



**Ing. Pavel Vacek, projekční kancelář pro pozemní stavby, IČ: 49312570**  
**Vrbová 655, 562 01 Ústí nad Orlicí**

tel.: 465523662, fax.: 465525224, e-mail: vacek@cominnet.cz

Dokumentace pro zadání stavby

**„REALIZACE ÚSPOR ENERGIE - GYMNÁZIUM ÚSTÍ NAD ORLICÍ“**

**Investor** : Pardubický kraj, Komenského náměstí 125, Pardubice

**D1.1. Architektonické a stavebně technické řešení**

## **a) 1 TECHNICKÁ ZPRÁVA**

V Ústí nad Orlicí  
říjen 2016

Ing. Pavel Vacek

## **Architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní řešení stavby, bezbariérové užívání stavby**

Předmětem dokumentace je snížení energetické náročnosti budovy. Požadavky na tato opatření jsou stanoveny „Operačním programem Životního prostředí pro období 2014 – 2020“ – prioritní osa 5: „Energetické úspory“. Pro tento účel byl zpracován energetický posudek, z něhož vyplývají požadavky na zateplení jednotlivých konstrukcí. Jedná se o budovu starou více jak sto let. Obvodové stěny jsou tvořeny cihelným zdivem a suterénní zdi jsou smíšené. Výplně otvoru jsou dřevěná špaletová okna zasklená jednoduchými skly (vnitřní a vnější křídla). Objekt slouží od svého vzniku jako školní budova. V jednotlivých podlažích jsou učebny přístupné z chodby, která navazuje na hlavní schodiště procházející po celé výšce stavby. Stropní konstrukce tvoří železobetonový strop s průvlaky. Střecha je sedlová. Podlaha na půdě je tvořena cihelnými půdovkami a škvárovým podsypem. Nad tělocvičnou je strop tvořen pouze prkenným záklopem. Nášlapné vrstvy podlah tvoří PVC, případně keramické dlaždice.

Budova jako celek je památkově chráněna a proto je třeba k jednotlivým stavebním zásahům přistupovat z velkou obezřetností. Na základě zpracovaného tepelného posudku, ze kterého vyplývají jednotlivá opatření vedoucí ke snížení energetické náročnosti budovy, bude třeba provést výměnu některých oken (zhotovení replik) nebo budou stávající otvorové výplně repasovány. Na základě konzultací s pracovníky NPU bylo dohodnuto, že u nejexponovanějších světových stran jako je západní a jižní fasáda, dojde k výměně otvorových výplní (výroba přesných replik). U ostatních fasád bude provedena repase stávajících výplní. Dalším opatření vedoucím ke snížení energetické náročnosti budovy je možnost zateplení poslední stropní konstrukce pod půdním prostorem. Toto bude provedeno pomocí minerální vaty. Některé stěnové konstrukce v půdním prostoru budou opatřeny tepelnou izolací.

### **Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby**

**V technické zprávě uvedené názvy materiálů, výrobků a systémů jsou projektem navrženým standardem (vzorem), který může být zhotovitelem stavby zaměněn za předpokladu dodržení, případně zlepšení veškerých technických vlastností. Změny musí být odsouhlaseny technickým dozorem investora, v zásadních případech projektantem. Je požadováno zachování designu navržených interiérů a exteriérů stavby.**

### **Podlahy**

V půdním prostoru dojde k položení tepelné izolace na stávající stropní a podlahovou konstrukci, kde pochozí vrstvu tvoří tzv. půdovky (cihelná dlažba). Před položení jednotlivých vrstev nové tepelně izolační konstrukce je třeba tuto podlahu zbavit prachu a ostatních nečistot. Na vyčištěný podklad bude položena ochranná geotextilie, na kterou bude umístěna parozábrana. Pro ochranu před poškozením při pokládání dalších vrstev bude opět použito geotextilie. Pro vytvoření pochozí podlahy v půdním prostoru je nutné vytvořit nosný dřevěný rošt z profilů 60/240 v osové vzdálenosti 800 mm. Do takto vytvořeného roštu bude položena tepelná izolace z minerální vaty v tl. 2 x 120 mm ( $\lambda = 0,041 \text{ W/mK}$ ). Takto provedená izolační vrstva bude překryta difuzní fólií a pochozí vrstvu budou tvořit OSB desky tl. 22 mm. Toto souvrství bude použito v půdních prostorech, kde je požadována pochůznost. V ostatních případech (např. nad tělocvičnou) bude použito stejných materiálů, pouze bude vynechán dřevěný rošt a OSB deska (záklop nesmí být proveden zcela na sráz). Veškeré tesařské konstrukce zakryté touto tepelnou izolací, budou opatřeny ochranným nástřikem proti škůdcům a houbám. V podstřešním prostoru musí být zajištěno dostatečné větrání v souladu s ČSN 731901. Součinitel prostupu tepla stropu k podstřeší po zateplení (strop s dřevěným roštem) bude dosahovat úrovně  $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ , čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2. Součinitel prostupu tepla stropu k podstřeší po zateplení (strop bez dřevěného roštu - tělocvična) bude dosahovat úrovně  $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ , čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2.

### **Povrchy vnitřních stěn a stropů**

U vyměňovaných oken bude nutné opravit omítku vnitřních ostění a nadpraží, neboť při jejich vybourání se dá předpokládat poškození. Oprava bude provedena omítkovou směsí a štukem. Finální

povrchová úprava bude malba. Součástí dodávky nových oken (replik) bude i vnitřní parapet (dřevěný). V půdním prostoru dojde k zateplení některých stěnových konstrukcí. Zde bude použito minerální vaty ( $\lambda = 0,041 \text{ W/mK}$ ) tl. 140 mm. Součinitel prostupu tepla stěn k podstřeší po zateplení bude dosahovat úrovně  $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ , čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2. To bude provedeno na vyrovnaný povrch vyrovnávací omítkou a pomocí lepicí hmoty na předem napenetrovaný povrch bude nalepena tepelná izolace. Dále bude aplikována výztužná vrstva + výztužná tkanina + penetrace (tl. dle pokynů výrobce). Povrch bude upraven jednosložkovou suchou vnitřní hmotou na minerální bázi s modifikujícími přísadami.

## Vnější povrchy

Venkovní fasáda je stávající, pouze je v několika místech lokálně poškozená a bude nutná její oprava. Při opravě vnější omítky je třeba postupovat dle původního technologického postupu a používat materiály původního složení omítkových směsí. Před zahájením prací budou odpadávající vrstvy staré omítky odstraněny a povrch pečlivě očištěn (omytí tlakovou vodou). Pro další nanesení omítkových směsí bude podklad napenetrován (na základě doporučení výrobce omítkové směsi). Kamenný sokl bude mechanicky očištěn od nečistot a bude provedeno omytí tlakovou vodou, více násobné odsolení a opraveno spárování. Dále bude kamenný sokl ošetřen algicidním a hydrofobním nátěrem. Vzhledem k reliéfům a pískovcovým soklům byl zpracován restaurátorský průzkum, z kterého vyplývají jednotlivé restaurátorské práce na objektu. Průzkum obsahuje návrh ošetření, která bude provádět restaurátor s licenci od MK ČR. Restaurátorský průzkum je přílohou projektové dokumentace. Doporučený obsah restaurátorského průzkumu byl definován v příloze projektové dokumentace „restaurátorský záměr“.

**Postup oprav venkovní fasády bude před zahájením prací konzultován s pracovníky NPÚ.**

## Truhlářské výrobky, výplně otvorů

Vzhledem k nedostatečným hodnotám součinitele prostupu tepla bude nahrazena část dvojítych oken **replikami** (rozsah stanoven dle NPÚ – bylo dohodnuto, že repliky budou uplatněny na jižní a západní fasádě) - dřevěného (borovice) dvojitého okna (špaletového), vyrobeno jako přesná kopie původního okna. Ve vnějších křídlech osazeno izolační dvojsklo 4/9/4. Pro ovládání okna budou osazeny původní (repasované) mosazné olivy nebo budou nahrazeny novými (identickými).  $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$  (doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2). Součástí je i vnitřní dřevěný parapet. Povrch bude opatřen nátěrem (email), odstín bílá. Veškeré kování bude osazené stejně jako u původního okna (např. okenní zarážka ve špaletě, okenní zarážka v rámu křídla). Dělicí příčky v okenním křídle nesmí být umísťována mezi sklo, ale lepeny vně zasklení v profilaci jako původní. Při výměně oken je třeba postupovat s velkou opatrností, aby nebyl poškozen venkovní parapet a bylo možné jeho další použití. Tento způsob výměny se týká pouze jižní a západní fasády.

Část oken je určena k repasi (rozsah stanoven dle NPÚ). Tato okna nejsou zahrnuta do energeticky úsporného opatření, protože repasi nelze zajistit u tvorových výplní splnění doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla, což je jeden z požadavků titulu. **Repase** - dřevěného okna, odstranění původních nátěrů (opálení, škrabání, chemicky) - nesmí být poškozena dřevní hmota, zpevnění uvolněných konstrukčních částí lepidlem. Případné nepůvodní části budou odstraněny a veškeré defekty vyspraveny novým zdravým dřevem, případně zatmeleny. Skleněné okenní tabulky budou fixovány a po odstranění nesourodého starého či nepůvodního sklenářského tmelu bude doplněn chybějící sklenářský tmel novým. Při nesoudržnosti venkovní okapnice a silné dožilosti budou nahrazeny novými tvarově shodnými. Do vnitřních křidel bude vloženo izolační dvojsklo 4/9/4. Okenní záskočky budou repasovány spolu s kličkami, obrtlíky a okenními panty. Mosazné části budou očištěny chemicky, aby nebyla poškozena mosaz. Doporučuje se obnovení mosazi leštěním a následnou konzervací. Před povrchovou úpravou budou veškeré pohledové dřevěné části vybroušeny. Veškerá dostupná dřevní hmota okna bude impregnována fungicidním prostředkem. Nová povrchová úprava (jako stávající).

Část vstupních dveří bude nahrazena replikami. Součinitel prostupu tepla nových vstupních dveří v obvodovém plášti bude dosahovat  $U_d = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$  a lepší, čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2. Ostatní vstupní dveře budou repasovány. Tyto dveře nejsou zahrnuty do energeticky úsporného opatření, protože repasi nelze zajistit u otvorových výplní splnění doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla. U vyměňovaných výplní bude třeba také uvažovat z posouzením nutnosti výměny vnějšího parapetu, ale předpokládá se v převážné míře zachování stávajících měděných.

## Sanace vlhkosti suterénního zdiva

Jelikož suterénní zdivo pod terénem vykazuje známky poruch z pronikající vlhkosti je třeba se tímto problémem zabývat a hledat vhodné řešení. Jednak se jedná o vnikající vlhkost z vnější strany z vlhkosti ze zeminy a jednak to je vlhkost z podloží. Před zahájením prací je nutné odstranit betonový okapový chodník, který bude po dokončení nahrazen novým z betonových dlaždic. Z venkovní strany objektu bude proveden odkop do úrovně podlahy suterénu a po důkladném očištění stávajícího zdiva bude provedeno jeho vyrovnání cementovou omítkou, na kterou bude aplikována asfaltová penetrační emulze. Na takto připravený povrch budou nataveny dva modifikované asfaltové pásy. Pomocí lepící stěrky bude nalepen perimetrický polystyrén. Ten bude překryt nopovou fólií s nakaširovanou netkanou geotextilií na nopech 8 mm. Další vrstva bude ochranná deska OSB 3. Na dno výkopu bude položeno drenážní potrubí na betonový podklad a obsypáno šterkovým zásypem. Další zásyp bude z původní zeminy, od které bude šterkový obsyp oddělen separační geotextilií. Kolem celého objektu bude tento zásyp zakončen okapovým chodníkem, který bude zhotoven z betonových dlaždic 500/500/60. Nopová fólie bude na zdivu zakončena ukončovací lištou, která bude pod úrovní okapového chodníku. Drenážní potrubí bude do jednotlivých úseků rozděleno pomocí revizních šachet DN 400. Drenážní potrubí bude zaústěno do stávající dešťové kanalizace, která je umístěna na pozemku okolo školní budovy. V místech anglických dvorců a vstupů do suterénu bude drenážní potrubí uloženo až na úrovni těchto konstrukcí.

Řešení z vnitřní strany bude pomocí injektáží. V případě smíšeného zdiva bude provedeno navlhčení podkladu, nanesení těsnící malty nerezovým hladítkem do zóny injektáže v tloušťce min. 5 mm. (cca 30 cm vysoký pás). Otvory do zdiva budou vrtány dle odpovídajícího průměru paker v úrovni podlahy ve sklonu cca 20-45° ve vodorovné vzdálenosti cca 12 cm. Aplikace silikonového mikroemulzního roztoku (koncentrát **weber.tec 940 E** ředit 1:12 s čistou vodou) formou střednětlaké injektáže pomocí injektážního stroje.

V případě cihlového zdiva budou vyvrtány otvory o průměru cca 10 – 16 mm vodorovně do spáry ve vzdálenosti cca 10 cm. Hloubka vyvrtaných otvorů je tloušťka zdiva mínus 5 cm. Dále bude aplikována krémová injektáž **weber.tec 946** pomocí tlakové pistole či nízkotlakého injektážního stroje.

Úprava vnitřních omítek – odstranění důsledků vlhkosti a salinity. Příprava podkladu bude odsekáním omítek vč. vyškrabání spár a mechanické očištění zdiva v rozsahu do výšek min. 1-1,5 násobku tl. zdiva nad viditelnou hranici vlhkosti či salinity. **Podkladní vrstva** sanační omítky bude nanášena v tloušťce 0,5 – 1 cm (**weber san.super SAZ 860**). Technologická přestávka max. 2 – 24 hodin (při vysoké salinitě 24 hod.) **Sanační vrstva** do celkové tloušťky 20 – 30 mm jedna vrstva sanační omítky **weber san.super SAZ 860**. Po technologické přestávce 5 dní aplikovat štuk **weber san.600**. Aplikace nových maleb a nátěrů je vhodná až po úplném vyzrání podkladu, tj. minimálně 25 – 30 dní. Pro upevnění elektroinstalací použít namísto sádry pouze rychle tuhnoucí cement nebo **weber.bat** opravná hmota.

K systému sanace objektu je třeba podotknout, že jeho spolehlivá účinnost a dlouhodobá životnost je do velmi značné míry závislá na tom, aby po rekonstrukci objektu nebyly konstrukce nadále zamokřovány vnikající vodou. Znamená to tedy, že v dobrém technickém stavu musí být udržovány:

- střecha (zamezení vniku srážkové vody a sněhu)
- svody na fasádách s dešťová kanalizace
- vnitřní rozvody vody a kanalizace
- srážková voda ze střechy a z okolí nesmí stékat k patě zdi
- v žádném případě nepoužívat na sanační omítky nepropustnou barvu, pouze minerální na bázi silikátů či silikonů
- musí být zajištěno trvalé dostatečné větrání budovy
- obklady (pokud se budou provádět) je nutné aplikovat na svislé konstrukce pouze na rošt se zajištěnou cirkulací vzduchu mezi povrchem sanačních omítek a obkladem

Materiály je třeba zpracovávat dle technických předpisů výrobce.

## Vzduchotechnika - větrání

Jedním z požadavků OPŽP pro zvýšení úspor energií a zlepšení vnitřního klimatu ve školních budovách je požadavek na zřízení řízeného větrání učeben s rekuperační teplo. Bohužel tento hygienický požadavek na větrání školských budov v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb. není u

historických budov možné splnit, neboť z pohledu NPU je to nepřijatelné a máme z jejich strany jednoznačně záporné stanovisko. „Objekt gymnázia je výraznou dominantou města Ústí nad Orlicí a zajímavou pozdně secesní stavbou v rámci regionu. "Proděravění" fasády množstvím otvorů pro větrání jednotlivých tříd je z hlediska vzhledu stavby nepřijatelné. Došlo by k výraznému poškození vzhledu stavby. Druhé řešení, s umístěním rekuperační jednotky na půdě a rozvedem potrubí, se může zdát jako přijatelnější řešení, ale není tomu tak. Kulturní památka není chráněná pouze jako obálka, ale jako celek, tedy včetně interiéru. Interiér gymnázia řešen jednoduše a v případě stropních konstrukcí lze říci, že v podstatě technicistním přístupem, ale jedná se o promyšlené řešení s odpovídajícím výtvarným působením. Jakýkoliv zásah v navrhovaných intencích by toto vnímání prostoru poškodil. S ohledem na veřejný zájem zachování stavby v původní podobě, proto považujeme navrhované řešení umístění rekuperace v předložených variantách za nepřijatelné.“

Větrání učeben bude i nadále řešeno otevíráním okny během vyučování a o hlavní přestávce. V jednotlivých učebnách budou instalovány přístroje pro měření koncentrace CO<sub>2</sub> ve vzduchu. Přístroj využívá IR technologii pro stanovení hodnoty CO<sub>2</sub>. Naměřené hodnoty zobrazuje na displeji LCD. Hodnoty koncentrace jsou zaznamenávány v jednotkách ppm a při překročení nastavené koncentrace (obvykle 1200 ppm) se spustí alarm, který upozorní na nutnost větrání v daném prostoru. Napájení přístroje bateriemi alkaline AA nebo síťovým adaptérem.

### **Instalace reflexních fólií za otopnými tělesy**

V rámci opatření bude provedeno osazení reflexních fólií za otopnými tělesy. Toto opatření má nízké náklady a přinese také nízké úspory, přesto je opatření vhodné zejména u budov, které nemají na obvodových stěnách proveden zateplovací systém.

### **Instalace termostatických ventilů s termoregulačními hlavicemi**

V objektu je pouze část otopných těles opatřena termostatickými ventily s termoregulačními hlavicemi. V rámci opatření bude provedena instalace termostatických ventilů s termoregulačními hlavicemi na 154 ks otopných těles, na kterých zatím nejsou osazeny. Součástí opatření je vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu.

Programová regulace teploty jednotlivých místností (IRC). Místo termostatických ventilů s termoregulačními hlavicemi se osazují ventily s termopohony. Systém je centrálně řízen počítačem. Vzhledem k tomu, že v rámci aktuálního nastavení zdroje vytápění dochází k útlumu vytápění ještě v provozní době (kanceláře od 15.00 a učebny cca od 11.00), nepředpokládá se instalace IRC systému (především do učeben, kabinetů a kanceláří) při dalším navýšení ceny daného opatření výrazněji vyšších energetických úspor. Dále bude uvažováno pouze s instalací termostatických ventilů s termoregulačními hlavicemi.

Při provádění jednotlivých technologií je třeba používat komponenty jednotlivých systémů doporučené výrobcem a postupovat podle doporučených postupů.