Supported by:
Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
European Climate Initiative EUKI

Příklady energetické optimalizace rekonstrukcí a novostaveb veřejných budov

1. Východiska a technické aspekty

Energetická optimalizace je proces, který se snaží najít vhodné konstrukční a technologické řešení objektu, podložené ekonomickou rozvahou. Výsledkem optimalizace by měl být návrh variantního řešení energetických úspor, technické podklady pro projektanta a porovnání provozních, investičních a souhrnných nákladů navrženého řešení.

Optimalizaci lze zpracovat pro všechny typy budov a zařízení. Je vhodná v každé fázi projektu, ale nejúčinnější je od prvních skic vznikajícího projektu v úzké spolupráci s architektem.

Kvalitní a dobře zpracovaná energetická optimalizace by měla minimálně:

- upozornit na slabá místa projektu a navrhnout jejich nápravu
- zpracovat několik variantních návrhů úsporných opatření
- řešit složité stavební detaily a eliminovat tepelné mosty
- posoudit využití obnovitelných zdrojů a alternativních zdrojů energie
- minimalizovat investiční i provozní vícenáklady navrhovaných řešení
- navrhovat objektivní řešení a neupřednostňovat konkrétní výrobce ani dodavatele konkrétních technologií
- prověřit možnosti financování projektu prostřednictvím dotace
- posoudit projekt vůči plnění požadavků platné legislativy, závazných norem a případně parametrů dotačního titulu

1.1. Evropská legislativa

Základem evropské legislativy je Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/844 ze dne 30. května 2018, kterou se mění směrnice 2010/31/EU o energetické náročnosti budov a směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti.

Tato Směrnice stanovuje závazky EU pro další snižování spotřeby energie a emisí skleníkových plynů.

Vzhledem ke skutečnosti, že téměř 50 % konečné spotřeby energie v EU je využíváno na vytápění a chlazení a z toho 80 % v budovách, dosažení cílů EU v oblasti energetiky a klimatu souvisí s úsilím EU v oblasti renovace fondu budov s tím, že se priorita přikládá energetické účinnosti při uplatňování zásady „energetická účinnost v první řadě“ a se zřetelem k zavádění obnovitelných zdrojů energie.

Pro dosažení nastavených cílů by v rámci veřejného sektoru mělo docházet ke zvyšování energetické účinnosti každý rok v rámci renovací alespoň u 3% celkové plochy vlastních prostor.

Další směrnice a předpisy:

- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES ze dne 23. dubna 2009 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů a o změně a následném zrušení směrnic 2001/77/ES a 2003/30/ES.
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES ze dne 21. října 2009 o stanovení rámce pro určení požadavků na ekodesign výrobků spojených se spotřebou energie.

'This project is part of the European Climate Initiative (EUKI) of the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU).'

- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU ze dne 19. května 2010 o uvádění spotřeby energie a jiných zdrojů na energetických štítcích výrobků spojených se spotřebou energie a v normalizovaných informacích o výrobku
- nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/1999 ze dne 11. prosince 2018 o správě energetické unie a opatření v oblasti klimatu

2. Situace a legislativa v jednotlivých zemích

2.1. Česká republika

Přehled hlavních zákonů a technických norem, které je třeba respektovat při návrzích energetické optimalizace:

• Zákon č. 406/2000 Sb., v platném znění	O hospodaření energií
• Vyhláška č. 264/2020 Sb.	O energetické náročnosti budov
• ČSN 73 0540-2:2011	Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
• ČSN 73 0540-3:2005	Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
• ČSN 73 0540-4:2005	Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové hodnoty
• ČSN EN ISO 6946:2018	Stavební prvky a stavební konstrukce - Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla - Výpočtová metoda
• ČSN EN ISO 10211:2018	Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích – Tepelné toky a povrchové teploty – Podrobné výpočty
• ČSN EN ISO 13789:2018	Tepelné chování budov – Měrné tepelné toky prostupem tepla a větráním – Výpočtová metoda
• ČSN EN ISO 13370:2018	Tepelné chování budov – Přenos tepla zeminou – Výpočtové metody
• ČSN EN ISO 52016-1:2018	Energetická náročnost budov – Energie potřebná pro vytápění a chlazení vnitřních prostor a citelné a latentní tepelné zatížení – Část 1: Postupy výpočtu
• ČSN EN ISO 52017-1:2018	Energetická náročnost budov – Citelné a latentní tepelné zatížení a vnitřní teploty – Část 1: Obecné postupy výpočtu
• ČSN EN ISO 10077-1:2018	Tepelné chování oken, dveří a okenic – Výpočet součinitele prostupu tepla – Část 1: Všeobecně
• ČSN EN ISO 10077-2:2018	Tepelné chování oken, dveří a okenic – Výpočet součinitele prostupu tepla – Část 2: Výpočtová metoda pro rámy
• ČSN EN 15316-3:2017	Energetická náročnost budov - Výpočtová metoda pro stanovení potřeb energie a účinností soustavy - Část 3: Systémy rozvodů (Soustavy teplé vody, vytápění a chlazení), Modul M3-6, M4-6, M8-6
• ČSN 73 0331-1	Energetická náročnost budov - Typické hodnoty pro výpočet

2.2. Slovensko

- Zákon č. 555/2005 Z. z. Zákon o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Zákon stanovuje postupy a opatření na zlepšení energetické hospodárnosti budov a působnost orgánů veřejné správy.
- Zákon č. 321/2014 Z. z. Zákon o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 309/2018 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov

- Zákon č. 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 96/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 4/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 144/2017 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 277/2015 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 443/2010 Z. z. o dotáciách na rozvoj bývania a o sociálnom bývaní v znení zákona č. 134/2013 Z. z. a ktorým sa mení a 24 dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 69/2013 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti) a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z. v znení zákona č. 136/2010 Z. z.
- Zákon č. 314/2012 Z. z. o pravidelnej kontrole vykurovacích systémov a klimatizačných systémov a o zmene zákona č. 455/1991 Zb. o živnostenskom podnikaní (živnostenský zákon) v znení neskorších predpisov.
  Tento zákon upravuje postup a interval pravidelné kontroly topného a klimatizačního systému v budově z hlediska energetické účinnosti, odbornou způsobilost k výkonu pravidelné kontroly topného a klimatizačního systému, způsob ověřování zprávy z pravidelné kontroly těchto systémů v budově a povinnosti vlastníka budovy.
- Zákon č. 476/2008 Z. z., o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti) a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z.z.
  Tento zákon stanoví povinnosti při používání energie a požadavky na účinnost při používání energie.
- Vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR č. 324/2016 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. O energetickej hospodárnosti budov a zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Vyhláška Ministerstva hospodárstva SR č. 337/2012 Z. z., ktorou sa ustanovuje energetická účinnosť premeny energie pri prevádzke, rekonštrukcii a budovaní zariadenia na výrobu elektriny a zariadenia na výrobu tepla.
- Vyhláška č. 192/2016 Z. z. o monitorovaní energetickej náročnosti verejných budov
- Vyhláška č. 179/2015 Z. z. o energetickom audite-upravuje rámcový postup pri en. audite, obsah písomnej správy z en. auditu, formu súhrnného informačného listu a súbor údajov pre monitorovací systém EE
- STN EN 73 0540-2: 2012 Norma pojednáva o tepelnej ochrane budov
- STN EN 15316 vykurovacie systémy v budovách
- STN EN 16247-2: 2012 Energetické audity časť 2 – budovy , určuje špecifické požiadavky energetického auditu v budovác

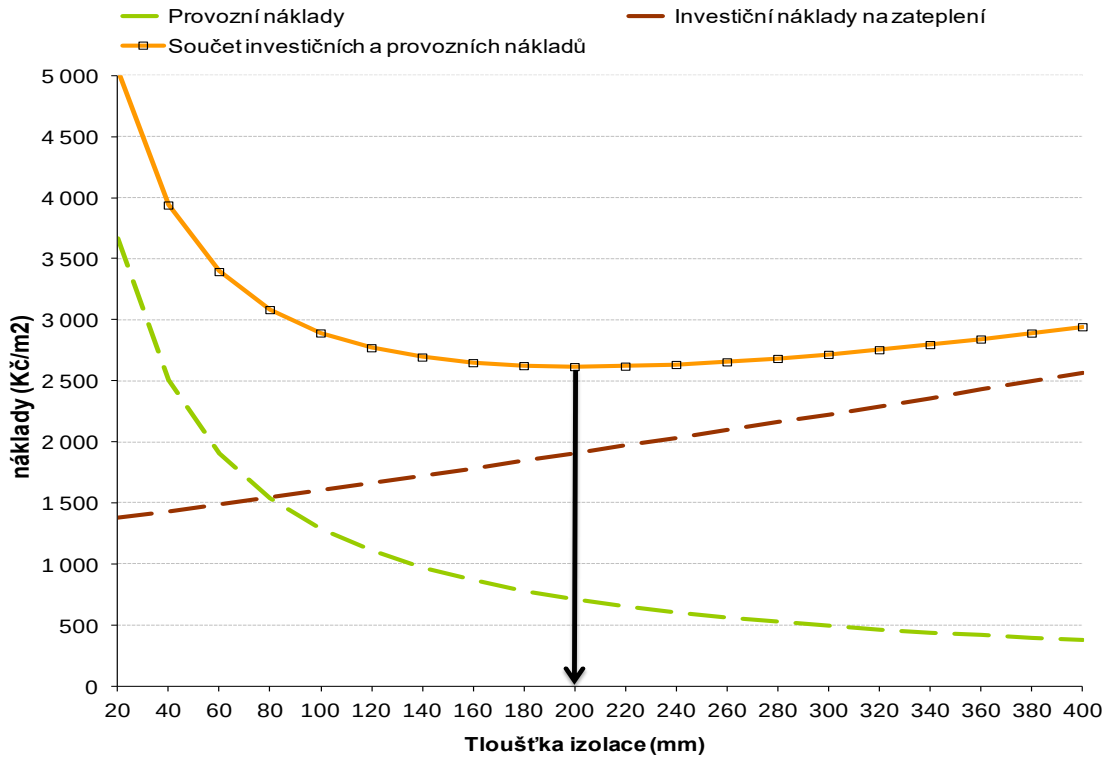
3. Praktické příklady

3.1. Výběr optimální tloušťky izolantu[1]

V rámci energetické optimalizace se zpravidla navrhuje i optimální tloušťka tepelné izolace. Pro její stanovení je třeba vypočíst nejnižší součet investičních a provozních nákladů za dobu životnosti tepelného izolantu. V případě energetické optimalizace je třeba zohlednit i růst ceny energie, protože benefity ze zateplení budou přijímány po dobu min. následujících 30 let.

Stanovení ekonomicky optimální tloušťky tepelné izolace obvodové stěny tvořené kontaktním zateplovacím systémem s pěnovým polystyrenem s příměsí grafitu, který bude aplikován na obvodovou stěnu tloušťky 450 mm z plných pálených cihel. Cena energie je uvažována 2 Kč/kWh (556 Kč/GJ).

Obrázek 1 Stanovení ekonomicky optimální tloušťky izolace



zdroj: PORSENNA o.p.s.

Z obrázku výše je patrné stanovení optimální tloušťky izolantu z porovnání investičních nákladů na zateplovací systém a z provozních nákladů po zateplení (výsledná součtová křivka je křivka mezních nákladů). Optimální tloušťka je v místě, kde je součet investičních a provozních nákladů nejnižší.

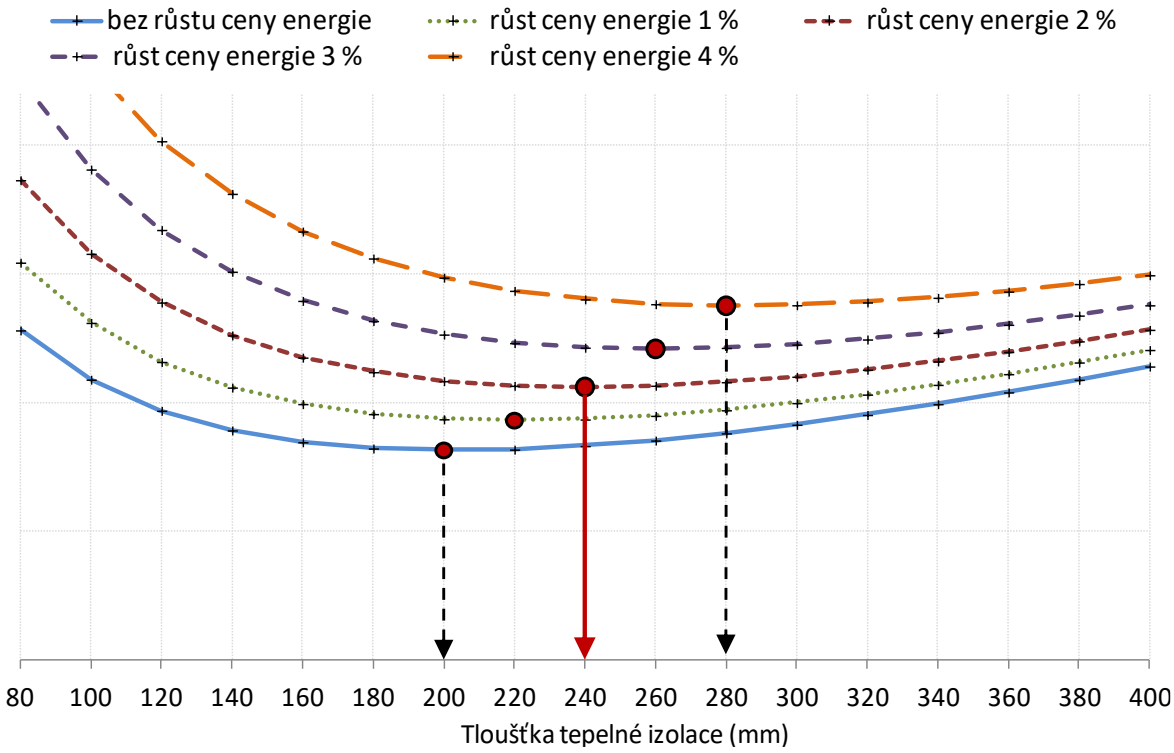
Podstatná část zateplení objektu v celkovém rozpočtu je tvořena doplňkovými produkty, jako je lešení, kotvící prvky, lišty, lepící a omítkové hmoty. To v kombinaci s náklady na montáž, popř. projekt, tvoří hlavní část všech nákladů, které tloušťka izolantu nijak výrazně neovlivní (cena izolantu tvoří cca 10 – 30 % ceny celého zateplovacího systému).

Z pohledu investičních nákladů tedy neplatí přímá úměra, že dvounásobná tloušťka tepelného izolantu přináší dvojnásobné náklady. Dostatečná tloušťka izolantu je to jediné, co rozhoduje o nízké ekonomické návratnosti opatření a výsledné kvalitě vnitřního prostředí.

Na dalším obrázku jsou zobrazeny křivky mezních nákladů při různém růstu cen energie. Je evidentní, že čím bude energie dražší, tím větší tloušťku izolantu se vyplatí použít

[1] PORSENNA o.p.s.; https://www.mpo-efekt.cz/cz/programy-podpory/efekt/publikace/82210

Obrázek 2 stanovení ekonomicky optimální tloušťky izolace



zdroj: PORSENNA o.p.s.

Okna a dveře je vhodné s ohledem na jejich životnost volit s kvalitním rámem, který bude mít minimální stavební hloubku 82 mm v případě plastových oken a minimálně 92 mm v případě dřevěných oken. Tloušťka rámu okna úzce souvisí s únosností rámu a rizikem kondenzace v místě napojení rámu na zasklení, prakticky tedy přímo souvisí se délkou životnosti okna a jeho dlouhodobým funkčním používáním. Do okna s takovouto stavební hloubkou lze s minimálními náklady osadit zasklení trojsklem s tepelněizolačním zasklívacím rámečkem.

V případě renovace objektu lze v rámci optimalizace projektu navrhnout část plochy oken jako fixní (neotevíravá), čímž dojde k výrazné finanční úspoře. Vždy však musí část okna (min. jedno v každé místnosti) zůstat otvíravé.

U některých objektů lze v rámci renovace zvážit i možnost úpravy celkové plochy oken a zasklení. Část nadbytečné plochy oken lze nahradit vyzdívkami s kontaktním zateplovacím systémem a snížit tak celkové investiční náklady na realizaci. Snížení plochy oken však musí provázet posouzení denního osvětlení a oslunění příslušných pobytových místností.

3.2. Novostavba Základní školy Amos – Psáry

Jedná se o novostavbu základní školy, která získala titul Stavba roku Středočeského kraje za rok 2020. Budova se nachází v Psárech v Praze – západ. Komplex základní školy je pro 1. a 2. stupeň, s jídelnou, kuchyní, tělocvičnou, knihovnou a dalšími komunitními prostory. Škola je dimenzována pro 18 tříd s celkovým počtem 540 žáků.

Díky pečlivé energetické optimalizaci projektu se jedná o první základní školu v České republice, která splňuje pasivní energetický standard.

Obrázek 3 ZŠ Psáry

zdroj: PORSENNA o.p.s.

Pro projekt byl zvolen systém vápenopískového zdiva pro obvodové, vnitřní nosné a akustické stěny. Zdivo má výborné tepelně akumulační vlastnosti, kdy pomáhá udržovat stabilní vnitřní teplotu budovy v zimě i v létě a v použité tloušťce disponuje součinitelem prostupu tepla na úrovni 0,12 W/(m^2 K)

Vytápění objektu je zajištěno kaskádou tepelných čerpadel s napojenou akumulační nádrží s vnořenými zásobníky teplé vody). Dalším zdrojem tepla je soustava kondenzačních plynových kotlů, které mají za úkol vykrývat špičkové odběry. Teplo je předáváno do prostoru systémem teplovodního podlahového vytápění. Vytápění je řízeno systémem MaR, automatický systém řízení měření a regulace, na základě čidel vyhodnocující obsazenost místnosti a teploty.

Výměna vzduchu je zajištěna systémem rovnotlakého řízeného větrání s pasivní rekuperací tepla a účinností 77 %. Výměna vzduchu probíhá proměnlivou intenzitou podle koncentrace CO_2 ve třídách. Dále jsou v budově použita bezrámová okna, která zajišťují maximum světla a brání tepelným ztrátám.

V objektu je zavedeno velké množství dálkově odečítaných měřičů a senzorů, celkem 135 bodů, a proto lze velmi přesně řídit energetický management objektu přes spotřebiče, vytápění, přípravu teplé vody, osvětlení, průtok vzduchu a dalších zařízení.

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy je U ≤ 0,35 W/(m^2 K). Výpočtová měrná potřeba tepla na vytápění a chlazení je E ≤ 15 kWh/(m^2 a). V návaznosti na hodnoty měsíčních spotřeb energie z měřících míst je možné konstatovat, že energetická náročnost budovy je ještě nižší, než bylo předpokládáno v energetickém hodnocení budovy.

Celkové náklady na výstavbu činily 420 milionů Kč. Schválené finanční prostředky na stavbu budovy jsou z dotace Evropské unie ve výši 50 mil. Kč a z veřejných zdrojů České republiky ve výši 222,5 mil. Kč. Další podpora byla ze Státního fondu životního prostředí 50 milionů korun, ze Středočeského kraje 12 milionů korun a z Evropských fondů 6 milionů korun.[2]

[2] https://pribramsky.denik.cz/z-regionu/nova-venkovska-zakladka-bude-mit-i-vlastni-studio-a-farmu-20190904.html

3.3. Novostavba sportovní haly Sušice

Nová víceúčelová sportovní hala v Sušicích se bude stavět v lokalitě s krytým bazénem a zimním stadionem a vznikne tak centrum sportovišť pro občany města. Hala bude plnit požadavky místních sportovců a vybavena bude krátkou běžeckou dráhou z tartanu, doskočištěm pro skokany, plochou pro vrhače, lezeckou stěnou, dvěma hřišti na squash a tělocvičnou o velikosti 45 x 31 metrů. Hala pojme 150–200 diváků pro které bude veškeré zázemí od občerstvení po parkoviště pro 70 vozidel. Navržená budova je v energetické třídě A.

Základem podlahy na zemině je železobetonová základová deska s tloušťkou 300 mm, na které je tepelná izolace z pěnového polystyrenu tloušťky 140 mm.

Svislé obvodové konstrukce budou tvořeny z vápenopískového zdiva tl. 200 mm. Část bude s vnější omítkou a část jako provětrávaná fasáda s dřevěným obkladem. Obvodový plášť sportovní haly bude tvořit obklad z vláknocementových desek.

Obrázek 4 Vizualizace budoucí sportovní haly v Sušicích

zdroj: https://www.stavbaweb.cz/nova-viceuelova-sportovni-hala-v-susici-22568/clanek.html

Střecha bude tvořena z části železobetonovou stropní deskou tl. 250 mm s tepelnou izolací grafitového pěnového polystyrenu tl. 160 mm. Pochozí část střechy s terasou bude tvořena železobetonovou deskou tl. 250 mm a tepelnou izolací z grafitového pěnového polystyrenu tl. 120 mm. Zbylá část bude tvořena z dřevěných vazníků a vaznic, trapézového plechu a tepelnou izolací z minerální vlny tl. 340 mm.

Objekt je vybaven plynovou kotelnou pro vytápění i pro ohřev TV s akumulací až 1 200 l teplé vody. Větrání je realizováno rovnotlakým řízením s rekuperací tepla, použity budou křížové protiproudé rekuperační výměníky. Chlazení je řešeno čtyřmi vzduchotechnickými jednotkami. Umělé osvětlení je realizováno LED zdroji s účinností osvětlení 40 %.

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy je U = 0,18 W/(m^2 K), měrná potřeba tepla na vytápění E_A je 14 kWh/(m^2.rok). Měrná potřeba tepla na chlazení je Q_c 8 kWh/(m^2.rok). Nejvyšší předpokládaná denní teplota vzduchu v letních měsících v objektu je 24,6 °C.

Předpokládaná cena sportovní haly je stanovena na 130–150 milionů bez DPH. Třetina nákladů bude uhrazena z Ministerstva životního prostředí v rámci podpory nízkoenergetických projektů. [3]

[3] https://www.stavbaweb.cz/nova-viceuelova-sportovni-hala-v-susici-22568/clanek.html

3.4. Novostavba Mateřská školy V Bytovkách Uhříněves

Městská část Prahy 22 z důvodu nedostatku míst v mateřských školách chystá výstavbu nové školky s kapacitou 230 dětí. V rámci školky má být 8 tříd po 28 dětech s potřebným zázemím jídelny, hřiště, kromě kuchyně, protože se předpokládá zásobování školky ze školní jídelny Uhříněves.

Komplex MŠ je ve tvaru písmene U, kdy je budova otevřená směrem ke stávající budově kroužků a k zahradě školky. Budova je částečně zasazena pod úroveň terénu. Plně pochozí zelená střecha plynule přechází v okolní zeleň a tvoří tak součást veřejného parku. Tento princip tak poskytuje nízkoenergetické řešení v pasivním režimu s energetickým štítkem A.

Obrázek 5 Vizualizace objektu MŠ V Bytovkách

zdroj: https://www.atelierhajny.cz/projekty/29/materska-skola-v-bytovkach.html

Pro vytápění bude využito tepelné čerpadlo země/voda, které bude využito i pro chlazení prostorů objektu. Výkon systému tepelného čerpadla bude 50 kW. U systému chlazení je uvažováno s pasivním chlazením v nočních hodinách a využitím stínicích žaluzií. Maximální předpokládaná vnitřní teplota vzduchu v letním období je 26,4 °C. Voda bude ohřívána tepelným čerpadlem v nepřímotopném zásobníku o objemu 400 l.

V budově bude instalováno umělé osvětlení s LED systémem. Účinnost tohoto systému světla je uvažována 35 %.

U budovy se počítá s průměrným součinitelem prostupu tepla obálky budovy do U = 0,23 W/(m^2 K). Měrná potřeba tepla na vytápění E_A je stanovena na 15 kWh/(m^2 rok). Měrná potřeba tepla na chlazení Q_c je stanovena na hodnotu 7 kWh/(m^2.rok) a měrná neobnovitelná primární energie je stanovena E_A na 65 kWh/(m^2.rok). Z energetického hodnocení se tak jedná o budovu splňující režim třídy A.[4]

Provozní náklady jsou předpokládány na 181 700 Kč/rok bez DPH. Na vytápění je 29 000 Kč, chlazení 3 500 Kč, příprava teplé vody 35 900 Kč, osvětlení 25 000 Kč, ostatní 88 800 Kč za rok bez DPH u všech položek. Celková cena investičních nákladů je odhadnuta na 114 milionů bez DPH.[4]

[4] PORSENNA o.p.s.; Energetické hodnocení novostavby mateřské školy

3.5. Mateřská školka Víta Nejedlého

V rámci projektových prací byla provedena rozsáhlá oprava elektroinstalace, výměna oken, zateplení obvodových stěn, osazení venkovních žaluzií, optimalizace otopné soustavy a osazení vzduchotechniky do tříd. Stavební práce se týkaly objektů mateřské školy a hospodářského pavilonu.

Obrázek 6 Stav MŠ po rekonstrukci, vpravo detail osazení předokenních žaluzií

zdroj: PORSENNA o.p.s.

V původním stavu objekt nebyl zateplen, okna byla původní dřevěná zdvojená s dvěma čirými skly a netěsněná, vzduchotechnika nebyla realizována a regulace otopné soustavy probíhala skrze termostatické ventily.

Cílem projektu byla komplexní renovace mateřské školy. V rámci optimalizace byla navržena:

- nová okna se součinitelem prostupu tepla s minimální hodnotou 1,2 W/(m^2 K) a s tloušťkou rámu minimálně 88 mm
- zateplení střechy tepelnou izolací EPS 200 tloušťky 200 mm
- zateplení obvodových stěn tepelnou izolací EPS s grafitem o tloušťce 100 – 200 mm
- výměna regulace otopné soustavy na termohydraulické vyvážení s nastavením průtoků a teplotních spádů otopných těles

Investiční náklady na celý projekt činily přibližně 9,5 mil. Kč vč. DPH. Z toho téměř 3 miliony Kč město získalo z dotace v rámci Operačního programu Životní prostředí. Realizovaná opatření by měla vést k celkové úspoře nákladů 107 tisíc Kč za rok. Současně by mělo být dosaženo 26% úspory emisí CO_2. [5]

[5] https://www.chrudim.eu/tz-deti-z-chrudimske-ms-vita-nejedleho-se-vrati-do-zateplene-budovy-skolka-zari-pestrymi-barvami/d-8908; https://chrudimsky.denik.cz/zpravy_region/chrudim-chce-zateplit-dalsi-skolky-20180205.html

3.6. Rekonstrukce haly Bios v Kolíně

Sportovní hala neprošla za dobu od výstavby v roce 1983 žádnými opravami ani realizací úsporných opatření. Energetická optimalizace rekonstrukce objektu řešila zateplení fasády, výměnu oken, instalaci vzduchotechniky a výměnu osvětlení v celém objektu.

Obrázek 7 Stávající stav sportovní haly BIOS

zdroj: https://www.kolin.cz/sportovni-halu-bios-ceka-kompletni-rekonstrukce-i-energeticka-uspora

V rámci energetické optimalizace bylo navrženo:

- Zateplení minerální izolací ETICS tl. 100 mm (zateplení bude realizováno na úrovni doporučených hodnot součinitele prostupu tepla dle normy ČSN 730540-2:2011, U ≤ 0,25 W/(m^{2}K)). V zázemí budovy je navrženo kontaktní zateplení systémem ETICS pěnovým polystyrenem EPS s příměsí grafitu tl. 100 mm.
- Zateplení střechy na úrovni hodnot součinitele prostupu tepla blízkých pro pasivní domy dle normy ČSN 730540-2:2011, U ≤ 0,15 W/(m^{2}K). Navržené úpravy předpokládají odstranění původní izolace a následně realizaci nového zateplení měkkou minerální tepelnou izolací o celkové tl. 320 mm.
- Výměna výplní na úrovni doporučených hodnot součinitele prostupu tepla dle normy ČSN 730540-2:2011, U ≤ 1,20 W/(m^{2}K). Návrh v zázemí budovy předpokládá výměnu původních oken za nové výplně o součiniteli prostupu tepla U ≤ 0,90 W/(m^{2}K), což odpovídá oknům s izolačním trojsklem.
- Výměna kopilit na úrovni doporučených hodnot součinitele prostupu tepla blízkých pro pasivní domy dle normy ČSN 730540-2:2011, Upas ≤ 1,20 W/(m2 .K).
- Větrací zařízení VZT jednotky s filtrací, přívodem a odvodovým ventilátorem.

Spotřeba elektrické energie by se měla snížit ze 44 MWh na 28 MWh/rok (úspora 36%), spotřeba tepla pak ze 469 GJ/rok na 195 GJ/rok (úspora 58 %). Realizací navržených opatření je odhadováno snížení nákladů na energii celkem o 210 tisíc Kč/rok. Z pohledu emisí CO_2 dojde k 46% úspoře.[6]

Celkové náklady na realizaci kompletní rekonstrukce jsou odhadovány ve výši zhruba 22 mil. Kč. Na rekonstrukci by měla být poskytnuta dotace z Operačního programu Životního prostředí ve výši zhruba 13 mil. Kč.[7]

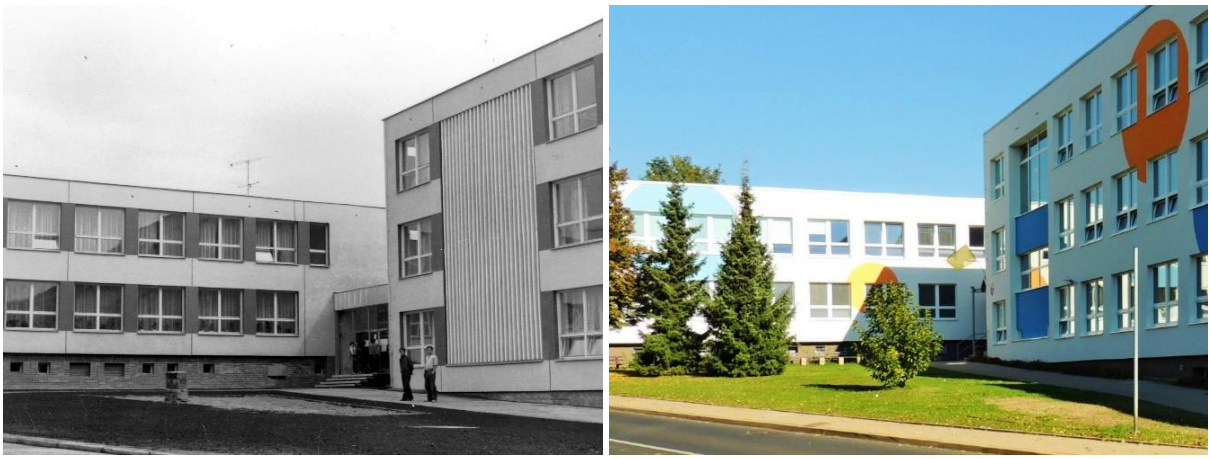
[6] PORSENNA o.p.s.; Energetická optimalizace projektu ZŠ Prokopa Velikého haly Bios
[7] https://www.kolin.cz/sportovni-halu-bios-ceka-kompletni-rekonstrukce-i-energeticka-uspora

3.7. Základní škola U Stadionu

Cílem rekonstrukce základní školy U Stadionu ve městě Litoměřice bylo zateplení, výměna otvorových výplní, výměna meziokenních vložek a hydroizolace. Opatření měla za cíl snížit energetickou spotřebu budovy a finanční náklady v jednotlivých letech.

Komplex školy je složen ze šesti pavilónů vstupní haly, školních budov, sportovní haly, ke které je přistavěna klubovna a obchod a jídelny spolu s kuchyní a školní družinou.

Obrázek 8 - Stav objektu před a po rekonstrukci



zdroj: https://www.litomerice.cz/aktuality/3173-zakladni-skola-u-stadionu-sviti-novotou

Škola byla postavena na přelomu 60. a 70. let 20. století a od té doby prošla některými stavebními úpravami. Objekt je zásobován tepelnou energií ze soustavy centrálního zásobování teplem, kdy je výměníkovou stanicí ohřívána teplá voda a otopná voda na vytápění.

Škola prošla mezi roky 2000 až 2010 úspornými opatřeními. V roce 2001 byla zrekonstruovaná vstupní hala, kdy došlo k výměně původních otvorových výplní za nové s plastovým rámem a izolačním dvojsklem. Ve stejném roce došlo k rekonstrukci sportovní haly, kdy byla vyměněna část oken a dveří za nové s hliníkovým rámem s přerušeným tepelným mostem a izolačním dvojsklem. Ve sportovní hale proběhla také instalace vzduchotechniky. U všech pavilonů proběhla v následujících letech zateplení střech z PUR tl. 50 mm.

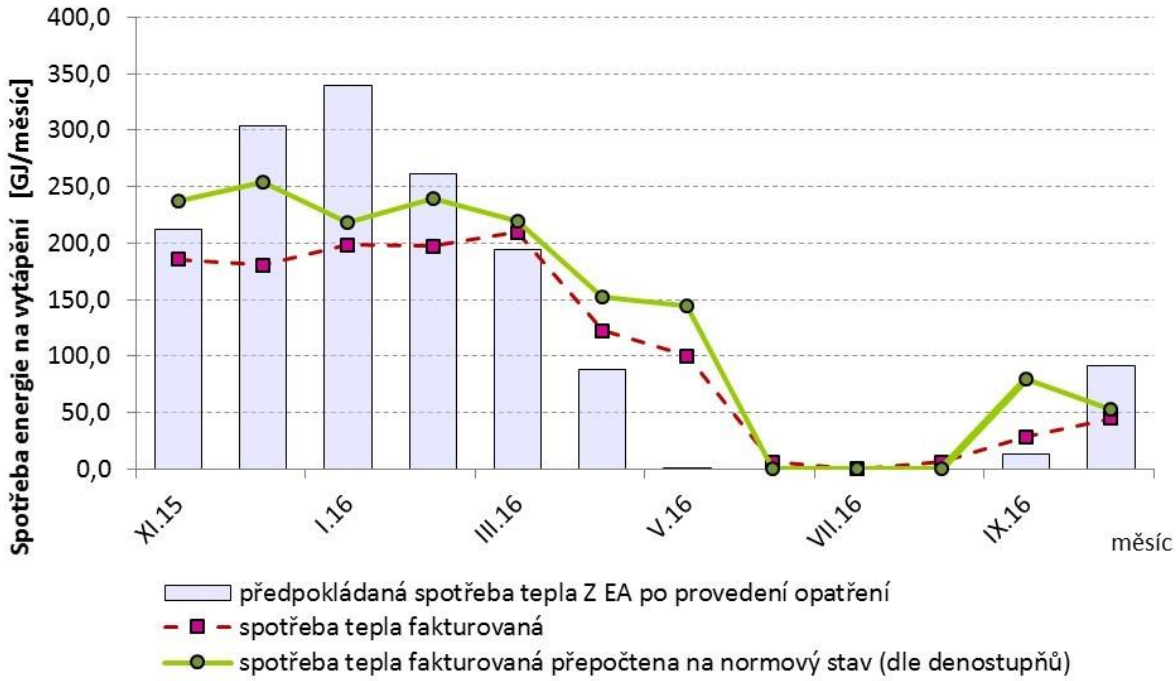
V roce 2015 došlo k zateplení fasády budovy a střechy spolu s výměnou oken na budově základní školy. Na budově bylo tak vyměněno 220 oken a zateplilo se 4 250 m^2 fasády a 3 400 m^2 střechy. Dále bylo vyměněno dvanáct prosklených stěn. K zateplování byl použit šedý polystyrén o tl. 180 mm. Tepelné vlastnosti tohoto izolantu jsou o 20 % vyšší než standardního bílého polystyrénu. U oken byly použity plastové profily o tloušťce 84 mm a izolační trojsklo. Tepelné izolační vlastnosti těchto oken jsou o 50 % vyšší oproti standardním oknům s izolačním dvojsklem.

Náklady realizaci úsporných opatření na školním objektu bylo ZŠ U Stadionu ve výši 30 milionů, přičemž cca 1/3 byla financována příspěvkem z dotace Evropské unie Operačního programu Životního prostředí.[8]

Realizací opatření bylo dosaženo energetické úspory na vytápění ve výši 1 034 GJ. V energetickém auditu se předpokládalo snížení spotřeby tepla o 1 127 GJ/rok. Hodnota zahrnuje přepočet spotřeby tepla denostupni. Emise CO_2 byly sníženy o 103,4 t/rok, kdy se původně předpokládalo 112 t/rok, bylo tedy dosaženo 92 % původního předpokladu. Spotřeba energie v budově byla snížena o 32 %, s původním předpokladem 35 %. Rezerva může být způsobena nedostatečně provedeným vyregulováním otopné soustavy po dokončení realizace zateplení budovy.[9]

[8] https://www.litomerice.cz/aktuality/3173-zakladni-skola-u-stadionu-sviti-novotou
[9] PORSENNA o.p.s.; Stanovisko k vyhodnocení akce

Obrázek 9 Vyhodnocení spotřeby energie po realizaci opatření



zdroj: PORSENNA o.p.s.

3.8. Návrh energetické optimalizace budovy MŠ Okružná v Trnavě

Obrázek 10 – MŠ Okružná v Trnavě

zdroj: Ing. Milan Jarás: Energetický audit MŠ Okružná v Trnave, 2018

Supported by:
Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
European Climate Initiative EUKI

Budova mateřské školy (MŠ) je samostatně stojící budova s jedním nadzemním podlažím. Svislé nosné stěny jsou z děrovaných cihel tl. 250 mm s vápeno-cementovou omítkou zevnitř a štukovou zvenku o celkové souhrnné tloušťce stěny 290 mm. Stropy jsou železobetonové prefabrikované tl. 250 mm a jsou zateplené na střeše novou tepelnou izolací.

- Průměrná konstrukční výška je 4 m. Výška objektu nad terénem (od terénu po horní hranu střechy) je cca 4,4 m. V okolí budovy MŠ jsou podstatně vyšší budovy bytových domů.
- Rok výstavby: 1979
- Měrná plocha budovy: 596 m^2
- Obestavěný objem: 2377,5 m^3
- Kapacita MŠ je 77 dětí. Budova je zařazena mezi školní budovy a je provozována celý rok (60 hodin týdně, 50 týdnů v roce).
- Objekt je zastřešený plochou střechou, která je po kompletní rekonstrukci.
- Nosnou konstrukci ploché střechy tvoří prefabrikovaná železobetonová deska PZD tl. 250 mm.
- V letech 2010-2014 byla původní dřevěná okna vyměněna za okna plastová s izolačním dvojsklem s hodnotou součinitele prostupu tepla U = 1,3 W / (m^2.K), a původní dřevěné dveře vyměněny za dveře z plastových profilů s hodnotou součinitele prostupu tepla U = 1,5 W/(m^2.K).

Systém vytápění

Vytápění mateřské školy je dálkové. Jde o soustavu CZT od dodavatele tepla STEFE Trnava. Rozvod ústředního topení je veden pod terénem a v objektu pod podlahou prvního nadzemního patra. Nebylo zjištěno, zda je otopná soustava seřízená. Vzhledem k systému rozvodů by to bylo možné jen s velkými náklady při rozebrání více míst v podlaze. Stoupačky k radiátorům jsou vedeny v podlaze, případně ve stěně. Otopná tělesa jsou většinou litinová žebrová, některá vyměněna za plechová, všechna s termostatickými ventily. Radiátory jsou zakryty dřevěnými zábranami, aby nedošlo k úrazu dětí. V těchto případech termostatické ventily zkreslují skutečnou teplotu v prostoru. Regulace topné vody je řešena ekvitermní regulací ve výměníkových stanicích.

Příprava a rozvod teplé vody

Teplá voda je dodávána dálkovým rozvodem. Dodávka teplé vody je také samostatně měřena. Rozvody teplé vody jsou vedeny v stejně jako rozvody vytápění. I rozvody teplé vody jsou izolovány podobně jako topné skelnou vatou, papírem a sádrovou mazaninou. Rozvody tam, kde to bylo možné ověřit, jsou stále v původním stavu, zaizolované tak, jak byly realizovány v době výstavby mateřské školy. Výtokové baterie jsou různé, podstatná část výtokových baterií v umývárnách dětí je nová, úsporného typu. Umývárny dětí jsou rekonstruovány. Ostatní výtokové baterie na teplou vodu nejsou rozhodující.

- Vstupní teplota vody: 10 °C
- Požadovaná teplota vody: 55 °C
- Denní spotřeba vody: 0,03 m^3
- Počet osob: 20
- Teplota studené vody v létě: 15 °C
- Teplota studené vody v zimě: 5 °C
- Délka otopného období: 242 dní
- Denní potřeba tepla pro ohřev TV: 47 kWh

Větrání

Systém větrání budovy je přirozený - okny. V budově nejsou instalována vzduchotechnická zařízení s požadavky na spotřebu tepelné energie a není instalován systém zpětného získávání tepla.

'This project is part of the European Climate Initiative (EUKI) of the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU).'

Osvětlení

Vnitřní osvětlení bylo částečně obnoveno, výměnou původních 139 ks žárovkových svítidel o výkonu 60W za 84 ks neonových, resp. úsporných. Spínání světel je manuální, bez regulace.

Obrázek 11 – Osvětlení v učebně

zdroj: Ing. Milan Jarás: Energetický audit MŠ Okružná v Trnave, 2018

Elektrické a plynové spotřebiče

Kromě světelných spotřebičů se v MŠ využívají i další elektrické spotřebiče. Ty největší se nacházejí především v kuchyni na přípravu jídel. Zde se nacházejí i plynové spotřebiče - sporáky s elektrickou troubou.

Seznam spotřebičů obsahuje 26 položek s celkovým počtem 36 ks a roční energetickou potřebou 6 287 kWh.

Měření spotřeb energie:

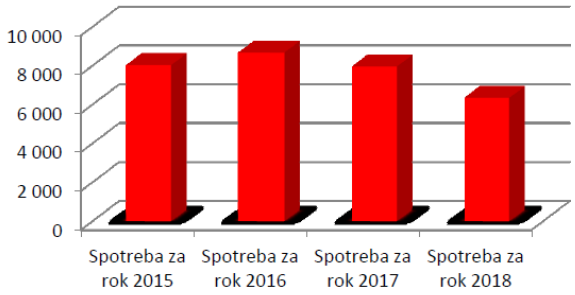
- v budově je nainstalována měřicí souprava plynu
- elektroměr je osazen v rozvaděči

Energetický management:

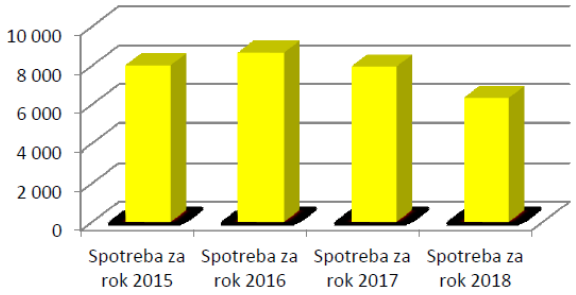
- Budova nemá zaveden systém energetického managementu.
- Personál provozu a údržby - o provoz se pravidelně stará osoba v zaměstnaneckém poměru.

Supported by:
Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety
European Climate Initiative EUKI
based on a decision of the German Bundestag

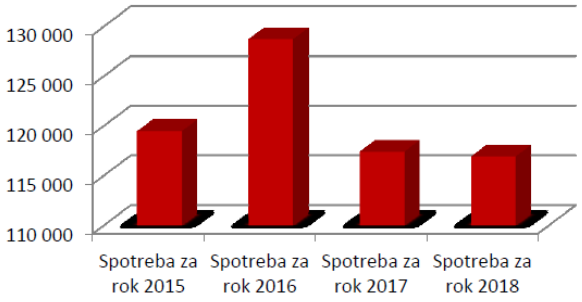
Spotreba elektrickej energie v kWh za rok



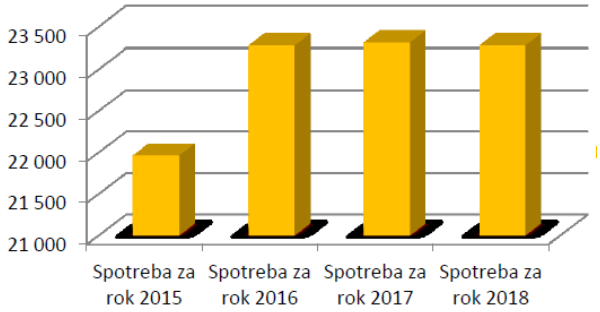
Spotreba plynu v kWh za rok



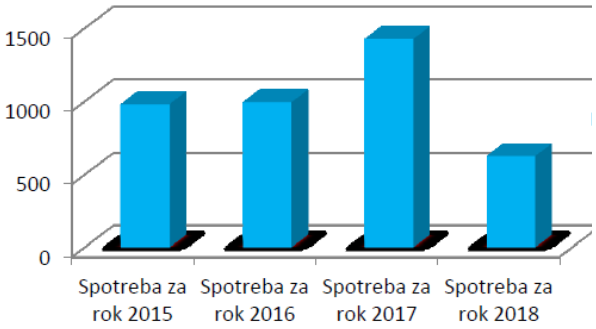
Spotreba tepla v kWh za rok



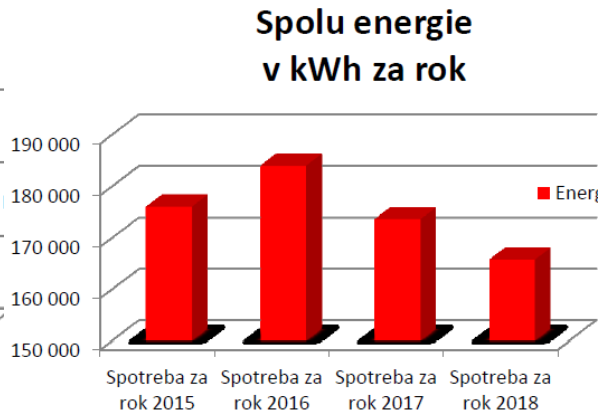
Spotreba TV v kWh za rok



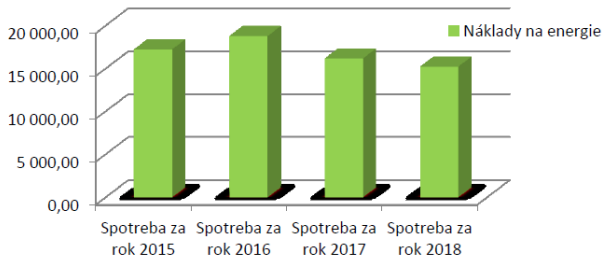
Spotreba studenej vody v m^3 za rok



Spolu energie v kWh za rok



Spolu náklady na energie v EUR za rok

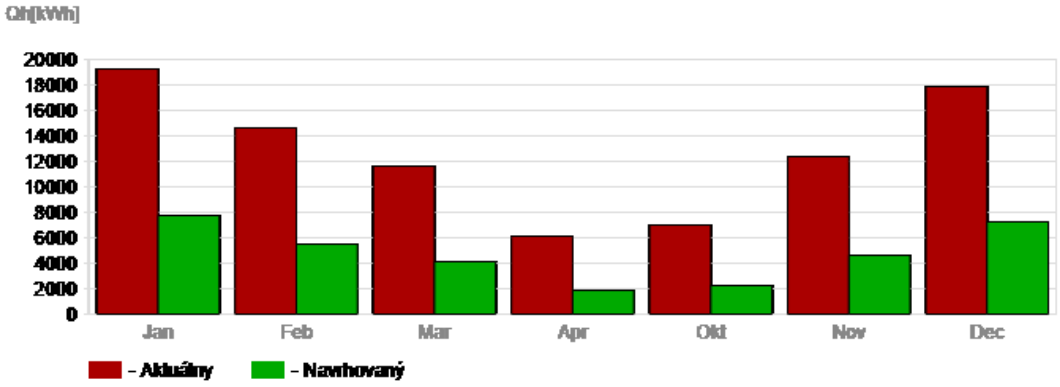


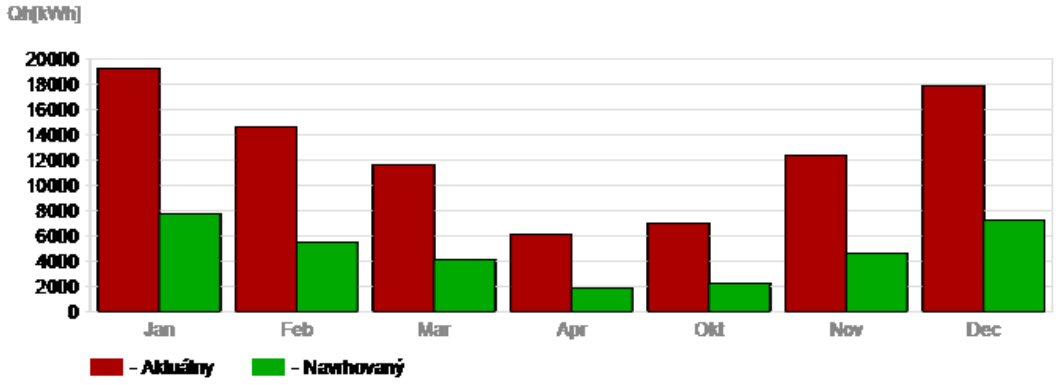
'This project is part of the European Climate Initiative (EUKI) of the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU).'

Průměrná měrná spotřeba za 3 roky || Průměrné měrné náklady za 3 roky

Elektřina -	41,97 kWh / m^2	7,32 €/m^2
Teplo -	204,51 kWh/m^2	17,70 €/m^2
Plyn -	13,80 kWh/m^2	0,91 €/m^2
Teplá voda -	38,35 kWh/m^2	3,32 €/m^2
Voda -	1,91 m^3/m^2	4,12 €/m^2

Potřeba tepla na vytápění pro jednotlivé měsíce v kWh





NÁVRH OPATŘENÍ NA SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ V BUDOVĚ

NÍZKONÁKLADOVÁ OPATŘENÍ

1 Energetický management s monitoringem

V současnosti je spotřeba energie v budově více než o 50% vyšší, než by mohla být. Tato budova má velký potenciál energetických úspor. Po realizaci dalších energeticky úsporných opatření jako monitoring, zateplení obvodových stěn, podlah, oken, využitím obnovitelných zdrojů energie atd. se sníží spotřeba energií na vypočtenou úroveň, na níž se udrží několik let.

Vyhodnocením Encon - projektů bylo zjištěno, že po jednom až dvou letech spotřeba energie začne znovu stoupat.

Tyto okolnosti obvykle zapříčiňují provozní chyby - v těchto budovách neexistují systematické postupy pro nepřetržité řízení provozních podmínek a spotřeby energie.

Aby se vyřešily tyto problémy, musí se použít postupy energetického managementu:

- Energetický management je řídícím nástrojem pro permanentní udržování spotřeby energie na správné úrovni
- Systém energetického managementu je založen na periodických (týdenních) odpočtech spotřeby energie a záznamech odpovídajících průměrné venkovní teplotě
- Cílem systému energetického managementu v budově je zajistit:
  - Správný provoz technických instalací
  - Rychlé zjištění chyb / poruch technických instalací a provozních postupů
  - Snížení spotřeby energie
  - Dokumentaci důsledků uplatněných energeticky úsporných opatření

Realizace měření sama o sobě nepřináší přímou úsporu, ale vytváří základní podmínky pro realizaci úsporných opatření a eliminuje pocit, že energií netřeba šetřit, pokud nikdo nesleduje její spotřebu.

Základem je montáž elektroměru a měřičů tepla a TV s dálkovou komunikací s monitoringem údajů v centrálním monitorovacím systému s archivací dat.

Předpokládané úspory z dosavadních světových zkušeností z realizace monitorovacích systémů jsou v intervalu 1 až 5 %. Zpravidla více přínosů vzniká v prvních letech a následně udržují spotřebu na úrovni bez méně hospodárného využívání energie. Předpokládané náklady na realizaci jsou cca 5 000 EUR. Předpokládané úspory aplikací v MŠ Okružní ve městě Trnava jsou odhadnuty na úrovni 3% z celkových nákladů na energie, tj. 874 EUR za rok. Jednoduchá návratnost pak dosahuje maximálně 5,72 roku.

2 - Zateplení obvodových stěn

Navrhuje se zateplení obvodových stěn, výrobky ze skelné minerální vlny dle ČSN EN 13162 o tloušťce 25 cm, kterým se stávající hodnota součinitele prostupu tepla obvodového pláště upraví na: U_N = 0,11 W / (m .K)

Kalkulace nákladů na realizaci opatření:

- Roční spotřeba energie na vytápění 122 MWh / rok
- Náklady na opatření 38 590 EUR
- Roční úspora 37 MWh / rok
- Úspora nákladů na vytápění 3 163 EUR / rok
- Prostá doba návratnosti 12,2 let

3 - Výměna světelných zdrojů za LED

Jako úsporné opatření navrhujeme výměnu starých žárovkových a zářivkových svítidel za LED svítidla.

Kalkulace nákladů na realizaci:

- Max. roční spotřeba energie na osvětlení: 15,2 MWh / rok
- Náklady na opatření: 15 610 EUR
- Roční úspora: 11,0 MWh / rok
- Úspora nákladů na energie: 1 802 EUR / rok
- Prostá doba návratnosti: 8,66 let
- Úspora nákladů na údržbu: 322 EUR / rok
- Cena EE: 0,164 EUR / kWh = 164 EUR / MWh

4 - Zateplení podlahy na terénu

Navrhuje se zateplení podlah na terénu, a to skelnou minerální vlnou dle ČSN EN 13162 o tloušťce 10 cm, díky kterému se stávající hodnota součinitele prostupu tepla obvodového pláště upraví na U_N = 0,21 W / (m .K).

- Roční spotřeba energie na vytápění CZT: 122 MWh / rok
- Náklady na opatření: 29 793 EUR
- Roční úspora: 24 MWh / rok
- Úspora nákladů na energie: 2 109 EUR / rok
- Prostá doba návratnosti: 14,1 let

5 – Instalace fotovoltické elektrárny na střechu objektu

Toto opatření využívá sluneční záření a světlo jako obnovitelný zdroj energie pro výrobu elektrické energie pro pokrytí vlastní spotřeby elektrické energie a přebytky její výroby na elektrický dohřev teplé užitkové vody v zásobníku, případně po dohřátí vody se přebytky dodají bezúplatně do sítě (po implementaci zimního balíčku se budou moci bezplatně odebrat zpět v období bez slunečního záření) nebo se regulačním systémem FVE vypne. Toto opatření tedy snižuje spotřebu elektrické energie i spotřebu tepla na TV.

- Roční výroba EE ve FVE: 11,70 MWh / rok
- Náklady na opatření (10kWp): 17 100,00 EUR
- Roční úspora energie = výroba EE: 11,70 MWh / rok
- Roční úspora energie = výroba TUV: 11,64 MWh / rok
- Jednotková cena EE: 163,72 EUR / MWh
- Jednotková cena tepla na TV: 83,52 EUR / MWh
- Úspora nákladů na EE: 1 915,58 EUR / rok
- Úspora nákladů na TV: 972,13 EUR / rok
- Úspora nákladů na energie celkem: 2 887,70 EUR / rok
- Prostá doba návratnosti: 5,92 rok
- Úrok (diskontní sazba): 5,00%
- nárůst sazby nákladů (inflace): 2,00%
- Cash-flow = roční úspora: 2 887,70 EUR / rok
- Doba hodnocení: 20 roků
- Reálná doba návratnosti (diskontovaná): 6,6 roku
- NPV: 18 888 EUR
- 36 ks FV panelů 285 Wp = 10,26 kWp

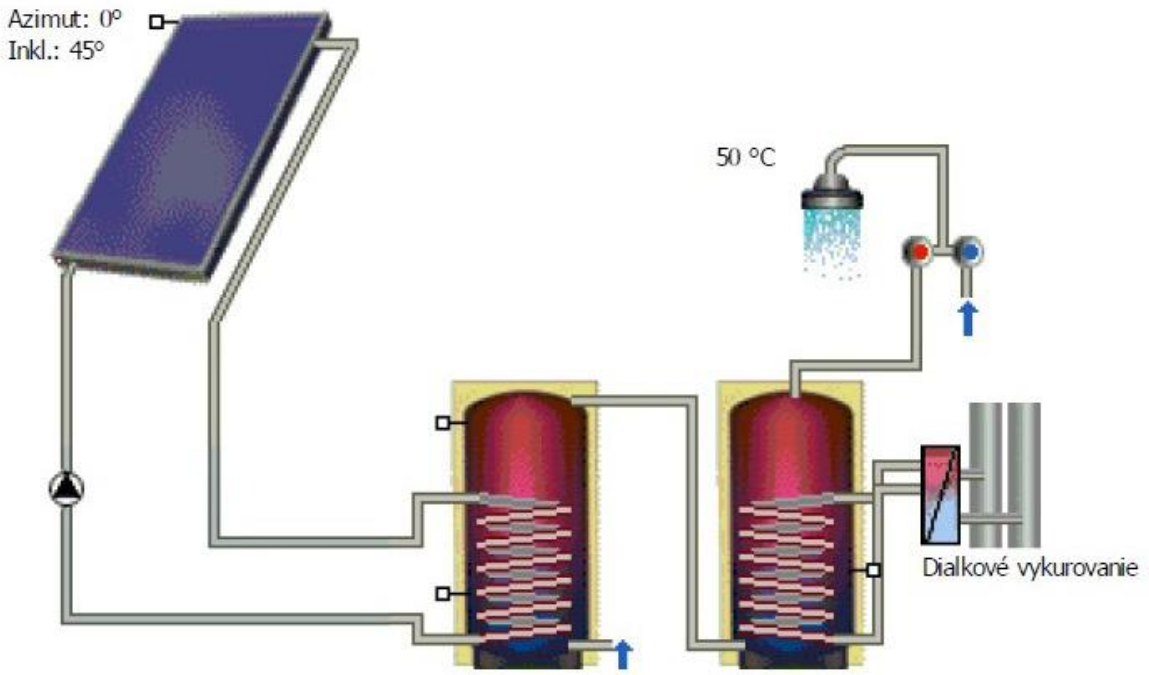
6 – Instalace solárních panelů na ohřev TV

Solární systém tvoří 3 ks fototermických kolektorů s celkovým výkonem 3,7 kWt. Ploché kolektory se vyznačují vysokou mechanickou odolností, dobře tak odolávají sněhu, větru, případně i krupobití protože se na jejich ochranu používá tvrzené sklo tloušťky 4mm. Aktivní systémy - vhodné pro celoroční provoz předávají energii teplonosné nemrznoucí a nekorodující solární kapalině, která odevzdá své teplo vodě v zásobníku. Teplonosnou kapalinu udržuje v oběhu malé elektrické čerpadlo s minimální spotřebou el. energie.

Panely jsou uloženy na hliníkové konstrukci určené pro montáž na šikmou střechu. Solární zásobník na teplou vodu slouží k uskladnění tepelné energie, která byla primárně získána ze slunce prostřednictvím kolektorů. Voda v zásobníku je při vhodných podmínkách nahřívána přes spodní výměník solárními kolektory. V případě, že sluneční záření není dostatečné, je zásobník vyhříván jiným zdrojem (např. kotlem) přes vrchní výměník nebo jako záložní zdroj může sloužit el. spirála umístěná uprostřed zásobníku.

Předpokládaná úspora na přípravě teplé vody je cca 60%.

Obrázek 12 – Soustava pro ohřev TV ze solárních panelů



Složení soustavy:

- 3ks kolektor TS300
- soubor pro připojení a spojení kolektorů
- nosná konstrukce na upevnění kolektorů dle výběru
- 20 m nerezové trubky s EPDM izolací a příslušenstvím
- 300 litrový zásobník se dvěma výměníky
- čerpadlová jednotka (jednovětvová) a připojovací komponenty
- expanzní nádoba 18 litrů s držákem
- nemrznoucí teplonosná kapalina-30 litrů
- jednookruhový elektronický solární regulátor

Kalkulace nákladů na realizaci:

- Roční výroba tepla pro TV: 24,00MWh / rok
- Náklady na opatření: 5 550,00EUR
- Roční úspora energie = úspora plynu: 14,40MWh / rok
- Jednotková cena EE: 86,48EUR / MWh
- Úspora nákladů na energie: 1 245,34EUR / rok
- Prostá doba návratnosti: 4,46 roky
- Úrok (diskontní sazba): 5,00%
- Nárůst sazby nákladů (inflace): 2,00%
- Cash-flow = roční úspora: 1 245,34EUR / rok
- Doba hodnocení: 20 roků
- Reálná doba návratnosti (diskontovaná): 4,85 roků

7 – Výměna oken (dvojskla za trojskla)

Okna s izolačním dvojsklem se součinitelem prostupu tepla U = 1,1 W / (m.K) navrhujeme nahradit okny s izolačním trojsklem U = 0,6 W / (m.K).

Kalkulace nákladů na realizaci:

- Roční spotřeba energie na vytápění: 121,86MWh / rok
- Náklady na opatření: 27 540,00 EUR
- Roční úspora energie na vytápění: 12,19MWh / rok
- Jednotková tepla: 86,53EUR / MWh
- Úspora nákladů na energie (EE): 1 054,49EUR / rok
- Prostá doba návratnosti: 26,1 let
- Uvedené opatření má poměrně vysokou dobu návratnosti a proto je jeho realizace na zvážení.

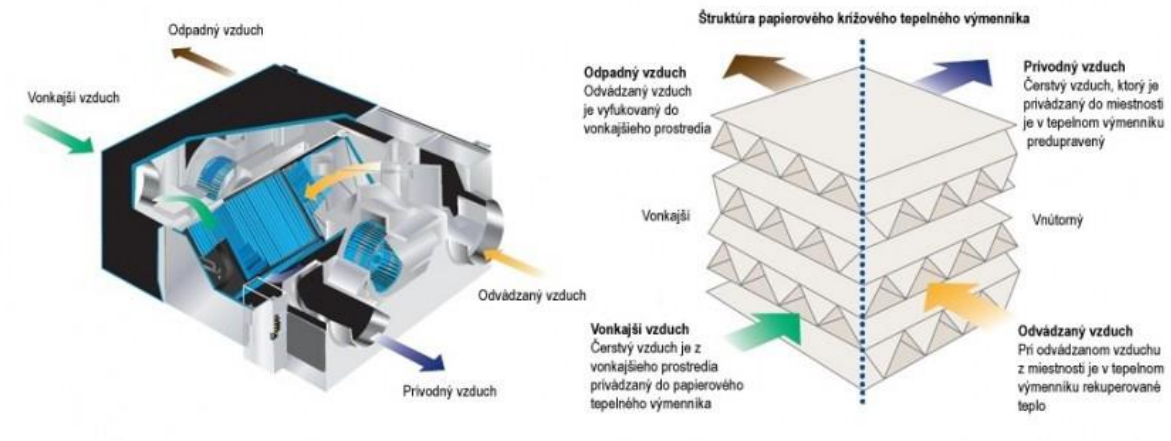
8 – Decentrální rekuperace vzduchu

Pro snížení tepelných ztrát větráním přes okna, navrhujeme instalaci 10ks decentrálních rekuperačních jednotek nástěnných s výkonem 100 m^3 / h vzduchu (např. Typu Lossnay VL 100EV5-E).

Rekuperátor Lossnay VL-100 poskytuje vysokou účinnost uchování tepla - až 80% - díky struktuře a fungování entalpického výměníku.

Uvažuje se s intenzitou výměny vzduchu n = 0,50 h^{-1}.

Obrázek 13 – Schéma vzduchotechnické jednotky s rekuperací tepla



zdroj: Ing. Milan Jarás: Energetický audit MŠ Okružná v Trnave, 2018

Kalkulace nákladů na realizaci opatření:

- Roční výroba tepla na vytápění: 121,86 MWh/rok
- Náklady na opatření: 6 000 EUR
- Roční úspora energie = úspora plynu: 12,19 MWh/rok
- Jednotková cena EE: 86,53 EUR/MWh
- Úspora nákladů na energii (EE): 1 054,49 EUR/rok
- Prostá doba návratnosti: 5,7 roků

Energetická bilance spotřeby energie v budově mateřské školy Okružná před a po realizaci úsporných opatření.

	Před		Po	
Typ média	Spotřeba [MWh]	Náklady [EUR]	Spotřeba [MWh]	Náklady [EUR]
Elektřina	25	4019	1,6	857
Teplo	141	11 742	41	3 115
Zemní plyn	8	430	8	430
Celkem	174	16 191	50,6	4 402

Roční úspora energie: 123 MWh (70,86%) ⇔ 11 788 EUR (72,81%)

Tabulka nákladů jednotlivých opatření

Číslo opatr.	Názov opatrenia	merné náklady	plocha, výkon, počet jednotiek	celkové náklady	
		Eur / m2, Euro / Wp	m2, W, ks	Eur	
1	Zavedenie EM a monitoringu energií	5 000	1	5 000	
		Teplo (CZT)			
2	Zateplenie obvodových stien	60	643	38 590	
		Elektrina			
3	Výmena svetelných zdrojov za LED	112	139	15 610	
		Teplo (CZT)			
4	Zateplenie podláh	50	596	29 793	
		Elektrina			
5	Inštalácia strešnej fotovoltickej elektrárne	1,7	10 260	17 100	
		Teplo (CZT)			
6	Solárny ohrev TUV	1,5	3 700	5 550	
		Teplo (CZT)			
7	Výmena dvojskla za trojsklo na oknách	300	92	27 540	
		Teplo (CZT)			
8	Decentrálna rekuperácia vzduchu	10	596	6 000	
Celkom		5 536		145 183	

4. Financování a dotační možnosti

4.1. Česká Republika

Na projekty spojené s energetickou optimalizací budov, jak stávajících, tak novostaveb je možné získat finanční podporu z Operačního programu Životní prostředí, přičemž projektová příprava – tedy i samotná energetická optimalizace je považována za způsobilé výdaje. V rámci prioritní osy lze zažádat v těchto oblastech:

- Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie
- Dosáhnout vysokého energetického standardu nových veřejných budov
- Snížit energetickou náročnost a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie v budovách ústředních vládních institucí

Dotace z OPŽP v letech 2014 – 2020 rozdělila přibližně 70 miliard korun. Výše dotace se u žadatelů lišila podle podpory aktivity a místu realizace v rozmezí 15 – 85 % na uznatelné náklady. OPŽP je otevřen pro žadatele z obcí, měst, krajů, státní podniky, státních správ a výzkumné ústavy.

Pro roky 2021 – 2027 jsou v rámci Operačního programu Životního prostředí podporovány stejné projekty jako v předešlých letech.

Projekty musí být v souladu s legislativou, tak aby získaly dotační podporu. Musí splňovat věcnou způsobilost výdajů, přiměřenost výdajů, časovou způsobilost výdajů a místní způsobilost.

4.2. Slovensko

Aktuálně běží několik výzev na podporu zvýšení energetické efektivity budov. Například:

4.2.1. Implementace opatření z energetických auditů

Podporované oblasti:

Implementace opatření z energetických auditů. Může jít o rekonstrukci a modernizaci stavebních objektů v oblasti průmyslu; rekonstrukci a modernizaci stávajících energetických zařízení za účelem zvýšení energetické účinnosti a snížení emisí skleníkových plynů, nebo rekonstrukci a modernizaci systémů výroby a rozvodu stlačeného vzduchu. Podpořit je možné i výstavbu, modernizaci a rekonstrukci rozvodů energie, resp. rozvodů energetických médií, nebo modernizaci a rekonstrukci systémů vnějšího osvětlení průmyslových areálů, ale jen spolu s dalšími opatřeními na snížení spotřeby elektřiny v podniku.

Výška dotace: max. 2 mil. EUR

Míra podpory: 45-50 %

4.2.2. Podpora výroby a distribuce energie z obnovitelných zdrojů

Podporované oblasti:

Výzva je zaměřena na investice do výstavby, rekonstrukce a modernizace zařízení využívajících obnovitelné zdroje energie, a to za účelem vlastní spotřeby nebo distribuce konečným spotřebitelům.

Výška dotace: max. 200 tisíc EUR

Míra podpory: 85%

Literatura

PORSENNA o.p.s., Energetický management pro veřejnou správu – příručka pro energetické manažery, 2016 [cit. 20. 11. 2020]. Dostupné z: https://www.mpo-efekt.cz/cz/programy-podpory/efekt/publikace/82210

Milan Holakovský, Nová venkovská základka bude mít i vlastní studio a farmu, 2019 [cit. 20. 11. 2020]. Dostupné z: https://pribramsky.denik.cz/z-regionu/nova-venkovska-zakladka-bude-mit-i-vlastni-studio-a-farmu-20190904.html

APRIS 3MP s.r.o., Nová víceúčelová sportovní hala v Sušici, 2020 [cit. 20. 11. 2020]. Dostupné z: https://www.stavbaweb.cz/nova-viceuelova-sportovni-hala-v-susici-22568/clanek.html

PORSENNA o.p.s., Energetické hodnocení novostavby mateřské školy V Bytovkách, 2020

TZ – Děti z chrudimské MŠ Víta Nejedlého se vrátí do zateplené budovy, školka září pestrými barvami, 2018 [cit. 20. 11. 2020]. Dostupné z: https://www.chrudim.eu/tz-deti-z-chrudimske-ms-vita-nejedleho-se-vrati-do-zateplene-budovy-skolka-zari-pestrymi-barvami/d-8908;

Marek Nečina, Chrudim chce zateplit další školky, 2018 [cit. 20. 11. 2020]. Dostupné z: https://chrudimsky.denik.cz/zpravy_region/chrudim-chce-zateplit-dalsi-skolky-20180205.html

PORSENNA o.p.s.; Energetická optimalizace projektu ZŠ Prokopa Velikého haly Bios, 2018

Sportovní halu BIOS čeká kompletní rekonstrukce i energetická úspora, 2020 [cit. 20. 11. 2020]. Dostupné z: https://www.kolin.cz/sportovni-halu-bios-ceka-kompletni-rekonstrukce-i-energeticka-uspora

Eva Břeňová, Základní škola U Stadionu svítí novotou, 2015 [cit. 20. 11. 2020]. Dostupné z: https://www.litomerice.cz/aktuality/3173-zakladni-skola-u-stadionu-sviti-novotou

PORSENNA o.p.s.; Stanovisko k vyhodnocení akce ZŠ U Stadionu, 2016

Ing. Milan Jarás: Energetický audit MŠ Okružná v Trnave, 2018