



SPOJENÁ ŠKOLA
SVÄTEJ RODINY
ZÁKLADNÁ ŠKOLA A GYMNAZIUM
GERCENOVA 10, BRATISLAVA



Spojená škola Svätej Rodiny

Návrh opatrení

Výstup z energetického auditu školy

Akčný tím projektu Energetické esá
30.3.2021



ÚVOD

Spojená škola Svätej Rodiny sa v školskom roku 2020/2021 zapojila do pilotného projektu Energetické esá. Do projektu bol zapojený akčný tím, ktorý tvorili 4 žiaci sexty a pedagogicky to zastrešovala pani profesorka Tóthová.

Projekt sa zameriaval na energie. Jednou z úloh akčného tímu bolo vypracovanie energetického auditu školy. Energetický audit našej školy bol realizovaný v dátumoch od 1.2.2021-15.2.2021. Touto cestou sa chceme zároveň poďakovať aj pani riaditeľke a pánovi tajomníkovi, ktorí pri realizácii energetického auditu zohrali veľmi dôležitú úlohu. Akčný tím môže konštatovať, že energetický audit školy sa podarilo úspešne zrealizovať.

Výsledkom energetického auditu je sumár opatrení, ktoré sú opísané v tomto dokumente. Energetický audit na našej škole dopadol priemerne. Vďaka auditu sme identifikovali malé aj veľké problémy našej školy. Opatrenia rozdeľujeme do troch skupín podľa cieľa opatrení: znížiť spotrebu elektrickej energie, znížiť spotrebu tepelnej energie, zvýšiť informovanosť.

V oblasti spotreby elektrickej energie škola dopadla dobre. Problémy v tejto oblasti tvoril napríklad nevyhovujúci stav svetelnej infraštruktúry – nízke percento šetrných svetidiel. Ďalším problémom bolo neuvedenie si výšky spotreby elektrickej energie pri vypnutých spotrebičoch.

V oblasti spotreby tepelnej energie škola dopadla veľmi zle. Najväčším problémom školy v tejto oblasti je to, že škola nie je zateplená. A preto všetky opatrenia, ktoré navrhujeme s cieľom zníženia spotreby tepelnej energie je nutné brať skôr ako núdzové záplaty zlého stavu, ktoré sa nemusia prejaviť na cene za tepelnú energiu, tak ako je od nich očakávané.

V oblasti informovanosti študentov škola dopadla veľmi zle. Najväčším problémom školy v tejto oblasti je to, že smerom k študentom nebola vedená žiadna informačná kampaň, ako sa správať šetrne k elektrickej a tepelnej energii.

Akčný tím vníma pozitívne postoj školy k tomu, že sa chce v týchto oblastiach zlepšiť, pretože len chuť niečo spraviť vedie k reálnej zmene – a teda zlepšeniu. Škola má pred sebou ešte dlhú cestu, na ktorej ju pravdepodobne čaká jedna obrovská výzva, ktorou je zateplenie budovy školy. V akčnom tíme to považujeme za jediné vysoko efektívne riešenie situácie so spotrebou tepelnej energie v škole, a preto škole v tejto veci vyjadrujeme plnú podporu a poskytujeme našu plnú súčinnosť.

V tejto ceste držíme našej škole palce a dúfame, že to zvládneme!

Akčný tím projektu Energetické esá

OPATRENIA

P.Č.	Cieľ	Názov	Opis
1.	<u>Znížiť spotrebu elektrickej energie</u>	Samozapínacie svetlá	<i>Nepoužívať na chodbách samozapínacie svetlá.</i>
2.		Zvýšiť počet LED žiaroviek	<i>Navýšiť počet šetrných svietidiel.</i>
3.		Vypájanie zariadení	<i>Po skončení vyučovania vypojiť vypnuté zariadenia zo siete.</i>
4.		Nakupovať spotrebiče s lepšou en. triedou	<i>Spotrebiče nachádzajúce sa v lepšej en. triede sú úpornejšie.</i>
5.	<u>Znížiť spotrebu tepelnej energie</u>	Zateplíť školu	<i>Zateplenie je vysoko efektívne riešenie zlej situácie.</i>
6.		Zaizolovať vchodové dvere	<i>Identifikované miesto možného úniku tepla.</i>
7.		Upraviť pravidlá vykurovania	<i>Zmeniť pravidlá nočného útlmu.</i>
8.		Určiť si cestu	<i>Určiť si cestu, ktorou sa chce škola uberať.</i>
9.	<u>Zvýšiť informovanosť</u>	Informačná kampaň	<i>Viesť rozsiahlu informačnú kampaň ku študentom.</i>
10.		Energetický poriadok školy	<i>Vytvoriť prehľadný dokument s pravidlami.</i>
11.		Školský poriadok školy	<i>Pridať pravidlá aj do školského poriadku.</i>

A. ZNÍŽIŤ SPOTREBU ELEKTRICKEJ ENERGIE

V oblasti spotreby elektrickej energie škola dopadla dobre. Avšak identifikovali sme 4 veci, ktoré dokážeme v tejto oblasti zlepšiť.

1. Samozapínacie svetlá

Akčný tím odporúča nepoužívať tzv. samozapínacie svetlá (pozn. svetlá s pohybovým zapínačom) na chodbách a frekventovane využívaných miestach.

Argumentácia:

- Samozapínacie svetlá umiestnené na frekventovaných miestach spôsobujú to, že sa tieto svetlá zapínajú aj keď to nie potrebné.
- Príklad: učiteľ ide vytlačiť dokumenty do zborovne a svetlá na chodbe sa kvôli jeho pohybu zapnú, a to i napriek tomu, že to ten učiteľ reálne nepotrebuje.

2. Zvýšiť počet LED žiaroviek

Akčný tím odporúča navýšiť počet LED žiaroviek nachádzajúcich sa v škole s cieľom znížiť spotrebu elektrickej energie spotrebovanú osvetlením v škole.

Argumentácia:

- LED žiarovky majú vyššiu životnosť (pozn. nie je potrebné ich tak často meniť), čo je aj ekologicky výhodné.
- LED žiarovky majú výrazne nižšiu spotrebu elektrickej energie v porovnaní s inými typmi žiaroviek. Predpokladaná úspora do 40%.

3. Vypájanie zariadení zo siete pri ich nepoužívaní

Akčný tím odporúča škole nakúpiť do všetkých miestností predlžovačky s vypínačom a zároveň dohodnúť pravidlá, aby sa vždy po skončení vyučovania tieto predlžovačky vypínali s cieľom znížiť plytvanie elektrickej energie.

Opis:

- Akčný tím v spolupráci s p. prof. Hanušovou realizoval v apríli meranie spotreby elektrickej energie pri vypnutých spotrebičoch. Všetky vypnuté spotrebiče v triede sme zapojili do prístroja na meranie elektrickej spotreby.
- Prišli sme k prekvapivému výsledku – aj vypnuté zariadenia, ktoré sú pripojené do elektrickej siete mŕňajú pomerne veľké množstvo energie.

Argumentácia:

- Takéto mŕňanie energie je úplne zbytočné a je mu možné pomerne jednoducho zabrániť, tak prečo to nespraviť.
- Viac informácií [v prílohe](#).

4. Nakupovať spotrebiče s lepšou energetickou triedou

Akčný tím odporúča škole nakupovať spotrebiče nachádzajúce sa v lepšej energetickej triede.

Opis:

- Niektoré spotrebiče musia byť označené energetickým štítkom. Tento štítok by sme nemali prehliadať, ale naopak, pozerať sa na neho pri kúpe a nakupovať spotrebiče nachádzajúce sa v lepšej energetickej triede.

Argumentácia:

- Spotrebiče nachádzajúce sa v lepšej energetickej triede sú úspornejšie – spotrebujú menej elektrickej energie.

B. ZNÍŽIŤ SPOTREBU TEPELNEJ ENERGIE

V oblasti spotreby tepelnej energie škola dopadla veľmi zle. Škola má vážny problém so stavom plášťa budovy. Jediným vysoko efektívnym riešením je zateplenie budovy.

5. Zateplíť školu

Akčný tím odporúča zateplíť budovu školy s cieľom minimalizovať úniky tepla cez steny.

Argumentácia:

- Zateplenie školy je jediným efektívnym riešením úniku tepla z budovy. Predpokladaná úspora po zateplení je do 40%.
- Termosnímkou nachádzajúce sa [v prílohe](#).

6. Zaizolovať vchodové dvere

Akčný tím odporúča zaizolovať vchodové dvere do budovy školy s cieľom minimalizovať úniky tepla cez dvere.

Argumentácia:

- Z auditu bolo zistené, že vchodové dvere nie sú zaizolované a v akčnom tíme sme to vyhodnotili ako jedno z možných miest úniku tepla.

7. Upraviť pravidlá vykurovania

Akčný tím odporúča prehodnotiť nastavenie vykurovania na našej škole a nakúpiť do tried teplomery.

Opis:

- Akčný tím absolvoval produktívne stretnutie so zamestnancami Veolie, ktorí akčnému tímu podrobne vysvetlili, ako funguje systém vykurovania a čo všetko v ňom vieme reálne zmeniť a upraviť.
- Viac informácií [v prílohe](#).

Argumentácia:

- Zlé nastavenie temperovania - zbytočné dlhé časy plného vykurovania majú za následok mierne plytvanie tepelnej energie.

8. Určiť si cestu

Akčný tím odporúča škole určiť si cestu, ktorou sa chce, v rámci znižovania cien za tepelnú energiu, uberať

Opis:

- Znižovanie nákladov za tepelnú energiu je finančné náročný proces. Avšak po stretnutí so zástupcami Veolie a tiež webinároch o energiách vieme skonštatovať, že existuje viacero možností. Všetky z nich sú finančne náročné, a preto je dôležité si určiť, ktorým z nich sa chce škola venovať.
- Je dôležité o tejto téme otvoriť diskusiu a my v akčnom tíme budeme radi tej diskusie súčasťou.
- Možnosti, o ktorých sme sa dozvedeli sme zhrnuli [v prílohe](#).

Argumentácia:

- Sú viaceré možnosti, ktorými vieme dosiahnuť znižovanie strát tepelnej energie, a teda tiež aj znížiť ceny za energiu. Tieto riešenia sú však finančne náročnejšie, a preto je dôležité, aby škola mala plán, ktorým z nich sa chce v období najbližších rokov venovať.

C. ZVÝŠIŤ INFORMOVANOSŤ

V oblasti informovanosti študentov škola dopadla veľmi zle. Identifikovali sme 3 veci, ktoré dokážeme v tejto oblasti zlepšiť. V kompetencii akčného tímu by bol 7. a 8. bod.

9. Informačná kampaň

Akčný tím odporúča realizovať rozsiahlu informačnú kampaň s cieľom zvýšenia povedomia študentov o šetrení energiami.

Opis:

- Z začať s rozsiahlou informačnou kampaňou o opatreniach, ktoré nám umožňujú šetriť energiu.

Argumentácia:

- Prijaté opatrenia budú dodržiavané len ak sa o nich bude hovoriť a študenti o nich budú informovaní.
- Prijaté opatrenia môžu byť inšpiráciou pre rodiny žiakov, ako môžu aj u nich doma znížiť spotrebu energií.

10. Energetický poriadok školy

Akčný tím odporúča vypracovať energetický poriadok školy s cieľom zvýšenia povedomia študentov o nastavených opatreniach.

Opis:

- Spracovať tento dokument do formy, ktorá je prijateľnejšia pre študentov. A taký dokument zverejniť na stránke školy a tiež ho fyzicky (vytlačení) umiestniť na dôležité miesta v škole.

Argumentácia:

- Prijaté opatrenia musia byť pre študentov jasné a vždy musí byť miesto, kde ich bude možné nájsť v prijateľnejšej, neoficiálnom štýlom napísanej, podobe, aby to pôsobilo zaujímavejšie a bolo to ľahšie pochopiteľné.

11. Školský poriadok školy

Akčný tím odporúča zapracovať ekológiu do školského poriadku, ak je to možné.

Opis:

- Pridať do povinností žiakov symbolicky vetu, ktorá ich bude nabádať k ekologickému správaniu, napríklad: „Myslieť a správať sa ekologicky.“
- Tak isto by sme chceli, aby učitelia na triednickej hodine v prvý deň vyučovanie v novom školskom roku pripomenuli študentom všetky ekologické opatrenia zavedené na našej škole.

Argumentácia:

- Zapracovanie takejto vety do školského poriadku je symbolickým vyjadrením, že nám na tom naozaj záleží.

Príloha č.1 – Vypínanie zariadení zo siete pri ich nepoužívaní

Akčný tím v mesiaci apríl realizoval v spolupráci s p. prof. Hanušovou meranie spotreby elektrickej energie pri vypnutých zariadeniach.

Meranie prebiehalo týmto spôsobom. V triedach sa zvyčajne nachádzajú minimálne tieto zariadenia: počítač, projektor a reproduktory. Tieto zariadenia sú zvyčajne napojené do jednej zástrčky za použitia predlžovačky/roztočky. Zabezpečili sme si prístroj na meranie spotreby elektrickej energie zo zásuvky. Tento prístroj ([obr.](#)) sme zapojili do zásuvky, do neho sme následne pripojili predlžovačku/roztočku, do ktorej boli zapojené vypnuté, vyššie vymenované, zariadenia. Následne merač začal merať spotrebu týchto zariadení.

Po opakovaných meraniach sme dospeli k záveru, že aj vypnuté zariadenia mívajú elektrickú energiu.

Výsledky merania:

P.Č.	Dátum	Trieda	Trvanie merania (H:M)	Celková spotreba	Priemer za hodinu
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

Pozn: Merania pokračujú z dôvodu namerania výrazne nižšej spotreby elektrickej energie v triede v porovnaní s ostatnými triedami. Následne budú doplnené a všetkým bude zaslaná nová verzia dokumentu.

Priemerná spotreba za jednu hodinu pri vypnutých zariadeniach bola **XXX kWh**.

Prečo je to dôležité:

Vo väčšine tried prebieha vyučovanie od 8:20-13:45. A teda všetky zariadenia v triedach sa aktívne využívajú 5 hodín a 25 minút (počas vyučovania sa s tými zariadeniami pracuje). Zvyšných 18 hodín a 35 minút sú tieto zariadenia do siete pripojené zbytočne, a teda mívajú elektrickú energiu úplne zbytočne. Za jeden deň takto minieme priemerne XXXX kWh zbytočne – finančne tým zbytočne minieme XXX eur.

Teraz si to vynásobíme a pozrime sa na to, že koľko minieme za týždeň. Za týždeň sa zariadenie aktívne využívajú 26 hodín a 15 minút. Vypnuté sú 139 hodín a 45 minút. Za jeden týždeň takto minieme priemerne XXXX kWh zbytočne – finančne tým zbytočne minieme XXX eur.

Ako by to mohlo fungovať:

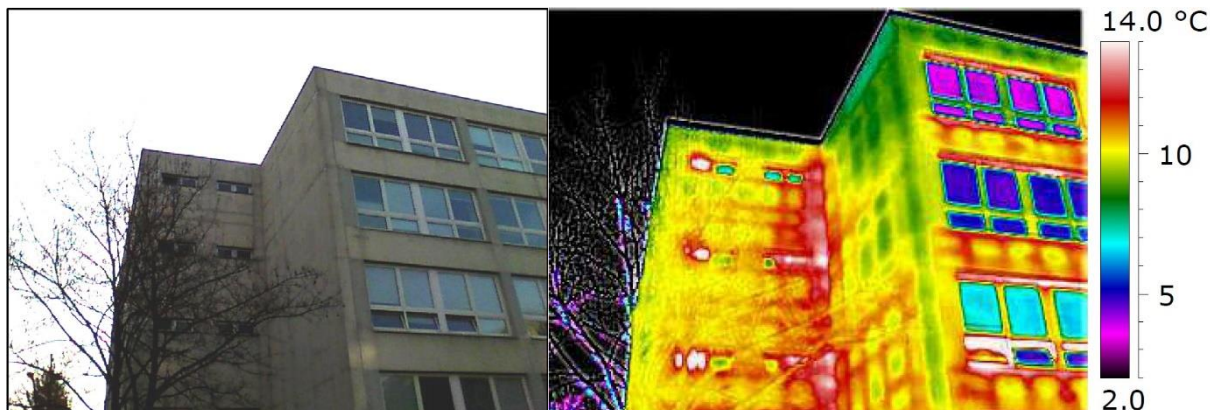
Vypínať by sa mali všetky zariadenia, ktorým to umožňuje ich charakter využitia (napr. vypínať sa asi nemôžu: servery, router...)

Miestnosť	Zodpovedný
Triedy	Učiteľia (po poslednej hodine) + upratovačky (kontrola)
Odborné učebne	Učiteľ (po poslednej hodine)
Kancelárie a kabinety	Učiteľ zodpovedá za svoj stôl a jeho zariadenia (pred jeho odchodom)
Informatika	Učiteľ (po poslednej hodine)

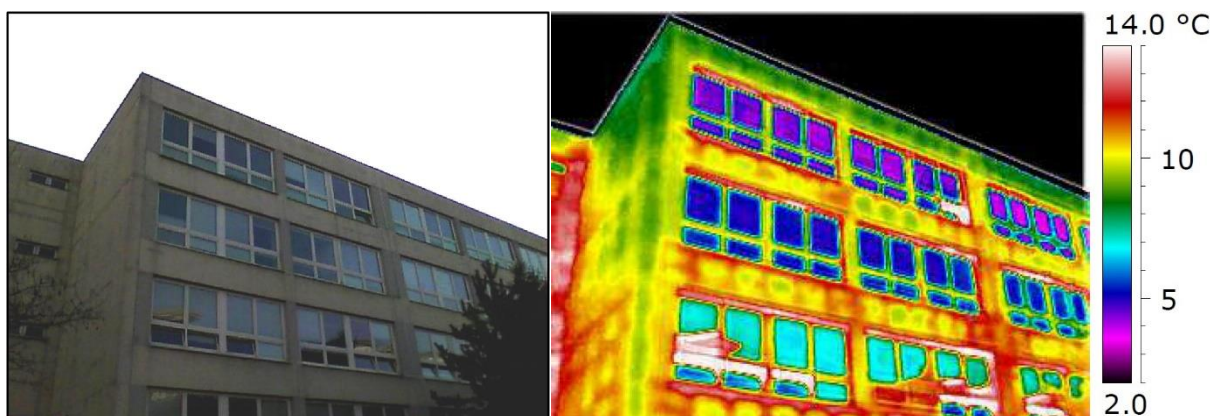
Príloha č. 2. – Zateplíť školu

Vďaka projektu Energetické esá sa realizovalo termosnímkovanie budovy školy. Termosnímkovanie sa realizovalo dňa 25.2.2021 o 9:00. Zúčastnili sme sa ho my – akčný tím.

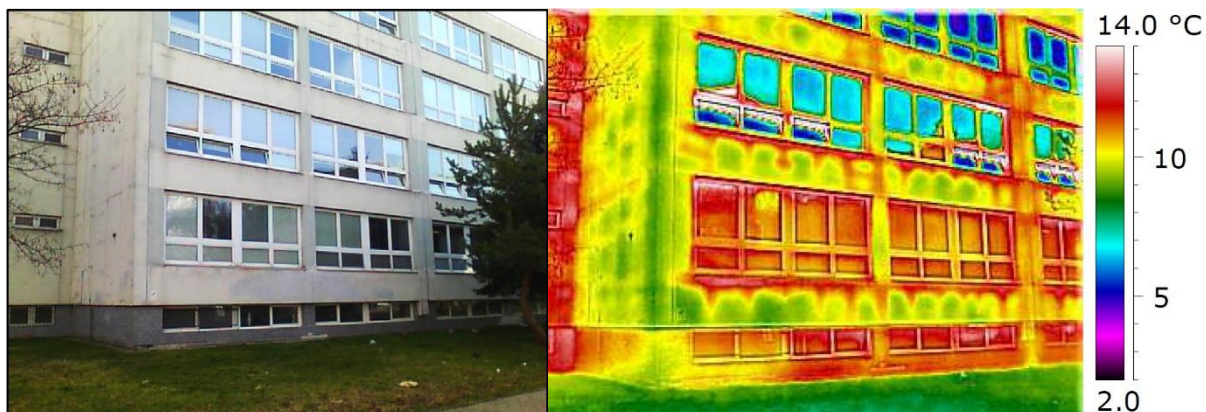
Ako dopadlo?



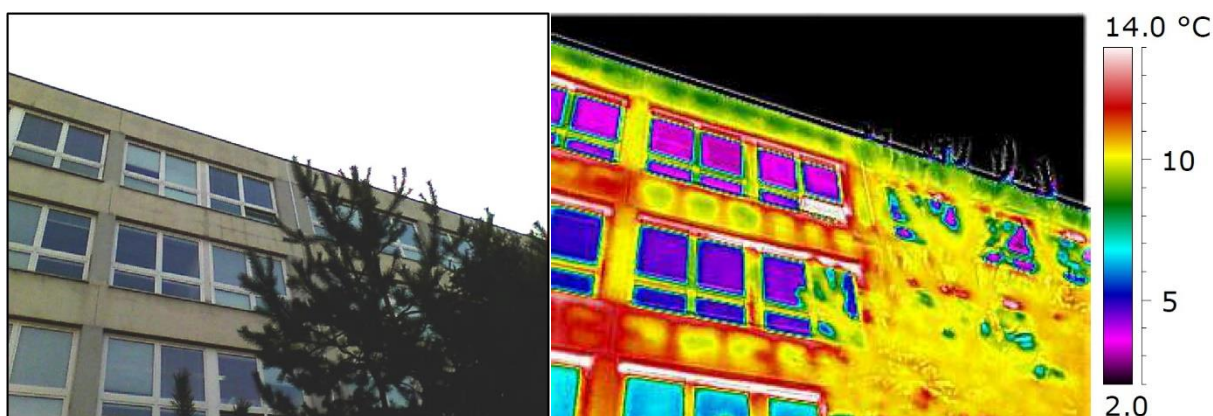
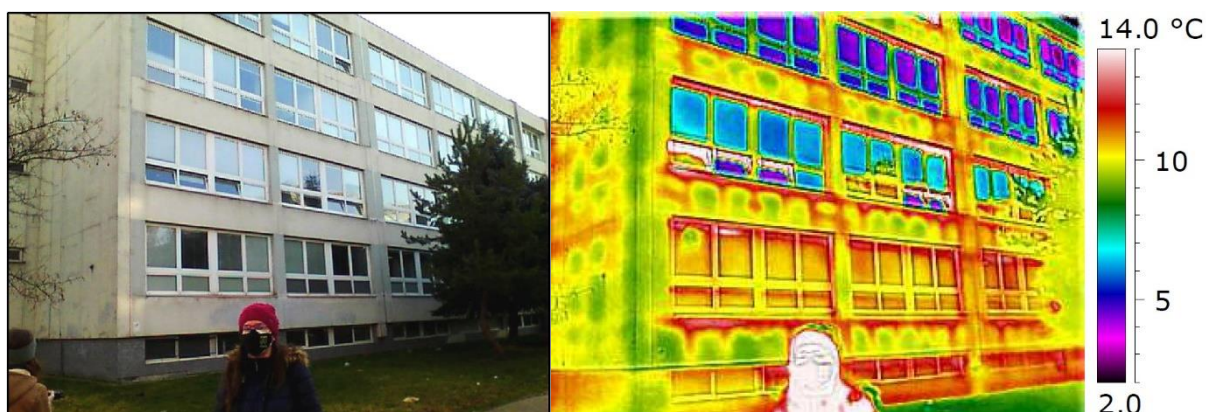
Dost' zlá situácia je v rohoch budovy

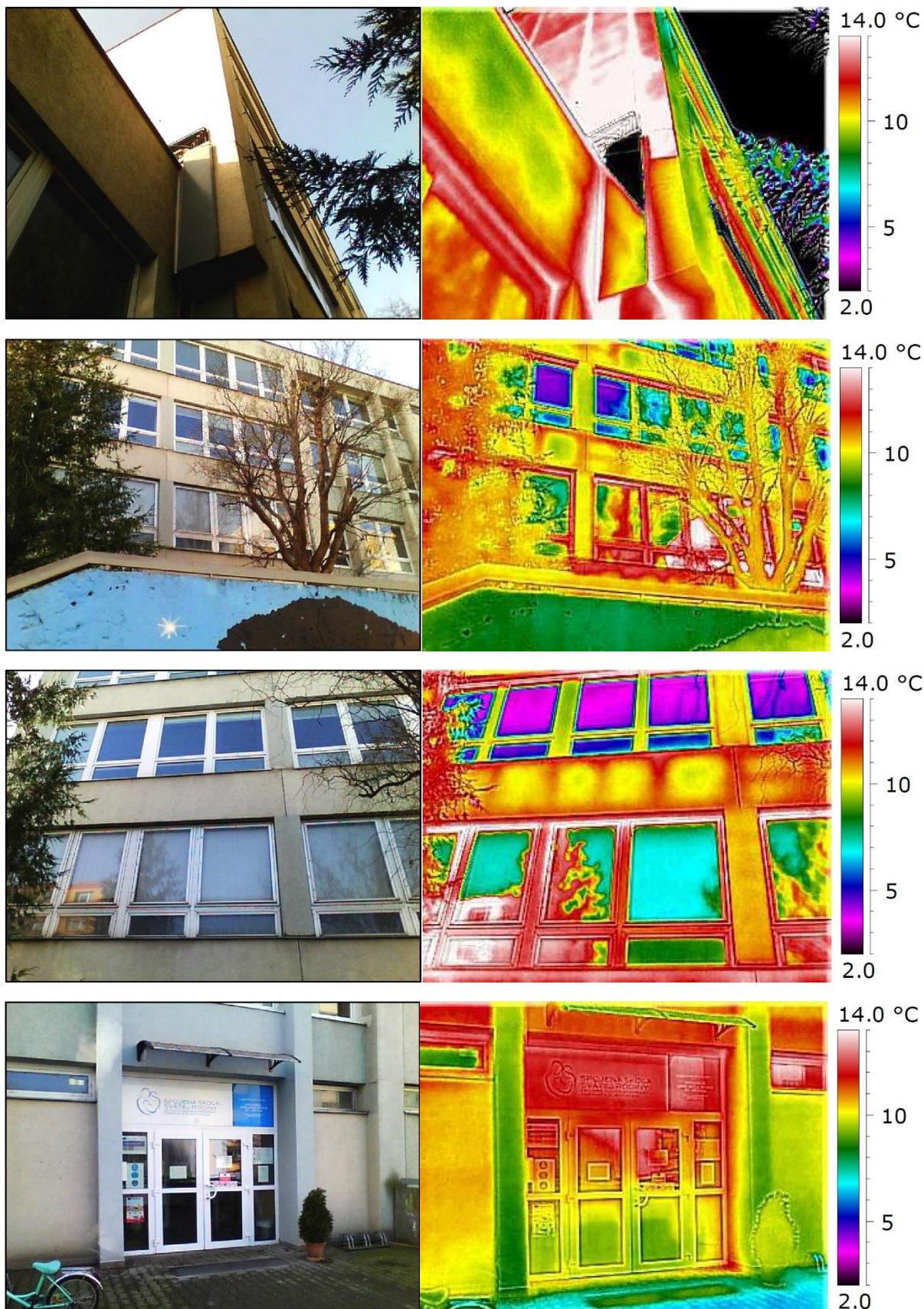


„Kvapky“ pod oknami sú pravdepodobne spoje panelov. Biele miesta v oknách sú otvorené okná – v niektorých triedach sme zistili, že sa nesprávne vetrá. Malo by sa vetrať krátko a nárazovo, ale my sme zistili, že v niektorých triedach vetrali malým oknom celú hodinu.



Červené okná nie sú znamením, že sú zlé a prepúšťajú veľa tepla, ale lesklé povrchy sa nedajú termokamerou odmerať.





Z fotiek je možné vidieť, že tá situácia je pomerne zlá. Pána technika, ktorý tam bol s nami, sme sa pýtali, že ako by ohodnotil a porovnal stav našej školy s inými školami a jeho odpoveď bola: „Je to jedna z tých horších škôl, na ktorých som bol robiť termosnímkovanie. Zaslúžila by si zateplenie.“



Príloha č.3 – Upraviť pravidlá vykurovania

Teplomery do tried

Kvôli nedostatočnému zatepleniu školy dokáže teplota v triedach kolísať. Časť problému je taktiež neefektívne zaobchádzanie s vetraním a vyhrievaním radiátormi. Teplota zásadne ovplyvňuje výkon, sústredenosť ale aj pamäť študentov. Na tento fakt poukazujú viaceré štúdie, ako aj samotná univerzita Loyola z USA [LINK](#). Nehovoriac o dôležitosti udržania dobrej imunity počas ťažkej pandemickej situácie, ktorou si prechádzame. Momentálne vykurovanie a vetranie tried závisí od pocitovej teploty žiakov i učiteľov. Pokiaľ funguje pri regulácii teploty chaos neovplyvňuje to iba žiakov, ale aj plytvanie energiami, čo jednoznačne vedie k zvýšeným výdavkom školy.

Akčný tím preto navrhuje veľmi jednoduché, no efektívne riešenie. Každá trieda a učebňa na škole by mala mať teplomer. Ideálne kvalitný a presný model. V kmeňových triedach by teplotu kontrolovali týždenníci, v zime by nastavovali vykurovanie a občasné vetranie tak, aby sa v triede udržovala teplota približne 22°C a čerstvý vzduchu, v lete by samozrejme regulovali teplotu, nakoľko je možné, vetraním. Všetko by kontrolovali učitelia, hlavná autorita by pre každú triedu pri tejto regulácii bol triedny učiteľ. V odborných učebniach by mali reguláciu na starosti daní vyučujúci.

Upravenie pravidiel vykurovania

Akčný tím absolvoval dňa 13.4.2021 produktívne a obohacujúce stretnutie so zamestnancami Veolie – s pánom Petrom Kurillom (senior manažérom CZT pre región západ) a pánom Miroslavom Svobodom (koordinátorom prevádzky a dispečingu CZT pre Petržalku).

Diskusia bola zaujímavá a páni veľmi ochotne a trpezlivo odpovedali na naše otázky. Dozvedeli sme sa základy o vykurovaní – ako to prebieha, čo je to útlm/temperovanie, manažment tepla, dispečing; informovali nás aj o rozvodoch tepla na našej škole a tiež o technickom stave vykurovacích zariadení v ich vlastníctve v našej škole; o vetraní... Páni tiež za efektívne znížovanie nákladov považujú zateplenie budov.

Dozvedeli sme sa však aj jednu zaujímavú vec – že naša škola má nočný útlm od 19. hodiny do 5. hodiny. V akčnom tíme by sme si vedeli predstaviť, ak by sa čas útlmu ešte predĺžil – napríklad od 17. hodiny do 5. hodiny.

Príloha č.4 – Určiť si cestu

Na stretnutí s pánmi z Veolie sme sa rozprávali aj o možnostiach efektívnejšieho vykurovania, znižovaní tepelných strát, a teda šetreniu tepla, ale tiež aj financií. O ďalších možnostiach sme sa dozvedeli aj na seminári o energiách, na ktorom bol prítomný aj pán audítor.

Jednou zo základných možností, ako znížiť spotrebu tepla môže byť zateplenie budovy školy. Predpokladané úspory sa v tomto prípade pohybujú do 40%. Považujeme to za jediné riešenie.

Druhým z opatrení, ktoré dokáže tiež ušetriť financie a zminimalizovať tepelné straty je napríklad zaizolovanie rozvodov tepla a TUV. Odporúčame sa pozrieť na to, či sú tieto rozvody tepla zaizolované alebo nie. Ak nie sú, tak je vhodné sa zamyslieť nad ich zaizolovaním. Po ich zaizolovaní je predpokladané zníženie tepelných strát až o 60%.

Efektívnejšie vykurovanie vieme dosiahnuť napríklad aj vďaka tepelným čidlám a monitoringu. Boli sme informovaní, že v súčasnom stave do nastavenej teploty vykurovania vstupujú len parametre ako teplota vonkajška, ale chýba tam parameter aktuálnej vnútornej teploty školy. Existuje však taká služba – energetický a technický manažment (platená služba). V tejto službe ide v skratke o to, že do školy sa nainštalujú čidlá a systém bude automaticky regulovať vykurovanie, tak aby v škole bola optimálna teplota – nie vysoká, nie nízka.

Tiež sme boli informovaní o tom, že pravdepodobne kvôli školskému bytu (ktorý sa nachádza v škole) musí bežať zohrievanie teplej vody aj cez víkend – a to v celej škole, a tak vzniká tiež finančná strata. Odporúčame sa na túto tému pozrieť a zhodnotiť aktuálnu situáciu – či je to naozaj pravda, a ak áno tak, či sa dá napríklad ten byt vypojiť z rozvodov teplej vody a radšej viesť do neho napríklad samostatné rozvody, ak by to malo význam.

Informovali nás aj o možnostiach využitia obnoviteľných zdrojov v školách – solárnych paneloch. Za predpokladu splnenie napríklad statických podmienok je ich možné umiestniť aj na strechu budov (a teda aj škôl). Tu sa nám vyskytujú dve možnosti – osadenie solárnych kolektorov na prípravu TUV (predpokladané úspory do 60%) alebo vytvorenie fotovoltickej elektrárne na výrobu elektrickej energie (predpokladané úspory do 80% - v závislosti od veľkosti elektrárne a klimatických podmienok). Okrem toho, že sú tam pomerne veľké predpokladané úspory, tak takéto riešenie má aj edukačný charakter – napríklad na hodinách fyziky. Dozvedeli sme sa, že SPP pripravuje na toto dotačné schémy pre školy.

Energeticky efektívne opatrenia v školách

Postupné kroky ako dosiahnuť vysokú mieru úspory energií vplyvom opatrení:

Navrhnuté opatrenia	Predpokladané úspory
zateplenie obvodového plášťa	do 40 %
zateplenie strechy a podlahy	do 20 %
výmena okien	do 10 %
výmena/rekonštrukcia zdroja tepla	do 10 %
výmena osvetlenia	do 40 %
hydraulické vyregulovanie	do 15 %
zaizolovanie rozvodov tepla a TUV	zniženie tepelných strát o 60 %
riadená rekuperácia vzduchu	do 50 %



	Spotreba energií pred realizáciou opatrení	Spotreba energií po realizácii opatrení
Spotreba zemný plyn		
vykurovanie	120 000 kWh	30 000 kWh
TUV	5 000 kWh	1 300 kWh
Spotreba elektriny		
osvetlenie	6 000 kWh	3 600 kWh
ostatné	5 000 kWh	3 000 kWh

Snímka z prezentácie, ktorú si pre nás pripravil pán audítor pri príležitosti webinára.

Energeticky efektívne opatrenia v školách

Obnoviteľné zdroje pre výrobu tepelnej a elektrickej energie:



Navrhnuté opatrenia	Predpokladané úspory
solárne kolektory na prípravu TUV	do 60 %
fotovoltaická elektrárňa na výrobu elektrickej energie	do 80 % v závislosti od veľkosti elektrárne a klimatických podmienkach

	Spotreba energií pred realizáciou OZE opatrení	Spotreba energií po OZE realizácii opatrení
Spotreba zemný plyn		
vykurovanie	120 000 kWh	120 000 kWh
TUV	5 000 kWh	2 000 kWh
Spotreba elektriny		
osvetlenie	6 000 kWh	2 500 kWh
ostatné	5 000 kWh	2 000 kWh



Snímka z prezentácie, ktorú si pre nás pripravil pán audítor pri príležitosti webinára.