

# Požadavky na zpracovatele projektové dokumentace

## Home

Seznam požadavků připravil Ing.arch. Miroslav Marko, M.Arch. a Ing.arch. Zuzana Kakašová (SMF MARKO, s.r.o., Bratislavská 4, 917 02 Trnava) na základě výzvy zástupců ICARI a SŠTE Brno, analýzy dokumentu "Operační program Životní prostředí - Studie stavebně technologického řešení", ze dne 29.9.2023, posouzení požadavků na stavebně technické řešení projektu RE-URBANEX.

## Zadání

Příprava seznamu požadavků na projektovou dokumentaci pro projekt RE-URBANEX.  
Seznam předložených požadavků vychází z předpokladu, že obsah předložených dokumentů a dokladů je správný a pravdivý.

## Odůvodnění

Záměrem tohoto dokumentu je stanovit požadavky na zpracovatele projektové dokumentace nad rámec standardních požadavků dodávané projektové dokumentace v souvislosti se vzájemnou koordinací projektu RE - URBANEX a koncepce rozvoje areálu SŠTE Brno, Olomoucká Brno.

Výčet požadavků vychází z dodané studie: Operační program Životní prostředí - Studie technologického řešení budov, hala SŠTE Brno - úspory energií (zpracoval NASKOK atelier s.r.o., Koblížná 683/3, 602 00 Brno, Ing. et Ing. Jiří Krejčí, CSc.). Michal Hořelka), která popisuje 10 bodů opatření ke snížení energetické náročnosti budovy:

- OP1 - Výměna výplní otvorů "copilit"
- OP2 - Výměna střešních světlíků
- OP3 - Zateplení fasády vrátnice a zateplení jihozápadní fasády haly dílen
- OP4 - Zateplení střechy vrátnice
- OP5 - Výměna kovových vrat
- OP6 - Instalace HVAC s rekuperací vzduchu
- PO7 - Zavedení energetického managementu
- OP8 - Výměna svítidel v budově
- OP9 - Opatření proti nadměrnému zvyšování teploty vnitřního vzduchu v budově v létě období
- OP10 - Výměna zdrojů tepla v budově

Autoři popsaných požadavků vycházejí z předpokladu, že zpracovatel PD navrhne opatření v rozsahu popsaném v dokumentu Studie stavebně technologického řešení, hala SŠTE Brno - úspory energie.

Účelem předložených požadavků na PD je:

- Zlepšení kvality dodaného stavebního projektu
- Eliminovat budoucí navýšení nabídkové ceny projektové dokumentace na základě nepřesností v zadání.

- Umožnit implementaci navržených opatření do budoucího plánu rozvoje areálu SŠTE Brno.
- Snížení energetické náročnosti budovy a zlepšení jejího výkonu.
- Jasně definovat potřeby SŠTE Brno pro budoucí komplexní řízení energetické účinnosti areálu.

## Obecné požadavky na projektovou dokumentaci

Vypracuje zadavatel výzvy

## Specifické požadavky na projektovou dokumentaci k projektu RE-UBANEX a doporučení společnosti SMF MARKO, s.r.o.

### 1. Cílové hodnoty KPI

Finální verze dodané projektové dokumentace musí splňovat cílové hodnoty KPI.  
(viz předložená a schválená žádost o dotaci a energetický posudek).

Kód indikátoru	Název ukazatele	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 podporovaných 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 podporovaných subjektů	0	0.147	MW

### 2. Time management

Zpracovatel projektové dokumentace je povinen zahrnout do cenové nabídky konzultační čas ve fázi projektování v předpokládané výši 30 člověkohodin, který zahrnuje konzultace se zástupci ICARI a SŠTE Brno a koordinaci návrhu s projektem RE-UBANEX a následné zapracování připomínek ve fázi projektových prací.

### 3. Studie

Zpracovatel projektové dokumentace je povinen zohlednit obsah a výsledky dokumentu Operační program Životní prostředí - Studie stavebně-technologického řešení, Hala SŠTE Brno - úspory energie (zpracovatel: NASKOK atelier s.r.o., Kobližná 683/3, 602 00 Brno, Ing. et Ing. Jiří Krejčí, Ing. arch. Michal Hořelka)

### 4. Požadavky na PD pro jednotlivá opatření

(Podrobný popis jednotlivých opatření je uveden v dokumentu Operační program Životní prostředí - Studie technologického řešení budov, hala SŠTE Brno - úspory energie, str. 8-18.)

## Hlavní cíle opatření:

### A - Snížení energetické náročnosti budovy

### B - Zlepšení kvality vnitřního prostředí v budově

## Hlavní cíl: Snížení energetické náročnosti budovy

Specifický cíl: "1.1 Opatření 1.1.1 Snížení energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury".

### 1. OP1 Výměna výplní otvorů "copilit"

Požadavky na projektovou dokumentaci:

- Nové výplně otvorů (prosklené stěny), které budou v souladu s navrhovaným vnějším zastíněním.
- MZI před jižním průčelím: vysázejte vysokou, ale výhradně listnatou zeleň, abyste v zimě umožnili pasivní solární zisky z jižní prosklené stěny.
- Navrhnout maximální možné, ale ekonomicky smysluplné tepelně izolační vlastnosti konstrukce vzhledem k tomu, že se jedná o opatření, které se v příštích desetiletích nezmění.
- Zvážit požadavek potřeby SHSE na možné budoucí umístění zařízení střelnice (škola má v plánu vybudovat krytou střelnici na průčelí budovy) na uliční fasádě haly ve vztahu k navrhovanému rozsahu výměny koplitu na této fasádě.
- Stanovisko společnosti ČESON: "je vhodné, aby výplně byly matné nebo alespoň s odrazivostí menší než 15 %, i když se jedná o souvislou plochu o celkové ploše cca 270 m<sup>2</sup>".
- Navrhněte výplně otvorů v obvodové konstrukci se součinitelem prostupu tepla  $U_{w,r2}$  max. 0,85 W/(m<sup>2</sup>.K).
- Návrh musí být proveden tak, aby byl zachován architektonický výraz a vizuální identita školy.
- Při návrhu zohledněte možné budoucí využití jižní fasády pro instalaci zelené vegetační fasády - navrhněte technické možnosti, připravenost pro takový návrh.
- Zohledněte potřebu denního větrání pracovišť a světelného komfortu. Ukažte, jak návrh ovlivňuje denní osvětlení v hale.

### 2. OP2 - Výměna střešních světlíků

Požadavky na projektovou dokumentaci:

- Zvažte potřebu otevření panelů střešních oken, protože projekt uvažuje o návrhu zařízení pro nucené větrání. Přirozené větrání okny (světlíky) bude pravděpodobně nevyužitým a zbytečně drahým řešením. Ve fázi návrhu před realizací projektové dokumentace uveďte, jaký typ řešení větrání (otevírání světlíků/nucené větrání) je použit s příslušným technickým zdůvodněním a s ohledem na energetickou účinnost a investiční hospodárnost řešení.
- Zvažte možnost instalace fólie blokuující UV záření namísto automatického vnějšího stínění, které by bylo nákladné a technicky náročné na ukotvení. Uveďte, který typ řešení se použije ve fázi návrhu před realizací projektové dokumentace, s příslušným technickým zdůvodněním a s ohledem na energetickou účinnost a investiční nákladovou efektivitu řešení.
- Z hlediska ochrany před slunečním zářením a přehříváním interiéru je třeba vzít v úvahu skutečnost, že zařízení se nepoužívá v měsících červenci a srpnu.

- Výška podezdívky světlíků musí zohlednit případnou budoucí instalaci tepelné izolace a zelených střešních vrstev o celkové tloušťce 500 mm od stropní desky.
- Nové střešní světlíky s celkovým součinitelem prostupu tepla  $U_w = \max. 0,84 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Posoudit míru dopadu na budoucí izolaci střechy, výměnu střešní krytiny a případnou instalaci zelené střechy.
- Posouzení míry dopadu na kvalitu vnitřního prostředí - světelná pohoda

### 3. OP3 - Zateplení fasády vrátnice a zateplení jihozápadní fasády haly dílen

Požadavky na projektovou dokumentaci:

- Zvažte zateplení celé budovy, nejen jižní fasády a vrátnice. Ve fázi návrhu před realizací projektové dokumentace uveďte, jaký typ řešení je použit s příslušným technickým zdůvodněním a s ohledem na energetickou účinnost a investiční efektivitu řešení.
- PIR panely navržené pro zateplení haly by měly být použity také pro zateplení vrátnice, aby byl zajištěn jednotný architektonický výraz školy a podpořena celková identita budov.
- Izolace budovy haly ze stěnových PIR panelů ( $\lambda_d = 0,023 \text{ W/m.K}$ ) tloušťky 120 mm s celkovým součinitelem prostupu tepla  $U = 0,194 \text{ W/m}^2\text{K}$ .
- Návrh musí být proveden tak, aby byl zachován architektonický výraz a vizuální identita školy.
- Zohledněte možné budoucí využití jižní fasády pro instalaci zelené fasády - popište technické možnosti, připravenost pro takový návrh.

### 4. OP4 - Zateplení střechy vrátnice

Požadavky na projektovou dokumentaci:

- Ověřit používání EPS z hlediska požárně bezpečnostních řešení na kontaktním místě. fasáda haly s okny nad střechou vrátnice, která je bez požární odolnosti.
- Při výběru barvy střešní krytiny zohledněte přítomnost oken přímo nad střechou v kontextu odrazivosti bílého povrchu střechy.
- Součinitel prostupu tepla střechy max.  $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Tepelná izolace s dostatečným zatížením, aby unesla budoucí vrstvy zelené střechy.
- Při navrhování postupujte tak, aby vrstvy střešního pláště byly navrženy pro budoucí možnou realizaci zelené střechy.

### 5. OP5 - Výměna kovových vrat

Požadavky na projektovou dokumentaci:

- Zvažte požadavky na použití branek s ohledem na jejich trvanlivost a pevnost. Ve fázi návrhu, před realizací projektové dokumentace, uveďte, jaký typ řešení je použit, s příslušným technickým zdůvodněním a s ohledem na energetickou účinnost a investiční efektivitu řešení.
- umožnit budoucí připojení všech dveří k centrálnímu elektronickému zamykání bez nutnosti dalších zásahů do dveří a zárubní.

### 6. OP6 - Instalace HVAC s rekuperací vzduchu

Požadavky na projektovou dokumentaci:

- Řiďte se aktualizovanou vyhláškou 146/2024

- Zvažte možnost ručního nastavení průtoku vzduchu, a to lokálně pro jednotlivé jednotky HVAC. Z hlediska snadného ovládání a energetické účinnosti je cílem řídit všechny větrací jednotky automaticky a centrálně. Ve fázi návrhu před realizací projektové dokumentace uveďte, který typ řešení je použit s příslušným technickým zdůvodněním a s ohledem na energetickou účinnost a investiční efektivitu řešení.
- Předpokládané projektované větrání v hale je 12 000 m<sup>3</sup>/hod, s výměnou vzduchu 1× za hodinu. Při využití nočního větrání s využitím akumulace budov by bylo vhodné mít možnost větrání na úrovni 2x za hodinu, což by však znamenalo výrazné navýšení ceny VZT jednotky, projekt doplnit systém větrání haly o 2 ventilátory (přívodní + odvodní), každý o výkonu 12 000 m<sup>3</sup>/h, které by zajišťovaly příčné větrání v noci v případě potřeby ochlazení prostoru. Ve fázi návrhu, před realizací projektové dokumentace, uveďte, jaký typ řešení bude použit, s příslušným technickým zdůvodněním a s ohledem na energetickou účinnost a investiční efektivitu řešení.
- Ověřit možnost dodávky VZT jednotek s účinností suchého ZZT 87 %, ověřit ve fázi návrhu, pokud to není možné, změnit požadavek na 75 % - ověřit, zda se nejedná o chybu ve studii a soulad s ČSN EN. V návrhu uveďte správnou požadovanou účinnost.
- Zvažte doporučení navrhnout rekuperaci vzduchu s centrální jednotkou, pokud je to technicky možné, protože je nutné zajistit větrání v 21 učebnách, což již představuje ekonomicky nákladnější a na údržbu náročnější řešení. Ve fázi návrhu před realizací projektové dokumentace uveďte, jaký typ řešení bude použit s příslušným technickým zdůvodněním a s ohledem na energetickou a investiční efektivitu řešení.
- Zohlednit existující projekt na rozšíření haly v severní části, na který byla zpracována PD, která je nedílnou součástí podkladů.
- Hladina CO<sub>2</sub> nesmí podle vyhlášky 146/2024 překročit 1200 ppm.
- Jednotky HVAC s rekuperací tepla musí obsahovat funkci bypassu pro noční větrání, která předchlazuje prostor zejména v měsících květnu a září.
- Připojení všech jednotek HVAC k centrálnímu jednotnému řídicímu systému MAR a řízení budovy.
- Příčné větrání haly pomocí ventilátorů o výkonu 2x 12000 m<sup>3</sup>/hod. umístěnými na protilehlých stranách haly, výhradně pro noční větrání a předchlazení prostoru v letních měsících červnu, řízené centrálním systémem MAR na základě vnitřní a venkovní teploty.
- Pro místní větrání učeben s jednohřídelovou VZT jednotkou instalovanou přímo v učebnách, aby byla zajištěna maximální hladina hluku povolená zákonem, vyhláškami a normami.
- Řízení na základě hladiny CO<sub>2</sub> a teploty v interiéru pomocí senzorů.
- V šatnách a hale regulujte větrání podle CO<sub>2</sub> a VOC (kapalné látky).
- Návrh zohledňuje umístění výdechů a sání a jejich vliv na střechu a fasádu.

## 7. PO7 - Zavedení energetického managementu

Požadavky na projektovou dokumentaci:

- Maximalizace počtu autonomně řízených procesů na technologických platformách smarthome.
- Minimalizovat hodnocení lidských zdrojů v oblasti hospodaření s energií
- Ve fázi návrhu konzultujte se školou a vybranými odborníky školy způsob propojení navrhovaných systémů řízení energie MAR tak, aby implementace a návrh inteligentních technologií, které umožňují kontrolu a řízení celé budovy a areálu, byly kompatibilní a fungovaly na jediné, školou vybrané platformě v následujícím konečném rozsahu pro budoucnost:

- zdroje tepla a chladu,
- větrání s rekuperací tepla
- noční větrání pomocí ventilátorů
- ovládání vnějších stínících prvků,
- monitorování přítomnosti osob v oblasti,
- zaznamenávání pohybu osob přes vrátnici (přehled v případě události civilní ochrany),
- audio - rádio v budově
- ovládání osvětlení,
- bezpečnostní prvky chránící objekt,
- zavlažování na základě vlhkosti půdy a předpovědi počasí.
- monitorování dešťové vody v akumulacích nádrží,
- Reakce na hrozbu přívalových dešťů vypouštěním skladovacích nádrží před deštěm,
- Automatizované vyhodnocování a správa dat, ideálně s nasazením umělé inteligence...
- Ve fázi návrhu realizace energetického managementu konzultujte se školou a vědeckými řešiteli projektu RE-URBANEX a ověřte, zda komponenty opatření pro měření, regulaci a řízení v rámci projektu RE-URBANEX zabudované v areálu školy nelze využít pro začlenění do PD, a ušetřit tak investice využitím již existujících zařízení.

### **Hlavní cíl: Zlepšit kvalitu vnitřního prostředí v budově.**

Specifický cíl: "1.1 Opatření 1.1.3 Zlepšení kvality vnitřního prostředí veřejných budov:

- modernizace vnitřního osvětlení,
- vnější stínící prvky."

## **8. OP8 - Výměna svítidel v budově**

Požadavky na projektovou dokumentaci:

- Výběr svítidel s možností změny intenzity i teploty světla. Ve fázi návrhu před realizací projektové dokumentace uveďte, jaký typ řešení je použit s příslušným technickým zdůvodněním a s ohledem na energetickou účinnost a investiční efektivitu řešení.
- Ve fázi návrhu navrhnete osvětlení z hlediska intenzity (lm) pro jednotlivé prostory a činnosti.
- Ve fázi návrhu dodejte návrh osvětlení a jeho vhodnost z hlediska teploty světla (K).
- Návrh musí zohledňovat požadavky na kvalitu vnitřního prostředí v souladu s platnými právními předpisy, pokud jde o intenzitu a doporučení týkající se teploty světla.
- Při návrhu je třeba zohlednit vztah k platformě pro správu energie a energetický management, a proto musí být osvětlení v budoucnu pro celý areál kompatibilní na jedné platformě pro správu MAR

## **9. OP9 - Opatření proti nadměrnému zvyšování vnitřní teploty vzduchu v budově v létě**

Požadavky na projektovou dokumentaci:

- Eliminovat ruční ovládání stínících techniky, musí být ovládáno automaticky.
- Přidání nočního nuceného větrání do prostor
- Sladění s prevencí překrytí střešními okny

- Ovládání vnějšího motoricky řízeného stínění na jižní fasádě (nebo také na střešních oknech, pokud není použita fólie) musí být automatické s napojením na platformu smarthome technologie energetického managementu pro celý komplex.
- Řízení větru pro bezpečné vytažení stínících prvků
- Návrh stínění ve vztahu k vizuální architektonické identitě školy
- Zohlednění potřeb kvality vnitřního prostředí při návrhu
- Návrh zohledňující napojení na měření a regulaci a napojení na měření a následnou technologii smarthome realizovanou v rámci projektu RE-URBANEX.

## **Hlavní cíl: Zlepšit kvalitu vnitřního prostředí v budově.**

### **10. OP10 - Výměna zdrojů tepla v budově**

Požadavky na projektovou dokumentaci:

- Vzhledem k přítomnosti stávajících plynových ohřivačů a nízkému COP kogenerace vzduch/voda doporučujeme použít hybridní systém, který umožní využití kogenerace v obdobích, kdy venkovní teplota není extrémně nízká, a vytápění plynem při teplotách pod bodem mrazu. Takové řešení by mělo vést k úspoře nákladů na zřízení kogenerační jednotky, která bude dimenzována na přibližně 50 % výkonu, ale bude zajišťovat přibližně 80 % roční potřeby energie na vytápění. Tento systém tedy snižuje náklady na vytápění i v situaci, kdy se vzhledem k nízkému COP kogenerační jednotky přepne na levnější vytápění plynem. Je třeba výpočtem ověřit, zda je výše navržené řešení v souladu s KPI. Ve fázi návrhu, před realizací projektové dokumentace, uveďte, který typ řešení je použit s příslušným technickým zdůvodněním a s ohledem na energetickou účinnost a investiční efektivitu řešení.
- Najděte způsob, jak využít kogenerační jednotku také pro chlazení - navrhnete distribuci chlazení v hale. Ve fázi návrhu před realizací projektové dokumentace uveďte, jaký typ řešení je použit s příslušným technickým zdůvodněním a s ohledem na energetickou účinnost a investiční efektivitu řešení.
- Připojení všech zdrojů vytápění a chlazení k centrálnímu systému řízení spotřeby energie - technologie smarthome sjednocená pro celý areál školy.
- Technický návrh, který umožní, aby navrhovaná kogenerační jednotka mohla být v budoucnu využívána také pro chlazení prostor. PD musí obsahovat koncepci budoucího rozvodu chladu z kogenerační jednotky. Spotřeba elektřiny z kogenerace pro chlazení a energie chladicí vody použité pro chlazení musí být měřitelná odděleně, aby nebyla zahrnuta do energetické náročnosti budovy při porovnávání potřeby tepla na vytápění budovy.
- Při návrhu je třeba zohlednit vztah s energetickým managementem a platformou pro řízení energie, a proto musí být osvětlení v budoucnu pro celý areál kompatibilní na jedné řídicí platformě.
- Zohledněte při návrhu vztah k budoucím možným aplikacím pro chlazení prostoru.

### **11. Obecné požadavky na navrhovaná opatření**

- Před realizací projektové dokumentace zpracovat konečný návrh opatření s přehodnocením splnění požadavků minimálních parametrů energetické náročnosti definovaných v § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.
- Doporučujeme, aby před realizací projektové dokumentace byl zpracován finální návrh opatření s přehodnocením splnění požadavku na minimální úsporu 30 % primární energie z

neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu, neboť zpracovatel PD musí garantovat, že jím navržená finální opatření zajistí splnění požadavku KPI a minimální úsporu 30 % primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu. Do výpočtu je zahrnuta pouze energie z vytápění, chlazení, přípravy TV, úpravy vlhkosti, větrání a osvětlení budovy. Požadovaných parametrů lze dosáhnout v kombinaci s opatřeními v kapitolách D.1.3 a D.2.1.

- Provéřit, zda není nutné doplnit stínění na západní fasádě haly a na budově vrátnice.
- Před realizací PD ověřit návrh osvětlení příslušným odborníkem a dodržení požadavků ČSN EN 12464-1 na udržovanou svítivost  $\bar{E}_m$ , maximální mezní hodnotu indexu osvětlení podle UGR, minimální rovnoměrnost osvětlení  $U_0$  a minimální index podání barev  $R_a$ .

## 12. Při navrhování a realizaci projektové dokumentace zvažte připravenost budovy na případná budoucí opatření.

- Zateplení střechy + výměna střešní krytiny (hala): realizace tohoto opatření nesmí předcházet realizaci projektu haly, aby nebyla ohrožena možnost dosažení 30 % úspor.
- Zelená střecha (hala + vrátnice): opatření nelze realizovat, dokud není realizována střecha - slouží pouze k nastavení podmínek pro rekonstrukci střechy. Prioritou je ověření statiky a proveditelnosti opatření.
- Noční větrání: opatření, které bude realizováno v rámci projektu RE-URBANEX, nemá žádný vliv na vypočtené úspory energie na vytápění.
- Výsadba vzrostlé zeleně před jižní fasádou: Umístění výsadby musí umožnit zateplení fasády a také výměnu oplechování pro LOP a dostavbu střelnice.

## Závěr

Autoři dokumentu tímto dávají zpracovateli souhlas s vložením textu požadavků do konečné verze výzvy k předkládání projektové dokumentace.

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

Dne 24.6.2025