

investor:
Město Strmilov
Náměstí 60, 378 53 Strmilov
Česká republika

XI/2013
20130384
20090415

projekty

Základní škola ulice Tyršova 366 Strmilov

projekt pro provádění stavby

SANACE A MODERNIZACE OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ

REVIZE PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

D.1.2.2 – PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET (původní z DSP)

Vypracovali:
KUPROS
Ing. Karel Šatava
Ing. Tomáš Konopka
Zodpovědný projektant:
Ing. Karel Šatava

 **A.W.A.L.**
EXPERTNÍ A PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ

Eliášova 20, 160 00 Praha 6, Česká republika
tel./fax.: +420 224 320 078, +420 224 317 681
www.awal.cz, e-mail: info@awal.cz

SANACE A MODERNIZACE OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ BUDOVY ZŠ TYRŠOVA

Tyršova 366, Strmilov

TECHNICKÁ ZPRÁVA STATIKA

Projekt pro stavební povolení a VR

Stavebník : **Město Strmilov,**
Náměstí 60, 378 53 Strmilov
IČO: 247511
DIČ: CZ00247511

Objekt : **Sanace a modernizace obvodového pláště budovy
ZŠ v ul. Tyršova 366
378 53 Strmilov**

Vypracoval : **KUPROS s.r.o.**
ing. Karel Šatava
ing. Tomáš Konopka
kancelář Vlkova 23
130 00 Praha 3

Datum: 9. 2009

Obsah:

1	PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ	2
2	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU OBJEKTU	3
2.1	Značení objektů	4
2.2	Obvodový plášť	4
2.3	Střecha objektu	5
3	OPRAVA FASÁDY	5
3.1	Průzkumy před realizací stavby	5
3.2	Kotvení zateplovacího systému	5
4	PŘÍTIŽENÍ KONSTRUKCÍ.....	7
4.1	Obvodový plášť	7
4.2	Zatížení od sání větru na fasádu a střešní konstrukci	7
5	STŘECHA OBJEKTU SO01	8
5.1	Strop nad 3.NP.....	8
5.2	Skladba pod plechovými stříškami sociálních zařízení	8
6	STŘECHA OBJEKTU SO02	8
6.1	Strop nad 3.NP.....	8
7	POCHOZÍ LÁVKY	9
8	ZÁVĚR.....	12

1 PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Pro vypracování projektu sloužily následující podklady:

- Technické řešení opravy fasád se zateplením a výměnou oken. Vypracoval A.W.A.L. s.r.o.
- Konzultace s autorem stavební části
- Energetický audit zpracovaný firmou A.W.A.L. s.r.o. v březnu 2009
- Pracovní zápisy ze stavebně technického průzkumu stávajícího stavu, fotodokumentace z místního šetření provedeného 12.8.2009
- Informace o objektu od zástupce investora
- Stavební tabulky – autor Doc. Ing. Milan Rochla, vydalo SNTL v roce 1981
- ČSN ISO 2394 Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí
- ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN 73 1205 Betonové konstrukce. Základní ustanovení pro navrhování
- ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí
- ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN EN 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí
- ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí - část 1 : Společná ustanovení

- ČSN EN 1090-1 Provádění ocelových konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN 03 8260 Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi. Předpisování, provádění, kontrola jakosti a údržba
- ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí

2 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU OBJEKTU

Předmětem projektu je sanace a modernizace obvodového pláště budovy základní školy ve Strmilově, ul. Tyršova 366. Jsou navrženy úpravy, kterými se zajistí zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí.

Škola byla postavena v roce 1930 a v průběhu 90. let 20. století pak byla dvakrát dostavována a rekonstruována. Původní budova se starou tělocvičnou byla v roce 1994 rozšířena o přístavbu navazující na severní křídlo staré budovy. V roce 1999 byla v západní části provedena přístavba sportovní haly se zázemím a rekonstrukce původní staré tělocvičny.

Budova je situována rovinatém terénu v severozápadní části obce.

Původní budova z r. 1930 má 3 nadzemní podlaží (dále NP) a jedno podzemní podlaží (dále PP). V 1.PP jsou šatny pro tělocvičnu a zázemím, kancelář a dílna školníka, stará odpojená kotelná. V 1.NP je vstupní vestibul, jedna učebna a kabinet, sociální zařízení a služebního bytu. Ve 2. a 3.NP jsou učebny a kabinety se zázemím.

Přístavba z. roku 1994 má 3 NP a suterén, v němž jsou šatny pro žáky školy a dvě učebny. V 1.NP je provoz kuchyně a jídelny, ve 2. a 3.NP jsou učebny a kabinety.

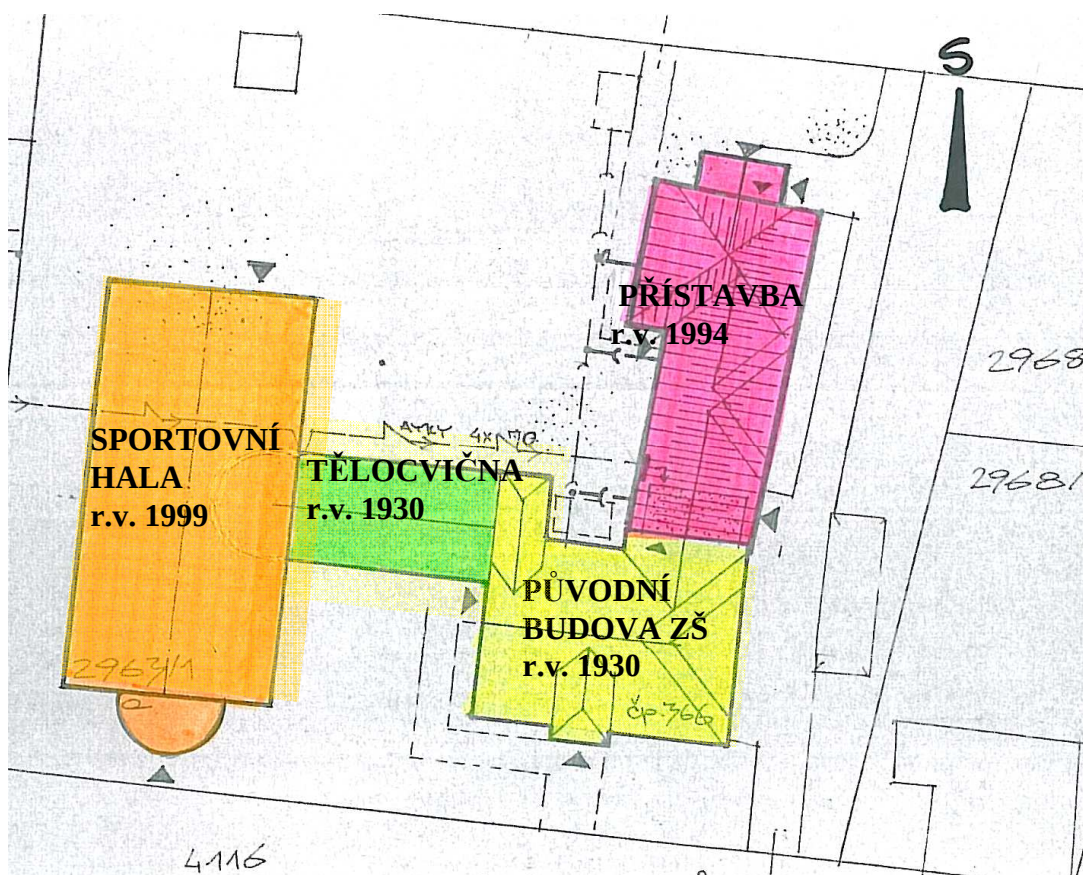
Součástí původní budovy je část staré tělocvičny, zrekonstruovaná v r. 1999. Tělocvična je jednopodlažní s uzavřenou galerií ve východní části. V ní je v současnosti sklad s technologickým zázemím pro ohřev teplé vody pro všechna sociální zařízení přístupná z mezipodest schodiště ve staré budově. V roce 1999 byla provedena rekonstrukce střešního pláště, podlahy a vytápění tělocvičny.

Západně navazuje na původní starou tělocvičnu nová sportovní hala, postavená v r. 1999. Vstupní půlkruhová část je dvoupodlažní, na ni navazuje jednopodlažní hala s galerií (ochozem). V 1.NP vstupní části je technické a sociální zázemí, ve 2.NP je umístěna posilovna.

Konstrukční systém původní budovy ZŠ a staré tělocvičny je kombinovaný resp. podélný stěnový, zděný v klasické technologii. Přístavba je řešena jako podélný třítrakt. Svislá nosná konstrukce je tradiční cihelná s nosnými pilíři, stropní konstrukce z předpjatých panelů a desek PZD. Sportovní hala má ocelovou nosnou konstrukci se zavěšeným lehkým obvodovým pláštěm ze stěnových izolačních panelů typu Kingspan. Vstupní část haly je zděná.

Hlavní vstup do objektu školy je na úrovni 1.NP přístupný po předsazeném schodišti z přilehlého terénu v jižním průčelí původní budovy. Stará tělocvična má vstup přes původní budovu v jejím západním průčelí. Vstup pro žáky základní školy je na mezipatro přístavby (1.NP-1.PP) navazující na prostory šaten, přístupný z východního průčelí přístavby. Hala má vlastní hlavní vstup v jižní vstupní části a technický vstup na severní galerii po ocelovém venkovním schodišti.

Na původní budově a na přístavbě z r. 1994 je valbová střecha s dřevěným krovem. Krytina je z eternitových šablon. Na konstrukci haly a staré tělocvičny je sedlový střešní plášť tvořen střešními izolačními zateplovacími panely s ocelovým plechem s trapézovou profilací na exteriérové straně. Na vstupní části haly je plochá střecha.

Schematický situace**2.1 Značení objektů**

Pro přehlednost projektové dokumentace je zavedeno následující značení:

SO01 – původní budova ZŠ z roku 1930

SO02 – přístavba z roku 1994

SO03 - tělocvična z roku 1930

SO04 – sportovní hala z roku 1999

2.2 Obvodový plášť

Obvodový plášť **původní budovy – SO01** je zděný v klasické technologii a je opatřen na straně exteriéru ozdobnou profilací. Obvodové zdivo tloušťky od 450 mm do 850 mm je provedeno z cihel plných klasického formátu opatřených vnitřní a vnější omítkou. Většina obvodových stěn v 1.PP.-3.NP má tloušťku 600 mm až 850 mm, v místech okenních parapetů je zdivo většinou o cca 150 mm užší.

Obvodový plášť **přístavby – SO02** z r. 1994 je zděný. Svislá nosná konstrukce (podélný třítrakt) je tradiční cihelná zděná s nosnými pilíři. V dodané dokumentaci nebyl obvodový plášť blíže specifikován.

Obvodový plášť **staré tělocvičny – SO03** je zděný v klasické technologii a je opatřen na straně exteriéru ozdobnou profilací. Obvodové zdivo je provedeno z cihel plných klasického formátu v tl. 600 mm opatřených vnitřní a vnější omítkou. V místech okenních parapetů je zdivo v tl. 450 mm.

Obvodový plášť **sportovní haly – SO04** z r. 1999 je tvořen stěnovými izolačními zateplovacími panely typu Kingspan (s výplní z tuhého polyuretanu nebo z minerálních vláken). Do úrovně okenních nadpraží je plášť ze strany interiéru obložen dřevěným obkladem. V místě půlkruhové

vstupní části je obvodový plášť haly vyzdívaný v tl. cca 450 mm. Při zpracování projektové dokumentace nebyla k dispozici žádná projektová dokumentace sportovní haly

2.3 Střecha objektu

Na **původní budově – SO01 a na přístavbě SO02** je realizována valbová střecha. Dřevěný krov vynáší střešní plášť, který je tvořen dřevěným podbitím, asfaltovým pásem typu Bitagit a krytinou z eternitových šablon. Plášť byl proveden na obou částech pravděpodobně cca v r. 1994. Střešní plášť vytváří nad 3.NP nevytápěný půdní prostor, který není zateplen.

Stropy nad 3.NP původní budovy SO01 jsou dle dostupných informací dřevěné trámové s oboustranným prkenným záklopem, na němž je do šterkopískového násypu provedena pochozí vrstva betonu. Na vazných trámech umístěných po cca 4 m je umístěna pochozí lávka z dřevěných prken. Půdní prostor původní budovy je přístupný po schodišti a je v současné době využíván ke skladování učebních pomůcek.

Stropy nad 3.NP přístavby jsou dle dostupné dokumentace tvořeny dutinovými panely SPIROL nebo PZD deskami, nelze ovšem vyloučit, že konstrukce stropu nad 3.NP byly provedeny v rámci krovu též dřevěné. Dále je provedena vrstva tepelné izolace z minerálních vláken tloušťky cca 150 mm a dřevěný záklop. Jako nášlapná vrstva je provedena betonová mazanina.

V místech šikmého podkroví ve 3.NP bylo v některých částech objektu provedeno zateplení izolací z minerálních vláken mezi krokviemi v předpokládané tl. cca 140 -160 mm tak, aby byly splněny tepelně-technické požadavky na tyto konstrukce v době vydání stavebního povolení (cca r. 1992-1993). Celková tloušťka šikmého střešního souvrství činí v místě kreslírny cca 300 mm.

Nad schodišťovým prostorem přístavby je pultová střecha rozměrů cca 4,7 x 10,2 m. Krytina je z plechových svitků spojených falcem a je podporována dřevěným bedněním neseným dřevěnými krokviemi.

Stará tělocvična – SO03 a Hala - SO04 jsou zastřešeny sedlovým střešním pláštěm neseným ocelovou konstrukcí. Střešní plášť je tvořen střešními izolačními panely s ocelovým pláštěm a výplní z polyuretanu s trapézovou profilací na exteriérové straně. Vstupní část haly je zastřešena plochou střechou

3 OPRAVA FASÁDY

Maximální rozsah statických sanací uvažovaných projektem bude upřesněn po podrobném průzkumu před započítáním sanačních prací.

3.1 Průzkumy před realizací stavby

Před samotnou realizací bude třeba provést následující zkoušky

- odtrhové zkoušky pro stanovení pevnosti povrchové vrstvy v tahu dle ČSN EN 1542 Zkušební metody – Stanovení soudržnosti odtrhovou zkouškou - počet 2 zk/objekt
- stanovení odolnosti hmoždinky proti vytržení in situ dle postupu ETAG 014 - počet 2 zk/objekt

Na základě vyhodnocení zkoušek statik posoudí, zda pro zjištěný stav obvodového pláště vyhovuje navrhovaný způsob lepení a kotvení ETICS, případně stanoví požadavky na úpravu podkladu a kotvení ETICS. Navrhne způsob kotvení, počet a typ použitých hmoždinek a délku použitých hmoždinek.

3.2 Kotvení zateplovacího systému

Pro dodatečné zateplení ZŠ ve Strmilově bude použita technologie ETICS (vnější tepelně izolační kompozitní systém). Bude použit ucelený certifikovaný systém zkoušený dle ETAG 004.

Vzhledem k požární výšce objektu $h_p < 12,5$ m, není nutné členění po výšce dle použitého druhu tepelné izolace.

Pro dodatečné zateplení bude použit ETICS s tepelnou izolací na bázi fasádního pěnového polystyrenu – EPS 70 F, třída reakce na oheň E.

Dimenze tloušťky tepelné izolace vychází z tepelně technického výpočtu a zpracovaného energetického auditu budovy. Pro zateplení veškerých obvodových stěn původní budovy školy – SO01 a staré tělocvičny - SO03 bude použita tepelná izolace tloušťky 150 mm. Zateplení obvodových stěn přístavby – SO02 izolace tl. 100 – 140 mm.

Okenní ostění, nadpraží a parapet bude zateplen tepelnou izolací min. tl. 30 mm.

Povrchová úprava ETICS je navržena ze silikonové pryskyřičné fasádní omítky se škrábanou strukturou.

Předpokládá se kotvení každé desky zateplovacího systému (1000x500 mm) jednou hmoždinkou ve středu desky a u nároží objektu dvěma hmoždinkami umístěných ve třetinách délky desky. Dále budou hmoždinky umístěny do okrajů hran, aby nedocházelo ke zvedání okrajů desek od fasády.

Zatížení na 1m^2 fasády od sání větru a tíhy zateplovacího systému je uvedeno v kapitole 4.

Podklad vhodný pro aplikaci ETICS musí být vyvrzlý, bez prachu, mastnot, zbavený porušených a odlupujících se částí. Před aplikací ETICS musí být provedena oprava porušené omítky nebo její kompletní otlučení. Průměrná soudržnost podkladu musí být 200 kPa, nejmenší jednotlivá přípustná hodnota musí být alespoň 80 kPa.

Montáž ETICS musí být provedena v souladu s ČSN 73 2901 – Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS) a s technologickým předpisem výrobce ETICS.

Během aplikace ETICS je nutné dodržovat technologický předpis výrobce a zpracování materiálů dle technických listů. Na jednotlivé pracovní kroky musí být přizván aplikační technik použitého systému, který předvede správný způsob aplikace systému na místě a zaškolí pracovníky dodavatele. Aplikační technik provede zápis o školení a předvedení systému do stavebního deníku.

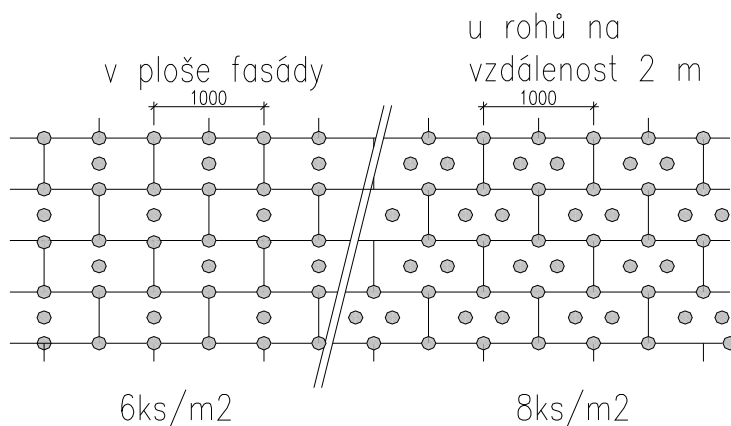
Předpokládané použití hmoždinek pro kotvení dodatečné tepelné izolace viz následující tabulka.

Tepelná izolace	Lokalizace	Typ hmoždinky	Poznámka
EPS 150 mm	Obvodový plášť SO01 a SO03	Šroubovací hmoždinky schválené dle ETAG 014. Hloubka zakotvení min. 65 mm. Délka min. 215 mm	Zapuštěná montáž, zátky z EPS
EPS 100, 120 a 140 mm	Obvodový plášť SO02	Šroubovací hmoždinky schválené dle ETAG 014. Hloubka zakotvení min. 65 mm. Délka min. 165, 185, 205 mm	Zapuštěná montáž, zátky z EPS
EPS 30 mm	Okenní ostění	-	-
XPS 150 mm	Ukončení u terénu SO01 a SO03	-	-
XPS 100 mm	Ukončení u terénu SO02	-	-

Pozn.: bude – li podklad vyrovnaný a navýší – li se tloušťka tepelné izolace, musí být pro kotvení tepelného izolantu použity odpovídající hmoždinky s požadovanou kotevní hloubkou

Posouzení kotveného kontaktního systému musí být doloženo zhotovitelem sanace na základě následujících podkladů:

- parametrů konkrétního zateplovacího systému (hmotnost, předepsané požadavky na kotvení)
- dosažené hodnoty přídržnosti lepidla použitého pro lepení vrstvy tepelného izolantu na připravený podklad ověřené zkouškou přímo na objektu.
- únosnost konkrétního typu hmoždinek ověřená výtahovou zkouškou na objektu.



4 PŘÍTÍŽENÍ KONSTRUKCÍ

4.1 Obvodový plášť

Zatížení od vnějších vrstev obvodového pláště

ZATÍŽENÍ	Provozní	Souč.	Extrémní
Zdivo z cihel CP tl. 450 mm	8,55	1,3	11,12 kN/m ²
Zateplovací systém tl. 150 mm	0,15	1,3	0,20 kN/m ²
Stálé zatížení celkem	8,70		11,32 kN/m ²

Přítížení od zateplovacího systému je tedy **1,8 %**

4.2 Zatížení od sání větru na fasádu a střešní konstrukci

ZATÍŽENÍ	Provozní	Souč.	Extrémní
Stálé zatížení			
Zateplovací systém tl. 150 mm	0,15	1,3	0,20 kN/m ²

Nahodilé zatížení – sání větru

Větrová oblast	III	$w = 0,47 \text{ kN/m}^2$
Tvarový součinitel	Nároží	-1,40
	Ostatní plochy	-1,10
	Střešní konstrukce	-0,60
	Střeš. konstr. za atikami	-1,20
	Střeš. konstr. v rozích	-2,30

Počet podlaží	2	(max. výška EPS)
Výška nad terénem	12,0 m	
Kategorie terénu III	$c_e = 1,70$	

Zat. pláště od sání větru v oblasti nároží	$-0,47 \times 1,70 \times 1,4 = -1,12$	1,4	- 1,57 kN/m ²
Zat. pláště od sání větru na ost. plochách	$-0,47 \times 1,70 \times 1,1 = -0,88$	1,4	- 1,23 kN/m ²
Zat. střešního pláště od sání větru	$-0,47 \times 1,70 \times 0,6 = -0,48$	1,4	- 0,67 kN/m ²

Zat. střeš. pláště od sání větru za atikami	-0,47x1,70x1,2= -0,96	1,4	- 1,34 kN/m²
Zat. střeš. pláště od sání větru v rozích	-0,47x1,70x2,3= -1,84	1,4	- 2,57 kN/m²

5 STŘECHA OBJEKTU SO01

Objekt bude zateplen v rovině stropu nad 3.NP položením doplňující skladby z parotěsné fólie, 260 mm minerální vaty a difuzní fólie v půdním prostoru.

V místech nepřístupných prostor pod plechovými stříškami bude zateplení realizováno „foukanou izolací“ z minerální izolace.

5.1 Strop nad 3.NP

Předpokládáme následující technologický postup provedení zateplení stropní konstrukce:

- Vyklizení půdního prostoru a demontáž stávající pochozí lávky
- Vyčištění podlahy a v místech poškození vyrovnání cementovým potěrem tak, aby případný ostrý úlomek nepoškodil aplikovanou parozábranu
- Parozábrana z plastové fólie s odolností vůči materiálům na cementové bázi bude položena v celé ploše půdního prostoru a v přesazích spojena dle předpisu výrobce
- Dále bude ve dvou vrstvách na vazbu pokládána tepelná izolace z minerální vaty celkové tloušťky 260 mm
- Jako ochranná a pojistná fólie bude aplikována kontaktní difuzně otevřená plastová fólie

Stávající vrstvy stropní konstrukce:

ZATÍŽENÍ	Provozní	Souč.	Extrémní
Betonová deska tl. 50 mm	1,15	1,3	1,50 kN/m ²
Škvárový násyp tl. 120 mm	1,08	1,3	1,40 kN/m ²
Dřevěný záklop a podbití tl. 30 mm	0,18	1,3	0,23 kN/m ²
Stálé zatížení celkem	2,41		3,13 kN/m²

Přetížení střešní konstrukce tepelnou izolací:

ZATÍŽENÍ	Provozní	Souč.	Extrémní
Tepelná izolace MW tl. 260 mm	0,13	1,3	0,17 kN/m ²
Parotěsnázábrana + pojistná fólie	0,03	1,3	0,04 kN/m ²
Stálé zatížení celkem	0,16		0,21 kN/m²

Přetížení stávající stropní konstrukce tepelnou izolací činí 6,6%.

5.2 Skladba pod plechovými stříškami sociálních zařízení

Pod plechovými stříškami bude realizována izolace z minerální izolace tl. cca 240 mm, která bude aplikována nafoukáním ze sousedních prostor.

6 STŘECHA OBJEKTU SO02

Objekt bude zateplen v rovině stropu nad 3.NP položením doplňující skladby z 240 mm minerální vaty a difuzní fólie v půdním prostoru.

V místech nepřístupných prostor pod plechovými stříškami bude zateplení realizováno „foukanou izolací“ z minerální izolace.

6.1 Strop nad 3.NP

Předpokládáme následující technologický postup provedení zateplení stropní konstrukce:

- Vyčištění podlahy a v místech poškození vyrovnání cementovým potěrem.
- Dále bude ve dvou vrstvách na vazbu pokládána tepelná izolace z minerální vaty celkové tloušťky 240 mm.
- Jako ochranná a pojistná fólie bude aplikována kontaktní difuzně otevřená plastová fólie.

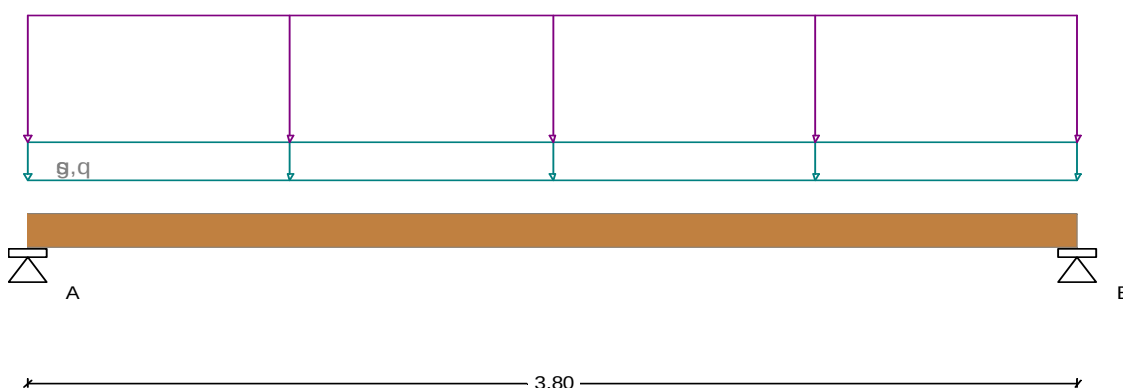
Přetížení stávající stropní konstrukce tepelnou izolací bude obdobné jako u objektu SO01 viz část 5.1.

7 POCHOZÍ LÁVKY

V prostoru nad nově položenou tepelnou izolací budou v prostoru půd vytvořeny pochozí lávky tvořené dřevěnými trámy v osové vzdálenosti cca 1,0 m. Trámy budou uloženy na nově vyzdžené podezdívky z izolačních pórobetonových tvarovek (např. YTONG tl. 250 mm). Přes trámy budou položeny desky OSB tl. 25 mm, kotvené k trámům samořeznými vruty.

Lávky mohou sloužit také jako skladovací plocha. Původní podlahová konstrukce uvažovaná jako půdní prostor byla navržena na normovou hodnotu zatížení $0,75 \text{ kN/m}^2$. Po odečtení přidaného zatížení nově položenou izolací zbývá **přípustná hodnota normového zatížení pro pochozí lávky $0,50 \text{ kN/m}^2$ tzn. 50 kg/m^2 .**

RIB Posudek spojitého dřevěného nosníku EN 1995-2-1(D) © 2009 RIB Software AG



Druh dřeva : C22
 Užitná třída : 2
 Kategorie proměnných zatížení: A

$E_{\text{mean}} / G_{\text{mean}} = 10000 / 630 \text{ N/mm}^2$
 $f_{m,k} / f_{c,k} / f_{v,k} = 22.0 / 20.0 / 2.0 \text{ N/mm}^2$
 dov. Průhyb $w_{Q, \text{inst}} = L/300$, $w_{f, \text{fin}} = L/200$
 Zjednodušená zákl.kombinace dle EN 1995-2-1

Průřez $b/h = 8 / 14 \text{ cm}$

Zatížení

Stálé zatížení $g_1 = 0.15 \text{ kN/m}$ ($x = 0.00$ až 3.80 m)
 Užit.zatř. $q_1 = 0.50 \text{ kN/m}$ ($x = 0.00$ až 3.80 m) r.pole

Součinitele:	γ_{sup}	γ_{inf}	$\psi_{1.0}$	$\psi_{1.1}$	$\psi_{1.2}$
Stálé	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
Užit.zatř.	1.50	0.00	0.70	0.50	0.30

Charakteristické vnitřní účinky

Pole ZS	x	$\max M_k$	x	$\min M_k$	x	$\max V_k$	x	$\min V_k$
	[m]	[kNm]	[m]	[kNm]	[m]	[kN]	[m]	[kN]

1	sum	1.90	1.17	0.00	0.00	0.00	1.24	3.80	-1.24
---	-----	------	------	------	------	------	------	------	-------

Charakteristický průhyb

Pole	ZS	L'	x	min fk	x	max fk
		[m]	[m]	[cm]	[m]	[cm]
1	sum	3.80	0.00	0.00	1.90	0.98

Posouzení průhybu

w,inst : wQ,inst,výjimečné

w,fin.s: wQ,fin,výjimečné + wG,fin - wG,inst

w,fin.q: wG,fin + wQ,fin,kvazistálé

Pole	L'	x	w,inst	dov.	L'/w	x	w,fin.s	x	w,fin.q	dov.	L'/w
	[m]	[m]	[cm]	[cm]	[1/n]	[m]	[cm]	[m]	[cm]	[cm]	[1/n]
maximálně											
1	3.80	1.90	0.75	1.27	503	1.90	1.12	1.90	0.82	1.90	340
minimálně											
1	3.80	0.00	0.00	1.27	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	0

Posudek rozkmitu (EN 1995-2-1 9.3)

w,perm: Průhyb od zatížení po polích g + psi.2 * q

Pole	x	w,perm	dov.	w/dov.
	[m]	[cm]	[cm]	
1	1.90	0.45	0.60	0.75

Posudek podélného napětíPrůřezové hodnoty: A = 112 cm² Wy = 261 cm³ Iy = 1829 cm⁴

Pole	x	Md	sig-h/dov.	<= 1.00	x	Md	sig-d/dov.	<= 1.00
	[m]	[kNm]	[N/mm ²]		[m]	[kNm]	[N/mm ²]	
maximálně								
1	0.00	0.00	0.00/ 9.23 =	0.00	1.90	1.72	6.58/13.54 =	0.49
minimálně								
1	1.90	1.72	-6.58/13.54 =	0.49	0.00	0.00	0.00/ 9.23 =	0.00

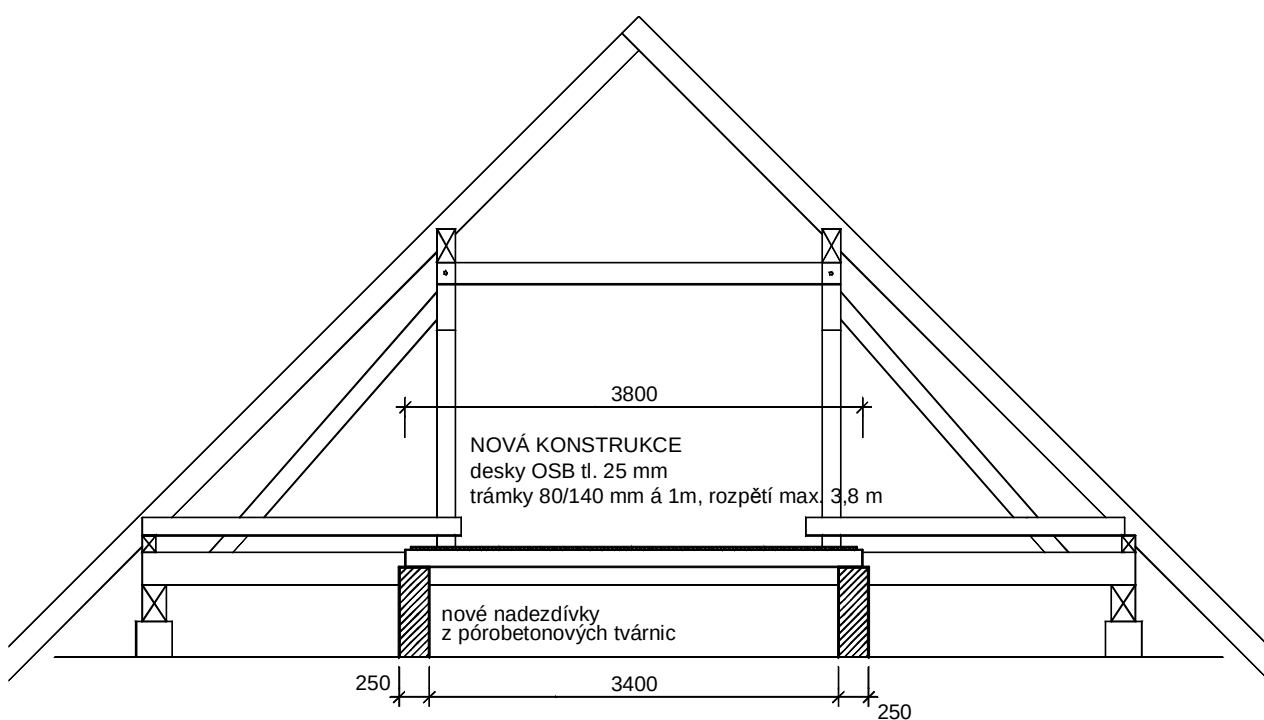
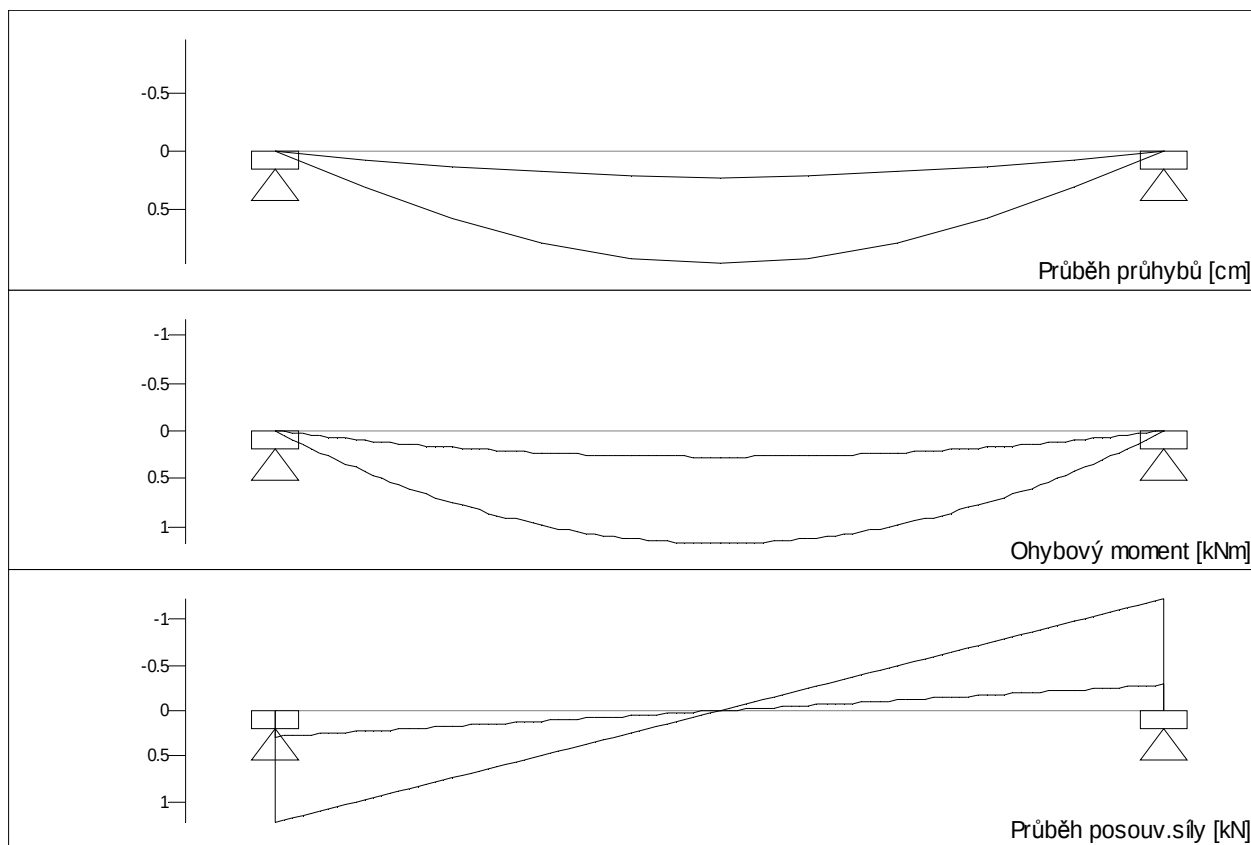
Posudek smykových napětí

Pole	x	Vd	tau/dov.	<= 1.00
	[m]	[kN]	[N/mm ²]	
1	0.00	1.81	0.24/ 1.23 =	0.20

Reakce

Podpora	ZS	max Ak	min Ak	max Myk	min Myk	max Ad	Šířka	sig-90	dov.
		[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[cm]	[N/mm ²]	
A	sum	1.24	0.28	0.00	0.00	1.67	0.00	0.00	2.22
B	sum	1.24	0.28	0.00	0.00	1.67	0.00	0.00	2.22

Výsledková grafika



8 ZÁVĚR

Navržená opatření byla provedena na základě zjištěného technického stavu objektu ZŠ ve Strmilově, podkladů a informací, které jsme měli při zpracování projektové dokumentace k dispozici.

Projektant si vyhrazuje právo na korekce projektové dokumentace, pokud budou zjištěny další podstatné skutečnosti, které nebyly známy v době zpracování projektové dokumentace.

Vzniklé odchylky a změny v technickém řešení a technologickém postupu je nutné vždy konzultovat s projektantem. Použité materiály musí mít stejné nebo lepší vlastnosti a funkce.

V Praze 9.2009

Vypracoval: Ing. Tomáš Konopka

Zodpovědný projektant: Ing. Karel Šatava