

**Akce:** Energetická sanace areálu firmy Bohuslav Jurka  
Bezručova 571/1, Třebíč.  
**SO 02 – Výrobní hala**  
**Místo stavby:** k.ú. Třebíč, parc.č.st. 6459  
**Investor:** Bohuslav Jurka, Bezručova 571/1, 674 01 Třebíč

## **POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ**

*projekt pro územní rozhodnutí a stavební povolení*

Vypracoval:  
ing. David Švaříček  
Sokolí 24  
674 01 Třebíč  
tel. 733 654 261

čj.: DS-11692/18  
počet stran: 9  
příloh: -  
datum: 01/2018

## OBSAH

<b>1</b>	<b>Seznam použitých podkladů .....</b>	<b>2</b>
1.1	Podklady dodané objednatelem .....	2
1.2	Podklady opatřené zhotovitelem .....	2
<b>2</b>	<b>Všeobecná charakteristika stavby .....</b>	<b>3</b>
2.1	Navržený rozsah stavebních prací .....	3
2.2	Zhodnocení technických požadavků, dle kterých je možné volit další postup .....	4
2.3	Vyhodnocení způsobu využití objektu .....	4
<b>3</b>	<b>Oprava obvodového pláště – zateplení KZS .....</b>	<b>4</b>
3.1	Souhrnný klasifikační přehled .....	4
3.2	Požadavky na klasifikaci vnějšího tepelně izolačního systému .....	5
3.3	Navržené řešení KZS .....	5
3.4	Konstrukční systém zateplování objektu .....	6
3.5	Stanovení množství uvolněného tepla z obvodových stěn .....	6
<b>4</b>	<b>Výměna podhledové konstrukce .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Výměna výplní otvorů .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Ostatní práce .....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>9</b>

## 1 Seznam použitých podkladů

### 1.1 Podklady dodané objednatelem

Projektová dokumentace: Moták projekt s.r.o., Římov 146, 675 22 Stařeč, 12/2017.

### 1.2 Podklady opatřené zhotovitelem

ČSN EN 13501-1 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušky reakce na oheň

ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty

ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

ČSN 73 0824 Požární bezpečnost staveb – Výhřevnost hořlavých látek

ČSN 73 0834 Požární bezpečnost staveb – Změny staveb

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších zákonů

Vyhláška č. 23/2008 Sb., o obecných technických podmínkách požární ochrany staveb + 268/2011 Sb.

Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru

EPS, zateplovací systém: vnější tepelně izolační kompozitní systém (ETICS) z penového polystyrénu s omítkou pro použití jako venkovní izolace stěn budov.

## 2 Všeobecná charakteristika stavby

Vyhodnocení, spolu se stanovením základních požadavků požární bezpečnosti staveb je provedeno v souladu s vyhláškou č. 23/2008 Sb., o obecných technických podmínkách požární ochrany staveb, podle vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) a podle ČSN 730802: květen 2009, ČSN 730804: únor 2010, ČSN 730810: červenec 2016, ČSN 730834: březen 2011 a norem navazujících.

Předmětem projektu je snížení energetické náročnosti budov v majetku firmy Bohuslav Jurka v Třebíči:

- v tomto projektu je řešen objekt SO 02 – Výrobní hala (k.ú. Třebíč, parc.č.st. 6459);
- navrhované snížení energetické náročnosti budovy spočívá v zateplení obvodových stěn objektu kontaktním zateplovacím systémem, bude proveden nový zateplený SDK podhled, budou vyměněny původní výplně otvorů (část původních okenních otvorů bude dozděna).

### **Objekt SO 02 – Výrobní hala**

Jedná se o výrobní halu zámečnické výroby – běžná zámečnická činnost: řezání, sváření, natírání apod.). Dispoziční ani provozní řešení stavby se stavebními úpravami nemění.

Výrobní hala je jednopodlažní jednodílná hala se sedlovou střechou o sklonu cca 10°. Půdorysný tvar objektu je obdélníkový o základních rozměrech 12,33x32,27 m, výška hřebene střechy 6,14 m. Objekt je dispozičně rozdělen na 3 dílny, které jsou vzájemně dispozičně propojené.

Konstrukčně se jedná o ocelovou halu (ocelová rámová konstrukce), obvodové a vnitřní zdivo je tvořené cihelným zdivem. Střešní krytina je z trapézového plechu, na kterém byl proveden PUR nástřík. Podhledy jsou tvořeny polykarbonátovými deskami a tepelnou izolací z minerální vlny. Okenní otvory jsou ocelové s prosklením. Vstupní vrata jsou ocelová dvoukřídlá.

Výrobní hala je objekt výrobní, hodnocený podle ČSN 730804:

- výrobní hala je jednopodlažní objekt, výška objektu  $h = 0$  m;
- konstrukční systém objektu je nehořlavý.

Objekt výrobní haly je využíván pro účely pro které byl postaven v souladu s platným kolaudačním rozhodnutím. Navrhované stavební úpravy nemají vliv na způsob využívání objektu ani jeho jednotlivých částí.

Jedná se o objekt, u kterého nedochází ke změně užívání stavby (navržené stavební úpravy lze hodnotit jako změnu stavby skupiny I). Podle výše uvedené klasifikace je tedy možné řešit dodatečné zateplení obvodových stěn objektu následovně:

- pro  $h_p \leq 12$  m.

### **2.1 Navržený rozsah stavebních prací**

Navržené stavební úpravy:

- kontaktní zateplení fasády objektu (KZS) – navržené je zateplení obvodových stěn objektu polystyrénovým fasádním systémem tl. 150 mm;
- výměna podhledové konstrukce – bude proveden nový zateplený SDK podhled;
- výměna výplní otvorů (oken a vrat), část původních okenních otvorů bude dozděna.
- ostatní práce – budou provedeny nové okenní parapety, lemování a oplechování, výměna svislých dešťových svodů, přeložení hromosvodů, demontáž a zpětná montáž ostatních prvků fasády – osvětlení apod.).

## **2.2 Zhodnocení technických požadavků, dle kterých je možné volit další postup**

Způsob užívání objektu se nemění, úprava vnitřních konstrukcí (nosných i nenosných) není navržena, objekt se nemění přístavbou nebo nástavbou – podle ČSN 730834 čl. 3.3 c) se jedná o dodatečné vnější tepelné izolace i s případnou výměnou oken apod., vnější zateplení je navrženo podle ČSN 730810 čl. 3.1.3 => jedná se o změnu stavby skupiny I.

Lze postupovat v souladu s požadavky ČSN 730834: březen 2011.

## **2.3 Vyhodnocení způsobu využití objektu**

Jedná se o stávající výrobní objekt v areálu firmy Bohuslav Jurka, Bezručova 571/1, Třebíč:

- objekt je hodnocený v souladu s ČSN 730804 (výrobní objekty) a ČSN 730834 (změny staveb).

Na dodatečné zateplení objektu nejsou stanoveny požadavky pro omezení použitých materiálů vnější dodatečné tepelné izolace.

Pro vnější zateplení objektu se postupuje podle ČSN 730810 čl. 3.1.3.

# **3 Oprava obvodového pláště – zateplení KZS**

## **3.1 Souhrnný klasifikační přehled**

Výška objektu SO 02 (podle ČSN 730804)  $h = 0 \text{ m} < 12 \text{ m}$  (nejedná se však o objekt hodnocený podle ČSN 730804 tab. 10, pol. 13), vnější zateplení musí být provedeno podle ČSN 730810 čl. 3.1.3.2:

- ucelená sestava vnějšího zateplení musí vykazovat třídu reakce na oheň alespoň B;
- tepelně izolační materiál sestavy (samostatně) musí vykazovat třídu reakce na oheň alespoň E;
- ucelená sestava vnějšího zateplení musí vykazovat index šíření plamene po povrchu stavební konstrukce  $i_s = 0 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$ ;
- ucelená sestava vnějšího zateplení musí být kontaktně spojena se zateplovanou konstrukcí.

Požadavky na založení zateplovacího systému:

- založení zateplovacího systému musí být provedeno pod terénem, v případě zateplení nad terénem musí být splněn ČSN 730810 čl. 3.1.3.3 a1) nebo b):
- v úrovni založení vnějšího zateplení musí být proveden pruh šířky min. 900 mm tepelnou izolací třídy reakce na oheň A1 nebo A2; nebo
  - v úrovni založení vnějšího zateplení musí být sestava provedena tak, aby při zkoušce podle ČSN ISO 13785-1 nedošlo k šíření plamene (po vnějším povrchu sestavy nebo po tepelně izolačním materiálu zateplení) přes úroveň 0,5 m od spodní hrany zkušební vzorku, a to po dobu 30 minut při tepelné zátěži 100 kW.

V případě zateplení pod úrovní terénu je požadovaný tepelně izolační materiál minimálně třídy reakce na oheň E – tato část může vystupovat i nad terén, a to do výšky 1,0 m.

Doporučené zateplení specifických částí fasády (pro objekty s výškou do 12 m pouze doporučené):

- okolo elektrických zařízení, vyústění vzduchotechnických systémů, vyústění lokálních topidel apod. doporučuji realizovat požární bariéru - obklad tepelnou izolací třídy reakce na oheň A1 nebo A2, tento obklad je požadován min. 250 mm od okraje zařízení.

### 3.2 Požadavky na klasifikaci vnějšího tepelně izolačního systému

Tepelně izolační vrstva je navržena z polystyrenových fasádních desek EPS 70F. Samozhášivý stabilizovaný polystyrén se sníženou hořlavostí:

- požadovanou třídu reakce na oheň E musí doložit dodavatel kontaktního zateplovacího systému protokolem o klasifikaci vypracovaným na základě výsledků zkoušek akreditované zkušební laboratoře.

Třída reakce na oheň tepelně izolačního systému (ucelený výrobek) s polystyrénovými fasádními deskami na betonové a zděné konstrukce B:

- ucelený výrobek (povrchová vrstva, tepelná izolace, nosné rošty, upevňovací prvky, popř. další specifikované součásti) třídy reakce na oheň B musí doložit dodavatel kontaktního zateplovacího systému protokolem o klasifikaci vypracovaným na základě výsledků zkoušek akreditované zkušební laboratoře.

Index šíření plamene systému po povrchu  $i_s = 0,00 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$ :

- index šíření plamene po povrchu stavebních hmot musí doložit dodavatel kontaktního zateplovacího systému na základě zkoušek podle ČSN 730863.

Konstrukci kontaktního zateplovacího systému jako uceleného výrobku, která se za vyhovující považuje při vyhovění třídy reakce na oheň B: splnění požadavku dokládá výrobce (dodavatel) pro jím realizovaný systém platným protokolem o zkoušce třídy reakce na oheň konstrukce:

- výrobek, který má být klasifikován do třídy reakce na oheň B, se musí zkoušet podle ČSN EN ISO 11925-2 při působení plamene po dobu 30 s;
- výrobek, který vyhoví požadavkům pro třídu B podle ČSN EN ISO 11925-2, se musí dále zkoušet podle ČSN EN 13823,
- pro třídu reakce na oheň B má být použit FIGRA<sub>0,2 MJ</sub> pro zjištění zda byly splněny požadavky pro třídu reakce na oheň B.

### 3.3 Navržené řešení KZS

Zateplení obvodového zdiva výrobní haly je navrženo v tepelně izolačním systému třídy reakce na oheň B (ucelená sestava vnějšího zateplení) s polystyrénovými fasádními deskami (samozhášivý stabilizovaný polystyrén se sníženou hořlavostí) třídy reakce na oheň alespoň E, sestava vnějšího zateplovacího systému musí být kontaktně spojená se zateplovanou stěnou, index šíření plamene po povrchu vnějšího zateplovacího systému musí být  $i_s = 0 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$ .

Navržená skladba: lepicí stěrka, polystyrénové fasádní desky EPS 70F tl. 150 mm (kotvené systémem zapuštěných hmoždinek), výztužná sklovláknitá síťovina, lepicí stěrka, silikonová omítka tl. 2 mm:

- tepelně izolační systém (ucelený výrobek) vyhovuje třídě reakce na oheň B - s2, d0;
- tepelně izolační materiál (samostatně) vyhovuje třídě reakce na oheň E;
- systém povrchová vrstva KZS vykazuje index šíření plamene  $i_s = 0 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$ .

Obvodové stěny objektu výrobní haly budou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem na bázi objemově stálého fasádního polystyrénu. Tloušťka tepelné izolace bude max. 150 mm. Povrchová vrstva KZS vykazuje index šíření plamene  $i_s = 0 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$ .

Zateplovací systém je založen v úrovni terénu (není navrženo založení pod terénem):

- v úrovni založení vnějšího zateplení EPS 70F tl. 150 mm musí být proveden pruh šířky min. 900 mm tepelnou izolací třídy reakce na oheň A1 nebo A2 (minerální tepelná izolace);
- v místě založení zateplovacího systému bude realizovaný pruh výšky 900 mm z kontaktního zateplovacího systému s tepelnou izolací z čedičové vlny tl. 150 mm (s podélným vláknem) – jedná se o výrobek třídy reakce na oheň A1, vyhovuje ČSN 730810 čl. 3.1.3.3 a1).

Navržené je zateplení:

- sokl objektu v úrovni zateplení a do výšky 900 mm bude zateplen čedičovou vatou tl. 150 mm;
- ostatní obvodové zdivo bude zatepleno polystyrenovým systémem EPS 70F tl. 150 mm;
- ostění, parapety a nadpraží oken budou zatepleny polystyrenovým systémem EPS 70F tl. 30 mm.

Vnější zateplení provedené podle ČSN 730810 čl. 3.1.3.2 vyhovuje v požárních pásech i v požárně nebezpečném prostoru požárních úseků téhož objektu.

Obvodové konstrukce stávajících objektů splňující požadavky na požární pásy nebo stěny v požárně nebezpečném prostoru, které jsou dodatečně opatřeny tepelnou izolací, se považují za vyhovující i s touto dodatečnou úpravou.

### **3.4 Konstrukční systém zateplování objektu**

Objekt byl projektován a kolaudován v minulém století. Objekt není řešen jako novostavba s aplikací kontaktního zateplovacího obvodového systému, ale jako stávající stavba, u které již bylo vydáno kolaudační rozhodnutí, jež nabylo právní moci. Tj. zateplení budovy je řešeno dodatečnou aplikací kontaktního zateplovacího systému.

Úpravami podle výše uvedené specifikace se nemění původní zařazení druhu konstrukce obvodové stěny a tím ani původní konstrukční systém objektu. Konstrukční systém objektu se nemění.

### **3.5 Stanovení množství uvolněného tepla z obvodových stěn**

Obvodové stěny objektu výrobní haly budou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem na bázi objemově stálého fasádního polystyrénu. Tloušťka tepelné izolace bude max. 150 mm:

- podle ČSN 730810 čl. 3.1.3 není nutné provést zhodnocení množství uvolněného tepla z 1 m<sup>2</sup> plochy zateplení (MJ.m<sup>-2</sup>).

**Zateplení obvodového pláště lze realizovat dle navrženého řešení.**

## **4 Výměna podhledové konstrukce**

Stávající podhled v objektu je tvořen polykarbonátovými deskami a tepelnou izolací z minerální vlny – stávající podhled bude odstraněn.

Nový podhled bude realizovaný jako sádkartonový se zateplením tepelnou izolací ze skelné vaty:

- podhledová konstrukce je navržena ve funkci požárního předělu – podhledová konstrukce bude plnit funkci požárního stropu s požadovanou požární odolností podle ČSN 730804 tab. 10, pol. 1.

Objekt SO 01 – Výrobní hala

- jedná se o jednopodlažní objekt s požární výškou  $h = 0$  m;
- konstrukční systém objektu je nehořlavý;
- jedná se o výrobní halu zámečnické výroby – běžná zámečnická činnost: řezání, sváření, natírání apod.);
- podle ČSN 730802 tab. A.1 je hodnota  $p_n = 15$  kg.m<sup>-2</sup>;
- ekvivalentní doba trvání požáru je stanovena podle ČSN 730804 čl. 6.2.1 a):  $\tau_e = 18,3$  minut ( $p = 17,75$  kg.m<sup>-2</sup>,  $k_3 = 2,93$ ,  $F_o = 0,083$  m<sup>1/2</sup>) => I. SPB;
- podle ČSN 730804 tab. 10 pol. 4 je pro I. SPB požární odolnost nosné konstrukce střechy pouze doporučena.

Stávající ocelová konstrukce zastřešení výrobní haly je navržena s novou sádkartonovou podhledovou konstrukcí, navržena je realizace SDK podhledové konstrukce s požární odolností 15 minut:

- navrženo je použití zavěšeného SDK podhledu např. KNAUF D112, desky RED 12,5 mm na CD konstrukci + vložená minerální izolace (např. KNAUF, ROCKWOOL, ORSIL, ISOVER apod.) tl. 200 mm, EI 15;
- nosná konstrukce střechy a střešní plášť nad SDK podhledem nemusí vykazovat požární odolnost (podstřešní prostor není navržen využíván).

**Navržené zateplení stropní konstrukce zavěšeným SDK podhledem s vloženou minerální izolací lze realizovat dle navrženého řešení.**

## 5 Výměna výplní otvorů

Navržena je výměna výplní otvorů (oken a vrat), část původních okenních otvorů bude dozděna, nad původními vraty bude dozděn stávající nadsvětlík (v místě původního nadsvětlíku bude nad vraty vytvořen nový ocelový překlad:

- dozdívky okenních otvorů budou provedeny z pórobetonových tvárnic YTONG tl. 200 mm, REI 180 DP1;
- obvodové zdivo bude kontaktně zateplené dle kap. 3.3.
- ocelový překlad z válcovaného profilu I 180 mm bude chráněn MVC omítkou tl. 15 mm na pletivu, R 20 DP1.

### Výměna oken:

Stávající okenní otvory jsou ocelové s prosklením – okna budou vybourána.

Nové okna budou plastová s prosklením. Rám oken bude z plastového profilu. Pro zasklení bude použito izolační dvojsklo. Kování bude použito celoobvodové, otevíravé nebo otevíravé a sklopné.

Pro objekt je navržena výměna stávajících kovových oken za okna plastová při zachování stávajícího rozměru okenních otvorů, okna budou osazena do původního stavebního otvoru:

- nemění se tedy velikost okenních otvorů => odstupové vzdálenosti od objektu se podle ČSN 730834 čl. 4 c) nově nestanovují.

### Výměna vrat:

Stávající vstupní vrata jsou ocelová dvoukřídlá, součástí otevíraného křídla vrat je otevírané dveřní křídlo 800/1970 mm – vrata budou vybourána.

Nová vrata budou provedena jako sekční průmyslová vrata s tepelně izolační PUR výplní ze sendvičových lamel tl. cca 40 mm. Lamely budou tvořeny ocelovým plechem s PE nástríkem. Zasklení bude tvořeno hliníkovými lamelami s dvojitým plexisklem. Vrata budou opatřena vestavěnými dveřmi 850x2280 mm se sníženým prahem.

Pro objekt je navržena výměna stávajících vrat za nová sekční při zachování stávajícího rozměru vrat, vrata budou osazena do původního stavebního otvoru:

- nemění se tedy velikost stavebního otvoru => odstupové vzdálenosti od objektu se podle ČSN 730834 čl. 4 c) nově nestanovují.

Součástí sekčních vrat bude vestavěné otevírané dveřní křídlo rozměru 850x2280 mm se sníženým prahem.

Šířka dveřních křídel (otevíraná šířka dveří) se oproti původní šířce východových dveří nezmenšuje – šířka východových dveří vyhovuje ČSN 730834 čl. 4 g).

Východové dveře z objektu budou vybaveny dveřním kováním klika-koule, dveře nebudou v provozní době objektu uzamčeny (zajištěny, zablokovány) – panikové kování na východových dveřích není navrženo:

- v případě, že mohou být východové dveře v provozní době objektu uzamčeny, musí být opatřeny panikovým kováním podle ČSN EN 179 (paniková klika na otvíraném dveřním – umožní zevnitř otevření dveří i v případě jejich uzamčení).

**Výměnu výplní otvorů lze realizovat dle navrženého řešení.**

## **6 Ostatní práce**

Budou provedeny nové okenní parapety – okenní parapety jsou součástí výměny oken, bez požadavků PBŘ.

Bude provedena demontáž a zpětná montáž ostatních prvků fasády – osvětlení, nové klempířské prvky a dešťové svody apod.

V rámci opravy fasády bude provedena oprava svislého vedení hromosvodu po fasádě – prodloužení kotevních prvků. Nové svody budou provedeny podle nové ČSN EN 62305-1 ed. 2 a budou napojeny na stávající zemnicí tyče při zachování zkušebních svorek:

- podle vyhl.č. 23/2008 Sb. musí být zařízení tvořící ochrany stavby a jejího uživatele před bleskem nebo jinými atmosférickými elektrickými výboji navrženo z výrobků třídy reakce na oheň nejméně A2;
- vedení bleskosvodu musí být min. 0,1 m od povrchu ucelené sestavy vnějšího zateplení (součásti uchycení se mohou stěny i zateplení dotýkat).

Vzhledem k zásahu do systému osvětlení (přesunutí původních světelných zdrojů na vnější líc fasády) a k zásahu do hromosvodné soustavy musí být před dokončením stavby provedena revize elektro a hromosvodů (bude doloženo ke kolaudaci stavby).

Okolo elektrických zařízení, vyústění vzduchotechnických systémů apod., je doporučená realizace požární bariéry - obklad tepelnou izolací třídy reakce na oheň A1 nebo A2, tento obklad je požadován min. 250 mm od okraje zařízení.

**Ostatní práce lze realizovat dle navrženého řešení.**



## 7 Závěr

Provedená vyhodnocení a navržená opatření je nutné dodržet při realizaci stavby.

V případě změn projektu ve stavebním řešení nebo změn účelu jednotlivých prostor, které jsou předmětem vyhodnocení tohoto požárně bezpečnostního řešení stavby je povinností generálního projektanta provést přehodnocení formou změny nebo doplnku požárně bezpečnostního řešení provedeným autorem tohoto požárně bezpečnostního řešení stavby s povinností odsouhlasení.

Při realizaci stavby je možné navržený systém a rozsah úprav provést bez dodatečných omezení oproti projektové části stavební.

Podle ČSN 730810: červenec 2016 jsou požadavky na zateplení objektů s požární výškou  $h \leq 12$  m stanoveny požadavky v ČSN 730810 čl. 3.1.3.2:

Pro navržený systém KZS musí být doložena klasifikace:

- Tepelně izolační vrstva navržená z polystyrenových fasádních desek celkové tl. 150 mm - třída reakce na oheň E.
- Třída reakce na oheň B tepelně izolačního systému (ucelený výrobek) s polystyrénovými fasádními deskami.
- Index šíření plamene systému po povrchu  $i_s = 0,00 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$ .
- Dodržet založení zateplovacího systému podle kap. 3.3:
  - zateplovací systém je založen v úrovni terénu (není navržené založení pod terénem):
    - v místě založení zateplovacího systému bude realizovaný pruh výšky 900 mm z kontaktního zateplovacího systému s tepelnou izolací z čedičové vlny tl. 150 mm (s podélným vláknem) – jedná se o výrobek třídy reakce na oheň A1, vyhovuje ČSN 730810 čl. 3.1.3.3 a1).

Výměnu podhledové konstrukce lze realizovat podle navrženého řešení, viz kap. 4:

- navržené je použití zavěšeného SDK podhledu např. KNAUF D112, desky RED 12,5 mm na CD konstrukci + vložená minerální izolace (např. KNAUF, ROCKWOOL, ORSIL, ISOVER apod.) tl. 200 mm, EI 15.

Výměnu výplní otvorů lze realizovat podle navrženého řešení, viz kap. 5.

Ostatní práce lze realizovat dle navrženého řešení, viz kap. 6.