Priatelia Zeme CEPA

CESTOVNÁ MAPA
OBNOVY VEREJNÝCH BUDOV
V MESTE PARTIZÁNSKE

Ing. Filip Vilga
Ing. Patrik Uhrík

www.zivotpouhli.sk
www.facebook.com/PZCepa

Obsah

Manažérske zhrnutie 2
Zoznam použitých skratiek a výrazov 3
Úvod 4
1 Zásady pri komplexnej obnove budovy 6
2 Kritéria postupnosti obnovy budov 7
3 Čiastkové opatrenia obnovy budov 9
3.1 Systémové poruchy budov 9
3.2 Výmena osvetlenia 11
3.3 Zateplenie strechy 13
3.4 Inštalácia fotovoltickej elektrárne 15
4 Cestovná mapa komplexnej obnovy budov 18
5 Postupnosť obnovy jednotlivých budov 22
5.1 Mestská športová hala 22
5.2 Budova MSÚ Partizánske 25
5.3 ZŠ Malinovského (pavilóny F+G) 28
5.4 ZŠ Športovcov 30
5.5 MŠ Malá Okružná 32
5.6 Zariadenie opatrovateľskej služby 34
5.7 Dom služieb ALFA 36
5.8 MŠ Makarenkova 38
5.9 Technické služby mesta – administratívna budova a budova dielní 40
5.10 Futbalový štadión (Šatne FK TEMPO) 42
5.11 Centrum voľného času 44
5.12 Stomatológia 46
5.13 Dom Kultúry 48
5.14 ZŠ Obuvnícka školská jedáleň a telocvičňa 50
5.15 Panoramatické kino 52
5.16 MŠ Topoľová 54
5.17 ZUŠ budova hudobný odbor 56
5.18 Mestská knižnica 58
5.19 Technické služby mesta Partizánske – vrátnica a záhradný domček 60
5.20 Budovy po komplexnej obnove 61
6 Záverečné zhodnotenie 62

Manažérske zhrnutie

Dokument poskytuje čitateľovi návrh obnovy verejných budov tak, aby bola ich postupná obnova čo najefektívnejšia. Ako podklad slúžil Energetický audit s vypracovanou správou v roku 2022, avšak zistené nepresnosti a nedostatky dokumentu spochybnili jeho dôveryhodnosť. Údaje, ktoré boli považované za dôveryhodné boli najmä:

- ročná spotreba elektriny,
- ročná spotreba zemného plynu a tepla z CZT,
- celková podlahová plocha budovy.

Na základe týchto údajov a evidovania popisu o poruchách stavieb a technických zariadení bolo zostavené odporúčané poradie obnovy budov.

Obr. 1: Odporúčané poradie komplexnej obnovy budov podľa technicko-ekonomických kritérií

P.č	Názov budovy
1	Budova MsÚ Partizánske
2	Športová hala
3	ZŠ športovcov
4	MŠ Malá Okružná
5	MŠ Makarenkova
6	Zariadenie opatrovateľskej služby
7	Dom Služieb Alfa
8	TSM Partizánske, dielne
8	TSM Partizánske, administratívna budova
9	Futbalový štadión (Šatne FK TEMPO)
10	Centrum voľného času
11	Stomatológia
12	Dom kultúry
13	ZŠ Obuvnícka, školská jedáleň
13	ZŠ Obuvnícka, telocvičňa
14	ZŠ Malinovského (pavilóny F+G)
15	Panoramatické kino
16	MŠ Topoľová
17	ZUŠ budova hudobný odbor
18	Mestská knižnica
19	TSM Partizánske, záhradný domček
19	TSM Partizánske, vrátnica
NA	ZUŠ budova výtvarný odbor (obnovená)
NA	Bývalá čistiareň (obnovená)
NA	ZŠ Obuvnícka, blok B (obnovená)
NA	ZŠ Obuvnícka, školský klub detí (obnovená)

Pri realizácii projektov je potrebné dodržiavať správnu postupnosť jednotlivých krokov, ktorá je v kapitole 0 uvedená pre každú budovu.

Zoznam použitých skratiek a výrazov

Tab. 1: Zoznam skratiek

Skratka	Vysvetlenie skratky
CZT	Centralizované zásobovanie teplom
el. energia; EE	elektrina; elektrická energia
EPS	expandovaný polystyrén
ETICS	Kontaktný zatepľovací systém
FK	Futbalový klub
FTVE	Fotovoltická elektráreň
hr.	hrúbka
MsÚ	Mestský úrad
MŠ	Materská škola
Min. vlna	Minerálna vlna
OZE	obnoviteľné zdroje energie
ŠH	Športová hala
ŠJ	Školská jedáleň
TČ	tepelné čerpadlo, tepelné čerpadlá
TSM	Technické služby mesta Partizánske
TV; TÚV	teplá (pitná/úžitková) voda
ÚK	ústredné vykurovanie
VZT	vzduchotechnika
XPS	extrudovaný polystyrén (styrodur)
ZOS	Zariadenie opatrovateľskej služby
ZP	zemný plyn
ZŠ	Základná škola
ZUŠ	Základná umelecká škola

Úvod

Cieľom dokumentu je odporučiť poradie obnovy budov tak, aby postupná obnova bola čo najefektívnejšia. Dodržanie následnosti jednotlivých opatrení má slúžiť ako prevencia proti efektu zablokovania, kedy by jedno opatrenie zabránilo vykonať iné (napr. inštalácia fotovoltiky na nerekonštruovanú a nezateplenú strechu).

Východiskový podklad pre hodnotenie budov bol Energetický audit mesta Partizánske, ktorý spracoval vo februári 2022 energetický audítor Ing. Jaroslav Blaho. Vzhľadom na fakt, že pri spracovaní tohto dokumentu sa vychádzalo hlavne z údajov z poskytnutého energetického auditu, je možné, že na niektoré skutočnosti nebolo pri návrhu cestovnej mapy prihliadnuté. Je preto vhodné všetky návrhy uvedené v tomto dokumente dôkladne preskúmať pred prípadnou prípravou projektovej dokumentácie.

V dokumente bola zohľadnená vôľa mesta Partizánske uchádzať sa o finančnú podporu z dotačných schém pri obnove budov. K tomuto cieľu bola vytvorená cestovná mapa komplexnej obnovy budov uvedená v

Tab. 7. Poradie uvedené v tejto tabuľke indikuje prioritu obnovy budov, ale zároveň kladie dôraz na pripravenosť projektov v tomto poradí. Pri snahe o získanie dotácií apelujeme na potrebu v predstihu pripravovať projekty na jednotlivé budovy.

Postupnosť projektovej prípravy ako aj realizácie opatrení komplexnej obnovy budov bola vyhodnotená pre každú posudzovanú budovu. Pri jednotlivých budovách bol určený z energetického auditu aj podiel tepelných strát stavebnými konštrukciami, aby bolo možno identifikovať najkritickejšie miesta. Zistené nedostatky energetického auditu boli taktiež uvedené pri posudzovaní jednotlivých budov.

Aby nebola aktivita vyplývajúca z tohto dokumentu zameraná len na projektovú prípravu a očakávanie vhodných výziev na obnovu budov, bola zostavená postupnosť opatrení, ktoré môže mesto Partizánske realizovať svojpomocne - čiastkové opatrenia obnovy budov. Pri týchto opatreniach je prvoradé zamerať sa na odstránenie systémových porúch objektov a havarijného stavu technického zabezpečenia budov. Ako ďalšia aktivita môže byť rekonštrukcia elektroinštalácie v objektoch, kde sa nachádzajú rozvody s hliníkovými káblami a túto rekonštrukciu je vhodné spojiť s výmenou osvetlenia a použitím nových svietidiel aj vo forme LED modulov. Zateplenie strechy predstavuje tiež opatrenie, ktoré je možné vykonať aj samostatne a prináša výrazne úspory tepla. Po rekonštrukcii a zateplení strechy je možné potom realizovať ďalšie ekonomicky efektívne opatrenia (inštalácia fotovoltických panelov).

Základné zásady, ktoré odporúčame pri projektovej príprave a komplexnej obnove budov dodržiavať, sú uvedené v nasledujúcej kapitole.

1 Zásady pri komplexnej obnove budovy

Pri obnove budov odporúčame dodržiavať nasledujúce zásady:

- Inštalácia nových okien z 3-skla (už nepoužívať 2-sklo pre nové okná).
- Pokiaľ bude projekt obnovy budovy financovaný z grantových schém s minimálnym dopadom na rozpočet mesta, preferovať aj výmenu okien z 2-skla za nové s 3-sklom.
- Po významnej výmene pôvodných okien[1] za nové s 3-sklom urobiť aj zateplenie obvodových stien, najlepšie v tom istom roku pred začatím vykurovacej sezóny (predídenie vlhnutiu v rohoch miestností – tepelné mosty).
- Tepelná izolácia obvodových stien s hrúbkou minimálne 150 mm, nie menej (pokiaľ technicky uskutočniteľné snaha do hrúbky 200 mm). Vyššia hrúbka už neprináša primerané úspory.
- V rámci plánovania uvažovať s tým, že zateplenie obvodových stien kontaktným zatepľovacím systémom ETICS má byť realizované v období apríl až október.
- Tepelná izolácia striech s hrúbkou nad 200 mm, nie menej (pokiaľ technicky uskutočniteľné snaha do hrúbky 400 mm).
- Pre ploché strechy používať skôr tepelnú izoláciu XPS (Extrudovaný tvrdený polystyrén) z exteriéru – kvôli nosnosti pre dodatočnú inštaláciu fotovoltických panelov.
- Výmena zdroja tepla po komplexnej obnove budovy s dimenzovaním na nový stav – nižší výkon. Pokiaľ je zdroj tepla v havarijnom a zlom technickom stave, je potrebné zvážiť výmenu skôr.
- Po komplexnej obnove je potrebné hydraulicky vyregulovať vykurovaciu sústavu (nastavenie optimálnych tlakov a prietokov vo vykurovacej sústave) a osadiť termostatické ventily s hlavicami, prípadne aj regulačné šróbenia. Zabráni sa tým lokálnemu prekurovaniu, prípadne nedokurovaniu. Nevhodná regulácia sa spravidla nahrádza intenzívnejším vetraním spojeným s plytvaním energie.

[1] Prevažná časť okien na budove

2 Kritéria postupnosti obnovy budov

Pre vytvorenie postupnosti obnovy budov bola prioritne preskúmaná ich **energetická náročnosť** (celková spotreba energonosičov v budove) a **energetická efektívnosť** (merná[2] spotreba energií v budove). Vyhodnotenie energetickej efektívnosti budov bolo porovnaním miest spotreby technického systému v budove so škálou energetických tried technických systémov v závislosti od kategórie budov. Škály energetických tried posudzujúce hospodárnosť technického systému v budove boli použité podľa vyhlášky 364/2012 Z.z.

Dôležité je poznamenať, že sa **nejedná o zaradenie technických systémov budovy do energetických tried**, ale len o porovnanie merných spotrieb energií s potrebami pri normalizovaných podmienkach. **Účelom je identifikovať úroveň energetickej efektívnosti miest spotreby a stanoviť prioritu obnovy**, prípadne ďalších opatrení energetickej efektívnosti. Pre zaradenie technických systémov budovy do energetických tried, ako aj pre vyhodnotenie energetickej hospodárnosti budovy je potrebný prepočet na normalizované užívanie budovy a normalizované klimatické podmienky, čo nebolo predmetom tejto štúdie.

Zoradenie priority sledovaných ukazovateľov k budovám a ich zatriedenie pre posudzované opatrenia je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Opatrenia majú medzi sebou vzájomný vplyv, ktorý je potrebné zohľadniť pri zostavovaní cestovnej mapy obnovy budov a je taktiež popísaný v tabuľke.

[2] Merná spotreba energií znamená spotreba energií vztiahnutá na celkovú podlahovú plochu budovy. Celková podlahová plocha budovy v zmysle platných predpisov (STN EN ISO 13790NA) predstavuje vykurovanú plochu budovy.

Tab. 2: Kritéria postupnosti obnovy budov - sledované ukazovatele a vzájomné vplyvy

		Komplexná obnova budovy	Fotovoltická elektráreň (FTVE)	Výmena osvetlenia	Iné opatrenia
Priorita ukazovateľov	1	Systémové poruchy budovy (zatekanie, vzlínavá vlhkosť) a preferencia mesta	Spotreba elektriny	Úspora elektrickej energie výmenou svetelných zdrojov.[3]	Spotreba energie technického systému budovy.
	2	Spotreba energií na vykurovanie	Merná spotreba elektriny	Počet svetelných zdrojov na výmenu.	Merná spotreba energie technického systému budovy - porovnanie so škálou energetických tried
	3	Stav otvorových konštrukcií	Odberný profil elektriny [4]	Úspora energie na svietidlo.	-
	4	Merná spotreba energií na vykurovanie - porovnanie so škálou energetických tried	Ekonomická výhodnosť (vychádza z predchádzajúcich ukazovateľov)	-	-
Vzájomné vplyvy opatrení		Výmena okien má predchádzať zatepleniu fasády. Potrebné zohľadniť časové hľadisko plánu obnovy budov a mieru obnovy v budúcom čase, keď sa bude opatrenie realizovať. Zvážiť aj výmenu 2-skla za 3-sklo. Dimenzovanie zdroja tepla na tepelný výkon po zateplení.	Inštalácia FTVE až po rekonštrukcii a zateplení strechy. Pri technicko-ekonomickej analýze FTVE odporúčame simuláciu spotreby elektriny v novom stave po obnove budovy (môže byť napr. prechod zdroja tepla na TČ). Bez batériového úložiska nie je uvažovaná súdobosť s osvetlením.[5]	Vhodné realizovať s rekonštrukciou elektroinštalácie. Potrebná identifikácia starších hliníkových rozvodov elektroinštalácie. Minimálne v kanceláriách a učebniach škôl odporúčame vykonať svetelno-technický posudok, aby sa predchádzalo nadbytočnej námahe zraku.	Individuálne
Pozn.		Obnovu budovy je nevyhnutné realizovať kvôli životnosti budovy.	Realizácia len v prípade ekonomickej výhodnosti.	Výmenu osvetlenia je nevyhnutné realizovať kvôli životnosti technického systému.	Môže sa jednať o úspory napr. pri príprave TV. Posudzované špecificky bez všeobecného opatrenia.

[3] Energetická úspora podľa poskytnutého energetického auditu

[4] Zostavený podľa kategórie budovy

[5] Pokiaľ nie je uvažované batériové úložisko, tak odberný profil elektriny eliminuje vplyv stavu osvetlenia a teda nie je nevyhnutná postupnosť opatrení výmeny osvetlenia a inštalácie fotovoltickej elektrárne.

3 Čiastkové opatrenia obnovy budov

Čiastkové opatrenia obnovy budov predstavujú aktivity, ktoré môže mesto Partizánske vykonať bez potreby bezodkladnej realizácie ďalších nadväzujúcich opatrení. Aj pri čiastkových opatreniach je ale vhodné zachovávať určitú postupnosť. Jedná sa najmä o rekonštrukciu strechy, ktorá ma predchádzať inštalácii fotovoltických panelov a o rekonštrukciu elektroinštalácie, ktorá ma predchádzať výmene svietidiel za nové LED moduly a pod. Čiastkové opatrenia obnovy budov sú popísané v nasledujúcich podkapitolách.

3.1 Systémové poruchy budov

Prvoradé pri obnove budov by malo byť odstránenie systémových porúch objektov a havarijného stavu technického zabezpečenia budov. Ako hlavné systémové poruchy je možné uvažovať zatekanie strechy a porušenie hydroizolácie základov. Havarijný stav technického zabezpečenia budov môže spôsobovať zastaralá elektroinštalácia s rozvodmi z hliníkových káblov, poruchová vzduchotechnika, prípadne zastaralý zdroj tepla s poruchovou funkčnosťou. Pre určenie systémových porúch a havarijného stavu TZB boli použité len informácie z poskytnutého energetického auditu a je možné, že niektoré skutočnosti preto neboli zohľadnené.

Tab. 3: Zoznam identifikovaných systémových porúch budov

Názov budovy	Systémové poruchy
Športová hala	VZT jednotka nie je schopná vykúriť halu na požadovanú teplotu – max. 17,5 °C; Riešenie: Po zateplení strechy by mala výrazne poklesnúť tepelná strata objektu (cca 20%), potom by už súčasná VZT mala byť schopná vykúriť halu. Keď objekt prejde komplexnou rekonštrukciou, odporúčame posúdiť súčasný stav VZT jednotky a pokiaľ je súčasná VZT jednotka zastaralá, zvážiť použitie novej s rekuperáciou odpadného tepla z vetraného vzduchu v kombinácii s tepelným čerpadlom pre teplovzdušné vykurovanie a chladenie. Dimenzovanie novej VZT jednotky v kombinácii s tepelným čerpadlom odporúčame na nový stav (nižšia tepelná strata) – nižšia investičné náklady a lepšie prevádzkové parametre systému.
ZŠ Malinovského (pavilóny F+G)	Poruchy elektroinštalácie ŠJ Riešenie: Rekonštrukcia elektroinštalácie.
MŠ Makarenkova	Vzlínajúca zemná vlhkosť Riešenie: Sanácia vzlínajúcej vlhkosti (napr. podrezanie alebo chemická injektáž muriva)
Budova stomatológie	Vzlínajúca zemná vlhkosť Riešenie: Sanácia vzlínajúcej vlhkosti (napr. podrezanie alebo chemická injektáž muriva)

Názov budovy	Systémové poruchy
TSM Partizánske, dielne	Porušenie hydroizolácie základov Riešenie: Oprava hydroizolácie základov objektu (napr. podrezanie alebo chemická injektáž muriva).
TSM Partizánske, administratívna budova	Čerstvé stopy po zatekaní strechy Riešenie: Oprava hydroizolácie a zateplenie strechy objektu.
Centrum voľného času (pavilóny A, B, C, D, telocvičňa, spojovacia chodba a chodby)	Elektroinštalácia v objekte fitness je v havarijnom stave. Riešenie: Rekonštrukcia elektroinštalácie.
ZŠ Obuvnícka, školská jedáleň	Elektroinštalácia vykazuje poruchy, slabá účinnosť VZT v kuchyni ŠJ. Riešenie: Rekonštrukcia elektroinštalácie. Identifikácia nízkej účinnosti VZT, prípadná výmena.
MŠ Topoľová	Stopy po zatekaní strechy Riešenie: Oprava hydroizolácie a zateplenie strechy objektu.
TSM Partizánske, záhradný domček	Porušenie hydroizolácie základov. Riešenie: Oprava hydroizolácie základov objektu (napr. podrezanie alebo chemická injektáž muriva).

Vzlínajúcu vlhkosť a opravu hydroizolácie základov objektov odporúčame riešiť čo najskôr, aby nedochádzalo k degradácii obvodových stien.

V prípade zatekanie striech odporúčame novú hydroizoláciu strechy a činnosti spojiť už aj so zateplením strechy. Vhodná hrúbka tepelnej izolácie má byť od 200 do 400 mm (pokiaľ technicky možné preferovať vyššiu hrúbku tepelnej izolácie). Materiál tepelnej izolácie pre ploché strechy odporúčame z extrudovaného tvrdeného polystyrénu XPS (styrodur) kvôli dodatočnej záťaži napr. od fotovoltických panelov.

Vo väčšine objektov je pôvodná elektroinštalácia. Odporúčame zostaviť zoznam objektov s posúdením stavu elektroinštalácie a identifikovaním, či sa v objekte nachádzajú rozvody s hliníkovými káblami. V dohľadnej dobe bude nevyhnutná rekonštrukcia elektroinštalácie s hliníkovými káblami a túto rekonštrukciu je vhodné spojiť s výmenou osvetlenia a použitím nových svietidiel aj vo forme LED modulov.

3.2 Výmena osvetlenia

Poradie výmeny osvetlenia bolo možné určiť len podľa energetických úspor vyplývajúcich z energetického auditu. Investičné náklady v energetickom audite z nášho pohľadu nereflektovali súčasné ceny a skutočné náklady na vykonanie prác, preto ekonomické posúdenie nebolo brané v úvahu. Výmenu osvetlenia je vhodné realizovať **po rekonštrukcii elektroinštalácie**, pričom je potrebné zvážiť aj výmenu celých svietidiel a zvážiť ich početnosť v jednotlivých miestnostiach. V kanceláriách a učebniach škôl odporúčame vykonať **svetelno-technický posudok,** aby bola zaistená dostatočná intenzita osvetlenia týchto priestorov a predchádzalo sa tak nadbytočnej námahe zraku.

Tab. 4: Priorizácia výmeny osvetlenia vo verejných budovách

P.č.	Názov budovy	Merná spotreba elektriny kWh/m².rok	Navrhnutá výmena svetelných zdrojov (ks)	Úspora elektrickej energie kWh/rok	Úspora na svietidlo kWh/rok
1	Budova MsÚ Partizánske (hlavná budova, prístavby sobášna sieň a veľká zasadačka)	20,91	368	23100	63
2	Dom kultúry	50,83	342	20113	59
3	Dom Služieb Alfa	30,52	148	10302	70
4	ZŠ športovcov (nová a stará budova bez telocvične)	13,30	202	6516	32
5	ZŠ Malinovského (pavilóny F+G)	18,92	232	5170	22
6	Športová hala	44,77	53	4165	79
7	ZŠ Obuvnícka, školská jedáleň[6] *	19,14	40	3625	91
7	ZŠ Obuvnícka, telocvičňa *	19,14	40	3625	91
7	ZŠ Obuvnícka, blok B * (obnovená)	19,14	40	3625	91
7	ZŠ Obuvnícka, školský klub detí * (obnovená)	19,14	40	3625	91
8	Centrum voľného času (pavilóny A, B, C, D, telocvičňa, spojovacia chodba a chodby)	15,65	109	3052	28
9	TSM Partizánske, dielne *	27,61	50	1269	26
9	TSM Partizánske, administratívna budova *	27,61	50	1269	26

[6] * Spotreba elektriny bola určená pre súbor objektov ZŠ Obuvnícka, TSM Partizánske. Nebolo možné určiť presnú spotrebu konkrétnej budovy.

P.č.	Názov budovy	Merná spotreba elektriny kWh/m².rok	Navrhnutá výmena svetelných zdrojov (ks)	Úspora elektrickej energie kWh/rok	Úspora na svietidlo kWh/rok
9	TSM Partizánske, záhradný domček *	27,61	50	1269	26
9	TSM Partizánske, vrátnica *	27,61	50	1269	26
10	Stomatológia	11,37	151	3033	20
11	MŠ Topoľová	12,43	77	2196	29
12	ZOS	23,92	87	2019	23
13	Bývalá čistiareň	44,11	35	1981	57
14	Futbalový štadión (Šatne FK TEMPO)	16,13	91	1724	19
15	MŠ Malá Okružná	2,29	292	1422	5
16	ZUŠ budova hudobný odbor	6,02	289	1177	4
17	Panoramatické kino	4,69	108	479	4
18	MŠ Makarenkova	0,87	153	323	2
19	ZUŠ budova výtvarný odbor	6,02	97	186	2
NA	Mestská knižnica	4,35	0	0	0

3.3 Zateplenie strechy

Zateplenie strechy predstavuje opatrenie, ktoré je možné vykonať aj samostatne a prináša výrazne úspory tepla. Zostavené bolo poradie strešných konštrukcií budov, u ktorých dochádza k najväčším tepelným stratám. Pri priorizácii boli zohľadnené systémové poruchy budovy a taktiež aj vhodnosť inštalácie fotovoltickej elektrárne po rekonštrukcii strechy.

Tab. 5: Priorizácia rekonštrukcie a zateplenia strechy

P.č.	Názov budovy	Strecha Stav	Strecha Podiel strát objektu	Strecha Straty konštrukciou (kWh/rok)	Posúdenie priority
1	MŠ Topoľová	Nezateplená	26%	18 552,56	Potrebná oprava hydroizolácie
2	TSM Partizánske, administratívna budova	Nezateplená	35%	29 388,47	Potrebná oprava hydroizolácie
2	TSM Partizánske, dielne	Nezateplená	34%	50 319,22	Vysoké tepelné straty
3	Futbalový štadión (Šatne FK TEMPO)	Nezateplená	54%	98 719,56	Najvyššie tepelné straty
4	Športová hala	Nezateplená	22%	65 535,14	Výsoké tepelné straty, Následná inštalácia FTVE
5	ZŠ športovcov (nová a stará budova bez telocvične)	Nezateplená	23%	79 298,71	Vysoké tepelné straty
6	ZŠ Obuvnícka, školská jedáleň	Nezateplená	36%	51 145,66	Vysoké tepelné straty
6	ZŠ Obuvnícka, telocvičňa	Nezateplená	36%	45 492,96	Vysoké tepelné straty. Realizácia spoločne pre obe budovy aj ŠJ aj telocvičňa
7	Panoramatické kino	Nezateplená	78%	75 517,26	Podľa EA budova PK nebola vykurovaná, bola len temperovaná
8	MŠ Malá Okružná	Nezateplená	15%	31 569,00	Vysoké tepelné straty
9	ZŠ Malinovského (pavilóny F+G)	Nezateplená	22%	25 498,00	Vyššie tepelné straty
10	Centrum voľného času (pavilóny A, B, C, D, telocvičňa, spojovacia chodba a chodby)	Nezateplená	18%	30 454,38	Vyššia tepelná strata, ale nižší podiel na tepelných stratách objektov.
11	Dom Služieb Alfa	Nezateplená	10%	15 405,00	Následná inštalácia FTVE

P.č.	Názov budovy	Strecha Stav	Strecha Podiel strát objektu	Strecha Straty konštrukciou (kWh/rok)	Posúdenie priority
12	Stomatológia	Nezateplená	NA	NA	Chýbajúca príloha auditu. Predpoklad pomerne vyšších tepelných strát.
13	TSM Partizánske, záhradný domček	Nezateplená	46%	13 192,33	Vysoký podiel tepelných strát objektu
13	TSM Partizánske, vrátnica	Nezateplená	30%	3 513,38	Vysoký podiel tepelných strát objektu
14	ZUŠ budova výtvarný odbor	Po rekonštrukcii (nezateplená)	12%	4 611,72	Podľa EA nebola pri rekonštrukcii zateplená
15	Budova MsÚ Partizánske (hlavná budova, prístavby sobášna sieň a veľká zasadačka)	Čiastočne zateplená hr.100 mm	8%	28 284,40	Len čiastočne zateplená. Nižší podiel strát objektu
NA	Dom kultúry	Po rekonštrukcii (min. vlna hr. 200 mm)	4%	6 866,12	-
NA	ZOS	Po rekonštrukcii (min. vlna hr. 350 mm)	NA	NA	-
NA	MŠ Makarenkova	Po rekonštrukcii	2%	4 425,00	-
NA	ZUŠ budova hudobný odbor	Po rekonštrukcii (EPS hr. 400 mm)	5%	3 897,80	-
NA	Mestská knižnica	Po rekonštrukcii (2018)	6%	3 499,38	-
NA	Bývalá čistiareň (obnovená)	Po rekonštrukcii (2022)	NA	NA	-
NA	ZŠ Obuvnícka, blok B (obnovená)	Po rekonštrukcii (10/2022)	NA	NA	-
NA	ZŠ Obuvnícka, školský klub detí (obnovená)	Po rekonštrukcii (10/2022)	NA	NA	-

3.4 Inštalácia fotovoltickej elektrárne

Inštaláciu fotovoltickej elektrárne (FTVE) je vhodné realizovať na objektoch s vysokou celkovou ale aj mernou spotrebou elektriny. Dôležité je posúdiť aj odberný profil budovy a následne vypracovať technicko-ekonomickú analýzu. Na základe tepelnej mapy[7] je možné identifikovať najvhodnejšie budovy, pre ktoré by sa vypracovala technicko-ekonomická analýza. Inštaláciu FTVE odporúčame realizovať **v prípade preukázania ekonomickej výhodnosti**. Realizácia FTVE je ale vhodná až **po rekonštrukcii a zateplení strechy**, čo môže realizáciu inštalácie FTVE oddialiť.

Priorizácia inštalácie FTVE podľa metodiky uvedenej v kapitole 0 je uvedená v nasledujúcej tabuľke. Pre objekty so spotrebou elektrickej energie nad 15 000 kWh/rok odporúčame vykonanie technicko-ekonomickej analýzy vhodného inštalovaného výkonu FTVE. Pre objekty s nižšou spotrebou elektriny odporúčame zistiť ročné odbery elektriny po mesiacoch a podľa odberov v lete rozhodnúť, aký by bol vhodný inštalovaný výkon FTVE.

Tab. 6: Priorizácia inštalácie FTVE na strechách verejných budov

P.č.	Názov budovy	Celková spotreba Elektrina kWh/rok	Merná spotreba Elektrina kWh/m^2.rok	Príprava TV	Posúdenie priority	Stav strechy
1	Dom kultúry	107 577,00	50,83	ZP	Vysoká celková spotreba aj merná spotreba. Plochá strecha zateplená minerálnou vlnou z exteriéru - môže byť problém so zaťažením	Po rekonštrukcii
2	Budova MsÚ Partizánske (hlavná budova, prístavby sobášna sieň a veľká zasadačka)	72 727,00	20,91	ZP	Vysoká celková spotreba. Potrebné zvážiť, či sa bude ešte robiť dodatočné zateplenie strechy.	Čiastočne zateplená hr.100 mm
3	Bývalá čistiareň	16 306,00	44,11	EE	Vysoká merná spotreba. Nie je známa skladba strechy.	Po rekonštrukcii

[7] Farebné škálovanie údajov na základe hodnoty

P.č.	Názov budovy	Celková spotreba Elektrina kWh/rok	Merná spotreba Elektrina kWh/m^2.rok	Príprava TV	Posúdenie priority	Stav strechy
4	Športová hala	138 392,00	44,77	ZP	Vysoká celková spotreba aj merná spotreba	Pôvodná
5	Dom Služieb Alfa	73 374,00	30,52	ZP	Vysoká celková spotreba aj merná spotreba	Pôvodná
6	TSM Partizánske, dielne [8]*	9 958,50	27,61	ZP	Vysoká merná spotreba	Pôvodná
6	TSM Partizánske, administratívna budova *	9 958,50	27,61	ZP	Vysoká merná spotreba	Pôvodná
6	TSM Partizánske, záhradný domček *	9 958,50	27,61	-	Vysoká merná spotreba	Pôvodná
6	TSM Partizánske, vrátnica *	9 958,50	27,61	-	Vysoká merná spotreba	Pôvodná
7	ZŠ Obuvnícka, školská jedáleň [9]**	13 142,00	19,14	ZP	Nižšia spotreba v letnom období	Pôvodná
7	ZŠ Obuvnícka, telocvičňa **	13 142,00	19,14	ZP	Nižšia spotreba v letnom období	Pôvodná
7	ZŠ Obuvnícka, blok B (obnovená)**	13 142,00	19,14	ZP	Nižšia spotreba v letnom období	Po rekonštrukcii
7	ZŠ Obuvnícka, školský klub detí (obnovená)**	13 142,00	19,14	ZP	Nižšia spotreba v letnom období	Po rekonštrukcii
8	ZŠ Malinovského (pavilóny F+G)	35 679,00	18,92	CZT	Nižšia spotreba v letnom období	Pôvodná
9	ZŠ športovcov (nová a stará budova bez telocvične)	39 635,00	13,30	EE	Nižšia spotreba v letnom období	Pôvodná
10	Stomatológia	13 310,00	11,37	ZP	Nižšia spotreba v letnom období, Denný odber vyšší v priebehu dňa.	Pôvodná
11	Centrum voľného času (pavilóny A, B, C, D, telocvičňa, spojovacia chodba a chodby)	14 816,00	15,65	EE	Predpoklad nižšej spotreby počas dňa.	Pôvodná
12	ZOS	13 589,00	4,94	ZP	Komplikovaná fakturácia	Po rekonštrukcii
13	Futbalový štadión (Šatne FK TEMPO)	15 602,00	16,13	ZP	Neznámy odberný profil	Pôvodná
14	MŠ Topoľová	11 022,00	12,43	ZP	Nízka spotreba v letnom období	Pôvodná
15	Panoramatické kino	5 487,00	4,69		Neznámy odberný profil	Pôvodná

[8] *Spotreba elektriny bola uvedená len pre budovy TSM spolu. Pri posudzovaní samostatných objektov bola spotreba elektriny rovnomerne rozdelená na budovy TSM Partizánske, dielne; TSM Partizánske, administratívna budova; TSM Partizánske, záhradný domček; TSM Partizánske, vrátnica

[9] ** Spotreba elektriny z odberného miesta ZŠ Obuvnícka bola rovnomerne rozdelená na objekty ZŠ Obuvnícka, školská jedáleň; ZŠ Obuvnícka, telocvičňa; ZŠ Obuvnícka, blok B; ZŠ Obuvnícka, školský klub detí

P.č.	Názov budovy	Celková spotreba Elektrina kWh/rok	Merná spotreba Elektrina kWh/m^2.rok	Príprava TV	Posúdenie priority	Stav strechy
NA	MŠ Malá Okružná	4 305,00	2,29	ZP	Nízka spotreba v letnom období	Pôvodná
NA	ZUŠ budova hudobný odbor [10]***	3 514,00	6,02	ZP	Nízka spotreba v letnom období	Po rekonštrukcii
NA	ZUŠ budova výtvarný odbor ***	3 514,00	6,02	ZP	Nízka spotreba v letnom období	Po rekonštrukcii (nezateplená)
NA	Mestská knižnica	3 245,00	4,35	EE	Nízka spotreba	Po rekonštrukcii
NA	MŠ Makarenkova	1 333,00	0,87	CZT	Nízka spotreba	Po rekonštrukcii

[10] ** *Spotreba elektriny bola uvedená len pre obe budovy ZUŠ spolu. Pri posudzovaní samostatných objektov bola spotreba elektriny rovnomerne rozdelená na obe budovy.

4 Cestovná mapa komplexnej obnovy budov

Komplexná obnova budovy predstavuje **súbor po sebe nasledujúcich opatrení,** ktoré je vhodné bezodkladne realizovať. Zahŕňa v sebe výmenu okien (pôvodných, ale čiastočne aj okien z 2-skla za nové z izolačného 3-skla), zateplenie strechy, obvodových stien, stropu nevykurovaného suterénu, výmenu zdroja tepla, inštaláciu rekuperácie odpadného vzduchu z vetrania. Jej súčasťou ale môže byť aj výmena osvetlenia, prípadne inštalácia fotovoltických panelov. Na realizáciu opatrení komplexnej obnovy je **možné hľadať rôzne spôsoby financovania**. Preto odporúčame už **v predstihu pripravovať projekty na jednotlivé budovy**, aby v prípade nájdenia vhodného spôsobu financovania, bolo možné realizovať obnovu čo najskôr.

Poradie uvedené v Tab. 7 identifikuje, ktoré budovy je vhodnejšie obnoviť skôr, aby došlo k výrazným úsporám. Poradie je určené od najväčších spotrebičov energií, u ktorých je zároveň predpokladaná aj nehospodárna spotreba (s nízkym ohodnotením EHB [11]).

Pre identifikovanie najväčších spotrebičov energií bola vytvorená tepelná mapa, v ktorej boli zvýraznené kritické miesta najvyššej spotreby. Posudzovaná bola nie len celková spotreba, ale aj hospodárnosť spotreby energií, ktorá bola určená porovnaním s budovami v rovnakej kategórii v zmysle 364/2012 Z.z.

Pri stanovení priorít je však dôležité zohľadniť systémové poruchy vyplývajúce z energetického auditu a stav otvorových konštrukcií, ktoré predstavujú kritické miesta tepelných strát prechodom tepla, ale aj škárovou prievzdušnosťou. Za týmto účelom bol sledovaný a zohľadňovaný aj podiel pôvodných okien a dverí.

Priorizácia komplexnej obnovy budov podľa metodiky uvedenej v kapitole 0 je uvedená v nasledujúcej tabuľke.

[11] Energetická hospodárnosť budovy. Prirovnanie k energetickej hospodárnosti je len orientačné na základe spotreby.

Tab. 7: Cestovná mapa komplexnej obnovy verejných budov so zohľadnením preferencie mesta Partizánske

P.č.	Názov budovy	Celková spotreba (kWh/rok)			Prirovnanie k EHB		Energie spolu (kWh/rok)	Okná		Obvodové steny stav	Strecha stav
		Elektrina	ÚK	TV	ÚK	TV		Podiel pôvodné	Stav výmeny		
1	Športová hala	138 392	297 887	9 687	C	A	445 966	100%	Pôvodné	Nezateplené	Nezateplené
2	Budova MsÚ Partizánske (hlavná budova, prístavby sobášna sieň a veľká zasadačka)	72 727	353 555	10 935	D	A	437 217	25%	MIX (pôvodné + 2sklo)	Nezateplené	Čiastočne zateplená hr.100 mm
3	ZŠ Malinovského (pavilóny F+G)	35 679	115 900	10 467	C	A	162 046	0%	3-sklo	Nezateplené	Nezateplené
4	ZŠ športovcov (nová a stará budova bez telocvične)	39 635	344 777	1 982	E	A	386 394	2,3%	3-sklo	Nezateplené	Nezateplené
5	MŠ Malá Okružná	4 305	210 460	17 475	D	B	232 240	21%	2-sklo	Nezateplené	Nezateplené
6	MŠ Makarenkova [12]	1 333	196 913	19 104	E	C	241 687	10%	2-sklo	Nezateplené	Zateplená
7	ZOS [13]	13 589	181 320	140 980	C	D	335 889	pod 40%	MIX (pôvodné + 2sklo)	Nezateplené	Zateplená (min.vlna hr.350 mm)
8	Dom Služieb Alfa [14]	73 374	154 050	5 870	B	A	233 294	pod 80%	MIX(pôv. +2sklo+3sklo)	Nezateplené	Nezateplené
9	TSM Partizánske, dielne [15]*	9 959	147 998	11 344	-	C	169 300	93%	Pôvodné	Nezateplené	Nezateplené
9	TSM Partizánske, administratívna budova *	9 959	83 967	11 344	F	C	105 270	92%	Pôvodné	Čiastočne (70 mm EPS zo S strany)	Nezateplené
10	Futbalový štadión (Šatne FK TEMPO)	15 602	182 814	9 622	F	B	208 038		2-sklo	Nezateplené	Nezateplené
11	Centrum voľného času (pavilóny A, B, C, D, telocvičňa, spojovacia chodba a chodby)	14 816	169 191	1 185	G	A	185 192	43%	MIX (pôvodné+2sklo)	Nezateplené	Nezateplené

[12] Zohľadnená rekonštrukcia strechy, ktorá nebola ešte uvažovaná v energetickom audite.

[13] Po vykonaní energetického auditu došlo ešte k výmene 4 okien (2 x okno z izolačného dvojskla a 2x okno z izolačného trojskla). Úspory tepla týmto opatrení nie sú v spotrebe tepla zohľadnené.

[14] V roku 2023 bolo vymenených 3ks okien za nové s izolačným dvojsklom. Výmena okien v spotrebe tepla nie je zohľadnená.

[15] *Spotreba elektriny bola uvedená len pre budovy TSM spolu. Pri posudzovaní samostatných objektov bola spotreba elektriny rovnomerne rozdelená na budovy TSM Partizánske, dielne; TSM Partizánske, administratívna budova; TSM Partizánske, záhradný domček; TSM Partizánske, vrátnica

P.č.	Názov budovy	Celková spotreba (kWh/rok)			Prirovnanie k EHB		Energie spolu (kWh/rok)	Okná		Obvodové steny stav	Strecha stav
		Elektrina	ÚK	TV	ÚK	TV		Podiel pôvodné	Stav výmeny		
12	Stomatológia [16]	13 310	134 685	1 500	D	A	149 495	NA	Prevažne 2-sklo	Nezateplené	Nezateplené
13	Dom kultúry	107 577	171 653	5 310	C	A	284 540	3%	2-sklo	Čiastočne (50 mm EPS čelná a bočné steny)	Zateplená (min. vlna hr. 200 mm)
14	ZŠ Obuvnícka, školská jedáleň [17]**	13 142	143 668	5 420	G	A	162 230	0%	2-sklo	Nezateplené	Nezateplené
14	ZŠ Obuvnícka, telocvičňa **	13 142	126 369	5 420	G	A	144 931	0%	2-sklo	Nezateplené	Nezateplené
15	Panoramatické kino	5 487	96 817	274	x	x	102 578	NA	MIX (pôvodné+2sklo)	Nezateplené	Nezateplené
16	MŠ Topoľová	11 022	71 356	8 820	C	B	91 198	0%	2-sklo	Nezateplené	Nezateplené
17	ZUŠ budova hudobný odbor [18]***	3 514	77 956	2 982	C	A	84 452	0%	2-sklo	Nezateplené	Zateplená (EPS hr. 400 mm)
18	Mestská knižnica	3 245	58 323	325	C	A	61 893	0%	3-sklo	Nezateplené	Po rekonštrukcii, (2018)
19	TSM Partizánske, záhradný domček *	9 959	28 679	-	G	-	38 637	0%	2-sklo	Nezateplené	Nezateplené
19	TSM Partizánske, vrátnica *	9 959	11 711	-	G	-	21 670	0%	Pôvodné	Nezateplené	Nezateplené
NA	ZUŠ budova výtvarný odbor ***	3 514	38 431	1 939	F	B	43 884	8%	2-sklo	Zateplené	Po rekonštrukcii (nezateplená)
NA	Bývalá čistiareň (obnovená)	16 306	NA	1 631	NA	A	NA	64%	MIX (pôvodné+2sklo)	Zateplené (2022)	Po rekonštrukcii (2022)
NA	ZŠ Obuvnícka, blok B (obnovená)	13 142	NA	5 420	NA	A	NA	0%	2-sklo	Áno (10/2022)	Po rekonštrukcii (10/2022)
NA	ZŠ Obuvnícka, školský klub detí (obnovená)	13 142	NA	5 420	NA	A	NA	0%	2-sklo	Áno (10/2022)	Po rekonštrukcii (10/2022)

[16] V roku 2021 bolo vymenených 10 ks okien a v roku 2022 19 ks okien za nové z izolačného dvojskla. Vzhľadom k uvedenému nie je možné na základe auditu určiť podiel pôvodných okien a ani zohľadniť túto výmenu v spotrebe tepla. Budova má taktiež novú kotolňu.

[17] ** Spotreba elektriny z odberného miesta ZŠ Obuvnícka bola rovnomerne rozdelená na objekty ZŠ Obuvnícka, školská jedáleň; ZŠ Obuvnícka, telocvičňa; ZŠ Obuvnícka, blok B; ZŠ Obuvnícka, školský klub detí

[18] ** *Spotreba elektriny bola uvedená len pre obe budovy ZUŠ spolu. Pri posudzovaní samostatných objektov bola spotreba elektriny rovnomerne rozdelená na obe budovy.

Pokiaľ by neboli zohľadnené preferencie mesta Partizánske, ale len technicko-energetické kritéria, priorizácia obnovy budov by bola nasledovná:

Tab. 8: Odporúčané poradie komplexnej obnovy budov pri zohľadnení technicko-energetických kritérií (bez zohľadnenia preferencie mesta Partizánske)

P.č	Názov budovy
1	Budova MsÚ Partizánske
2	Športová hala
3	ZŠ športovcov
4	MŠ Malá Okružná
5	MŠ Makarenkova
6	ZOS
7	Dom Služieb Alfa
8	TSM Partizánske, dielne
8	TSM Partizánske, administratívna budova
9	Futbalový štadión (Šatne FK TEMPO)
10	Centrum voľného času
11	Stomatológia
12	Dom kultúry

P.č	Názov budovy
13	ZŠ Obuvnícka, školská jedáleň
13	ZŠ Obuvnícka, telocvičňa
14	ZŠ Malinovského (pavilóny F+G)
15	Panoramatické kino
16	MŠ Topoľová
17	ZUŠ budova hudobný odbor
18	Mestská knižnica
19	TSM Partizánske, záhradný domček
19	TSM Partizánske, vrátnica
NA	ZUŠ budova výtvarný odbor (obnovená)
NA	Bývalá čistiareň (obnovená)
NA	ZŠ Obuvnícka, blok B (obnovená)
NA	ZŠ Obuvnícka, školský klub detí (obnovená)

5 Postupnosť obnovy jednotlivých budov

Proces obnovy budovy pozostáva z projektovej prípravy, povoľovacích procesov a samotnej realizácie. V prípade ambície získania finančných príspevkov na komplexnú obnovu budovy je dôležité nepodceniť projektovú prípravu a mať projekty pripravené vopred.

Postupnosť projektovej prípravy ako aj realizácie obnovy pre každú budovu je uvedená v nasledujúcich podkapitolách.

5.1 Mestská športová hala

Tab. 9: Tepelné straty objektu podľa údajov energetického auditu - Mestská športová hala

	Tepelná strata	Obvodový plášť	Strecha	Podlaha	Podlaha na teréne	Strop	Suterén	Otvorové konštrukcie	Tepelné mosty	Vetranie
Súčasný stav	100%	19%	22%	15%	9%	0%	0%	10%	8%	17%
Nový stav	32%	2%	2%	1%	8%	0%	0%	5%	4%	10%
Úspora tepla	**68%**	17%	20%	14%	1%	0%	0%	5%	4%	7%

Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, strecha, podlaha-tribúny, výmena pôvodných okien a lokálna rekuperácia 7ks)

Posúdenie: Vo výpočtoch nie je uvažovaná účinnosť zdroja tepla. Chýbajú štítkové údaje zdroja tepla. Nie je bližšie ani popísaný zdroj tepla a nie je možné určiť, či je vhodná a potrebná jeho výmena. Zvýšením účinnosti pri výrobe tepla je možné dosiahnuť pomerne výrazné úspory.

Rekuperácia je uvažovaná vo forme decentrálnych jednotiek, nie je určené, v ktorých priestoroch by bolo vhodné realizovať. Odporúčali by sme prehodnotiť súčasný stav VZT jednotiek a zvážiť výmenu za nové s rekuperáciou odpadného vzduchu. Priestor haly má byť vetraný

s vyššou intenzitou a preto rekuperácia odpadného vzduchu v priestore haly prinesie najvyššie úspory. Rekuperácia odpadného vzduchu ostatných priestorov môže byť ekonomicky nevýhodná.

- Výmena svetelných zdrojov (návrh – ostatné pôvodné osvetlenie okrem hracej plochy 53 ks)

Posúdenie: Výmena osvetlenia len formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek), pričom nie je odôvodnený výber nového osvetlenia. Investičné náklady na osvetlenia sa javia byť nereálne nízke.

- Inštalácia FTVE (návrh - 100 kWp)

Posúdenie: Pre posúdenie veľkosti FTVE je potrebná technicko-ekonomická analýza. Uvedený inštalovaný výkon nie je možné uvažovať ako relevantný.

Tab. 10: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu

Posúdenie súčasného stavu	**Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení**
Súčasný stav: - objekt ŠH nie je zateplený (ani obvodový plášť, ani strecha, ani podlaha), - výplne otvorov sú pôvodné, - osvetlenie hracej plochy ŠH je osvetlená riaditeľnými LED trubicami T5, - pôvodné osvetlenie je žiarovkovými a žiarivkovými osvetľovacími telesami, min. LED, - prevažná časť spotreby energií je na vykurovanie, - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy, - rozvody ÚK nie sú hydraulicky vyregulované, - vysoká spotreba elektriny – pravdepodobne kvôli vzduchotechnike, - VZT v hale ŠH nie je schopná vykúriť halu na požadovanú teplotu – max. 17,5 °C, - vykurovacie telesá nie sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami, - budova nevyužíva OZE,	Projektová príprava: 1. Posúdenie stavu zdroja tepla (podľa veku, prípadne meraním a určením účinnosti) 2. Posúdenie stavu súčasnej vzduchotechniky - možná výmena za novú s rekuperáciou odpadného tepla z vetrania haly v kombinácii s tepelným čerpadlom pre teplovzdušné vykurovanie a chladenie 3. Posúdenie stavu elektroinštalácie a vhodnosti rekonštrukcie. 4. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla z vetrania v ostatných miestnostiach (môže byť ekonomicky nevýhodné) 5. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy 6. Technicko-ekonomická analýza inštalácie FTVE 7. Vypracovanie projektu FTVE
	Realizácia: 1. Rekonštrukcia elektroinštalácie (pokiaľ potrebná) a výmena osvetlenia 2. Zateplenie strechy - Sedlová strecha tep. izoláciou na báze min. vlny hr. 400 mm - Plochá strecha tep. izolácia XPS hr. 400 mm 3. Zateplenie tribún zo spodnej časti (z priestoru garáží a skladov) - Tepelná izolácia EPS hr. 200 mm. 4. Výmena otvorových konštrukcií

Posúdenie súčasného stavu	Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení
	- výmena pôvodných okien za nové s izolačným trojsklom 5. Výmena VZT s rekuperáciou odpadného tepla a zdroja tepla (dimenzovanie na nový stav – pokiaľ vhodné) - Potrebné posúdiť súčasný stav VZT jednotiek 6. Inštalácia rekuperácie odpadného tepla vzduchu v ostatných priestoroch – pokiaľ ekonomicky výhodné 7. Zateplenie obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 8. Hydraulické vyregulovanie ÚK a osadenie termostatických hlavíc a ventilov 9. Inštalácia FTVE (dimenzovanie na nový stav)

5.2 Budova MSÚ Partizánske

Tab. 11: Tepelné straty objektu MSÚ Partizánske podľa údajov energetického auditu

	Tepelná strata	Obvodový plášť	Strecha	Podlaha	Podlaha na teréne	Strop	Suterén	Otvorové konštrukcie	Tepelné mosty	Vetranie
Súčasný stav	100%	28%	8%	1%	2%	1%	10%	15%	7%	28%
Nový stav	49%	4%	2%	0,2%	2%	0,2%	8%	12%	3%	17%
Úspora	51%	23%	7%	0,8%	0%	0,8%	2%	3%	3%	11%

Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, doplnenie zateplenia strechy, výmena pôvodných okien a lokálna rekuperácia 32ks)

Posúdenie: Rekuperácia je uvažovaná vo forme decentrálnych jednotiek, nie je určené, v ktorých priestoroch by bolo vhodné realizovať. Otvorové konštrukcie v súčasnom stave sú okrem sobášnej siene vymenená za novšie z izolačného dvojskla (cca 75%), pričom v navrhovanom stave stále tvoria pomerne vysokú tepelnú stratu. Pred vypracovaním projektovej dokumentácie odporúčame aj posúdenie vhodnosti čiastočnej výmeny okien z izolačného dvojskla za nové s trojsklom (napr. pobytové miestnosti).

- Výmena zdroja tepla (návrh – použitie tepelných čerpadiel)

Posúdenie: Vo výpočtoch nie je uvažovaná účinnosť súčasného zdroja tepla. Chýbajú štítkové údaje súčasného zdroja tepla. Zdroj tepla nie je bližšie ani popísaný a nie je možné určiť, či je vhodná a potrebná jeho výmena. Nie je uvedený potrebný výkon navrhovaných tepelných čerpadiel, na základe čoho by bolo možné určiť potrebnú investíciu. Tepelné čerpadlá vzduch-voda v navrhovanom stave majú vo výpočtoch neštandardne vysokú hodnotu celkového COP[19] = 4,5. Pri zvážení radiátorového vykurovania a využitia na prípravu TV sa v praxi hodnota COP pohybuje na úrovni približne 2,9. Ekonomická výhodnosť opatrenia výmeny zdroja tepla za tepelne čerpadlá je potom výrazne horšia, nakoľko

[19] Výkonové číslo

spotreba elektriny v navrhovanom stave môže byť aj o 20 MWh vyššia (Energetický audit uvádza spotrebu elektriny po inštalácii TČ 33,561 MWh za rok).

- Výmena svetelných zdrojov (návrh – výmena pôvodného osvetlenia 368 ks)

Posúdenie: Výmena osvetlenia len formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek) – nie je odôvodnený výber nového osvetlenia. V niektorých prípadoch môže byť potrebná aj výmena celých svietidiel. Investičné náklady na osvetlenie sa javia byť priveľmi nízke. V projektovej príprave odporúčame zvážiť svetelno-technický posudok v pobytových miestnostiach a kanceláriách.

- Inštalácia FTVE (návrh - 100 kWp)

Posúdenie: Fotovoltický systém uvažovaný s vysokými prebytkami. Potrebná detailnejšia technicko-ekonomická analýza. Uvedený inštalovaný výkon nie je možné uvažovať ako relevantný.

Tab. 12: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu - Budova MSÚ Partizánske

Posúdenie súčasného stavu	**Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení**
Súčasný stav: - objekt MsÚ prevažne nezateplený (ani obvodový plášť, ani podlaha, čiastočne strecha), - výplne otvorov sú prevažne vymenené (izolačné dvojsklo 75%), - pôvodné osvetlenie je žiarovkovými a žiarivkovými osvetľovacími telesami, z časti je už vymenené za LED zdroje, - takmer celá spotreba energií v budove je na vykurovanie, - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy, - rozvody ÚK nie sú hydraulicky vyregulované, - vykurovacie telesá sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami (až na výnimky), - budova nevyužíva OZE.	Projektová príprava: 1. Posúdenie stavu elektroinštalácie a vhodnosti rekonštrukcie. 2. Svetelnotechnický posudok (aspoň pre kancelárie a pobytové miestnosti), určenie potrebného počtu svietidiel v miestnostiach. 3. Posúdenie aktuálneho stavu okien - kontrola tesnení (prirodzené starnutie, opotrebenie) - posúdenie výmeny okien prostredníctvom rekonštrukčného rámu[20] (bez demontáže pôvodného rámu) - identifikácia okien, ktoré je vhodné vymeniť za nové s izolačným trojsklom (pobytové miestnosti a pod.) 4. Posúdenie stavu zdroja tepla (podľa veku, prípadne meraním a určením účinnosti) 5. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla z vetrania. 6. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy 7. Technicko-ekonomická analýza inštalácie FTVE - potrebné zohľadniť prípadnú inštaláciu TČ 8. Vypracovanie projektu FTVE

[20] výmena bez mokrého procesu a potreby demontáže pôvodného rámu, parapetov a pod. Umožní výmenu okna aj po zateplení objektu v budúcnosti.

Posúdenie súčasného stavu	Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení
	Realizácia: 1. Rekonštrukcia elektroinštalácie (pokiaľ potrebná) a výmena osvetlenia 2. Doplnenie zateplenia strechy - doplnenie tep. izolácie na báze min. vlny hr. 300 mm (v súčasnosti hr. 100 mm) - plochú strechu prechodu medzi budovami zatepliť tep. izoláciou XPS hr. 400 mm z exteriéru 3. Výmena pôvodných otvorových konštrukcií - výmena pôvodných okien v suteréne za nové s izolačným trojsklom - čiastočná výmena okien z 2-skla za 3-sklo podľa posudku okien 4. Inštalácia rekuperácie odpadného tepla vzduchu – pokiaľ ekonomicky výhodné 5. Zateplenie obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 6. Výmena zdroja tepla (dimenzovanie na nový stav) 7. Hydraulické vyregulovanie ÚK a doplnenie termostatických hlavíc a ventilov na všetky vykurovacie telesá 8. Servis, údržba a nastavenie okien - výmena opotrebených tesnení 9. Inštalácia FTVE (dimenzovanie na nový stav)

5.3 ZŠ Malinovského (pavilóny F+G)

Tab. 13: Tepelné straty objektu ZŠ Malinovského (pavilóny F+G) podľa údajov energetického auditu

	Tepelná strata	Obvodový plášť	Strecha	Podlaha	Podlaha na teréne	Strop	Suterén	Otvorové konštrukcie	Tepelné mosty	Vetranie
Súčasný stav	100%	13%	22%	0%	14%	0%	0%	13%	13%	25%
Nový stav	60%	3%	3%	0%	13%	0%	0%	13%	6%	22%
Úspora	39%	10%	19%	0%	1%	0%	0%	0%	6%	3%

Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, strecha, lokálna rekuperácia 14ks)

Posúdenie: Rekuperácia je uvažovaná vo forme decentrálnych jednotiek, nie je určené, v ktorých priestoroch by bolo vhodné realizovať. Už v súčasnom stave sú okná s izolačným trojsklom, čo je predpoklad vysokej úrovne tepelnej ochrany budovy po zateplení.

- Výmena svetelných zdrojov (návrh – výmena pôvodného osvetlenia 232 ks)

Posúdenie: Výmena osvetlenia len formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek) – nie je odôvodnený výber nového osvetlenia. V niektorých prípadoch môže byť potrebná aj výmena celých svietidiel. Investičné náklady na osvetlenia sa javia byť priveľmi nízke. V projektovej príprave odporúčame zvážiť svetelno-technický posudok v pobytových miestnostiach. V novom stave môže byť potrebný rozdielny počet svietidiel pre zabezpečenie svetelnej pohody.

- Inštalácia FTVE (návrh - 40 kWp)

Budova ZŠ v letných mesiacoch menej využíva elektrickú energiu. Pre posúdenie veľkosti FTVE je potrebná technicko-ekonomická analýza. Pokiaľ je aj školská jedáleň v letných mesiacoch v útlme, je predpoklad vysokých prebytkov pri 40 kWp FTVE.

Tab. 14: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu – ZŠ Malinovského (pavilóny F+G)

Posúdenie súčasného stavu	**Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení**
Súčasný stav: - objekt ZŠ Malinovského, pavilóny F a G nie sú zateplené (ani obvodový plášť, ani podlaha, ani strecha), - takmer všetky výplne otvorov sú vymenené (izolačné trojsklo), - veľká spotreba EE v kuchyni ŠJ, - pôvodné osvetlenie je žiarovkovými a žiarivkovými osvetľovacími telesami, - prevažná časť spotreby energií v budove je na účely vykurovania, - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy, - rozvody ÚK nie sú hydraulicky vyregulované, - vykurovacie telesá sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami, - vykurovacie telesá sú pôvodné, až na výnimky - budova nevyužíva OZE.	Projektová príprava: 1. Odborné posúdenie stavu elektroinštalácie, najmä v školskej jedálni 2. Svetelno-technický posudok (aspoň v triedach), určenie potrebného počtu svietidiel v miestnostiach. 3. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla z vetrania 4. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy 5. Technicko-ekonomická analýza inštalácie FTVE - zohľadnenie útlmu prevádzky počas leta 6. Vypracovanie projektu FTVE – pokiaľ ekonomicky výhodné
	Realizácia: 1. Rekonštrukcia elektroinštalácie a výmena osvetlenia v školskej jedálni, 2. Rekonštrukcia rozvodov VZT v školskej jedálni 3. Výmena osvetlenia (ostatné priestory pavilónu F+G) 4. Inštalácia rekuperácie odpadného tepla vzduchu – pokiaľ ekonomicky výhodné 5. Zateplenie plochej strechy - použitie tep. izolácie XPS hr. 400 mm z exteriéru 6. Zateplenie obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 7. Hydraulické vyregulovanie ÚK a doplnenie termostatických hlavíc a ventilov na všetky vykurovacie telesá 8. Inštalácia FTVE (dimenzovanie na nový stav) – pokiaľ vhodné

5.4 ZŠ Športovcov

Tab. 15: Tepelné straty objektu ZŠ Športovcov podľa údajov energetického auditu

	Tepelná strata	Obvodový plášť	Strecha	Podlaha	Podlaha na teréne	Strop	Suterén	Otvorové konštrukcie	Tepelné mosty	Vetranie
Súčasný stav	100%	16%	23%	0%	10%	0%	0%	13%	13%	25%
Nový stav	61%	5%	3%	0%	10%	0%	0%	12%	6%	25%
Úspora	39%	12%	19%	0%	0,53%	0%	0%	1%	6%	0,65%

Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, strecha, lokálna rekuperácia 24ks)

Posúdenie: Nejasné určenie úspory rekuperáciou odpadného vzduchu. Rekuperácia je uvažovaná vo forme decentrálnych jednotiek, nie je určené, v ktorých priestoroch by bolo vhodné realizovať. Už v súčasnom stave sú okná s izolačným trojsklom, čo je predpoklad vysokej úrovne tepelnej ochrany budovy po zateplení.

Vo výpočtoch nie je uvažovaná účinnosť zdroja tepla. Chýbajú štítkové údaje zdroja tepla. Nie je bližšie ani popísaný zdroj tepla a nie je možné určiť, či je vhodná a potrebná jeho výmena. Zvýšením účinnosti pri výrobe tepla je možné dosiahnuť pomerne výrazné úspory.

- Výmena svetelných zdrojov (návrh – výmena pôvodného osvetlenia 202 ks)

Posúdenie: Výmena osvetlenia len formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek) – nie je odôvodnený výber nového osvetlenia. V niektorých prípadoch môže byť potrebná aj výmena celých svietidiel. Investičné náklady na osvetlenia sa javia byť nízke. V projektovej príprave odporúčame zvážiť svetelno-technický posudok v pobytových miestnostiach. V novom stave môže byť potrebný rozdielny počet svietidiel pre zabezpečenie svetelnej pohody.

- Inštalácia FTVE (návrh - 40 kWp)

Budova ZŠ v letných mesiacoch menej využíva elektrickú energiu. Pre posúdenie veľkosti FTVE je potrebná technicko-ekonomická analýza. Pokiaľ je aj školská jedáleň v letných mesiacoch v útlme, je predpoklad vysokých prebytkov pri 40 kWp FTVE.

Tab. 16: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu – ZŠ Športovcov

Posúdenie súčasného stavu	**Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení**
Súčasný stav: - objekt ZŠ Športovcov nie je nezateplený (ani obvodový plášť, ani podlaha, ani strecha), - výplne otvorov sú vymenené (izolačné trojsklo 98%), - veľká spotreba EE v kuchyni ŠJ, - pôvodné osvetlenie je žiarovkovými a žiarivkovými osvetľovacími telesami, - časť osvetľovacích telies je vymenená za LED osvetľovaciu techniku, - prevažná časť spotreby energií v budove je na účely vykurovania, - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy, - rozvody ÚK nie sú hydraulicky vyregulované, - vykurovacie telesá sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami, - vykurovacie telesá sú po výmene, - budova nevyužíva OZE.	Projektová príprava: 1. Posúdenie stavu zdroja tepla (podľa veku, prípadne meraním a určením účinnosti) 2. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla z vetrania 3. Technicko-ekonomická analýza inštalácie FTVE - zohľadnenie útlmu prevádzky počas leta 4. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy 5. Vypracovanie projektu FTVE – pokiaľ ekonomicky výhodné
	Realizácia: 1. Výmena osvetlenia 2. Zateplenie plochej strechy - použitie tep. izolácie XPS hr. 400 mm z exteriéru 3. Zateplenie obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 4. Výmena zdroja tepla (dimenzovanie na nový stav) – pokiaľ vhodné 5. Hydraulické vyregulovanie ÚK a doplnenie termostatických hlavíc a ventilov na všetky vykurovacie telesá 6. Inštalácia FTVE (dimenzovanie na nový stav) – pokiaľ vhodné

5.5 MŠ Malá Okružná

Tab. 17: Tepelné straty objektu MŠ Malá Okružná podľa údajov energetického auditu

	Tepelná strata	Obvodový plášť	Strecha	Podlaha	Podlaha na teréne	Strop	Suterén	Otvorové konštrukcie	Tepelné mosty	Vetranie
Súčasný stav	100%	18%	15%	0%	15%	0%	0%	22%	12%	18%
Nový stav	67%	5%	2%	0%	15%	0%	0%	22%	6%	18%
Úspora	33%	14%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%

Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, strecha, výmena pôvodných okien a lokálna rekuperácia 24ks)

Posúdenie: Budova má v súčasnom stave prevažne vymenené okná za okná s izolačným dvojsklom (79 %), ostatné sú pôvodné (21%). V návrhu opatrení nie je pre navrhovaný stav vyčíslená úspora výmenou pôvodných otvorových konštrukcií za nové. Otvorové konštrukcie tvoria vysoké tepelné straty a preto je potrebné zvážiť aj výmenu okien z 2-skla za nové okná z 3-skla a to ešte pred vypracovaním projektovej dokumentácie. Vo výpočtoch nie je určená úspora tepla vetraním po zavedení navrhovanej rekuperácii odpadného tepla. Rekuperácia je uvažovaná vo forme decentrálnych jednotiek, nie je určené, v ktorých priestoroch by bolo vhodné realizovať. Lokálnu rekuperáciu by sme odporúčali realizovať v denných miestnostiach a spálňach. Potrebné by ale bolo overiť aj jej ekonomický prínos.

Nie sú uvedené technické parametre zdroja na prípravu TV. Nie je možné určiť účinnosť zdroja a vhodnosť jeho výmeny.

- Výmena svetelných zdrojov (návrh – výmena pôvodného osvetlenia 292 ks)

Posúdenie: Výmena osvetlenia len formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek) – nie je odôvodnený výber nového osvetlenia. V niektorých prípadoch môže byť potrebná aj výmena celých svietidiel. Investičné náklady na osvetlenia sa javia byť nízke. V projektovej príprave odporúčame zvážiť svetelno-technický posudok v denných miestnostiach.

Tab. 18: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu – MŠ Malá Okružná

Posúdenie súčasného stavu	Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení
Súčasný stav: - objekt MŠ nie je zateplený (ani obvodový plášť, ani strecha, ani podlaha), - výplne otvorov sú vymenené za izolačné dvojsklo (79%), ostatné okná a dvere sú pôvodné (21%), - elektroinštalácia je funkčná, potrebné overiť, či nie sú hliníkové rozvody - pôvodné osvetlenie je žiarovkovými a žiarivkovými osvetľovacími telesami, - spotreba energií hlavne na vykurovanie, - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy, - rozvody ÚK nie sú hydraulicky vyregulované, - vykurovacie telesá sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami, - vykurovacie telesá sú pôvodné, až na výnimky, - budova nevyužíva OZE.	Projektová príprava: 1. Odborné posúdenie stavu elektroinštalácie. 2. Svetelno-technický posudok, určenie potrebného počtu svietidiel v miestnostiach. 3. Posúdenie aktuálneho stavu okien - kontrola tesnení (prirodzené starnutie, opotrebenie) - posúdenie výmeny okien prostredníctvom rekonštrukčného rámu[21] (bez demontáže pôvodného rámu) - identifikácia okien, ktoré je vhodné vymeniť za nové s izolačným trojsklom (denné miestnosti a pod.) 4. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla z vetrania 5. Posúdenie zdroja tepla na prípravu TV 6. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy
	Realizácia: 1. Rekonštrukcia elektroinštalácie (pokiaľ hliníkové rozvody) a výmena osvetlenia 2. Výmena pôvodných otvorových konštrukcií za nové s izolačným trojsklom - čiastočná výmena okien z 2-skla za 3-sklo podľa posudku okien 3. Inštalácia rekuperácie odpadného tepla vzduchu – pokiaľ ekonomicky výhodné 4. Zateplenie strechy - použitie tep. izolácie XPS hr. 400 mm z exteriéru 5. Zateplenie obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 6. Hydraulické vyregulovanie ÚK a doplnenie termostatických hlavíc a ventilov na všetky vykurovacie telesá 7. Servis, údržba a nastavenie okien - výmena opotrebených tesnení

[21] výmena bez mokrého procesu a potreby demontáže pôvodného rámu, parapetov a pod.

5.6 Zariadenie opatrovateľskej služby

Tab. 19: Tepelné straty objektu ZOS podľa údajov energetického auditu

	Tepelná strata	Obvodový plášť	Strop	Podlaha	Podlaha na teréne	Strop	Suterén	Otvorové konštrukcie	Tepelné mosty	Vetranie
Súčasný stav	100%	28%	3%	9%	3%	0%	0%	23%	10%	25%
Nový stav	50%	5%	3%	2%	3%	0%	0%	11%	5%	21%
Úspora tepla	**50%**	23%	0%	6%	0%	0%	0%	12%	5%	4%

Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, výmena pôvodných okien a lokálna rekuperácia 14ks)

Posúdenie: Rekuperácia je uvažovaná vo forme decentrálnych jednotiek, nie je určené, v ktorých priestoroch by bolo vhodné realizovať. Otvorové konštrukcie v súčasnom stave sú tvorené pôvodným zasklením (pod 40%) a izolačným dvojsklom (55%). Pred vypracovaním projektovej dokumentácie odporúčame aj posúdenie vhodnosti čiastočnej výmeny okien z izolačného dvojskla za nové s trojsklom (napr. pobytové miestnosti).

Vo výpočtoch nie je uvažovaná súčasná účinnosť zdroja tepla. Chýbajú štítkové údaje zdroja tepla. Nie je bližšie ani popísaný zdroj tepla a nie je možné určiť, či je vhodná a potrebná jeho výmena. Predpokladáme produkciu tepla z blokovej kotolne.

- Výmena svetelných zdrojov (návrh – výmena pôvodného osvetlenia 87 ks)

Posúdenie: Výmena osvetlenia len formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek) – nie je odôvodnený výber nového osvetlenia. V niektorých prípadoch môže byť potrebná aj výmena celých svietidiel. Investičné náklady na osvetlenia sa javia byť nízke.

- Iné

Odporúčame zvážiť osadenie termických panelov na prípravu TV, pretože objekt sa vyznačuje vysokou spotrebou tepla na prípravu TV. (pokiaľ je príprava TV centrálna z blokovej kotolne). Inštalácia FTVE by bola v tomto prípade komplikovaná z dôvodu fakturácie solárnej elektriny (nutnosť IMS pre každé fakturačné miesto).

Tab. 20: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu - ZOS

Posúdenie súčasného stavu	Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení
Súčasný stav: - objekt BD ZOS nie je zateplený (okrem strechy), - výplne otvorov sú čiastočne vymenené (pôvodné pod 40%, výmena prevažne za izolačné dvojsklo 55%), - pôvodné osvetlenie je žiarovkovými a žiarivkovými osvetľovacími telesami, v prevádzke ZOS je už vymenené za LED zdroje, - elektroinštalácia v ZOS po rekonštrukcii - pomerne vysoká spotreba energií na prípravu TV, - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy, - rozvody ÚK nie sú hydraulicky vyregulované, v ZOS sú po rekonštrukcii, - vykurovacie telesá sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami, - budova nevyužíva OZE, - budova nevyužíva OZE.	Projektová príprava: 1. Odborné posúdenie stavu elektroinštalácie 2. Odborné posúdenie energetickej efektívnosti prípravy TV 3. Posúdenie aktuálneho stavu okien (platí pre novšie okná z izolačného dvojskla) - kontrola tesnení (prirodzené starnutie, opotrebenie) - posúdenie výmeny okien prostredníctvom rekonštrukčného rámu[22] (bez demontáže pôvodného rámu) - identifikácia okien, ktoré je vhodné vymeniť za nové s izolačným trojsklom (pobytové miestnosti a pod.) 4. Posúdenie stavu zdroja tepla (podľa veku, prípadne meraním a určením účinnosti) 5. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla z vetrania. 6. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy 7. Technicko-ekonomická analýza inštalácie termických panelov - potrebné zohľadniť prípadnú inštaláciu TČ 8. Vypracovanie projektu inštalácie termických panelov.
	Realizácia: 1. Výmena osvetlenia 2. Opatrenia na zníženie spotreby tepla na prípravu TV (pokiaľ preukázané na základe odborného posúdenia) 3. Výmena pôvodných otvorových konštrukcií za nové s izolačným trojsklom 4. Čiastočná výmena okien z 2-skla za 3-sklo podľa posudku okien 5. Inštalácia rekuperácie odpadného tepla vzduchu – pokiaľ ekonomicky výhodné 6. Zateplenie obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 7. Výmena zdroja tepla (dimenzovanie na nový stav) 8. Inštalácia termických panelov 9. Hydraulické vyregulovanie ÚK a doplnenie termostatických hlavíc a ventilov na všetky vykurovacie telesá 10. Servis, údržba a nastavenie okien[23] - výmena opotrebených tesnení

[22] výmena bez mokrého procesu a potreby demontáže pôvodného rámu, parapetov a pod.

[23] Platí hlavne pre okna z izolačného dvojskla, ktoré nebolli menené za trojsklo

5.7 Dom služieb ALFA

Tab. 21: Tepelné straty objektu Dom služieb ALFA podľa údajov energetického auditu

	Tepelná strata	Obvodový plášť	Strecha	Podlaha	Podlaha na teréne	Strop	Suterén	Otvorové konštrukcie	Tepelné mosty	Vetranie
Súčasný stav	100%	17%	10%	2%	11%	1%	0%	29%	8%	21%
Nový stav	48%	3%	2%	1%	11%	0%	0%	12%	4%	15%
Úspora tepla	**52%**	13%	8%	2%	1%	1%	0%	17%	4%	6%

Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, výmena pôvodných okien a lokálna rekuperácia 16ks)

Posúdenie: Rekuperácia je uvažovaná vo forme decentrálnych jednotiek, nie je určené, v ktorých priestoroch by bolo vhodné realizovať. Otvorové konštrukcie v súčasnom stave sú tvorené pôvodným zasklením (83%), izolačným dvojsklom (10%) a trojsklom (7%). Výrazné tepelné straty pôvodným zasklením, nutná výmena.

Vo výpočtoch nie je uvažovaná súčasná účinnosť zdroja tepla. Chýbajú štítkové údaje zdroja tepla. Nie je bližšie ani popísaný zdroj tepla a nie je možné určiť, či je vhodná a potrebná jeho výmena.

- Výmena svetelných zdrojov (návrh – výmena pôvodného osvetlenia 148 ks)

Posúdenie: Výmena osvetlenia len formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek) – nie je odôvodnený výber nového osvetlenia. V niektorých prípadoch môže byť potrebná aj výmena celých svietidiel. Investičné náklady na osvetlenia sa javia byť nízke.

- Inštalácia FTVE (návrh - 50 kWp)

Posúdenie: Pre posúdenie veľkosti FTVE je potrebná technicko-ekonomická analýza.

Tab. 22: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu – Dom služieb ALFA

Posúdenie súčasného stavu	Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení
Súčasný stav: - objekt DS ALFA nie je zateplený (ani obvodový plášť, ani strecha, ani podlaha), - celý objekt DS ALFA vykazuje stopy po opotrebovaní, - výplne otvorov sú prevažne pôvodné (pod 80%) s spôsobujú výrazné tepelné straty - elektroinštalácia je funkčná, - pôvodné osvetlenie je žiarovkovými a žiarivkovými osvetľovacími telesami, v niektorých prevádzkach je už vymenené za LED zdroje, - prevažná časť spotreby energií v budove je na účely vykurovania, - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy, - rozvody ÚK nie sú hydraulicky vyregulované, v ZOS sú po rekonštrukcii, - vykurovacie telesá sú pôvodné osadené ventilmi s termostatickými hlavicami, - budova nevyužíva OZE, - budova vyžaduje rozsiahlu rekonštrukciu.	Projektová príprava: 1. Odborné posúdenie stavu elektroinštalácie. 2. Posúdenie stavu zdroja tepla (podľa veku, prípadne meraním a určením účinnosti) 3. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla z vetrania. 4. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy 5. Technicko-ekonomická analýza inštalácie FTVE – stanovenie potrebného výkonu 6. Vypracovanie projektu FTVE. Realizácia: 1. Rekonštrukcia elektroinštalácie (pokiaľ hliníkové rozvody) 2. Výmena osvetlenia 3. Výmena pôvodných otvorových konštrukcií za nové s izolačným trojsklom 4. Inštalácia rekuperácie odpadného tepla vzduchu – pokiaľ ekonomicky výhodné 5. Zateplenie plochej strechy - použitie tep. izolácie XPS hr. 400 mm z exteriéru 6. Zateplenie obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 7. Výmena zdroja tepla (pokiaľ potrebné, dimenzovanie na nový stav) 8. Hydraulické vyregulovanie ÚK a doplnenie termostatických hlavíc a ventilov na všetky vykurovacie telesá 9. Servis, údržba a nastavenie okien - výmena opotrebených tesnení 10. Inštalácia FTVE

5.8 MŠ Makarenkova

Tab. 23: Tepelné straty objektu MŠ Makarenkova podľa údajov energetického auditu

	Tepelná strata	Obvodový plášť	Strecha[24]	Podlaha	Podlaha na teréne	Strop	Suterén	Otvorové konštrukcie	Tepelné mosty	Vetranie
Súčasný stav	100%	42%	1,9%	13%	8%	0%	0%	12%	9%	14%
Nový stav	48%	6%	1,9%	4%	8%	0%	0%	10%	5%	13%
Úspora	52%	36%	0%	9%	0%	0%	0%	2%	4%	1%

Pri tepelných stratách cez stavebné konštrukcie bola zohľadnená nová valbová strecha so zateplením v podstrešnom priestore.

Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, výmena pôvodných okien a lokálna rekuperácia 26ks)

Posúdenie: Rekuperácia je uvažovaná vo forme decentrálnych jednotiek, nie je určené, v ktorých priestoroch by bolo vhodné realizovať. Lokálnu rekuperáciu by sme odporúčali realizovať v denných miestnostiach a spálňach. Potrebné by ale bolo overiť aj jej ekonomický prínos. Otvorové konštrukcie v súčasnom stave sú tvorené prevažne izolačným dvojsklom (90%). Pôvodné zasklenie (10%) je najmä v hospodárskom pavilóne. Otvorové konštrukcie už netvoria dominantné tepelné straty. Pred vypracovaním projektovej dokumentácie odporúčame aj posúdenie vhodnosti čiastočnej výmeny okien z izolačného dvojskla za nové s trojsklom (napr. denné miestnosti a spálne). Pre vymenené okná z izolačného dvojskla odporúčame realizovať servis okien a kontrolu/výmenu tesnení.

- Výmena svetelných zdrojov (návrh – výmena pôvodného osvetlenia 153 ks)

Posúdenie: Výmena osvetlenia len formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek) – nie je odôvodnený výber nového osvetlenia. V niektorých prípadoch môže byť potrebná aj výmena celých svietidiel. Investičné náklady na osvetlenia sa javia byť nízke. V projektovej príprave odporúčame zvážiť svetelnotechnický posudok v denných miestnostiach.

[24] Zohľadnené zateplenie strechy

Tab. 24: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu – MŠ Makarenkova

Posúdenie súčasného stavu	Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení
Súčasný stav: - objekt MŠ nie je zateplený (ani obvodový plášť, čiastočne strecha, ani podlaha), - celý objekt MŠ vykazuje **stopy po zatekaní strechy** a porušenia hydroizolácie základov, - výplne otvorov sú vymenené za izolačné dvojsklo (90%), pôvodné zasklenie je prevažne v hospodárskom pavilóne (10%), - elektroinštalácia je funkčná, - pôvodné osvetlenie je žiarovkovými a žiarivkovými osvetľovacími telesami, - spotreba energií hlavne na vykurovanie, - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy, - rozvody ÚK nie sú hydraulicky vyregulované, - vykurovacie telesá sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami, - vykurovacie telesá sú pôvodné, až na výnimky, - budova nevyužíva OZE.	Projektová príprava: 1. Odborné posúdenie stavu elektroinštalácie. 2. Odborné posúdenie vzlínajúcej vlhkosti. 3. Svetelno-technický posudok, určenie potrebného počtu svietidiel v miestnostiach. 4. Posúdenie aktuálneho stavu okien - kontrola tesnení (prirodzené starnutie, opotrebenie) - posúdenie výmeny okien prostredníctvom rekonštrukčného rámu[25] (bez demontáže pôvodného rámu) - identifikácia okien, ktoré je vhodné vymeniť za nové s izolačným trojsklom (denné miestnosti a pod.) 5. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla z vetrania 6. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy
	Realizácia: 1. Sanácia vzlínajúcej vlhkosti (napr. chemické podrezanie muriva) 2. Rekonštrukcia elektroinštalácie (pokiaľ hliníkové rozvody) 3. Výmena osvetlenia 4. Výmena pôvodných otvorových konštrukcií za nové s izolačným trojsklom - čiastočná výmena okien z 2-skla za 3-sklo podľa posudku okien 5. Inštalácia rekuperácie odpadného tepla vzduchu – pokiaľ ekonomicky výhodné 6. Zateplenie obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 7. Hydraulické vyregulovanie ÚK a doplnenie termostatických hlavíc a ventilov na všetky vykurovacie telesá 8. Servis, údržba a nastavenie okien - výmena opotrebených tesnení

[25] výmena bez mokrého procesu a potreby demontáže pôvodného rámu, parapetov a pod.

5.9 Technické služby mesta Partizánske – administratívna budova a budova dielní

Tab. 25: Tepelné straty objektu Administratívnej budovy TSM Partizánske podľa údajov energetického auditu

	Tepelná strata	Obvodový plášť	Strecha	Podlaha	Podlaha na teréne	Strop	Suterén	Otvorové konštrukcie	Tepelné mosty	Vetranie
Súčasný stav	100%	7%	35%	7%	9%	0%	0%	15%	8%	18%
Nový stav	36%	3%	2%	1%	8%	0%	0%	5%	4%	14%
Úspora	64%	4%	33%	7%	1%	0%	0%	10%	4%	5%

Tab. 26: Tepelné straty objektu Budovy dielní podľa údajov energetického auditu

	Tepelná strata	Obvodový plášť	Strecha	Podlaha	Podlaha na teréne	Strop	Suterén	Otvorové konštrukcie	Tepelné mosty	Vetranie
Súčasný stav	100%	8%	34%	0%	8%	0%	0%	29%	7%	14%
Nový stav	33%	3%	3%	0%	8%	0%	0%	8%	4%	7%
Úspora	67%	5%	31%	0%	0%	0%	0%	21%	4%	7%

Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, strecha, výmena pôvodných okien, lokálna rekuperácia v administratívnej budove 8ks a centrálna rekuperácia v budove dielní)

Posúdenie: V administratívnej budove je uvažovaná rekuperácia formou decentrálnych jednotiek, nie je určené, v ktorých priestoroch by bolo vhodné realizovať.

Vo výpočtoch nie je uvažovaná účinnosť zdroja tepla. Chýbajú štítkové údaje zdroja tepla. Nie je bližšie ani popísaný zdroj tepla a nie je možné určiť, či je vhodná a potrebná jeho výmena. Zvýšením účinnosti pri výrobe tepla je možné dosiahnuť pomerne výrazné úspory.

- Výmena svetelných zdrojov (návrh – výmena pôvodného osvetlenia 199 ks)

Posúdenie: Výmena osvetlenia len formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek) – nie je odôvodnený výber nového osvetlenia. V niektorých prípadoch môže byť potrebná aj výmena celých svietidiel. Investičné náklady na osvetlenia sa javia byť nízke. V projektovej príprave odporúčame zvážiť svetelno-technický posudok pre kancelárie v administratívnej budove.

- Inštalácia FTVE (návrh - 35 kWp)

Posúdenie: Pre posúdenie veľkosti FTVE je potrebná technicko-ekonomická analýza. Uvedený inštalovaný výkon nie je možné uvažovať ako relevantný.

Tab. 27: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu – TSM Partizánske administratívna budova a budova dielní

Posúdenie súčasného stavu	**Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení**
Súčasný stav: - objekty TSM nie sú zateplené (ani obvodový plášť, ani strecha, ani podlaha), až na výnimku, ktorou je severná strana adm. budovy (70 mm EPS), - výplne otvorov sú prevažne pôvodné v administratívnej budove je pôvodných 92% a v budove dielní 93% otvorových konštrukcií. - v administratívnej budove sú vymené okná z izolačného trojskla (8%) a v budove dielní z izolačného dvojskla (7%) - elektroinštalácia je funkčná - pôvodné osvetlenie je žiarovkovými a žiarivkovými osvetľovacími telesami, - spotreba energií hlavne na vykurovanie, - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy, - rozvody ÚK nie sú hydraulicky vyregulované, - vykurovacie telesá sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami len v administratívnej budove - vykurovacie telesá sú pôvodné, až na výnimky, - budova nevyužíva OZE.	Projektová príprava: 1. Posúdenie stavu elektroinštalácie a vhodnosti rekonštrukcie. 2. Svetelno-technický posudok (aspoň pre kancelárie), určenie potrebného počtu svietidiel v miestnostiach. 3. Posúdenie stavu zdroja tepla (podľa veku, prípadne meraním a určením účinnosti) 4. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla z vetrania 5. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy 6. Technicko-ekonomická analýza inštalácie FTVE – stanovenie potrebného výkonu 7. Vypracovanie projektu FTVE. Realizácia: 1. Rekonštrukcia elektroinštalácie (pokiaľ potrebná) a výmena osvetlenia 2. Zateplenie strechy (najmä administratívnej budovy) - nová hydroizolácia - použitie tep. izolácie XPS hr. 400 mm z exteriéru 3. Výmena pôvodných otvorových konštrukcií za nové s izolačným trojsklom 4. Inštalácia rekuperácie odpadného tepla vzduchu – pokiaľ ekonomicky výhodné 5. Zateplenie obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 6. Výmena zdroja tepla (dimenzovanie na nový stav) – pokiaľ vhodné 7. Hydraulické vyregulovanie ÚK a doplnenie termostatických hlavíc a ventilov na všetky vykurovacie telesá

5.10 Futbalový štadión (Šatne FK TEMPO)

Tab. 28: Tepelné straty objektu Šatne FK TEMPO podľa údajov energetického auditu

	Tepelná strata	Obvodový plášť	Strecha	Podlaha	Podlaha na teréne	Strop	Suterén	Otvorové konštrukcie	Tepelné mosty	Vetranie
Súčasný stav	100%	15%	1%	0%	7%	54%	0%	2%	9%	12%
Nový stav	22%	2%	0%	0%	7%	3%	0%	2%	5%	4%
Úspora	78%	13%	1%	0%	0%	51%	0%	0%	5%	8%

Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, strecha, lokálna rekuperácia)

Posúdenie: Vo výpočtoch sú uvedené nereálne nízke tepelné straty otvorovými konštrukciami. Rekuperácia uvažovaná formou decentrálnych jednotiek, nie je určené, v ktorých priestoroch by bolo vhodné realizovať. V rámci opatrenia nedôjde k výmene okien z izolačného dvojskla za trojsklo. Pred vypracovaním projektovej dokumentácie odporúčame aj posúdenie vhodnosti čiastočnej výmeny okien z izolačného dvojskla za nové s trojsklom (napr. pobytové miestnosti).

- Rekonštrukcia vykurovania a prípravy TÚV

Posúdenie: Vo výpočtoch nie je uvažovaná súčasná účinnosť zdroja tepla. Chýbajú štítkové údaje zdroja tepla. Nie je bližšie ani popísaný zdroj tepla a nie je možné určiť, či je vhodná a potrebná jeho výmena. Nie je uvedený potrebný výkon tepelných čerpadiel, z čoho je možné určiť potrebnú investíciu. Tepelné čerpadlá vzduch-voda v navrhovanom stave majú vo výpočtoch neštandardne vysokú hodnotu celkového COP[26] = 4,5. Pri zvážení radiátorového vykurovania a využitia na prípravu TV sa v praxi hodnota COP pohybuje na úrovni približne 2,9. Ekonomická výhodnosť opatrenia výmeny zdroja tepla za tepelne čerpadlá je potom výrazne horšia ako uvádza energetický audit.

[26] Výkonové číslo

- Výmena svetelných zdrojov (návrh – výmena pôvodného osvetlenia 91 ks)

Posúdenie: Výmena osvetlenia len formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek) – nie je odôvodnený výber nového osvetlenia. V niektorých prípadoch môže byť potrebná aj výmena celých svietidiel. Investičné náklady na osvetlenia sa javia byť nízke.

- Inštalácia FTVE (návrh - 15 kWp)

Posúdenie: Uvedený inštalovaný výkon sa javí byť predimenzovaný. Ročná spotreba elektriny dosahuje 15 MWh, na základe čoho je možné predpokladať vhodný inštalovaný výkon na úrovni 7 kWp. Navrhovaný výkon FTVE nie je možné uvažovať ako relevantný. Odporúčame preskúmať mesačné spotreby elektriny v letných mesiacoch a podľa toho určiť vhodný inštalovaný výkon.

Tab. 29: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu – TSM Partizánske administratívna budova a budova dielní

Posúdenie súčasného stavu	**Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení**
Súčasný stav: - objekt ŠATNE nie je zateplený (ani obvodový plášť, ani strecha, ani podlaha), - výplne otvorov sú vymenené za plastové s izolačným dvojsklom (100%), - elektroinštalácia je po rekonštrukcii, - pôvodné osvetlenie je žiarovkovými a žiarivkovými osvetľovacími telesami, v niektorých priestoroch je už vymenené za LED svetelné zdroje, - prevažná časť spotreby energií je na vykurovanie, - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy, - rozvody ÚK nie sú hydraulicky vyregulované, - rozvody ÚK sú po rekonštrukcii, - vykurovacie telesá sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami, - budova nevyužíva OZE.	Projektová príprava: 1. Posúdenie stavu elektroinštalácie a vhodnosti rekonštrukcie. 2. Posúdenie aktuálneho stavu okien (platí pre novšie okná z izolačného dvojskla) - kontrola tesnení (prirodzené starnutie, opotrebenie) - posúdenie výmeny okien prostredníctvom rekonštrukčného rámu (bez demontáže pôvodného rámu) - identifikácia okien, ktoré je vhodné vymeniť za nové s izolačným trojsklom (pobytové miestnosti a pod.) 3. Posúdenie stavu zdroja tepla (podľa veku, prípadne meraním a určením účinnosti) 4. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla z vetrania 5. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy 6. Posúdenie vhodnosti inštalácie FTVE z odberov elektriny v letných mesiacoch. 7. Vypracovanie projektu FTVE
	Realizácia: 1. Výmena osvetlenia 2. Čiastočná výmena okien z 2-skla za 3-sklo podľa posudku okien. 3. Inštalácia rekuperácie odpadného tepla vzduchu – pokiaľ ekonomicky výhodné 4. Zateplenie strechy - použitie tep. izolácie z min. vlny hr. 400 mm 5. Zateplenie obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 6. Výmena zdroja tepla (dimenzovanie na nový stav) - pokiaľ vhodné 7. Hydraulické vyregulovanie ÚK a doplnenie termostatických hlavíc a ventilov na všetky vykurovacie telesá 8. Servis, údržba a nastavenie okien - výmena opotrebených tesnení

5.11 Centrum voľného času

Tab. 30: Tepelné straty objektu CVČ podľa údajov energetického auditu

	Tepelná strata	Obvodový plášť	Strecha	Podlaha	Podlaha na teréne	Strop	Suterén	Otvorové konštrukcie	Tepelné mosty	Vetranie
Súčasný stav	100%	30%	18%	0%	14%	0%	0%	11%	9%	18%
Nový stav	46%	4%	3%	0%	12%	0%	0%	8%	5%	15%
Úspora	54%	26%	15%	0%	2%	0%	0%	4%	5%	3%

Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, strecha, lokálna rekuperácia 28ks)

Posúdenie: Rekuperácia uvažovaná formou decentrálnych jednotiek, nie je určené, v ktorých priestoroch by bolo vhodné realizovať. Otvorové konštrukcie sú čiastočne vymenené za izolačné dvojsklo (57%), ostatné sú pôvodné (43%). Pred vypracovaním projektovej dokumentácie odporúčame aj posúdenie vhodnosti čiastočnej výmeny okien z izolačného dvojskla za nové s trojsklom.

- Výmena svetelných zdrojov (návrh – výmena pôvodného osvetlenia 103 ks)

Posúdenie: Výmena osvetlenia len formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek) – nie je odôvodnený výber nového osvetlenia. V niektorých prípadoch môže byť potrebná aj výmena celých svietidiel. Investičné náklady na osvetlenia sa javia byť nízke.

- Inštalácia FTVE (návrh – objekt fitness 8 kWp a objekt 4 kWp)

Posúdenie: Pre stanovenie potrebného inštalovaného výkonu je potrebné poznať aspoň ročné spotreby elektriny jednotlivých objektov. Príprava TV je zásobníkovým spôsobom s elektrickým ohrevom, čím je možné efektívnejšie využiť prebytky solárnej výroby elektriny. Odporúčame preskúmať mesačné spotreby elektriny v letných mesiacoch a podľa toho určiť vhodný inštalovaný výkon.

Tab. 31: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu – TSM Partizánske administratívna budova a budova dielní

Posúdenie súčasného stavu	Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení
Súčasný stav: - objekt CVČ nie je zateplený (ani obvodový plášť, ani strecha, ani podlaha), - výplne otvorov v objekte CVČ sú vymenené, až na výnimky, - výplne otvorov v objekte fitness nie sú vymenené, - elektroinštalácia je v objekte CVČ funkčná, v objekte fitness je v havarijnom stave, - pôvodné osvetlenie je žiarovkovými a žiarivkovými osvetľovacími telesami, vo fitness aj LED zdrojmi, - prevažná spotreba energií je na vykurovanie, - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy, - v objekte CVČ sú takmer všetky vykurovacie telesá sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami - vykurovacie telesá sú pôvodné, až na výnimky, - budova nevyužíva OZE, - objekt ako celok (hlavne v časti fitness) vykazuje opotrebenie.	Projektová príprava: 1. Posúdenie stavu elektroinštalácie a vhodnosti rekonštrukcie. 2. Posúdenie aktuálneho stavu okien (platí pre novšie okná z izolačného dvojskla) - kontrola tesnení (prirodzené starnutie, opotrebenie) - posúdenie výmeny okien prostredníctvom rekonštrukčného rámu (bez demontáže pôvodného rámu) - identifikácia okien, ktoré je vhodné vymeniť za nové s izolačným trojsklom (pobytové miestnosti a pod.) 3. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla z vetrania 4. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy 5. Posúdenie vhodnosti inštalácie FTVE z odberov elektriny v letných mesiacoch. 6. Vypracovanie projektu FTVE Realizácia: 1. Rekonštrukcia elektroinštalácie, najmä v objekte fitness 2. Výmena osvetlenia 3. Výmena pôvodných otvorových konštrukcií za nové s izolačným trojsklom 4. Čiastočná výmena okien z 2-skla za 3-sklo podľa posudku okien 5. Zateplenie strechy - použitie tep. izolácie XPS hr. 400 mm 6. Inštalácia rekuperácie odpadného tepla vzduchu – pokiaľ ekonomicky výhodné 7. Zateplenie obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 8. Hydraulické vyregulovanie ÚK a doplnenie termostatických hlavíc a ventilov na všetky vykurovacie telesá 9. Servis, údržba a nastavenie okien (najmä okná s izolačným dvojsklom)[27] - výmena opotrebených tesnení

[27] Platí najmä pre okná z izolačného dvojskla, ktoré neboli menené za trojsklo

5.12 Stomatológia

Tepelné straty objektu stomatológie jednotlivými stavebnými konštrukciami nebolo možné podľa EA určiť. Príloha bola duplicitná s objektom Panoramatického kina.

Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, strecha, lokálna rekuperácia)

Posúdenie: Rekuperácia uvažovaná formou decentrálnych jednotiek, nie je určené, v ktorých priestoroch by bolo vhodné realizovať. Podľa komunikácie prebehla výmena pôvodných okien za novšie z 2-skla len pred niekoľkými rokmi a preto neuvažujeme s výmenou 2-skla za 3-sklo. Odporúčame ale pri výmene pôvodných okien preferovať výmenu za 3-sklo. Pred samotným zateplením obvodového plášťa je nevyhnutné odstrániť vzlínajúcu vlhkosť.

- Rekonštrukcia vykurovania a prípravy TÚV

Posúdenie: V objekte už došlo k rekonštrukcii kotolne.

- Výmena svetelných zdrojov (návrh – výmena pôvodného osvetlenia 151 ks)

Posúdenie: Výmena osvetlenia len formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek) – nie je odôvodnený výber nového osvetlenia. V niektorých prípadoch môže byť potrebná aj výmena celých svietidiel. Investičné náklady na osvetlenia sa javia byť nízke. V projektovej príprave odporúčame zvážiť svetelnotechnický posudok pre kancelárie v administratívnej budove.

- Inštalácia FTVE (návrh - 15 kWp)

Posúdenie: Uvedený inštalovaný výkon sa javí byť predimenzovaný. Ročná spotreba elektriny dosahuje 13 MWh, na základe čoho je možné predpokladať vhodný inštalovaný výkon na úrovni cca 7 kWp. Navrhovaný výkon FTVE nie je možné uvažovať ako relevantný. Odporúčame preskúmať aspoň mesačné spotreby elektriny v letných mesiacoch a podľa toho určiť vhodný inštalovaný výkon.

Tab. 32: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu – Budova Stomatológie

Posúdenie súčasného stavu	**Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení**
Súčasný stav: - objekt BS nie je zateplený (ani obvodový plášť, ani strecha, ani podlaha), - fasáda objektu BS vykazuje stopy po opotrebovaní, - vlhkosť muriva od vzlínajúcej vlhkosti, - výplne otvorov sú už prevažne z 2-skla, výmena 29ks okien prebehla v rokoch 2021 a 2022 - elektroinštalácia je funkčná, - pôvodné osvetlenie je žiarovkovými a žiarivkovými osvetľovacími telesami, v niektorých prevádzkach je už vymenené za LED zdroje, - prevažná spotreba energie je na vykurovanie, - kotolňa objektu je zrekonštruovaná - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy, - rozvody ÚK nie sú hydraulicky vyregulované, - vykurovacie telesá sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami, - budova nevyužíva OZE,	Projektová príprava: 1. Odborné posúdenie vzlínajúcej vlhkosti. 2. Posúdenie stavu elektroinštalácie a vhodnosti rekonštrukcie. 3. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla 4. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy 5. Posúdenie vhodnosti inštalácie FTVE z odberov elektriny v letných mesiacoch. 6. Vypracovanie projektu FTVE Realizácia: 1. Sanácia vzlínajúcej vlhkosti (napr. chemické podrezanie muriva) 2. Rekonštrukcia elektroinštalácie (pokiaľ potrebná) a výmena osvetlenia 3. Výmena pôvodných okien za nové z izolačného 3-skla 4. Zateplenie strechy - použitie tep. izolácie z min. vlny hr. 400 mm 5. Inštalácia rekuperácie odpadného tepla vzduchu – pokiaľ ekonomicky výhodné 6. Zateplenie obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 7. Hydraulické vyregulovanie ÚK a doplnenie termostatických hlavíc a ventilov na všetky vykurovacie telesá 8. Servis, údržba a nastavenie okien - výmena opotrebených tesnení 9. Inštalácia FTVE

5.13 Dom Kultúry

Tab. 33: Tepelné straty objektu Dom Kultúry podľa údajov energetického auditu

	Tepelná strata	Obvodový plášť	Strecha	Podlaha	Podlaha na teréne	Strop	Suterén	Otvorové konštrukcie[28]	Tepelné mosty	Vetranie
Súčasný stav	100%	36%	4%	7%	7%	0%	0%	14%	10%	22%
Nový stav	48%	6%	2%	2%	7%	0%	0%	9%	5%	17%
Úspora	52%	31%	2%	5%	0%	0%	0%	5%	5%	5%

Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Dokončenie zateplenia budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, strecha, lokálna rekuperácia 14ks)

Posúdenie: Najdôležitejšie je dokončenie zateplenia obvodových stien. Rekuperácia uvažovaná formou decentrálnych jednotiek, nie je určené, v ktorých priestoroch by bolo vhodné realizovať. Otvorové konštrukcie sú takmer úplne vymenené za izolačné dvojsklo (97%). Výmena otvorových konštrukcií bola realizovaná v roku 2013 a v rámci obnovy budovy **odporúčame výmenu okien z izolačných dvojskiel za trojsklá**.

Vo výpočtoch nie je uvažovaná účinnosť zdroja tepla. Chýbajú štítkové údaje zdroja tepla. Nie je bližšie ani popísaný zdroj tepla (účinnosť, rok výroby, stav a pod.).

- Výmena svetelných zdrojov (návrh – výmena pôvodného osvetlenia 342 ks)

Posúdenie: Výmena osvetlenia len formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek) – nie je odôvodnený výber nového osvetlenia. V niektorých prípadoch môže byť potrebná aj výmena celých svietidiel. Investičné náklady na osvetlenia sa javia byť nízke.

- Inštalácia FTVE (návrh – 100 kWp)

Posúdenie: Vhodné poznať odber elektriny po mesiacoch. 100 kWp sa javí byť výrazne predimenzovaný inštalovaný výkon. Potrebné urobiť technicko-ekonomickú analýzu inštalácie FTVE, aby sa overilo aký inštalovaný výkon je ekonomicky výhodný.

[28] Zohľadnená výmena 2-skla za 3-sklo. Aj keď úspora sa nejaví vysoká, skutočný stav okien môže byť horší a prechod tepla touto konštrukciou vyšší nakoľko majú už 10 rokov.

Tab. 34: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu – Dom Kultúry

Posúdenie súčasného stavu	Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení
Súčasný stav: - objekt Domu Kultúry je čiastočne zateplený, čelná a bočné steny sú zateplené EPS hr. 50 mm, strecha 200 mm tep. izoláciou na báze minerálnej vlny. - výplne otvorov v objekte sú vymenené za izolačné dvojsklo (97%) - elektroinštalácia je funkčná, - prebieha postupný prechod na LED osvetlenie, pôvodné osvetlenie je žiarovkovými a žiarivkovými osvetľovacími telesami, - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy, - rozvody ÚK nie sú hydraulicky vyregulované, - vykurovacie telesá sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami, - budova nevyužíva OZE, - budova nevyžaduje opravu.	Projektová príprava: 1. Posúdenie stavu elektroinštalácie a vhodnosti rekonštrukcie. 2. Posúdenie aktuálneho stavu okien (platí pre novšie okná z izolačného dvojskla) - kontrola tesnení (prirodzené starnutie, opotrebenie) - posúdenie výmeny okien prostredníctvom rekonštrukčného rámu (bez demontáže pôvodného rámu) - identifikácia okien, ktoré je vhodné vymeniť za nové s izolačným trojsklom (pobytové miestnosti a pod.) 3. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla z vetrania 4. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy 5. Technicko-ekonomická analýza inštalácie FTVE 6. Vypracovanie projektu FTVE
	Realizácia: 1. Rekonštrukcia elektroinštalácie (pokiaľ potrebná) a výmena osvetlenia 2. Výmena okien za nové z trojskla 3. Inštalácia rekuperácie odpadného tepla vzduchu – pokiaľ ekonomicky výhodné 4. Dokončenia zateplenia obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 5. Hydraulické vyregulovanie ÚK a doplnenie termostatických hlavíc a ventilov na všetky vykurovacie telesá 6. Servis, údržba a nastavenie okien (najmä okná s izolačným dvojsklom)[29] - výmena opotrebených tesnení 7. Inštalácia FTVE

[29] Platí najmä pre okná z izolačného dvojskla, ktoré neboli menené za trojsklo

5.14 ZŠ Obuvnícka školská jedáleň a telocvičňa

Tab. 35: Tepelné straty objektu ZŠ Obuvnícka Školská jedáleň podľa údajov energetického auditu

	Tepelná strata	Obvodový plášť	Strecha	Podlaha	Podlaha na teréne	Strop	Suterén	Otvorové konštrukcie	Tepelné mosty	Vetranie
Súčasný stav	100%	16%	35,6%	32%	0%	0%	0%	5%	6,8%	5%
Nový stav	31%	2%	1,4%	15%	0%	0%	0%	5%	3,4%	5%
Úspora	69%	14%	34,1%	17%	0%	0%	0%	0%	3,4%	0%

Tab. 36: Tepelné straty objektu ZŠ Obuvnícka Telocvičňa podľa údajov energetického auditu

	Tepelná strata	Obvodový plášť	Strecha	Podlaha	Podlaha na teréne	Strop	Suterén	Otvorové konštrukcie	Tepelné mosty	Vetranie
Súčasný stav	100%	23%	36%	0%	13%	0%	0%	6%	10%	12%
Nový stav	38%	4%	2%	0%	12%	0%	0%	6%	5%	8%
Úspora	62%	19%	34%	0%	1%	0%	0%	0%	5%	4%

Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, strecha, podlaha, lokálna rekuperácia)

Posúdenie: Rekuperácia uvažovaná formou decentrálnych jednotiek, nie je určené, v ktorých priestoroch by bolo vhodné realizovať. Vo výpočtoch je uvedená nereálne vysoká úspora zateplením strechy. Otvorové konštrukcie sú vymenené za izolačné dvojsklo. Pred vypracovaním projektovej dokumentácie odporúčame aj posúdenie vhodnosti čiastočnej výmeny okien z izolačného dvojskla za nové s trojsklom.

Vo výpočtoch nie je uvažovaná účinnosť zdroja tepla. Chýbajú štítkové údaje zdroja tepla. Nie je bližšie ani popísaný zdroj tepla (účinnosť, rok výroby, stav a pod.) a nie je možné určiť, či je vhodná a potrebná jeho výmena. Zvýšením účinnosti pri výrobe tepla je možné dosiahnuť pomerne výrazné úspory.

- Výmena svetelných zdrojov (návrh – výmena pôvodného osvetlenia)

Posúdenie: Výmena osvetlenia len formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek) – nie je odôvodnený výber nového osvetlenia. V niektorých prípadoch môže byť potrebná aj výmena celých svietidiel. Investičné náklady na osvetlenia sa javia byť nízke.

- Inštalácia FTVE (návrh – 45 kWp)

Posúdenie: Vhodné poznať odber elektriny po mesiacoch. Predpoklad výrazne nižšej spotreby elektriny v letných mesiacoch. Potrebné urobiť technicko-ekonomickú analýzu inštalácie FTVE, aby sa overilo aký inštalovaný výkon je ekonomicky výhodný.

Tab. 37: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu – ZŠ Obuvnícka Školská jedáleň a Telocvičňa

Posúdenie súčasného stavu	**Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení**
Súčasný stav: - objekty sú nezateplené (ani obvodový plášť, ani strecha, ani podlaha) - výplne otvorov v objekte sú vymenené za izolačné dvojsklo - elektroinštalácia je funkčná, v budove ŠJ vykazuje poruchy, - slabá účinnosť VZT v kuchyni ŠJ, - pôvodné osvetlenie je žiarovkovými a žiarivkovými osvetľovacími telesami, - zastaralé kotly staršie ako 15 rokov - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy, - rozvody ÚK nie sú hydraulicky vyregulované, - vykurovacie telesá sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami, - budova nevyužíva OZE,	Projektová príprava: 1. Posúdenie stavu elektroinštalácie a vhodnosti rekonštrukcie. 2. Posúdenie aktuálneho stavu okien (platí pre novšie okná z izolačného dvojskla) - kontrola tesnení (prirodzené starnutie, opotrebenie) - posúdenie výmeny okien prostredníctvom rekonštrukčného rámu (bez demontáže pôvodného rámu) - identifikácia okien, ktoré je vhodné vymeniť za nové s izolačným trojsklom (pobytové miestnosti a pod.) 3. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla z vetrania 4. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy 5. Technicko-ekonomická analýza inštalácie FTVE 6. Vypracovanie projektu FTVE
	Realizácia: 1. Rekonštrukcia elektroinštalácie (pokiaľ potrebná) a Výmena osvetlenia 2. Čiastočná výmena okien z 2-skla za 3-sklo podľa posudku okien 3. Inštalácia rekuperácie odpadného tepla vzduchu – pokiaľ ekonomicky výhodné 4. Zateplenie strechy 5. Zateplenie podlahy 1.PP v ŠJ 6. Zateplenie obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 7. Výmena zdroja tepla – dimenzovanie na nový stav 8. Hydraulické vyregulovanie ÚK a doplnenie termostatických hlavíc a ventilov na všetky vykurovacie telesá 9. Servis, údržba a nastavenie okien (najmä okná s izolačným dvojsklom)[30] - výmena opotrebených tesnení 10. Inštalácia FTVE

[30] Platí najmä pre okná z izolačného dvojskla, ktoré neboli menené za trojsklo

5.15 Panoramatické kino

Tab. 38: Tepelné straty objektu Panoramatického kina podľa údajov energetického auditu

	Tepelná strata	Obvodový plášť	Strecha	Podlaha	Podlaha na teréne	Strop	Suterén	Otvorové konštrukcie	Tepelné mosty	Vetranie
Súčasný stav	100%	4%	78%	0%	3%	0%	0%	2%	9%	3%
Nový stav	18%	1%	6%	0%	3%	0%	0%	1%	5%	2%
Úspora	82%	4%	72%	0%	0,0%	0%	0%	1%	5%	1%

Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, strecha, výmena pôvodných okien, lokálna rekuperácia 6ks)

Posúdenie: Najvýznamnejšie úspory je možné dosiahnuť zateplením strechy. V tepelných stratách sú však ale nereálne nízke straty otvorovými konštrukciami a preto je otázke do akej miery sú tieto údaje relevantné. Rekuperácia je uvažovaná vo forme decentrálnych jednotiek, nie je určené, v ktorých priestoroch by bolo vhodné realizovať. Vo výpočtoch nie je uvažovaná účinnosť zdroja tepla. Chýbajú štítkové údaje zdroja tepla.

- Výmena svetelných zdrojov (návrh – výmena pôvodného osvetlenia 108 ks)

Posúdenie: Výmena osvetlenia len formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek) – nie je odôvodnený výber nového osvetlenia. V niektorých prípadoch môže byť potrebná aj výmena celých svietidiel. Investičné náklady na osvetlenia sa javia byť nízke.

- Inštalácia FTVE (nebola navrhnutá)

Odporúčame preskúmať mesačné spotreby elektriny v letných mesiacoch a podľa toho určiť vhodný inštalovaný výkon.

Tab. 39: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu – Panoramatické kino

Posúdenie súčasného stavu	Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení
Súčasný stav: - V budove sa nachádzajú tri prevádzky: vlastné kino so zázemím (sociálne priestory, bufet a pod.), reštaurácia a predajňa kancelárskych potrieb. - objekt nie je zateplený (ani obvodový plášť, ani podlaha, ani strecha), - časť vnútorných priestorov bola rekonštruovaná, aj výmena pôvodných okien za novšie z izolačného dvojskla a kazetový podhľad s LED osvetlením, - ostatné výplne otvorov sú pôvodné, - osvetlenie je z časti vymenené za LED osvetlenie, - prevažná časť spotreby energií v budove je na účely vykurovania, - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy a sú po rekonštrukcii vrátane plynových kotlov, - vykurovacie telesá sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami, - na prípravu TÚV sa používa TČ, - VZT je vybavená rekuperáciou vzduchu – kinosála PK,	Projektová príprava: 1. Odborné posúdenie stavu elektroinštalácie 2. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla z vetrania 3. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy 4. Posúdenie vhodnosti inštalácie FTVE z odberov elektriny v letných mesiacoch. 5. Vypracovanie projektu FTVE – pokiaľ ekonomicky výhodné Realizácia: 1. Rekonštrukcia elektroinštalácie (pokiaľ potrebné) a výmena osvetlenia 2. Výmena pôvodných okien za nové z trojskla 3. Inštalácia rekuperácie odpadného tepla vzduchu aj v ostatných priestoroch – pokiaľ ekonomicky výhodné 4. Zateplenie obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 5. Hydraulické vyregulovanie ÚK po zateplení objektu a doplnenie termostatických hlavíc a ventilov na všetky vykurovacie telesá 6. Inštalácia FTVE (dimenzovanie na nový stav) – pokiaľ vhodné

5.16 MŠ Topoľová

Tab. 40: Tepelné straty objektu MŠ Topoľová podľa údajov energetického auditu

	Tepelná strata	Obvodový plášť	Strecha	Podlaha	Podlaha na teréne	Strop	Suterén	Otvorové konštrukcie[31]	Tepelné mosty	Vetranie
Súčasný stav	100%	32%	26%	0%	5%	0%	0%	11%	9%	17%
Nový stav	36%	4%	2%	0%	5%	0%	0%	7%	4%	14%
Úspora	64%	28%	24%	0%	0%	0%	0%	4%	4%	3%

Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, strecha, lokálna rekuperácia 8ks)

Posúdenie: Budova v súčasnom stave vykazuje tepelné straty približne na úrovni energetickej hospodárnosti budov pre miesto spotreby vykurovanie na úrovni C. Z uvedeného je predpoklad, že k obnove budovy dôjde až po obnove budov v horšom tepelno-technickom stave. **V budove však boli zistené stopy po zatekaní a preto bude pravdepodobne potrebná oprava hydroizolácie strechy.** Popri hydroizolácii strechy je už vhodné realizovať aj jej zateplenie.

Otvorové konštrukcie v súčasnom stave sú tvorené izolačným dvojsklom. Kvôli predpokladu obnovy budov až po zastaralejších budovách vo vlastníctve mesta odporúčame preferovať výmenu okien za nové s izolačným trojsklom. Rekuperácia je uvažovaná vo forme decentrálnych jednotiek, nie je určené, v ktorých priestoroch by bolo vhodné realizovať.

Vo výpočtoch nie je uvažovaná účinnosť zdroja tepla. Chýbajú štítkové údaje zdroja tepla. Nie je bližšie ani popísaný zdroj tepla (rok výroby, účinnosť, stav) a nie je možné určiť, či je vhodná a potrebná jeho výmena. Zvýšením účinnosti pri výrobe tepla je možné dosiahnuť pomerne výrazné úspory.

- Výmena svetelných zdrojov (návrh – výmena pôvodného osvetlenia 77 ks)

Posúdenie: Výmena osvetlenia len formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek) – nie je odôvodnený výber nového osvetlenia. V niektorých prípadoch môže byť potrebná aj výmena celých svietidiel. Investičné náklady na osvetlenia sa javia byť nízke.

[31] Zohľadnená výmena 2-skla za 3-sklo. Aj keď úspora sa nejaví vysoká, časom môže byť stav okien horší, nakoľko sa predpokladá komplexná obnova budovy až po budovách v horšom technickom stave.

V projektovej príprave odporúčame zvážiť svetelnotechnický posudok v pobytových miestnostiach. V novom stave môže byť potrebný rozdielny počet svietidiel pre zabezpečenie svetelnej pohody.

- Inštalácia FTVE (návrh - 10 kWp)

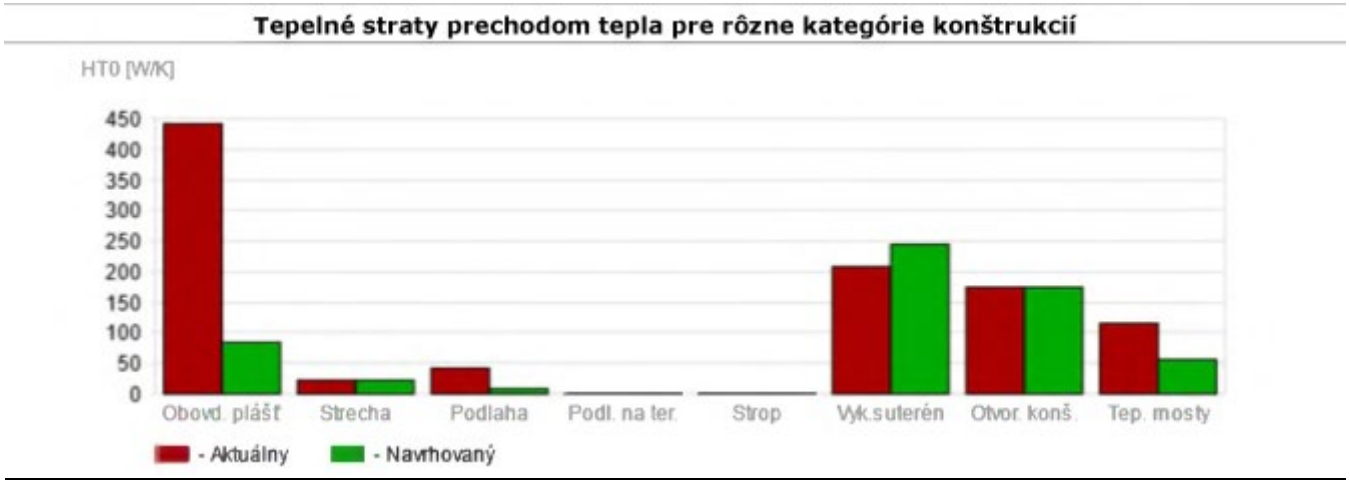
Budova MŠ v letných mesiacoch menej využíva elektrickú energiu. Ročná spotreba elektrickej energie je na úrovni 11 MWh a po výmene osvetlenia ešte klesne. Inštalovaný výkon 10 kWp by v tomto prípade bol s výraznými prebytkami. Odporúčame preskúmať aspoň mesačné spotreby elektriny v letných mesiacoch a podľa toho určiť vhodný inštalovaný výkon.

Tab. 41: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu – MŠ Topoľová

Posúdenie súčasného stavu	**Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení**
Súčasný stav: - objekt MŠ Športovcov nie je zateplený (ani obvodový plášť, ani podlaha, ani strecha), - výplne otvorov sú vymenené (izolačné dvojsklo), - osvetlenie je z časti vymenené za LED osvetlenie, - prevažná časť spotreby energií v budove je na účely vykurovania, - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy, - rozvody ÚK nie sú hydraulicky vyregulované, - vykurovacie telesá sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami, - vykurovacie telesá sú po výmene, - budova nevyužíva OZE.	Projektová príprava: 1. Posúdenie stavu zdroja tepla (podľa veku, prípadne meraním a určením účinnosti) 2. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla z vetrania 3. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy 4. Posúdenie vhodnosti inštalácie FTVE z odberov elektriny v letných mesiacoch. 5. Vypracovanie projektu FTVE – pokiaľ ekonomicky výhodné Realizácia: 1. Sanácia porušenej hydroizolácie strechy a následné zateplenie - použitie tep. izolácie XPS hr. 400 mm z exteriéru 2. Výmena osvetlenia 3. Výmena okien z 2-skla za 3-sklo 4. Zateplenie obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 5. Výmena zdroja tepla (dimenzovanie na nový stav) – pokiaľ vhodné 6. Hydraulické vyregulovanie ÚK a doplnenie termostatických hlavíc a ventilov na všetky vykurovacie telesá 7. Inštalácia FTVE (dimenzovanie na nový stav) – pokiaľ vhodné

5.17 ZUŠ budova hudobný odbor

Tab. 42: Tepelné straty objektu ZUŠ hudobný odbor podľa údajov energetického auditu



Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, strecha, lokálna rekuperácia 10ks)

Posúdenie: Stavebný konštrukcia k vykurovanému suterénu v navrhovanom stave vykazuje vyššie tepelné straty ako v súčasnom stave, čo je možné považovať za chybu výpočtov. Budova má v súčasnom stave zateplenú strechu (EPS 400 mm) a vykazuje tepelné straty približne na úrovni energetickej hospodárnosti budov pre miesto spotreby na vykurovanie na úrovni C. Z uvedeného je predpoklad, že k obnove budovy dôjde až po obnove budov v horšom tepelno-technickom stave. Otvorové konštrukcie v súčasnom stave sú tvorené izolačným dvojsklom (96%) prípadne trojsklom (4%). Kvôli predpokladu obnovy budov až po zastaralejších budovách vo vlastníctve mesta odporúčame preferovať **výmenu okien za nové s izolačným trojsklom.** Rekuperácia je uvažovaná vo forme decentrálnych jednotiek, nie je určené, v ktorých priestoroch by bolo vhodné realizovať.

Vo výpočtoch nie je uvažovaná účinnosť zdroja tepla. Nie je bližšie ani popísaný zdroj tepla (rok výroby, účinnosť, stav) a nie je možné určiť, či je vhodná a potrebná jeho výmena. Zvýšením účinnosti pri výrobe tepla je možné dosiahnuť pomerne výrazné úspory.

- Výmena svetelných zdrojov (návrh – výmena pôvodného osvetlenia 289 ks)

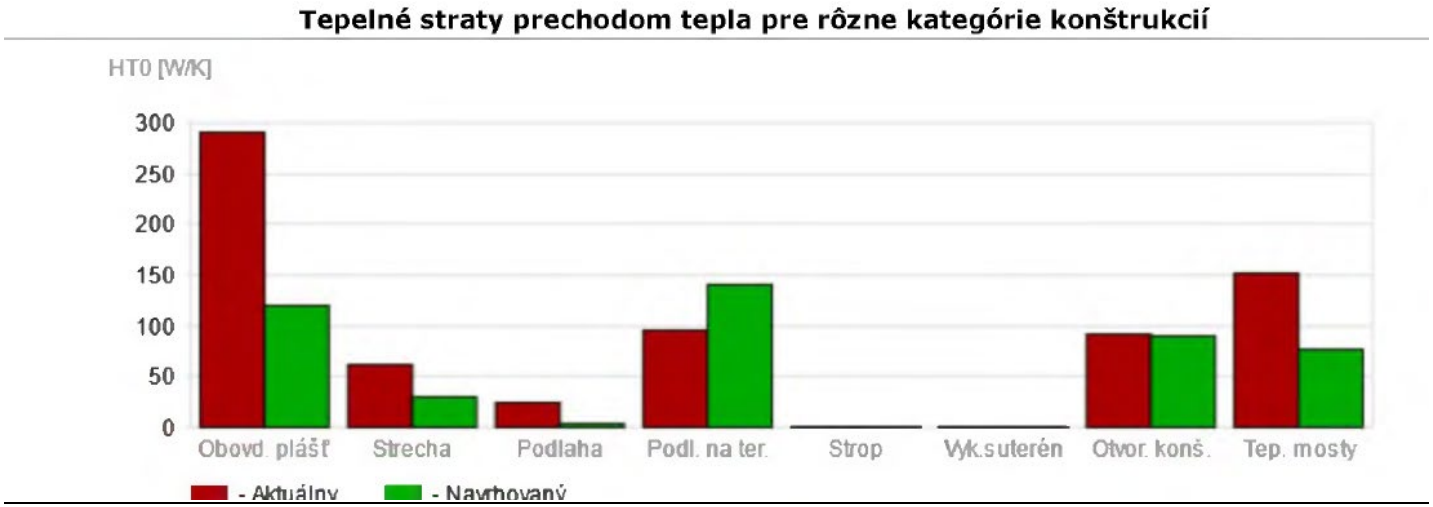
Posúdenie: Výmena osvetlenia len formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek) – nie je odôvodnený výber nového osvetlenia. V niektorých prípadoch môže byť potrebná aj výmena celých svietidiel. Investičné náklady na osvetlenia sa javia byť nízke. V projektovej príprave odporúčame zvážiť svetelnotechnický posudok v pobytových miestnostiach. V novom stave môže byť potrebný rozdielny počet svietidiel pre zabezpečenie svetelnej pohody.

Tab. 43: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu – ZUŠ hudobný odbor

Posúdenie súčasného stavu	**Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení**
Súčasný stav: - objekt ZUŠ hudobný odbor je len čiastočne zateplený (strecha 400 mm EPS, obvodový plášť nie je, podlaha nie je), - výplne otvorov sú vymenené (izolačné dvojsklo 96 %), - elektroinštalácia je funkčná, z časti po rekonštrukcii, - osvetlenie je z časti vymenené za LED osvetlenie, - prevažná časť spotreby energií v budove je na účely vykurovania, - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy, - rozvody ÚK nie sú hydraulicky vyregulované, - vykurovacie telesá sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami, - vykurovacie telesá sú po výmene, - budova nevyužíva OZE.	Projektová príprava: 1. Posúdenie stavu zdroja tepla (podľa veku, prípadne meraním a určením účinnosti) 2. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla z vetrania 3. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy 4. Posúdenie vhodnosti inštalácie FTVE z odberov elektriny v letných mesiacoch. Realizácia: 1. Dokončenie rekonštrukcie elektroinštalácie a výmeny osvetlenia 2. Výmena okien z 2-skla za 3-sklo 3. Zateplenie obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 4. Výmena zdroja tepla (dimenzovanie na nový stav) – pokiaľ vhodné 5. Hydraulické vyregulovanie ÚK a doplnenie termostatických hlavíc a ventilov na všetky vykurovacie telesá 6. Inštalácia FTVE (dimenzovanie na nový stav) – pokiaľ vhodné

5.18 Mestská knižnica

Tab. 44: Tepelné straty objektu Mestská knižnica podľa údajov energetického auditu



Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy a rekuperácia vzduchu (návrh - obvodový plášť, strecha, lokálna rekuperácia 10ks)

Posúdenie: Budova vyžaduje min. opravu. Už v súčasnom stave sú použité okná s izolačným trojsklom. V EA je uvedená strata podlahy na teréne v navrhovanom stave vyššia ako v súčasnom stave.

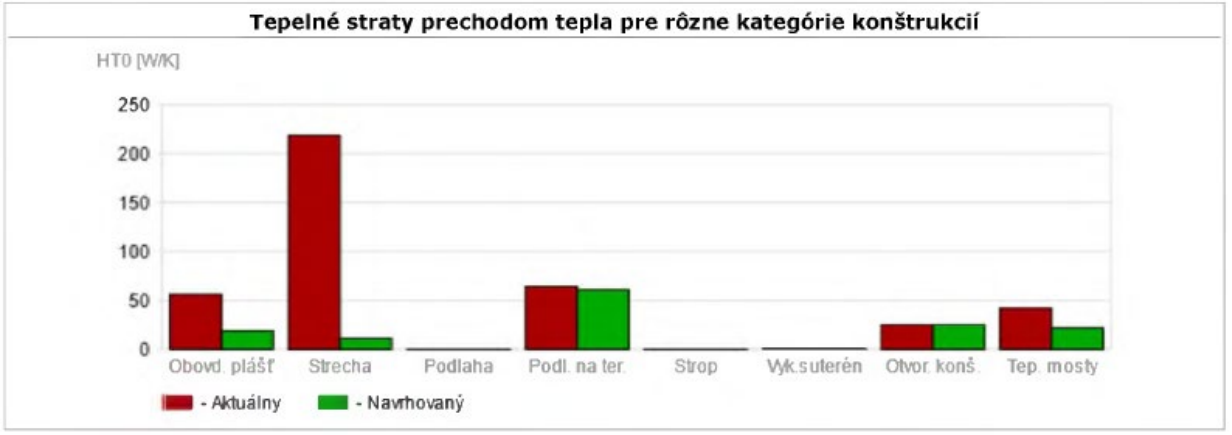
Tab. 45: Postupnosť energeticky úsporných opatrení a posúdenie súčasného stavu – ZUŠ hudobný odbor

Posúdenie súčasného stavu	Postupnosť energeticky úsporných projektov a opatrení
Súčasný stav: - objekt MK nie je zateplený (ani obvodový plášť, ani podlaha), - Strecha objektu je po rekonštrukcii - výplne otvorov sú vymenené (izolačné trojsklo), - elektroinštalácia je funkčná po rekonštrukcii - osvetlenie je už výlučne z LED zdrojov, - prevažná časť spotreby energií v budove je na účely vykurovania, - rozvody ÚK sú osadené v interiéri budovy, - rozvody ÚK nie sú hydraulicky vyregulované, - vykurovacie telesá sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami, - budova nevyužíva OZE.	Projektová príprava: 1. Posúdenie výhodnosti rekuperácie odpadného tepla z vetrania 2. Vypracovanie projektu komplexnej obnovy budovy Realizácia: 1. Zateplenie strechy - XPS o hrúbke 400 mm zo strany exteriéru 2. Zateplenie obvodových stien - Tepelná izolácia na báze min. vlny hr. 200 mm - Soklová časť tepelná izolácia XPS hr. 150 mm 3. Hydraulické vyregulovanie ÚK po zateplení budovy

5.19 Technické služby mesta Partizánske – vrátnica a záhradný domček

Tab. 46: Tepelné straty objektu Administratívnej budovy TSM Partizánske podľa údajov energetického auditu

Tab. 47: Tepelné straty objektu TSM Partizánske – záhradný domček podľa údajov energetického auditu



Navrhované opatrenia energetického auditu a ich posúdenie:

- Zateplenie budovy (návrh - obvodový plášť, strecha, výmena pôvodných okien)

Posúdenie: V prípade oboch objektov je kľúčové zateplenie strechy, ktoré prinesie najvyššie úspory tepla. Odporúčame použitie tep. izolácie XPS hr. 400 mm. Výmenu okien odporúčame za nové s izolačným 3-sklom. Zateplenie obvodových stien min. vlnou hr. 200 mm.

V priestore vrátnice odporúčame zvážiť inštaláciu klimatizácie, ktorá by v zime slúžila aj na vykurovanie objektu (nižšia spotreba elektriny ako konvektor).

- Výmena svetelných zdrojov

Posúdenie: Výmena osvetlenia formou retrofit (len výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek).

- Inštalácia FTVE

Posúdenie: Na strechu vrátnice odporúčame realizovať inštaláciu FTVE o výkone 1 kWp, ktorá by slúžila na pokrytie spotreby základných spotrebičov (najmä chladnička a monitory – predpoklad neustálej spotreby).

5.20 Budovy po komplexnej obnove

- ZUŠ budova výtvarný odbor – budova je po komplexnej obnove, ale podľa údajov energetického auditu rekonštruovaná strecha nie je zateplená. Odporúčame dodatočne zatepliť strechu objektu tep. izoláciou XPS hr. 400 mm.
- Bývalá čistiareň
- ZŠ Obuvnícka, blok B
- ZŠ Obuvnícka, školský klub detí

6 Záverečné zhodnotenie

Cestovná mapa verejných budov v meste Partizánske bola vytvorená po vzájomnej komunikácii s mestom Partizánske. Ako podklad slúžil Energetický audit s vypracovanou správou v roku 2022. V energetickom audite boli zistené nedostatky, ktoré komplikovali spracovanie cestovnej mapy. Najzásadnejšie nedostatky boli nasledovné:

- chýbajúce štítkové údaje súčasných zdrojov tepla (účinnosť, rok, výkon a pod.),
- chýbajúce údaje o rokoch čiastočnej obnovy budov (rok výmeny okien, prípadného zateplenia),
- nejasné stanovenie počtu lokálnych rekuperačných jednotiek bez uvedenia miestností. Z uvedených údajov je zložité potvrdiť, či má lokálna rekuperácia aj ekonomický zmysel,
- v niektorých prípadoch navrhnutá nekompatibilná výmena svetelných zdrojov formou retrofit (bola uvažovaná výmena pôvodných žiaroviek/trubicových žiariviek za také LED zdroje, ktoré nie je možné použiť pre pôvodné svietidlo),
- veľmi nepresné stanovenie inštalovaného výkonu FTVE (len na základe ročnej spotreby, bez preskúmania mesačných spotrieb v letných mesiacoch);
- nereálne sezónne výkonové čísla TČ vzduch/voda s hodnotou 4,5 a vyššie. Pri zvážení radiátorového vykurovania a využitia na prípravu TV sa v praxi hodnota SPF pohybuje na úrovni približne 2,9;
- investičné náklady najmä pre osvetlenie nereflektovali skutočné ceny a náklady na vykonanie prác pre výmenu osvetlenia (vo viacerých prípadoch boli mimoriadne nízke),
- úspora energie bola viazaná k normalizovaným podmienkam, nezohľadňovala klimatickú oblasť lokality.

Vzhľadom k uvedenému bol znížený obsah relevantných vstupných informácii, s ktorými bolo možné pri spracovaní cestovnej mapy obnovy budov pracovať.

Údaje, ktoré boli považované za dôveryhodné boli najmä:

- ročná spotreba elektriny,
- ročná spotreba zemného plynu a tepla z CZT,
- celková podlahová plocha budovy.

Na základe týchto údajov bola spracovaná tepelná mapa objektov, v ktorej boli zvýraznené kritické miesta najvyššej spotreby a s ktorou sa následne pracovalo pre zistenie vhodnosti usporiadania obnovy. Pri stanovení priority obnovy budov bolo prihliadané aj na systémové poruchy vyplývajúce z energetického auditu, stav otvorových konštrukcií, ktoré predstavujú kritické miesta tepelných strát a preferencie mesta. Zostavená bola cestovná mapa uvedená v

Tab. 7.

Okrem postupnosti komplexnej obnovy bola posúdená aj postupnosť realizácie čiastkových opatrení obnovy budov, ktoré môže mesto Partizánske vykonať, bez potreby bezodkladnej realizácie ďalších nadväzujúcich opatrení. Jedná sa najmä o:

- riešenie systémových porúch budov (zatekajúca strecha, vzlínajúca vlhkosť, havarijný stav elektroinštalácie, prípadne zdroja tepla);
- Výmena osvetlenia (vhodné po rekonštrukcii elektroinštalácie, pokiaľ potrebná);
- Zateplenie strechy;
- Inštalácia FTVE (po rekonštrukcii a zateplení strechy).

V procese tvorby dokumentu boli zistené aj nedostatky, ktoré mesto vykonáva pri obnove budov, jedná sa najmä o:

- Inštalácia nových okien z izolačného dvojskla;
- Rekonštrukcia strechy bez zateplenia (budovy ZUŠ výtvarný odbor[32]).

Pri ďalšej obnove budov preto odporúčame dodržiavať zásady uvedené v kapitole 0.

Vzhľadom na fakt, že pri spracovaní tohto dokumentu sa vychádzalo hlavne z údajov z poskytnutého energetického auditu, je možné, že niektoré skutočnosti neboli pri návrhu cestovnej mapy zohľadnené. Je preto vhodné všetky návrhy uvedené v tomto dokumente dôkladne preskúmať pred prípadnou prípravou projektovej dokumentácie.

[32] Údaj podľa energetického auditu