

Požiadavky pre spracovateľa projektovej dokumentácie

Úvod

Zoznam požiadaviek vypracovali Ing.arch. Miroslav Marko, M.Arch. a Ing.arch. Zuzana Kakašová (SMF MARKO, s.r.o., Bratislavská 4, 917 02 Trnava) na základe vyzvania zo strany zástupcov ICARI a SŠTE Brno, analýzy dokumentu "Operační program Životní prostředí - Studie stavebně technologického řešení", z 29.9.2023, posúdenia požiadaviek stavebno technického riešenia projektu RE-URBANEX.

Zadanie

Vypracovanie zoznamu požiadaviek pre spracovateľa projektovej dokumentácie na projekt RE-URBANEX.

Dodaný zoznam požiadaviek vychádza z predpokladu správneho a pravdivého obsahu dodaných podkladov a dokumentov.

Odôvodnenie

Zámerom tohto dokumentu je stanoviť požiadavky pre spracovateľa projektovej dokumentácie nad rámec štandardných požiadaviek dodávanej projektovej dokumentácie v súvislosti so vzájomnou koordináciou projektu RE - URBANEX a konceptom rozvoja areálu SŠTE Brno, Olomoucká Brno.

Zoznam požiadaviek je vypracovaný na základe doručenej štúdie: Operační program Životní prostředí - Studie stavebně technologického řešení, Hala SŠTE Brno - energetické úspory (spracovateľ: NASKOK atelier s.r.o., Koblížná 683/3, 602 00 Brno, Ing. et Ing. Michal Hořelka), v ktorej je popísaných 10 bodov opatrení na zníženie energetickej náročnosti stavby:

OP1 - Výměna výplní otvorů „copilit“

OP2 - Výměna střešních světlíků

OP3 - Zateplení fasády vrátnice a zateplení jihozápadní fasády dílenské haly

OP4 - Zateplení střechy vrátnice

OP5 - Výměna kovových vrat

OP6 - Instalace VZT s rekuperací vzduchu

OP7 - Zavedení energetického managementu

OP8 - Výměna svítidel v budově

OP9 - Opatření zabraňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v budově v letním období

OP10 - Výměna zdrojů tepla v objektu

Autori popísaných požiadaviek vychádzajú z predpokladu, že spracovateľ PD bude navrhovať opatrenia v rozsahu popísanom v dokumente Studie stavebně technologického řešení, Hala SŠTE Brno - energetické úspory

Predkladané požiadavky na PD majú za účel:

- Zvýšiť kvalitu dodaného projektu stavby
- Eliminovať budúce navýšenie vysúťaženej ceny projektovej dokumentácie, na základe nepresnosti v zadaní
- Umožniť implementáciu navrhovaných opatrení do budúcich plánov rozvoja areálu SŠTE Brno

- Znížiť energetickú náročnosť budovy a zlepšiť jej hospodárnosť
- Jasne zadefinovať potreby SŠTE Brno na budúce komplexné riadenie energetickej efektívnosti areálu.

Všeobecné požiadavky na projektovú dokumentáciu

Vypracuje zadávateľ výzvy

Špecifické požiadavky na projektovú dokumentáciu súvisiace s projektom RE-UBANEX a odporúčania SMF MARKO, s.r.o.

1. Cieľové hodnoty KPI

Výsledná verzia dodanej projektovej dokumentácie musí spĺňať cieľové hodnoty KPI (viz podaná a schválená žiadosť o dotáciu a energetický posudek).

Kód indikátoru	Název indikátoru	Výchozí hodnota	Cílová hodnota	Jednotka
327004	Roční spotřeba primární energie ve veřejných budovách	651.126	326.242	MWh/rok
324041	Veřejné budovy s nižší energetickou náročností	0	5381	m2
323000	Snížení konečné spotřeby energie u podpořených subjektů	0	1083.532	GJ/rok
360102	Odhadované emise skleníkových plynů	143.996	84.492	tun CO2 ekv./rok
348002	Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	0	51.912	MWh/rok
339010	Zvýšení instalovaného tepelného výkonu u podpořených subjektů	0	0.147	MW

2. Časový manažment

Spracovateľ projektovej dokumentácie je povinný si do cenovej ponuky zaradiť konzultačný čas v návrhovej fáze v predpokladanom rozsahu 30 osobohodín, ktoré zahŕňajú konzultácie so zástupcami zo strany ICARI a SŠTE Brno a koordináciu návrhu s projektom RE-URBANEX, a následné zapracovanie pripomienok v štádiu návrhových projekčných prác.

3. Štúdia

Spracovateľ projektovej dokumentácie je povinný vo svojom návrhu zohľadniť obsah a výsledky dokumentu Operační program Životní prostředí - Studie stavebně technologického řešení, Hala SŠTE Brno - energetické úspory (spracovateľ: NASKOK atelier s.r.o., Kobližná 683/3, 602 00 Brno, Ing. et Ing. Michal Hořelka)

4. Požiadavky PD na jednotlivé opatrenia

(Podrobný popis jednotlivých opatrení je uvedený v dokumente Operační program Životní prostředí - Studie stavebně technologického řešení, Hala SŠTE Brno - energetické úspory, strany 8-18.)

Hlavné ciele opatrení:

A - Zníženie energetickej náročnosti budovy

B - Zlepšenie kvality vnútorného prostredia v budove

Hlavný cieľ: Zníženie energetickej náročnosti budovy

Špecifický cieľ: "1.1 Opatrení 1.1.1 Snížení energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury"

1. OP1 Výměna výplní otvorů „copilit“

Požiadavky na projektovú dokumentáciu:

- Novú výplň otvorov (presklennú stenu) zosúladiť s navrhovaným exteriérovým tienením
- MZI pred južnú fasádu: vysadiť vysokú, avšak výlučne opadavú zeleň, ktorá umožní pasívne solárne zisky z južnej presklenej steny počas zimy.
- Navrhovať maximálne možné, ale ekonomicky zmysluplné tepelnoizolačné vlastnosti konštrukcie, vzhľadom na skutočnosť že ide o opatrenie, ktoré sa nebude meniť v nasledovných desaťročiach.
- Zohľadniť požiadavku potreby SŠTE pre budúce možné umiestnenie objektu strelnice (škola má plán vybudovať interiérovú strelnicu na priečelí budovy) na uličnej fasáde haly v súvislosti s navrhovaným rozsahom výmeny kopilitu na tejto fasáde.
- Zohľadniť stanovisko ČESON: "je vhodné, aby výplne byly matné, případně alespoň s odrazivostí nižší než 15%, přestože se jedná o souvislou plochu s celkovou výměrou cca 270m²".
- Navrhovať výplne otvorov v obvodovej konštrukcii so súčiniteľom prechodu tepla $U_{w,r2} \max 0,85 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
- Pri návrhu postupovať tak, aby sa zachoval architektonický výraz a vizuálna identita školy.
- Pri návrhu zohľadniť možné budúce využitie južnej fasády na osadenie zelenej vegetačnej fasády - navrhnuť technické možnosti, pripravenosť pre takýto návrh.
- Zohľadniť potrebu denného odvetlenia pracovných miest a svetelnú pohodu. Preukázať akým spôsobom návrh vplýva na denné osvetlenie v hale.

2. OP2 - Výměna střešních světlíků

Požiadavky na projektovú dokumentáciu:

- Zvážiť potrebu otváravosti výplní svetlíkov, nakoľko projekt uvažuje s návrhom zariadení núteného vetrania. Prirodzené prevetrávanie oknami (svetlíkmi) bude pravdepodobne nevyužívané a zbytočne nákladné riešenie. V návrhovej fáze pred realizáciou projektovej dokumentácie uviesť, ktorý typ riešenia vetrania (otváravé svetlíky / nútené vetranie) sa uplatňuje s relevantným technickým odôvodnením a prihliadnutím na energetickú efektívnosť a investičnú hospodárnosť riešenia.
- Zvážiť možnosť osadenia fólie oddeľujúcej UV žiarenie namiesto automatizovaného vonkajšieho tienenia, ktoré bude nákladné a technicky náročné na kotvenie. V návrhovej fáze pred realizáciou projektovej dokumentácie uviesť, ktorý typ riešenia sa uplatňuje s relevantným technickým odôvodnením a prihliadnutím na energetickú efektívnosť a investičnú hospodárnosť riešenia.
- Z hľadiska ochrany pred slnečným žiarením a prehrievaním interiéru zohľadniť skutočnosť, že zariadenie sa nevyužíva v mesiacoch júl a august

- Výška osadenia päty svetlíkov musí zohľadňovať budúce možné uloženie vrstiev tepelnej izolácie a zelenej strechy v celkovej hrúbke 500mm od stropnej dosky.
- Nové strešné svetlíky s celkovým součinitelem prostupu tepla $U_w = \max. 0,84 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Posúdiť mieru vplyvu na budúce zateplenie strechy, výmenu strešnej krytiny a prípadné osadenie zelenej strechy
- Posúdiť mieru vplyvu na vnútornú kvalitu prostredia - svetelnú pohodu

3. OP3 - Zateplení fasády vrátnice a zateplení jihozápadní fasády dílenské haly

Požiadavky na projektovú dokumentáciu:

- Zvážiť zateplenie celého objektu, nie len južnej fasády a vrátnice. V návrhovej fáze pred realizáciou projektovej dokumentácie uviesť, ktorý typ riešenia sa uplatňuje s relevantným technickým odôvodnením a prihliadnutím na energetickú efektívnosť a investičnú hospodárnosť riešenia.
- PIR panely navrhované na zateplenie haly použiť aj na zateplenie vrátnice z dôvodu jednotného architektonického výrazu školy a podporenia celistej identity objektov.
- Zateplenie objektu haly zo stenových PIR panelov ($\lambda_d = 0,023 \text{ W/m.K}$) tl. 120 mm s celkovým súčiniteľom prestupu tepla $U = 0,194 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Pri návrhu postupovať tak, aby sa zachoval architektonický výraz a vizuálna identita školy.
- Pri návrhu zohľadniť možné budúce využitie južnej fasády na osadenie zelenej fasády - popísať technické možnosti, pripravenosť pre takýto návrh.

4. OP4 - Zateplení střechy vrátnice

Požiadavky na projektovú dokumentáciu:

- Overiť použitie EPS z hľadiska riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby v mieste styku fasády haly s oknami nad strechou vrátnice, ktorá je bez požiarnej odolnosti.
- Pri voľbe farby strešnej krytiny prihliadnuť na prítomnosť okien priamo nad strechou v kontexte odrazivosti bieleho povrchu strechy.
- Súčiniteľ prechodu tepla strechy max $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Tepelná izolácia s dostatočným zaťažením aby uniesla budúce vrstvy zelenej strechy.
- Pri návrhu postupovať tak, aby boli vrstvy strešného plášťa navrhnuté pre budúce možné realizovanie zelenej strechy.

5. OP5 - Výměna kovových vrat

Požiadavky na projektovú dokumentáciu:

- Zvážiť nároky na spôsob používania vrát v nadväznosti na ich odolnosť a pevnosť. V návrhovej fáze pred realizáciou projektovej dokumentácie uviesť, ktorý typ riešenia sa uplatňuje s relevantným technickým odôvodnením a prihliadnutím na energetickú efektívnosť a investičnú hospodárnosť riešenia.
- umožniť budúce napojenie všetkých vrát na centrálny elektronický systém uzamykania bez nutnosti dodatočného zásahu do vrát a zárubne

6. OP6 - Instalace VZT s rekuperací vzduchu

Požiadavky na projektovú dokumentáciu:

- Postupovať podľa aktualizovanej vyhlášky 146/2024

- Zvážiť možnosť manuálneho nastavenia rýchlosti prúdenia vzduchu, lokálne pre jednotlivé jednotky VZT. Z hľadiska jednoduchosti ovládania a energetickej efektívnosti je cieľom všetky vetracie jednotky riadiť automatizovane a centrálné. V návrhovej fáze pred realizáciou projektovej dokumentácie uviesť, ktorý typ riešenia sa uplatňuje s relevantným technickým odôvodnením a prihliadnutím na energetickú efektívnosť a investičnú hospodárnosť riešenia.
- Predpokladaný návrh vetranie v hale je 12 000 m³/hod, pri výmene objemu vzduchu 1x za hodinu. Pri využívaní nočného prevetrávania s využitím akumulácie objektu by bolo vhodné mať možnosť prevetrávania na úrovni 2x za hodinu, čo by však znamenalo značné navýšenie ceny VZT jednotky, projekt doplniť o systém vetrania haly o 2 ventilátory (prívod + odvod) každý s kapacitou 12 000 m³/hod na zabezpečenie priečneho nočného prevetrávania v prípade potreby chladenia priestoru. V návrhovej fáze pred realizáciou projektovej dokumentácie uviesť, ktorý typ riešenia sa uplatňuje s relevantným technickým odôvodnením a prihliadnutím na energetickú efektívnosť a investičnú hospodárnosť riešenia.
- Overiť možnosť dodávky VZT jednotiek so suchou účinnosťou ZZT 87%, preveriť v návrhovej fáze, ak toto nie je možné zmeniť požiadavku na 75% - overiť či v štúdií išlo o omyl a súlad s ČSN EN. V návrhu uviesť správnu požadovanú účinnosť.
- Zvážiť odporúčanie návrhu rekuperácie vzduchu s centrálnou jednotkou, ak to je technicky možné realizovať, nakoľko je potrebné zabezpečiť vetranie v 21 učebniach, čo už predstavuje ekonomicky drahšie a na údržbu náročnejšie riešenie. V návrhovej fáze pred realizáciou projektovej dokumentácie uviesť, ktorý typ riešenia sa uplatňuje s relevantným technickým odôvodnením a prihliadnutím na energetickú efektívnosť a investičnú hospodárnosť riešenia.
- Zohľadniť existujúci projekt nadstavby haly v severnej časti, na ktorý bola vypracovaná PD, ktorá je neoddeliteľnou súčasťou podkladov.
- Hladina CO₂ nesmie prekročiť 1200 ppm podľa vyhlášky 146/2024
- Jednotky VZT s rekuperáciou musia obsahovať funkciu bypass na nočné prevetrávanie, predchladenie priestoru hlavne v mesiacoch máj a september.
- Napojenie všetkých VZT jednotiek na centrálny jednotný systém MAR a manažmentu riadenia budov.
- Priečne prevetrávanie haly ventilátormi o výkone 2x 12000 m³/hod. osadených na protiľahlých stranách haly, výlučne pre nočné prevetrávanie a predchladenie priestoru v letných mesiacoch jún, riadené centrálnym systémom MAR na základe vnútornej a vonkajšej teploty.
- Pre lokálne vetranie učební s jednotou VZT jednokrúžkou, osadenou priamo v učebniach zabezpečiť max hladinu hluku povolenú zákonom, vyhláškami a normami
- Riadenie na základe hladiny CO₂ a teploty interiéru, pomocou snímačov
- V šatniach a hale riadiť vetranie podľa CO₂ aj VOC (tekavé látky)
- Pri návrhu postupovať tak, aby sa prihliadalo na polohu výfukov a nasávaní a ich vplyvu na strechu a fasádu

7. OP7 - Zavedení energetického managementu

Požiadavky na projektovú dokumentáciu:

- Maximalizovať počet autonómne riadených procesov na platformách smarthome technológií
- Minimalizovať vyhodnocovania energetického manažmentu ľudskými zdrojmi
- V návrhovej fáze konzultovať spôsob napojenia navrhovaných MAR systémov energetického manažmentu so školou a školou vybranými odborníkmi, tak aby

implementácia a návrh smart technológií, ktoré umožnia kontrolu a riadenie celého objektu a celého areálu školy boli kompatibilné a fungovali na jednej, školou vybranej, platforme v nasledovnom konečnom rozsahu do budúcnosti:

- zdroje tepla a chladu,
- vetranie s rekuperáciou
- nočné prevetrávanie ventilátormi
- ovládanie exteriérových tieniacich prvkov,
- sledovanie prítomnosti osôb v priestore,
- zapisovanie pohybu osôb cez vrátnicu (prehľad pre prípad udalosti civilnej ochrany),
- audio - rozhlas v budove
- ovládanie osvetlenia,
- zabezpečovacie prvky ochranu objektu,
- polievanie závlah na základe vlhkosti pôdy a predpovede počasia
- sledovanie stavu dažďovej vody v akumulčných nádržiach,
- reakcia na hrozbu prízračného dažďa vypustením akumulčných nádrží pred dažďom,
- automatizované vyhodnocovanie dát a riadenie, ideálne s možnosťou nasadenia AI...
- V návrhovej fáze zavedenia energetického manažmentu konzultovať so školou a s riešiteľmi vedeckého projektu RE-URBANEX, za účelom overenia či súčasti merania, kontroly a riadenia opatrení v rámci projektu RE-URBANEX zabudované v areáli školy nemôžu byť použité pre zakomponovanie do PD, čím by došlo k úspore investícií využitím už existujúcich zariadení.

Hlavný cieľ: Zlepšenie kvality vnútorného prostredia v budove

Špecifický cieľ: "1.1 Opatrení 1.1.3 Zlepšení kvality vnitřního prostředí veřejných budov:

- modernizace vnitřního osvětlení,
- vnější stínící prvky."

8. OP8 - Výměna svítidel v budově

Požiadavky na projektovú dokumentáciu:

- Výber svietidiel s možnosťou zmeny intenzity ako aj teploty svetla. V návrhovej fáze pred realizáciou projektovej dokumentácie uviesť, ktorý typ riešenia sa uplatňuje s relevantným technickým odôvodnením a prihliadnutím na energetickú efektívnosť a investičnú hospodárnosť riešenia.
- V návrhovej fáze dodať návrh osvetlenia z hľadiska intenzity (lm) pre jednotlivé priestory a činnosti
- V návrhovej fáze dodať návrh osvetlenia a vhodnosti z hľadiska teploty svetla (K)
- Pri návrhu zohľadniť potreby kvality vnútorného prostredia, podľa platnej legislatívy z hľadiska intenzity a odporúčaniami z hľadiska teploty svetla.
- Pri návrhu zohľadniť súvis s energetickým manažmentom a platformou na riadenie energetického manažmentu a teda osvetlenia v budúcnosti pre celý areál musia byť kompatibilné na jednu riadiacou platformu MAR

9. OP9 - Opatření zabraňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v budově v letním období

Požiadavky na projektovú dokumentáciu:

- Eliminovať ručné ovládania tieniacej techniky, táto musí byť ovládaná automaticky
- Doplniť priestory o nočné nútené prevetrávanie
- Zosúladiť s prevenciou prehravania cez svetlíky
- Riadenie exteriérového motoricky ovládaného tienenia na južnej fasáde (prípadne aj na svetlíkoch, ak sa nepoužije fólia) musí byť automatické s napojením na platformu smarthome technológie riadenia energetického manažmentu celého areálu
- Kontrola vetra pre bezpečnostné vytiahnutie prvkov tienenia
- Návrh tienenia v súvislosti s vizuálnou architektonickou identitou školy
- Pri návrhu zohľadniť potreby kvality vnútorného prostredia
- Pri návrhu zohľadniť súvis s meraním a reguláciou a napojením na merania a následné smarthome technológie implementovanej v projekte RE-URBANEX

Hlavný cieľ: Zlepšenie kvality vnútorného prostredia v budove

10. OP10 - Výměna zdrojů tepla v objektu

Požiadavky na projektovú dokumentáciu:

- Vzhľadom na prítomnosť existujúcich plynových ohrievačov a nízke COP TČ vzduch/voda odporúčame využitie hybridného systému, ktorý umožní využívanie TČ v období keď vonkajšia teplota nie je extrémne nízka, a vykurovanie plynom pri mínusových teplotách. Takéto riešenie by malo viesť k úspore nákladov na zriadenie TČ, ktoré budú navrhnuté na cca 50% výkonu, avšak zabezpečia cca 80% ročnej potreby energie na vykurovanie. Tento systém tak zároveň znižuje náklady na vykurovanie v situácii keď vzhľadom na nízke COP TČ prejde na lacnejšie vykurovanie plynom. Nutné overiť výpočtom, či je hore uvedené navrhované riešenie v súlade s KPI. V návrhovej fáze pred realizáciou projektovej dokumentácie uviesť, ktorý typ riešenia sa uplatňuje s relevantným technickým odôvodnením a prihliadnutím na energetickú efektívnosť a investičnú hospodárnosť riešenia.
- Nájsť spôsob, ako TČ využívať aj na chladenie - navrhnuť distribúciu chladu v hale. V návrhovej fáze pred realizáciou projektovej dokumentácie uviesť, ktorý typ riešenia sa uplatňuje s relevantným technickým odôvodnením a prihliadnutím na energetickú efektívnosť a investičnú hospodárnosť riešenia.
- Napojenie všetkých zdrojov tepla a chladu na centrálny systém riadenia energetického manažmentu - smarthome technológie jednotnej pre celý areál školy
- Technickým návrhom umožniť aby navrhované TČ bolo možné v budúcnosti využívať aj na chladenie priestoru. PD musí obsahovať návrh konceptu budúcej distribúcie chladenia z TČ. Spotreba elektrickej energie TČ pri chladení a energia chladiacej vody využívaná na chladenie musí byť merateľná samostatne, aby sa nezapočítavala do energetickej hospodárnosti budovy pri porovnávaní požiadaviek na vykurovanie budovy.
- Pri návrhu zohľadniť súvis s energetickým manažmentom a platformou na riadenie energetického manažmentu a teda osvetlenia v budúcnosti pre celý areál musia byť kompatibilné na jednu riadiacu platformu
- Pri návrhu zohľadniť súvis s budúcim možnými aplikáciami pre chladenie priestoru

11. Všeobecné požiadavky na navrhované opatrenia

- Pred realizáciou projektovej dokumentácie vyhotoviť finálny návrh opatrení s opätovným vyhodnotením splnenia požiadavky minimálnych parametrov energetickej náročnosti definovanej § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetickej náročnosti budov

- Odporúčame pred realizáciou projektovej dokumentácie vyhotoviť finálny návrh opatrení s opätovným vyhodnotením splnenia požiadavky na minimálnu úsporu 30 % primárnej energie z neobnoviteľných zdrojov oproti pôvodnému stavu, keďže spracovateľ PD musí garantovať, že ním projektované finálne opatrenia zabezpečia dodržanie požiadavky na KPI a na minimálnu úsporu 30 % primárnej energie z neobnoviteľných zdrojov oproti pôvodnému stavu. Do výpočtu je zahrnutá len energia z vykurovania, chladenia, prípravy TV, úpravy vlhkosti, vetrania a osvetlenia budovy. Požadované parametre je možné dosiahnuť v kombinácii s opatreniami v kapitolách D.1.3 a D.2.1.
- Overiť či nie je nutné doplniť tienenie na západnej fasáde haly a na objekte vrátnice.
- Pred realizáciou PD overiť návrh osvetlenia príslušným odborníkom a splnenie požiadaviek ČSN EN 12464-1 na udržiavanú svetelnosť E_m , maximálnu medznú hodnotu indexu osvetlenia podľa UGR, minimálnu rovnomernosť osvetlenia U_0 a minimálny index podania farieb R_a .

12. Prí návrhu a realizácii projektovej dokumentácie zvážiť pripravenosť objektu na budúce možné opatrenia

- Zateplenie strechy + výmena strešnej krytiny (hala): Realizácia tohto opatrenia nesmie byť pred realizáciou projektu haly aby neohrozila možnosť dosiahnuť 30% úsporu.
- Zelená strecha (hala + vrátnica): Opatrenie nie je možné realizovať pokým nebude realizovaná strecha - slúži len na stanovenie podmienok rekonštrukcie strechy. Prioritne je potrebné overiť statiku, a možnosť realizovateľnosti opatrenia
- Nočné prevetrávanie: Opatrenie realizovať v rámci projektu RE-URBANEX, nemá vplyv na výpočtovú úsporu energie na vykurovanie.
- Výsadba vzrastlej zelene pred južnou fasádou: Umiestnenie výsadby musí umožniť zateplenie fasády, ako aj výmenu copilov za LOP a dostavbu strelnice.

Záver

Autori dokumentu týmto dávajú súhlas spracovateľovi na vloženie textu požiadaviek do finálnej verzie výzvy pre spracovateľa projektovej dokumentácie.

Vypracoval: Ing.arch. Miroslav Marko, M.Arch.

Dňa 24.6.2025