

POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ
Sanace střešního pláště ZŠ Dědina
Žukovského 6/580, Praha 6 - Liboc
č.parc. 1063/2, k.ú. Liboc

Dokumentace pro stavební povolení

Leden 2018

Ing. Vít Kocourek

Identifikační údaje stavby

- Název stavby: Sanace střešního pláště ZŠ Dědina
- Místo stavby: Žukovského 6/580, Praha 6 - Liboc
- Číslo pozemku: č.parc. 1063/2, k.ú. Liboc
- Investor: ÚMČ Praha 6 – Odbor školství a kultury
- Projektant: AVEK s.r.o., Prosecká 683/115, 190 00 Praha 9
HIP: Ing. Vít Kocourek, Prosecká 683/115, 190 00 Praha 9, ČKAIT: 0008965
- Projektant části PBŘ: Ing. Jan Králíček, Nádražní 800, Rychnov u Jablonce nad Nisou
Telefon: 777 568 025
Email: jan.kralicek75@seznam.cz

Seznam použitých podkladů pro zpracování

- ČSN 730802 Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty – 2009 + Z1,Z2
- ČSN 730810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení – 2016
- ČSN 730824 Požární bezpečnost staveb – Výhřevnost hořlavých látek
- ČSN 730834 Požární bezpečnost staveb – Změny staveb – 2011+Z1,Z2
- Vyhláška 23/2008 O technických podmínkách požární ochrany staveb (změna 268/2011)
- Vyhláška 246/2001 O požární prevenci
- Projekt stavby – ing. Vít Kocourek 2018
- Požárně bezpečnostní řešení – Rekonstrukce ZŠ Dědina, Ing. Zdeněk Veselý – HABENA s.r.o., 2005

Úvod

Jedná se o sanaci střešního pláště na ZŠ Dědina. Střechy objektu jsou ploché s vnitřním odvodněním, dojde k odstranění stávajícího střešního pláště a provedení nových vrstev střechy.

Popis objektu

Popis stávajícího stavu

Hlavní školní budova je rozdělena na objekty A, B1, B2 a C. Jedná se o monoblok se dvěma atrií, uzavřeným dvorem a úsekem tělovýchovy. Objekt je orientován západ – východním směrem, se vstupem na západní straně. Na severní a jižní straně objektu se nacházejí učební pavilony, na východní straně úsek tělovýchovy. Objekt má tři nadzemní podlaží, východní část je dvoupodlažní a jednopodlažní, severovýchodní část je podsklepena, v 1PP je umístěna výměňková stanice a kanály s teplovodními rozvody. Ve 3NP v západní části se nachází školní kuchyně s jídelnou.

Vstup na střechu je střešním výlezem v bloku C. Mezi jednotlivými úrovněmi střech jsou ve stávajícím stavu provedeny pevné ocelové žebříky.

Stávající ploché střechy jsou provedeny jako jednoplášťové, odvodněné uvnitř dispozice střešními vpustmi. Všechny střechy (bloky) jsou ohraničeny atikou výšky cca 450mm nad horní hranou přilehlého střešního pláště. Toto řešení zůstane zachováno. Dojde pouze k demontáži stávající vrchní hydroizolace z PVC, pěnového polystyrenu o tloušťce 40+40mm, starých bitumenových pásů až na betonovou mazaninu, která je ve spádu od atik ke střešním vpustím. Následně se provede nový parotěs, tepelná izolace a hlavní hydroizolace z mechanicky kotvené PVC folie.

Stávající střešní plášť je tvořen stávajícím souvrstvím od horního povrchu:

- PVC folie mechanicky kotvená
- Geotextilie 300g/m²
- EPS tl. 40mm
- Bitumenový oxidovaný pás tl. 4mm
- EPS tl. 40mm
- Souvrství oxidovaných bitumenových pásů v celk. tl. 25mm
- Betonová mazanina tl. 50-60mm
- Štěrkopískový násyp ve spádu tl. u vpustí 60mm, tl. u atik 260mm
- Nosný železobetonový panel

Atiky jsou tvořeny původním keramickým obvodovým panelem. Atika není na koruně ani na vnitřní straně zateplena. PVC folie je vytažena na korunu atikového panelu. Nad ní je provedena ocelová konstrukce pomocí ocelových úhelníků a prken tak, aby atika byla vyspárována do střechy a oplechování koruny atiky bylo přetaženo přes provětrávanou fasádu.

Na veškeré prostupy střešním pláštěm je provedeno svislé vytažení PVC folie bez zateplení.

Popis stavebních úprav

Sanace střešního pláště spočívá v následujících opatřeních:

1. Demontáž střešního pláště (PVC folie, geotextilie, EPS 40mm, bitumenový pás 4mm, EPS 40mm, souvrství oxidovaných bitumenových pásů tl. 25mm).
2. Demontáž oplechování koruny atiky, prken pod oplechováním a ocelových úhelníků.
3. Demontáž hydroizolace ze všech prostupů střešní konstrukcí (odvětrání kanalizace, zděné nástavby nad větracími šachtami atd.)
4. Na části bloku B1, B2 nad blokem C bude demontována spodní řada Cembonitových desek (šroubované na nosný rošt). Výška desek 600mm, délka desek do 2,5m.
5. Proveďte se vyspravení betonové mazaniny v ploše, aby bylo možné provést penetraci ALP a celoplošné natavení bitumenového parotěsného pásu tl.4mm, SBS modifikace, faktor difuzního odporu minimálně 370000 (standard Glastek al 40 mineral). Vytažení (na prostupy, atiku a další prostupující konstrukce) a napojení hydroizolace bude provedeno v souladu s ČSN 730601.

Spoje bitumenových pásů nebudou špachtlovány, budou kontrolovány správně vytlačenou bitumenovou housenkou.

Podklad pro hydroizolaci musí odpovídat normovým požadavkům: musí být vyzrálý, rovný, pevný, bez ostrých výčnělků. Parotěs bude dočasně napojen na nový spodní díl střešní vpusti, která bude napojena na stávající svislý dešťový svod DN 125.

6. V ploše střechy se položí tepelná izolace ve dvou vrstvách (EPS 150S tl. 2x140 = 280mm, minerální vata tl. 280mm). Volba materiálu je dána požárně bezpečnostním řešením stavby.

7. Proveďte se svislá tepelná izolace z tepelného izolantu stejného materiálu, jako se na přilehlé ploše (EPS 150S nebo minerální vata). Vnitřní svislá strana atiky bude zateplena tepelným izolantem tl. 80mm. Koruna atiky nebude nikde zateplena.

8. Proveďte se separace z geotextilie 300g/m² a mechanicky kotvená foliová hydroizolace z mPVC. Mechanické kotvení bude provedeno pomocí střešních kotev přes poplastované lišty. Kotvy budou přelepeny folií. Kotevní plán bude dodávkou konkrétního dodavatele kotev na základě výtažných zkoušek.

9. Osadí se nové střešní vpusti tak, aby byl maximálně zachován průměr stávajícího odpadního potrubí (DN 125).

10. Proveďte se montáž nové kovové konstrukce atik, OSB desek tl.22mm a nového oplechování koruny atik z poplastovaného plechu v šedivé barvě. Horní hrana oplechování atiky bude ve shodné výšce jako jsou stávající.

11. Proveďte se vyspravení omítek na zděných nástavbách na střeše. Jejich plechová střešní krytina zůstane beze změny.

12. Proveďte se doplnění tepelné izolace z extrudovaného polystyrenu na výšku 200mm nad horní hranu vodorovného vytažení folie na atiku za fasádními deskami a montáž nových Cembonitových desek tl. 8mm, přírodní šedivé barvy. Spárořez bude zachován stávající.

13. Hromosvod bude vrácen zpět ve shodné mříži a bude napojen na stávající svody. Použijí se systémové spojky a příponky, v ploše budou použité podpěry hromosvodného vedení tak, aby nedošlo k poškození PVC folie – podložit PVC podložkou.

SKLADBA STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ S01 – mimo PNP:

Mechanicky kotvená PVC folie

Geotextilie 300g/m²

EPS 150S ve dvou vrstvách o celk. tl. 280mm

Parotěs- bitumenový, celoplošně natavený pás $\mu = \text{min.}370000$

Penetrační lak ALP

Stávající beton ve spádu

SKLADBA STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ S02 – střechy v PNP:

Mechanicky kotvená PVC folie

Minerální vata standard Monrock Max E ve dvou vrstvách o celkové tl. 280mm

Parotěs- bitumenový, celoplošně natavený pás $\mu = \text{min.}370000$

Penetrační lak ALP

Stávající beton ve spádu

Kapacity objektu

Kapacita školy je 750 žáků.

Požární charakteristiky

Hlavní školní budova je rozdělena na objekty A, B1, B2 a C. Jedná se o monoblok se dvěma atrií, uzavřeným dvorem a úsekem tělovýchovy. Objekt je orientován západ – východním směrem, se vstupem na západní straně. Na severní a jižní straně objektu se nacházejí učební pavilony, na východní straně úsek tělovýchovy. Objekt má tři nadzemní podlaží, východní část je dvoupodlažní a jednopodlažní, severovýchodní část je podsklepena, v 1PP je umístěna výměňková stanice a kanály rozvody. Ve 3NP v západní části se nachází školní kuchyně s jídelnou.

Vstup na střechu je střešním výlezem v bloku C. Mezi jednotlivými úrovněmi střech jsou ve stávajícím stavu provedeny pevné ocelové žebříky.

Střechy mezi jednotlivými částmi objektu jsou odděleny atikami s převýšením 450mm na části s plochami střechy menšími než 1500m².

Požární výška objektu A,B,C je 6,6m.

Požární výška objektu C je 3,3m.

Objekt má nehořlavý konstrukční systém:

- svislé nosné konstrukce - žb sloupy, svílné nosné a požárně dělící konstrukce – zdvo a žb stěny – obojí druh DP1
- ostatní nosné a požárně dělící konstrukce – stropy žb, konstrukce druhu DP1.

Posudek stavebních úprav z hlediska požární bezpečnosti

Objekt bude řešen dle ČSN 730834, ČSN730802 a souvisejících norem požárního kodexu.

Z hlediska požární bezpečnosti nedochází k rozsáhlým stavebním úpravám nebo ke změně užívání objektu dle čl.3.2 ČSN 730834:

- a) nedojde ke zvýšení požárního rizika ($p_n \cdot a_n \cdot c$) o více než 15kg/m² - *požární riziko objektu se nemění*
- b) nedojde ke zvýšení počtu unikajících osob o více než 20% stávajícího stavu - *nedochází ke změně počtu osob unikajících z objektu*
- c) nedojde ke zvýšení počtu osob s omezenou schopností pohybu či neschopných pohybu o více než 12 osob na jakékoli únikové cestě - *nedochází ke změně počtu osob s omezenou schopností pohybu či neschopných pohybu unikajících z objektu*
- d) nedochází k záměně funkce objektu nebo měněné části objektu ve vztahu na příslušné projektové normy využití objektu *beze změny - škola – k záměně projektových norem nedochází*
- e) nedochází ke změně objektu nástavbou, přístavbou nebo jiným podstatným stavebním změnám - *k těmto změnám nedochází, pouze se mění střešní plášť*

Dle ČSN 730834 se jedná o **změny stavby skupiny I.** – změny staveb s uplatněním omezených požadavků požární bezpečnosti - v objektu nedochází k rozsáhlým stavebním úpravám ani ke změně užívání objektu a předmětem změn skupiny I. je pouze úprava, výměna nebo nahrazení jednotlivých stavebních konstrukcí a dále změna vnitřního členění prostorů, kde nově nevznikají místnosti o podlahové ploše větší než 100m² – *zde se jedná o výměnu střešního pláště na celém objektu.*

Změny staveb skupiny I. nevyžadují další opatření, pokud splňují požadavky dle kap.4 v ČSN 730834:

- a) požární odolnost měněných prvků použitých v měněných nosných konstrukcích zajišťujících stabilitu objektu nebo jeho části, nebo použitých v konstrukcích ohraničujících únikové cesty nebo oddělujících prostory dotčené změnou stavby není snížena pod původní hodnotu – *stávající konstrukce, nejsou měněny*
- b) třída reakce stavebních výrobků na oheň nebo druh konstrukcí použitých v měněných stavebních konstrukcích není oproti původnímu stavu zhoršen, na nově provedené povrchové úpravy stěn a stropů není použito výrobků třídy reakce na oheň E nebo F, u stropů navíc hmot, které při požáru jako hořící odkapávají nebo odpadávají – *je splněno*
- c) velikost požárně otevřených ploch v obvodových stěnách se nemění - *velikost POP v obvodových stěnách je beze změn*

- d) nově zřizované prostupy v konstrukcích dle a) budou utěsněny dle čl.6.2 v ČSN 730810:2011 – *nové prostupy nevznikají*
- e) nově instalované VZT zařízení bude provedeno dle ČSN730872, nově instalované VZT potrubí nesmí být z výrobků třídy reakce na oheň B až F - *nové VZT potrubí není navrženo*
- f) nově zřizované prostupy mezi všemi stropy budou utěsněny dle 6.2 v ČSN 730810:2011 – *nové prostupy stropy nevznikají*
- g) v měněné části objektu nejsou původní únikové cesty zúženy ani prodlouženy – *ke změnám únikových cest nedochází*
- h) je vytvořen požární úsek z prostorů dle 3.3b v ČSN730834, pokud to ČSN730802 požaduje – *bez požadavku na vytvoření nových požárních úseků*
- i) v měněné části objektu nejsou změnou stavby zhoršeny původní parametry umožňující požární zásah, zejména příjezdové komunikace, nástupní plochy, zásahové cesty a vnější odběrní místa požární vody: u vnitřních hydrantů lze ponechat stávající hydranty včetně funkční výzbroje, v měněné části musí být rozmístěny přenosné hasicí přístroje dle zásad ČSN 730802 – *beze změn*

Požadavky na nový střešní plášť

Požární odolnost střešního pláště

Střešní plášť se nachází nad požárním posledního nadzemního podlaží, nad požárním stropem není nahodilé požární zatížení, tj. střešní plášť nemusí v souladu s čl.8.15.1a v ČSN730802 vykazovat požární odolnost.

Vnější požár, střešní plášť v požárně nebezpečném prostoru (PNP) přilehlých požárně otevřených ploch (POP)

Dle §7 v novele vyhlášky 23/2008 musí skladba střešního pláště v PNP splňovat klasifikaci B_{ROOF}(t3) pro daný sklon střechy, skladba střešního pláště mimo PNP musí splňovat klasifikaci B_{ROOF}(t1).

Obecně je střešní plášť školy mimo požárně nebezpečný prostor, pouze lokálně jsou před ním situována přilehlá okna sousedních požárních úseků a na střechu zasahuje PNP od těchto požárně otevřených ploch:

- střecha objekt A – pás oken š.18 x v.0,6m, okna přilehlá ke strojovně vzduchotechniky (dle ČSN730804 př.G, tab.G, tab.G.1, pol.5b je pro strojovnu VZT uvažováno $\tau_{e}=30\text{minut}$) – odstup 1

Výpočet odstupových vzdáleností podle ČSN 73 0804

τ_{e}	l	h_u	k_1	k_2	p_o	d	průčelí
[min]	[m]	[KW.m-2]			[%]	[m]	

30	18.0	0.60	88	0.69	0.99	100	1.39
----	------	------	----	------	------	-----	------

odstup 1

- snížená střecha objekt C – pásy oken š.30.5 x v.1,8m na obou stranách střechy, přiléhající k tělocvičnám (s rezervou uvažují $p_v=40\text{kg/m}^2$) – odstup 2

Výpočet odstupových vzdáleností podle ČSN 73 0802

p_v	l	h_u	k_2	k_3	p_o	d	průčelí
[kg.m-2]	[m]	[KW.m-2]			[%]	[m]	

40	30.5	1.80	102	0.59	0.85	100	4.81
----	------	------	-----	------	------	-----	------

Hodnocení požární otevřenosti střešního pláště

Střešní plášť na konstrukci stropu s požárně dělící funkcí DP1 vykazující požadovanou požární odolnost je hodnocen jako požárně uzavřená plocha, pokud množství uvolněného tepla z povrchové vrstvy (krytina, izolace) je nižší než 150MJ/m^2 – dle ČSN730802 čl.8.15.4.5.

- množství tepla uvolněné ze skladby střechy SO01 (PVC+EPS 150S tl. 280mm):

$Q = M_i \cdot H_i = 1,5 \cdot 22 + (0,28 \cdot 25) \cdot 39 = 33 + 273 = 306\text{MJ/m}^2 > 150\text{MJ/m}^2$, tj. SO01 je hodnocena jako požárně otevřená plocha – odstupy od ní budou stanoveny pro místa, kde jsou poblíž situována pásy oken

odstup od střechy ve skladbě SO01 (POP) – nízká střecha před okny tělocvičen – objekt C

odstup ve svislém směru – plocha střechy 300m^2 , $d_s = 300^{1/3} = 6,7\text{m}$ (pokud budou boční pásy SO02, pak je plocha střechy 124m^2 , $d_s = 124^{1/3} = 4,98\text{m}$)

odstup ve vodorovném směru – délka střechy $h_{u,\min} = 2\text{m}$, délka střešního pláště $l = 18,2\text{m}$ – $d_v = 4,41\text{m}$

Výpočet odstupových vzdáleností podle ČSN 73 0802

pv	l	hu	l	k2	k3	po	d	průčelí
[kg.m-2]	[m]	[KW.m-2]				[%]	[m]	
30	18.2	2.00	87	0.69	1.00	100	4.41	

- množství tepla uvolněné ze skladby střechy SO02 (PVC+minerální vata tl. 240mm):
 $Q = M_i \cdot H_i = 1,5 \cdot 22 = 33 \text{ MJ/m}^2 < 150 \text{ MJ/m}^2$, tj. SO02 je hodnocena jako požárně uzavřená plocha – odstupy od ní se nestanovují
- množství tepla uvolněné ze stávající skladby střechy – z její povrchové vrstvy (PVC+EPS tl. 40mm):
 $Q = M_i \cdot H_i = 1,5 \cdot 22 + (0,04 \cdot 25) \cdot 39 = 33 + 39 = 72 \text{ MJ/m}^2 < 150 \text{ MJ/m}^2$, tj. stávající střešní plášť, je hodnocen jako požárně uzavřená plocha – odstupy od něj se nestanovují

Stěny objektů v PNP střech jsou většinou bez POP, nehořlavé, případně s obkladem nehořlavými deskami CEMBRIT CEMBONIT. Vyhovuje.

Střecha objektu před okny strojovny VZT na objektu A bude v pásu šířky min.1,5m proveden s izolací z minerální vaty.

Nízká střecha na objektu C bude celá provedena ve skladbě SO02 (střecha je požárně uzavřená plocha), alt. je možné provést střechu v bočních pásích přilehlých k oknům tělocvičen ve skladbě SO02 (šířka pásů 5m), prostřední pás pak ve skladbě SO01.

Bude provedena kontrola dotěsnění/obetonování vnější strany prostupů střechou k okolní konstrukci (betonová deska střechy) po odstranění spodního asfaltového pásu střechy. V okolí prostupů bude jako tepelná izolace použita pouze nehořlavá minerální vata na celou tloušťku střešního pláště, čtverec 1000x1000mm kolem každého prostupu - Broof(t3).

Maximální odstup od střechy ve vodorovném směru je 4,6m. Je na pozemku investora. Vyhovuje.

VZT nad střešním pláštěm

VZT potrubí nad střešním pláštěm schopným šířit požár musí být z nehořlavých nebo nesnadno hořlavých hmot a vzdálenost potrubí od střešního pláště musí být rovna délce strany sdílející teplo na střechu, nejméně 500m, viz čl.4.1.6 v ČSN730872. Střešní plášť pod VZT potrubím na strojovně VZT i dalších místech střechy bude proveden ve skladbě SO02 – pod VZT potrubím + 1m do stran.

VZT otvory pro sání vzduchu musí být provedeny nad střešním pláštěm, který je hodnocen jako požárně uzavřená plocha, viz čl.4.3.3 v ČSN730872. Střešní plášť pod VZT sáním bude proveden ve skladbě SO02.

Závěr

Při dodržení podmínek v tomto požárně bezpečnostním řešení nejsou vyžadována žádná další opatření z hlediska požární bezpečnosti.

Vypracoval: Ing.Jan Králíček , leden 2018