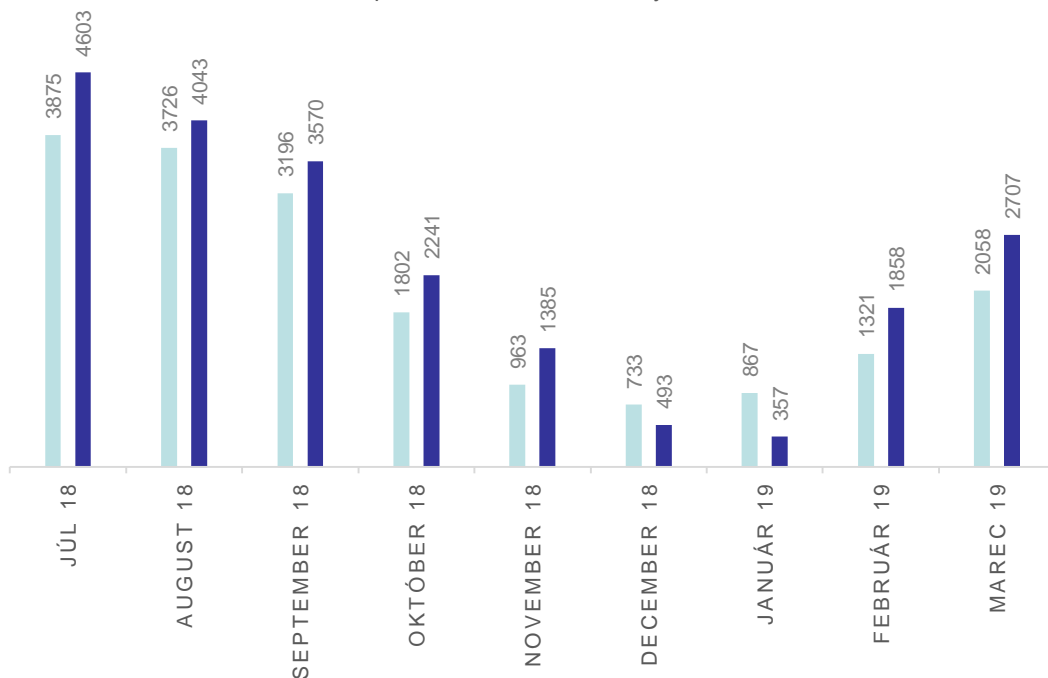
Miesto spotreby: **OSVETLENIE**

energetická trieda **A**



SPŠ STAVEBNÁ FVZ PREDPOKLAD / REÁLNA VÝROBA

Predpoklad kWh Meraná výroba kWh



- **Fotovoltaické zariadenie FV-UPS:**
31,5 kWp, kapacita batérií 39,9 kVA
- **Sledované obdobie:** 07/2018-03/2019
- **Predpokladaná výroba:** 18 500 kWh
- **Reálna výroba:** 21 257 kWh (+15%)
- **Úspora CO₂:** -6,22 t

Mesiac	Prepoklad PD kWh	Výroba kWh	Rozdiel kWh	Rozdiel %	Celková úspora CO ₂ (fE,= 0,293kg/kWh)
júl 18	3875	4603	+728	+ 19%	1349 kg
august 18	3726	4043	+317	+ 9%	1185 kg
september 18	3196	3570	+374	+ 12%	1046 kg
október 18	1802	2241	+439	+ 24%	657 kg
november 18	963	1385	+422	+ 44%	406 kg
december 18	733	493	-240	-33%	144 kg
január 19	867	357	-510	-59%	105 kg
február 19	1321	1858	+537	+ 41%	544 kg
marec 19	2058	2707	+649	+ 32%	793 kg
Celkom	18541	21257	+2716	+ 15%	6228 kg

Seminár NP ŽIŤ ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019



Poučenie z príkladu z praxe



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TRENČIANSKY
SAMOSPRÁVNÝ
K R A J

Ako obnovovať budovy s podporou z EÚ



- Aplikácia prístupu **integrovaného navrhovania** - pri tvorbe projektovej dokumentácie spolupracujú špecialisti rôznych profesií už od úvodných fáz projektu s využitím špecializovaných SW
- Dôraz na **energetickú efektívnosť** a **hygienu prostredia**
- Opatrenia pre zabezpečenie **kvality a hygieny vnútorného prostredia priestorov po obnove** – riadené vetranie CO₂ s možnosťou otvárať okná v prípade potreby
- **Ekonomická dostupnosť** - náklady posudzovať z pohľadu životného cyklu - LCA
- Využívanie **energie z obnoviteľných zdrojov** - OZE
- **Architektonická kvalita**, trvanlivosť, prispôsobivosť, bezbariérovosť
- **Energetický cieľ** – zásadné zníženie skutočných spotrieb energie a emisií CO₂. O 60% a viac
- **Reakcia na zmeny klímy, integrácia vody a zelene** – mitigačno-adaptačných opatrení
- Pri budovách s takmer nulovou spotrebou energie aj **kvalitná zmluva o dielo so zhotoviteľom** – merateľné garancie kvality, napr. BDT test, Soft-landing pri odovzdávaní do prevádzky, opcia **servisných zmlúv a dohľadu v prvom roku prevádzky**



Poučenie z príkladu z praxe



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

TRENČIANSKY
SAMOSPRÁVNY
K R A J

Ako obnovovať budovy s podporou z EÚ...



Hlavné predpoklady: trpezlivosť, vytrvalosť, dôslednosť a využitie odborných konzultácií s implementačnou agentúrou v čase návrhu

Vďaka patrí tiež celému **teamu**

SIEA

TECHNOLOGY &
SLOVAKIA
GOOD IDEA

za spoločné hľadanie cesty **za** hranice stereotypov



TRENČIANSKY
samosprávny kraj



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja

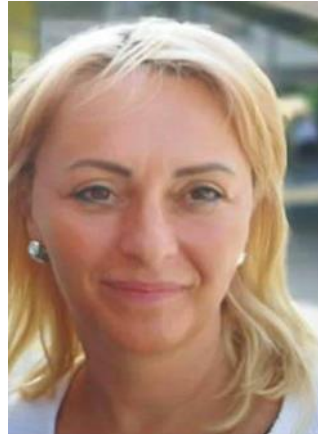
ĎAKUJEME ZA POZORNOSŤ!



Ing.
Martina Knappová
riaditeľka



**Stredná priemyselná
škola stavebná Emila
Belluša Trenčín**
<https://sstn.edupage.org>



Ing.
Martina Lamačková
vedúca odd. stratégie RR a
implementácie projektov



**Trenčiansky
samosprávny kraj**
www.tsk.sk

Ing.
Michal Lešinský
hlavný inžinier projektu



**PIO Keramoprojekt
Trenčín**
www.kmp.sk



RNDr. Ing.
Pavel Mikuláš
predseda predstavenstva



**PIO Keramoprojekt
Trenčín**
www.kmp.sk

! Seminár NP ŽIŤ ENERGIU „Energeticky efektívne v roku 2019“,
Coneco-Racioenergia, 28. 3. 2019

www.tsk.sk

