

## DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

### D 1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

**AKCE:** **REKONSTRUKCE A DOTEPLENÍ STŘECHY SŠ CHARBULOVA**  
p.č. 1684/1, k.ú. Brno-Černovice

**INVESTOR:** **Střední škola Brno, Charbulova, příspěvková organizace**  
Charbulova 106, 618 00 Brno  
IČO: 605 52 255

**PROJEKTANT:** **Ing. Ladislav KURUC**  
Purkyňova 35c  
61200 BRNO



Zakázkové číslo :

Archivní číslo:

Paré:	1	2	3	4	5	6
-------	---	---	---	---	---	---

## IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

**Investor:** Střední škola Brno, Charbulova, příspěvková organizace  
Charbulova 106, 618 00 Brno  
IČO: 605 52 255

### Zpracovatel PD

**název:** MENHIR projekt, s.r.o.  
**adresa:** Horní 729/32, 639 00 Brno  
**IČO:** 634 70 250

### Projektanti jednotlivých částí:

Hlavní inženýr projektu

**jméno:** Ing. Vít Ševčík  
**autorizace:** ČKAIT č. 0007370  
**mob.:** 604 200 092  
**e-mail:** sevcik@menhirprojekt.cz

Architektonicko-stavební řešení

**jméno:** Bc. Jakub Kafka  
**mob.:** 723 334 456  
**e-mail:** kafka@menhirprojekt.cz

:

### Statik :

**Ing. Ladislav KURUC**  
**Purkyňova 35c**  
**61200 BRNO**

**REKONSTRUKCE A DOTEPLENÍ STŘECHY SŠ CHARBULOVA**

p.č. 1684/1, k.ú. Brno-Černovice

**TECHNICKÁ ZPRÁVA****Konstrukční řešení****PŘEDMĚT PROJEKTU**

Obsahem této projektové dokumentace jsou stavební úprava plochých střech (provedení výměny střešního pláště a nového zateplení) na objektu Střední škola Brno, Charbulova, příspěvková organizace Charbulova 106, 618 00 Brno.

Jedná se o udržovací práce. Konkrétně jde opravu střešního pláště objektu.

Místo stavby :

**Střední škola Brno, Charbulova**

**příspěvková organizace**

Charbulova 106, 618 00 Brno

IČO: 605 52 255

Objekt je situován při ulici Charbulova s podélnou osou objektu orientovanou ve směru sever-jih. Objekt se skládá ze tří dilatačních celků. Objekt je několika spojovacími krčky spojen s dalšími objekty v areálu. Objekt je napojen na stávající inženýrské sítě. Objekt má čtyři nadzemní podlaží, půdorysný rozměr 139,650m x 17,770m a celkovou výšku 14,9m. Objekt je rozdělen na 3 dilatační celky. Zastřešen plochou střechou a pod objektem je veden instalační kolektor o výšce cca 1,65m. Střecha je nad severní a střední částí, dva dilatační celky, pokryta hlavní hydroizolační vrstvou ze souvrství asfaltových pásů. Jižní část střechy, jeden dilatační celek byl dodatečně pokryt povlakovou hydroizolací na bázi PVC-P.

Námi řešený objekt prošel v roce 2012 revitalizací spočívající ve výměně výplní otvorů a zateplení obvodového pláště objektu.

**V novém stavu dojde k opravě střešních plášťů tohoto objektu. Kapacitní údaje se tedy nemění**

**Dispoziční řešení**

Do 1NP se vchází z východní strany objektu hlavním vchodem do vrátnice objektu. Na vrátnici navazuje prostor schodiště, ze kterého je přístupna hlavní chodba, která je situována ve středu objektu a po celé jeho podélné ose. Z této chodby je přístup ke schodištím, v každém dilatačním celku se nachází jedno schodiště. Z této chodby jsou dále přístupny všechny místnosti v objektu učebny, kabinety, sociální zázemí, šatny a další místnosti.

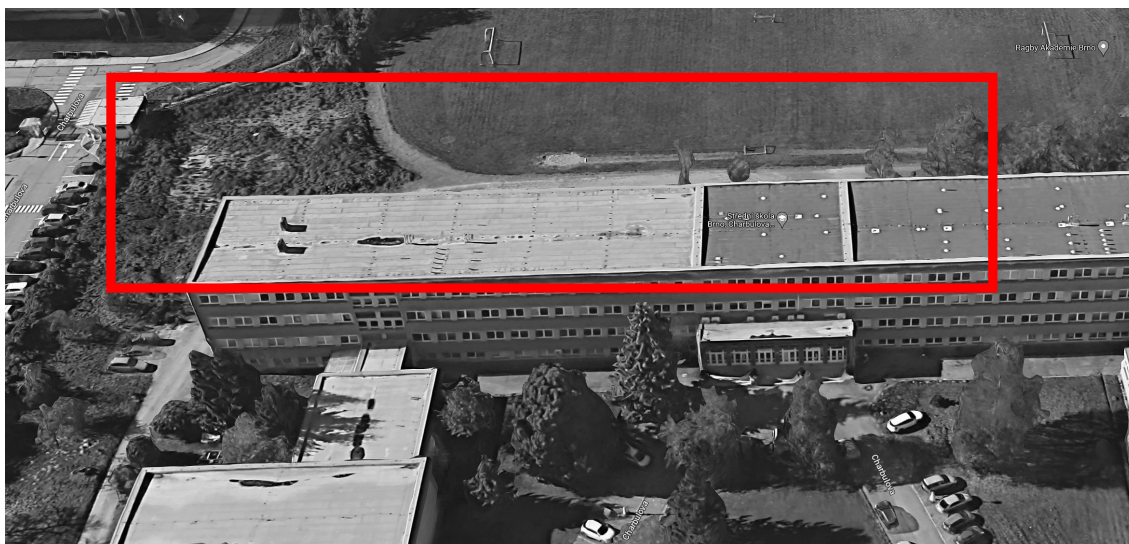
**Konstrukční popis objektu**

Z hlediska konstrukčního se jedná o skeletový železobetonový systém. Nosné sloupy vynášejí železobetonové stropní panely. Vyzdívky obvodového pláště ze dvou příček tl. 150mm o celkové tl. parapetového zdiva je 385mm. Zastřešení je původní, tvořeno jednoplášťovou střechou, která

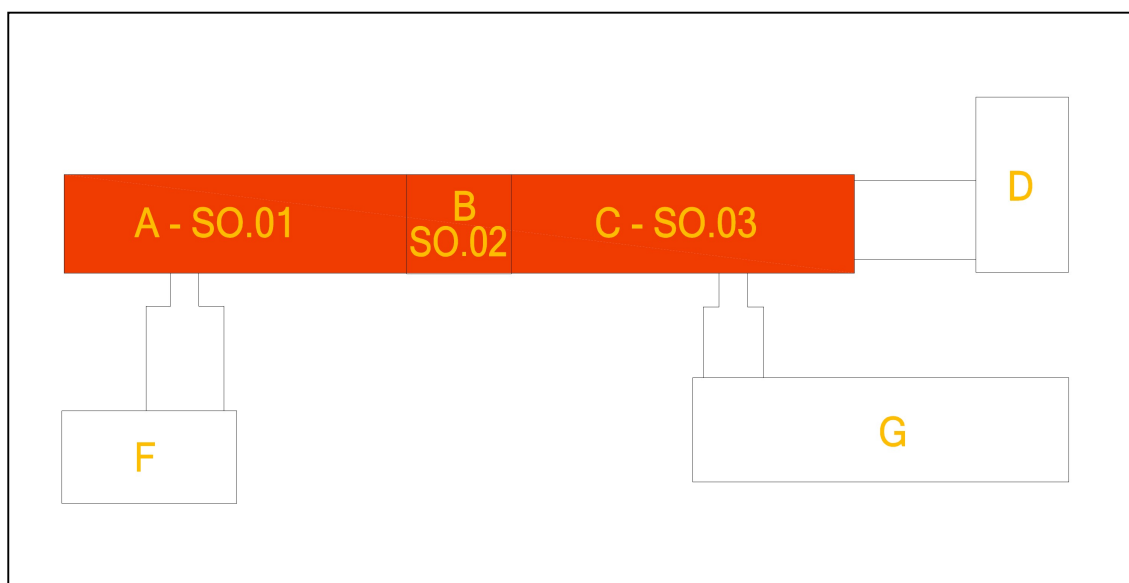
je lemována atikou. Atika je i mezi jednotlivými střechami dilatačních celků. Odvodnění střech uvnitř dispozice do střešních vpustí.

V rámci udržovacích prací na objektu nebude zasahováno do nosných konstrukcí objektu. Dojde pouze k opravě střešního pláště

### Pohled



### Rozdělení dilatačních celků





**PODKLADY****Statická prohlídka objektu**

V rámci zpracování projektové dokumentace byla provedena prohlídka objektu projektantem statikem a byla pořízena dílčí fotodokumentace stávajícího stavu. Osobní prohlídka posoudila současný stav objektu v souvislosti s uvažovanými úpravami..

Návštěva statika, která byla provedena za účelem statického posouzení stávajících nosných konstrukcí objektu vzhledem k navrženým zásahům do konstrukce zastřešení objektů. Při vlastní návštěvě objektu nebyly prováděny statické sondy. (byly prováděny v předstihu).

Základové konstrukce – Konstrukční řešení základů nebylo, vzhledem k rozsahu úprav střešních konstrukcí, posuzováno.

**Při prohlídce nebylo zjištěno statické porušení objektu, které by narušovalo stabilitu objektu. Současný stav nosných konstrukcí nebrání provedení výše uvedených prací.**

**FOTODOKUMENTACE**





**PROVEDENÉ PRŮZKUMY**

Byla provedena prohlídka a fotodokumentace objektu projektantem. Dále byly provedeny sondy do střešního pláště pro zjištění skladby. (ATELIER DEK) Výsledky sond jsou uvedeny – viz níže

ATELIER

**DEK**DEKPROJEKT s.r.o.  
Zakázka číslo: 2023-020002-ToJ**3.3 Popis skladeb a provedených sond****Sonda S1 – v blízkosti střešního vtoku**

foto/1/ Pohled na provedenou sondu S1



foto/2/ Pohled na zapravenou sondu S1

Tabulka 1 – skladba v místě sondy S1 (od exteriéru)

Vrstva	Tloušťka [mm]	Stav vrstev
Souvrství asfaltových pásů: -modifikovaný asfaltový pás s břidličným posypem, nosná vložka ze skelné rohože -oxidovaný asfaltový pás s nosnou vložkou ze skelné rohože -oxidovaný asfaltový pás s hliníkovou fólií, s reflexním nátěrem -5x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou	~ 35-38	nesoudržné mezi sebou, mokré na horním i spodním povrchu, horní povrch značně znečištěn
Cementový potěr	~ 30	suchý, soudržný, mírná degradace horního povrchu
Oxidovaný asfaltový pás typu A	~ 2	suchý
Pórobetonové tvárnice	~ 150	suché
Jemnozrný násyp	~ 50*	suchý
Nosná konstrukce	-	-

\*jedná se o spádovou vrstvu, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy



ATELIER

**DEK**

DEKPROJEKT s.r.o.

Zakázka číslo: 2023-020002-ToJ

**Sonda S4 – v blízkosti delší atiky**

foto/7/ Pohled na provedenou sondu S4



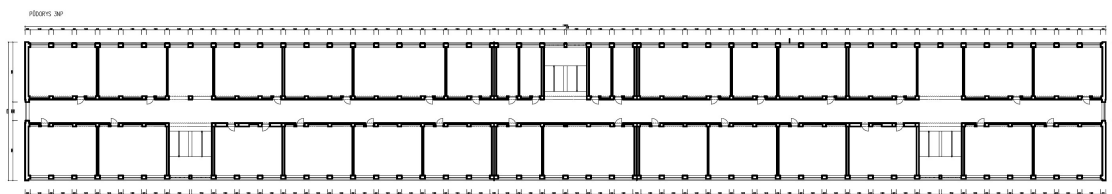
foto/8/ Pohled na zapravenou sondu S4

Tabulka 4 – skladba v místě sondy S4 (od exteriéru)

Vrstva	Tloušťka [mm]	Stav vrstev
Souvrství asfaltových pásů: -modifikovaný asfaltový pás s břídlíčním posypem, nosná vložka ze skelné rohože -oxidovaný asfaltový pás s nosnou vložkou ze skelné rohože -oxidovaný asfaltový pás s hliníkovou fólií, s reflexním nátěrem -5x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou	~ 35-38	nesoudržné mezi sebou, mokré na horním i spodním povrchu, horní povrch značně znečištěn
Cementový potěr	~ 30	suchý, soudržný, mírná degradace horního povrchu
Oxidovaný asfaltový pás typu A	~ 2	suchý
Pórobetonové tvárnice	~ 150	suché
Jemnozrný násyp	~ 95*	suchý
Nosná konstrukce	-	-

\*jedná se o spádovou vrstvu, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Z hlediska konstrukčního se jedná o skeletový železobetonový systém. Nosné sloupky vynášejí železobetonové stropní panely. Vyzdívky obvodového pláště ze dvou příček tl. 150mm o celkové tl. parapetového zdiva je 385mm. Zastřešení je původní, tvořeno jednoplášťovou střechou, která je lemována atikou. Atika je i mezi jednotlivými střechami dilatačních celků. Odvodnění střech uvnitř dispozice do střešních vpustí.



**STÁVAJÍCÍ STAV****Objekt SO.02 a SO.03**

Střešní plášť je původní. Sondami byla zjištěna skladba stávajícího střešního pláště.

Stávající střešní plášť nad SO.02 a SO.03 – plochá střecha s asfaltovými pásy:

- Souvrství asfaltových pásů (vlhký/mokrý)  
38mm  
modifikovaný asfaltový pás s břidličným posypem, nosná vložka ze sklené rohože  
oxidovaný asfaltový pás s nosnou vložkou ze sklené rohože  
oxidovaný asfaltový pás s hliníkovou fólií, s reflexním nátěrem
- 5x oxidovaný asfaltový pás s nasákavou vložkou
  - Cementový potěr  
30mm
  - Oxidovaný asfaltový pás typu A  
2mm
  - Pórobetonové tvárnice  
150mm
  - Jemnozrnný násyp  
50-125mm
  - Nosná konstrukce

Součinitel prostupu tepla

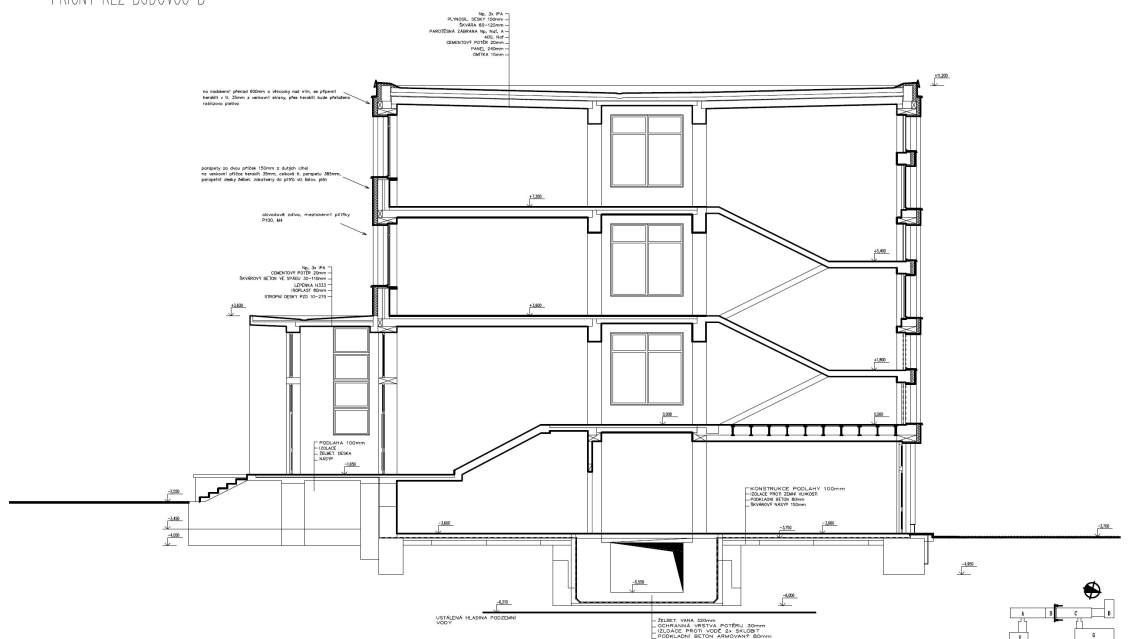
ČSN 73 0540

Doporučená hodnota

$U = 1,04 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$  - nesplňuje doporučení

$U_{rec} = 0,16 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

PŘÍČNÝ ŘEZ BUDOVOU B



## BOURACÍ PRÁCE

### Přípravné a bourací práce

Před zahájením prací budou provedeny veškeré přípravné práce a zkoušky požadované v následujících kapitolách této technické zprávy. Bourací práce budou prováděny na hlavních střechách.

Veškeré bourací práce budou prováděny postupným rozebráním a musí být prováděny směrem seshora dolů. Práce budou probíhat s opatrností zejména ve vztahu k ponechávaným konstrukcím tak, aby nedošlo k jejich poškození např. probořením. Vybouraný materiál nebude skladován v objektu, bude průběžně odvážen na skládku. Zajištění, zabezpečení a ochrana konstrukcí budou součástí technologické dokumentace realizační firmy. Bourací práce budou prováděny tak, aby bylo omezeno nadměrné šíření hluku a prašnosti. Realizační firma zajistí ochranu stavby před povětrnostními vlivy.

Během stavebních prací nesmí být poškozeny stávající inženýrské sítě a jejich zařízení. Při provádění prací se prostor, kde se budou práce provádět, oplotí.

**V rámci prací na střešním plášti musí být zabráněno zatečení srážkové vody do objektu zajištěním provizorní hydroizolace. Realizační firma si zvolí takový postup a pracovní záběr, aby byla schopna zabezpečit a ochránit konstrukci střechy tak, aby nedošlo k jejímu poškození a zatečení.**

Budou demontovány a odstraněny veškeré stávající vrstvy střešního pláště, po nosnou stropní konstrukci.

- demontáž a likvidace stávajících provětrávacích komínků vrstev střešního pláště
- demontáž a likvidace stávajících střešních vpustí včetně svodného potrubí, min po úroveň nosné stropní konstrukce (žb stropních panelů)
- demontáž a likvidace stávajících plastových odvětrávacích komínků DN110
- demontáž a likvidace stávajících azbestocementových odvětrávacích komínků výšky 1,2m
- očištění stávajících vrstev střešního pláště
- demontáž stávající vyžilé hromosvodové soustavy
- demontáž a likvidace stávajícího oplechování atik

## NOVÝ STAV

**V rámci prací na střešním plášti musí být zabráněno zatečení srážkové vody do objektu. Realizační firma si zvolí takový postup a pracovní záběr, aby byla schopna zabezpečit a ochránit konstrukci střechy tak, aby nedošlo k jejímu poškození a zatečení.**

Před zahájením byli provedeny sondy pro potvrzení původní skladby střechy, viz. výše. Dodavatel vypracuje kotevní a kladečský plán pro hydroizolaci a tepelnou izolaci.

Všechny povrchy, na které bude kladena další vrstva, budou před touto pokládkou očištěny, jejich povrch bude vyrovnán a případně penetrován. Všechny práce je třeba provádět ve vhodných klimatických podmínkách, případně budou realizována pomocná opatření v podobě např. vytápěných přístřešků apod. Pokud není uvedeno jinak, budou práce probíhat dle předepsaných postupů a doporučení výrobce materiálu. Práce budou prováděny proškolenými pracovníky, případně alespoň zacvičenými.

#### Střešní plášť nad hlavním objektem – fólie PVC-P tl. 1,5mm

Na původní ponechané souvrství asfaltových pásů budou po jejich mechanickém očištění, odstranění mečů, prořezání nesoudržných vrstev asfaltových pásů a jejich protavení plamenem, kladeny desky tepelné izolace ve dvou vrstvách tl. 120 a 100mm z EPS100S s překrytím spojů. Teplená izolace bude navzájem prolepena. Mezi vpustmi budou vytvořeny 2% spády pomocí rozháněcích spádových klínů z EPS100S. Na izolaci bude uložena separační sklovláknitá netkaná textilie (sklovláknitý vlies). Následně bude mechanicky kotvena hlavní hydroizolační vrstva z PVC-P střešní fólie tl.1,5mm, která bude tvořit hlavní hydroizolační vrstvu.

V projektu označené odvětrávací komínky, budou při realizaci prozkoumány a komínky, které slouží k odvětrání stávajících vrstev střešního pláště, **nebudou v novém stavu zachovány**.

V novém stavu, budou také zaslepeny veškeré stávající větrací otvory po obvodu objektu, které v současné době slouží k odvětrání spádové vrstvy, tvořené jemnozrnným násypem. Tyto otvory budou zaslepeny montážní pěnou.

#### Stávající střešní plášť nad SO.02 a SO.03 – plochá střecha s asfaltovými pásy:

- Fólie z PVC-P, mechanicky kotvena  
1,5mm
- Sklovláknitá separační textilie, 120g/m<sup>2</sup>
- 
- Desky z polystyrenu EPS100S,  $\lambda = 0,037 \text{ W/m.k}$   
220mm
- Souvrství stávajících asfaltových pásů (vlhký/mokrý)  
38mm

modifikovaný asfaltový pás s břídlíčným posypem, nosná vložka ze sklené rohože

oxidovaný asfaltový pás s nosnou vložkou ze sklené rohože

oxidovaný asfaltový pás s hliníkovou fólií, s reflexním nátěrem

5x oxidovaný asfaltový pás s nasákavou vložkou

- Stávající cementový potěr  
30mm
- Stávající oxidovaný asfaltový pás typu A  
2mm
- Stávající pórobetonové tvárnice  
150mm
- Stávající jemnozrnný násyp



50-125mm  
- Nosná konstrukce

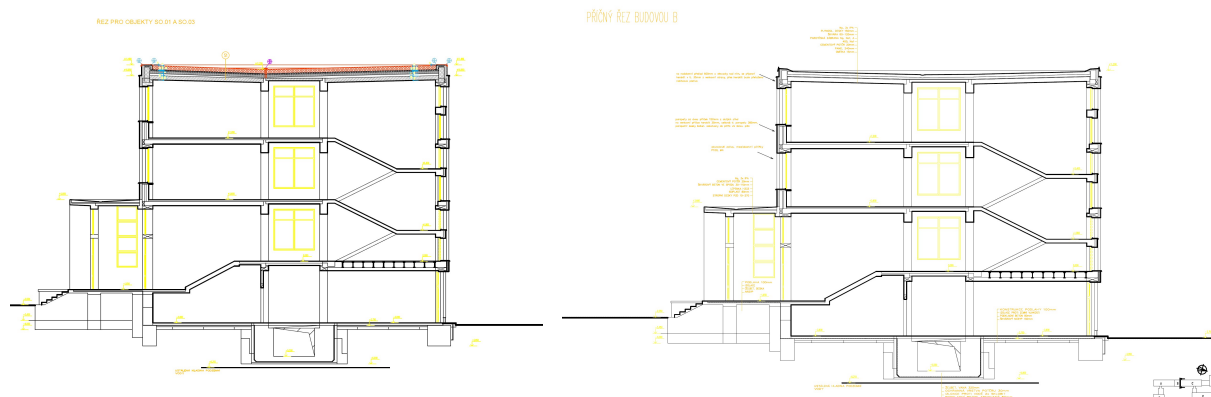
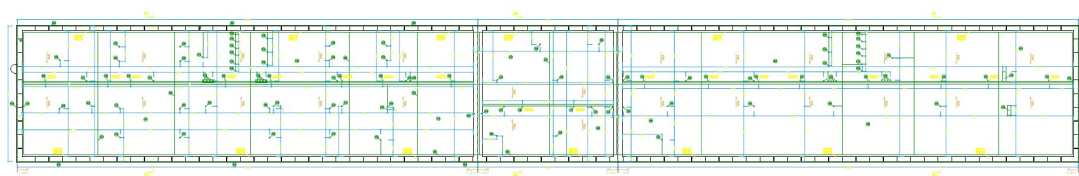
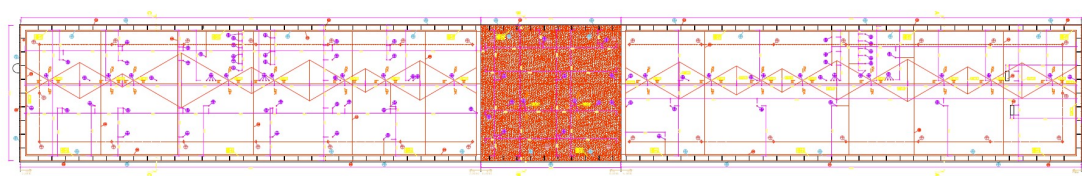
Součinitel prostupu tepla  
73 0540  
Doporučená hodnota

$U = 0,157 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  - splňuje doporučení ČSN

$U_{\text{rec}} = 0,16 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

U stávajících atik střech budou demontovány stávající závětrné lišty. Tyto lišty budou nahrazeny novými závětrnými lištami z poplastovaného plechu kotvenými do stávajícího podkladu přes stávající ponechanou PVC-P folii. Na tuto závětrnou lištu bude natavena nová PVC-P střešní fólie. Na vnitřní hraně atiky bude folie natavena na novou rohovou a případně koutovou lištu.

Níže přikládám dílčí PD objektu ( pdurysy střech a řezy)



**STÁVAJÍCÍ STAV**

Sloupec1	Sloupec2	Sloupec3
OZN.	NÁZEV / POPIS	TL. (mm)
<b>SS1</b>	<b>SO.01 - plochá střecha</b>	<b>272-347</b>
	<b>stávající asfaltové pásy</b>	
stávající skladba	Souvrství asfaltových pasů:	38
	- modifikovaný asfaltový pás s břídlíčným posypem, nosná vložka ze skelné rohože	
	- oxidovaný asfaltový pás s nosnou vložkou ze skelné rohože	
	- oxidovaný asfaltový pás s hliníkovou fólií, s reflexním nátěrem	
	- 5x oxidovaný asfaltový pás s nasákavou vložkou	
	Cementový potěr	30
	Oxidovaný asfaltový pás typu A	2
	Pórobetonové tvárnice	150
	Jemnozrný násyp	50-125
	Nosná konstrukce	
	Poznámka:	
	Stávající hlavní HI vrstva tvořena asfaltovými pásy bude očištěna, prožezány "boule" na asf. pásech, protaveno	
<b>SS2</b>	<b>SO.01 - plochá střecha</b>	<b>275,5-350,5</b>
	<b>stávající asfaltové pásy</b>	
bouraná skladba	Hydroizolační fólie na bázi PVC-P	1
	Separační netkaná geotextilie	2,5
stávající skladba	Souvrství asfaltových pasů:	38
	- modifikovaný asfaltový pás s břídlíčným posypem, nosná vložka ze skelné rohože	
	- oxidovaný asfaltový pás s nosnou vložkou ze skelné rohože	
	- oxidovaný asfaltový pás s hliníkovou fólií, s reflexním nátěrem	
	- 5x oxidovaný asfaltový pás s nasákavou vložkou	
	Cementový potěr	30
	Oxidovaný asfaltový pás typu A	2
	Pórobetonové tvárnice	150
	Jemnozrný násyp	50-125
	Nosná konstrukce	
	Poznámka:	
	Stávající hlavní HI vrstva tvořena asfaltovými pásy bude očištěna, prožezány "boule" na asf. pásech, protaveno	

**NOVÝ STAV**

Sloupec1	Sloupec2	Sloupec3	Sloupec4
OZN.		NÁZEV / POPIS	TL. (mm)
<b>S1</b>	<b>SO.01 - plochá střecha</b>		<b>496,4-571,4</b>
	<b>PVC-P střešní fólie (kotvená skladba)</b>		
nová skladba	Hydroizolační	Fólie z PVC-P určená k mechanickému kotvení, mechanicky kotveno do stávající vrstvy cementového potěru	1,5
	Separační	Sklovláknitá separační textilie, 120g/m2	-
	Tepelněizolační	Desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu EPS100S, $\lambda = 0,037 \text{ W/m.k}$	220
stávající skladba	Hydroizolační	Souvrství asfaltových pásů:	38
		- modifikovaný asfaltový pás s břídlíčným posypem, nosná vložka ze skelné rohože	
		- oxidovaný asfaltový pás s nosnou vložkou ze skelné rohože	
		- oxidovaný asfaltový pás s hliníkovou fólií, s reflexním nátěrem	
		- 5x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou	
	Ochranná	Cementový potěr	30
	Separační	Oxidovaný asfaltový pás typu A	2
	Tep. izolační	Pórobetonové tvárnice	150
	Spádová	Jemnozrnný násyp	50-125
	Nosná	Nosná konstrukce	
		Poznámka:	
		Stávající hlavní HI vrstva tvořena asfaltovými pásy bude očištěna, prořezány "boule" na asf. pásech, protaveno	

**ROZBOR ZATÍŽENÍ STŘECHY OD NAHODILÉHO ZATÍŽENÍ**

Změna zatížení od sněhu dle původní a nové normy je :

Zatížení sněhem dle ČSN 73 0035 zatížení stavebních konstrukcí(1997).....70,0 kg/m2

Zatížení sněhem dle ČSN EN 1991.....100,0 kg/m2

ROZDÍL(nadvýšení) .....30,0 kg/m2

**ROZBOR ZATÍŽENÍ OD STÁLÉHO ZATÍŽENÍ**

Z výše uvedených skladeb střešního pláště (stávající a nový stav) vyplývá, že při provedené opravě střechy na objektu CHARBULOVA 106 v Brně dojde k změně (odlehčení) stávajícího zatížení střešních vodorovných konstrukcí.

**Stávající vrstvy střešního pláště**

Fólie z měkčeného PVC1mm -

Separační rohož z netkané textilie -

Souvrství asfaltových pásů 30mm.....35kg/m2

Roznášecí betonová mazanina 30mm.....66kg/m2

Tvárnice z plynosilikátu	150 mm.....	120 kg/m <sup>2</sup>
Násyp 100 mm.....		180kg/m <sup>2</sup>
<b>Celkem.....</b>		<b>401 kg/m<sup>2</sup></b>

**Nová skladba střechy:**

Svařitelná střešní fólie z PVC 1,5mm.....	2,0kg/m <sup>2</sup>
Sklovláknitá netkaná textilie (sklovláknitý vlies)	-
Desky z tepelné izolace EPS 220 mm .....	4,0kg/m <sup>2</sup>
Pás ze SBS modifikovaného asfaltu s jemnozrnným posypem 4mm.....	5,0kg/m <sup>2</sup>
Souvrství asfaltových pásů 30mm.....	35kg/m <sup>2</sup>
Přípravný nátěr podkladu - Asfaltová, vodou ředitelná emulze	-
Betonová mazanina 30mm.....	66kg/m <sup>2</sup>
Oxidovaný asfaltový pás typ A 4mm.....	2,5kg/m <sup>2</sup>
Tvárnice z plynosilikátu 150 mm.....	120 kg/m <sup>2</sup>
Násyp 100 mm.....	180kg/m <sup>2</sup>
<b>Celkem.....</b>	<b>414,5 kg/m<sup>2</sup></b>

**ROZBOR ZATÍŽENÍ STŘECHY - stálé zatížení**

Na základě výše uvedeného vyplývá, že v případě rekonstrukce výše uvedené střechy dojde k minimálnímu zvýšení zatížení od nového střešního pláště. Toto navýšení však nebude mít vliv celkovou statiku střechy objektu. Vodorovné nosné konstrukce (střešní panely) na toto „přetížení“ vyhoví.

Realizaci nového střešního pláště, z pohledu statiky, je možno realizovat.

**ROZBOR ZATÍŽENÍ STŘECHY VĚTREM dle ČSN EN 1991**

Dle kategorie terénu, větrové oblasti, rozměrů objektu a výšky objektu získáme hodnoty maximálního zatížení působícího na střešní plášť. Výpočet vychází z ČSN EN 1991-1-4.

Nejprve se určí základní rychlost větru, následně se vypočítá střední rychlost větru a intenzita turbulence větru. Na základě těchto hodnot se vypočítá maximální dynamický tlak větru  $q_p(z)$ . Tlak větru, který působí na střešní konstrukci, se získá jako součin maximálního dynamického tlaku a součinitele tlaku větru (tabulka z normy),  $w_e = q_p(z) \cdot c_{pe}$ .

## Zatížení větrem

navrženo dle ČSN EN 1991-4:2007 včetně opravy 1:2008

- pravidla pro zatížení větrem pro pozemní stavby výšky  $\leq 200\text{m}$ , pro mosty o rozpětí  $\leq 200\text{m}$
- uvádí se pro celou konstrukci nebo její části (např. obvodový plášť a jeho kotvení)
- klasifikace: zatížení větrem - proměnné pevné zatížení (nejsou přítomná stálé, v každém směru mají pevně stanovené rozdělení zatížení na konstr.)
- může být přímé (na vnější a vnitřní povrchy otevřených konstr.) a nepřímé (na vnitřní povrchy uzavřených konstr.)
- odezva konstrukce na zatížení větrem:
  - kvazistatická (rezonanční kmitání je možno zanedbat, musí se počítat pro všechny konstrukce)
  - dynamická

### Rychlost a tlak větru

Povětrnostní podmínky různých oblastí se popisují hodnotami charakteristické desetiminutové střední rychlosti větru  $v_{b,0}$  ve výšce 10m nad zemí v terénu s nízkou vegetací (terén kategorie II). Tyto char. hodnoty odpovídají roční

### Mapa větrovních oblastí pro ČR

oblast	I	II	III	IV	V	I. větrovná oblast	kategorie terénu 0
$v_{b,0}$	22,5m/s	25,0m/s	27,5m/s	30,0m/s	36,0m/s	II. větrovná oblast	kategorie terénu I
						III. větrovná oblast	kategorie terénu II
						IV. větrovná oblast	kategorie terénu III
						V. větrovná oblast (ČIIMÚ)	kategorie terénu IV

### Základní rychlost větru

$$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0}$$

$$v_b = 25,0 \text{ m/s}$$

$$C_{dir} = 1,0$$

je součinitel směru větru (obecně  $C_{dir}=1$ )

$$C_{season} = 1,0$$

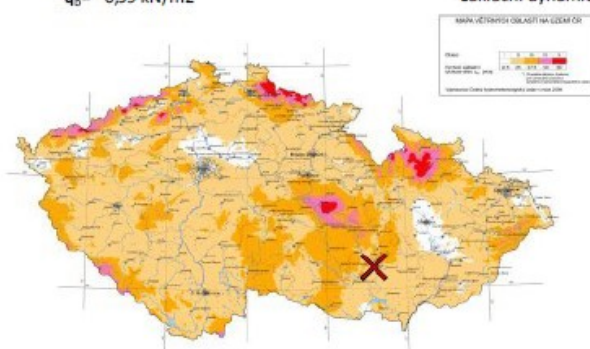
je součinitel ročního období (obecně  $C_{season}=1$ )

### II. větrovná oblast

$$v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$$

$$q_b = 0,39 \text{ kN/m}^2$$

základní dynamický tlak ( $0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2$ ;  $\rho = 1,25 \text{ kg.m}^{-3}$ )



### kategorie terénu IV

alespoň 15% povrchu je pokryto budovami, průměrná výška přesahuje 15m

$$z_0 = 1,00 \text{ m}$$

třecí výška

$$z_{min} = 10,00 \text{ m}$$

výška konstantní rychlosti

### Charakteristická střední rychlost větru $v_{m,z}$ ve výšce nad terénem

$$v_{m,z} = C_{r(z)} \cdot C_{0(z)} \cdot v_b$$

$$C_{0(z)} = 1,0$$

je součinitel orografie-horopisu (vliv osamělých kopců, hřebenů, útesů), pro většinu návrhů  $C_{0(z)}=1$  (rychlost větru není zvětšena o více jak 5% vlivem orografie)

$$z = 17,5 \text{ m}$$

$$C_{r(z)} =$$

je součinitel nerovnosti terénu

$$C_{r(z)} = 0,671$$

$C_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$  pro  $z$  do 200m nebo  $C_r(z_{min})$  pro  $z < z_{min}$

$$v_{m,z} = 16,8 \text{ m/s}$$

$$k_r = 1$$

součinitel turbulence

$$k_r = 0,23$$

součinitel terénu  $k_r = 0,19 \cdot (z_0/0,05)^{0,07}$

$$I_v(z) = 34,9\%$$

intenzita turbulence  $I_{v(z)} = (k_r/C_{0(z)}) \cdot \ln(z/z_0)$

### Maximální charakteristický tlak $q_{p(z)}$

$$q_{p(z)} = 1,35 \text{ kN/m}^2$$

$$q_p(z) = \left[1 + 7 \cdot I_v(z)\right] \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$$

## NÁVRH KOTVENÍ ZATEPLENÍ STŘECH

### **Minimální požadavky na kotvicí zařízení:**

Musí být certifikovány podle ČSN EN 795:2013 a CEN/TS 16415:2013 (pro 3 osoby),  
Musí mít všeobecné stavebně technické povolení od DIBt (spolupůsobení s podkladem),  
Musí být vyrobeny kompletně z nerezů (včetně základnové desky - materiál 1.4301)

Mezi kotvicí body, kde není navrženo permanentní nerezové lano, bude před prováděním prací v nebezpečném prostoru napnuto montážní lano.

Výška kotvicích bodů nad úrovní finální exteriérové vrstvy střešní konstrukce (popř. jiné stavební konstrukce) se zpravidla navrhuje cca 200 mm, hydroizolační vodonepropustná vrstva musí být vyvedena min. 150 mm nad povrch střechy.

### **Obecné podmínky**

Montáž mohou provádět pouze společnosti a fyzické osoby proškolené buď výrobcem, nebo jím pověřenou a zplnomocněnou osobou. Montáž všech bodů musí být zdokumentována způsobem dokladujícím vhodné ukotvení. Firma provádějící montáž musí dodržovat striktně návody k montáži zpracované výrobcem nebo dodavatelem systému a musí tuto skutečnost potvrdit v protokolu o montáži.

Jelikož kotvicí body ve většině případů prostupují skrz hlavní hydroizolační vrstvu, je nutné provést opatření pro zajištění vodonepropustnosti těchto prostupů. Vodonepropustnost bude zajištěna navléknutím speciální kruhové tvarovky z materiálu kompatibilního s použitým materiálem střešní krytiny a o průměru otvoru dle průměru použitých kotvicích bodů na jednotlivé prostupující kotvicí body. Tato tvarovka bude vodonepropustně svařena s hydroizolační vrstvou v souladu s technologií svařování použité hydroizolační vrstvy.

Návrh kotvení nového zateplení střech byl zpracován dle publikace – KUTNAR – Ploché střechy, skladby a detaily – červen 2014, konstrukční a materiálové řešení



## Cituji

### NÁVRH KOTVENÍ ZATEPLENÍ STŘECH

Návrh kotvení nového zateplení střech byl zpracován dle publikace – KUTNAR – Ploché střechy, skladby a detaily – červen 2014, konstrukční a materiálové řešení

#### Cituji

Tato publikace obsahuje konstrukční, materiálové a technologické řešení jednotlivých vrstev, skladeb a konstrukčních detailů plochých střech.

Publikace rozvíjí obecné principy konstrukční tvorby, které jsou obsaženy v platné ČSN 73 1901:2011 *Navrhování střech – Základní ustanovení* (vypracovala expertní a znalecká kancelář KUTNAR- IZOLACE STAVEB a Centrum technické normalizace ATELIER DEK). Publikace vychází ze znalostí a zkušeností pracovníků Atelieru DEK ve společnostech DEK a.s., DEKTRADE a.s., DEKTRADE SR s.r.o. a DEKPROJEKT s.r.o.

### 3.2 Návrh

Pokud střešní plášť není členitý, je umístěn na budově vysoké do 25 m a budova je v místě, které není vystaveno extrémním větrným podmínkám (mimo hory, pobřeží moře apod.) a výpočtová únosnost kotev je alespoň 400 N, lze stabilizaci navrhnout na hodnoty zatížení uvedené v Tab. 19.

Únosnosti (odolnost) vybraných principů stabilizace jsou převzaty z předpisů VDD (*německé sdružení pro asfaltové střešní a izolační pásy*) nebo z technických materiálů výrobců nebo z vlastních výsledků zkoušek. Hodnoty jsou uvedeny v tabulkách na konci kapitol zabývajících se jednotlivými spojovacími materiály.

V Tab. 19 jsou hodnoty zatížení od silových účinků větru podle ČSN EN 1991-1-4 [6] za podmínek:

- kategorie terénu II, III, IV;
- sklon terénu max 5%;
- obdélníkový nebo čtvercový půdorysný tvar budovy;
- v okolí posuzované budovy se nenachází výrazně vyšší budova;
- zanedbatelný tlak vzduchu působící na vnitřní povrchy.

Tab. 19 – Hodnoty zatížení od silových účinků větru podle ČSN EN 1991-1-4

Větrová oblast	Výška budovy m	Vnitřní plocha [kPa]	Okraj [kPa]	Roh [kPa]
1	10	-1,4	-2,3	-2,8
	18	-1,6	-2,6	-3,3
	25	-1,7	-2,8	-3,6
2	10	-1,7	-2,8	-3,5
	18	-2	-3,2	-4
	25	-2,1	-3,5	-4,4
3	10	-2	-3,4	-4,2
	18	-2,3	-3,9	-4,9
	25	-2,6	-4,2	-5,3



**Střecha – půdorys 139m x 16m****Rozměry střechy**

délka	139 m	plocha střechy			
šířka	16 m	2224			
výška	15 m	b	2×výška	e/4	e/10
e1	30 m	139	30	7,5	3
e2	16 m	16	30	4	1,6

Plocha rohové

oblasti: 96,40 m<sup>2</sup>

Plocha krajové

oblasti: 769,60 m<sup>2</sup>

Plocha vnitřní

oblasti: 1358,00 m<sup>2</sup>SUMA 2224,00 m<sup>2</sup>

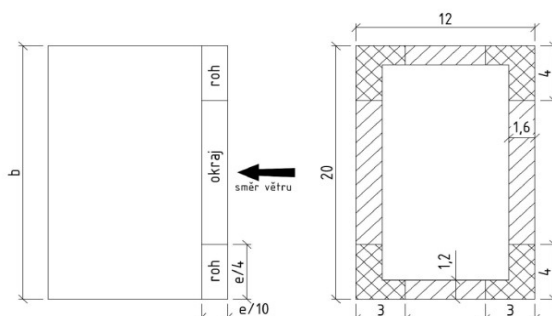
ok

**Empirický návrh počtu kotev**

viz manuál DEKTrade

výška objektu	vnitřní plocha	okraj	Roh
	ks/m <sup>2</sup>	ks/m <sup>2</sup>	ks/m <sup>2</sup>
do 8 m	3	4	6
8-20 m	3	6	9

výška objektu	vnitřní plocha	okraj	Roh	suma
	ks/m <sup>2</sup>	ks/m <sup>2</sup>	ks/m <sup>2</sup>	ks
do 8 m	4074	3078,4	578,4	9
8-20 m	4074	4617,6	867,6	559



**TAHOVÉ ZKOUŠKY****Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované dodavatelem stavby****ZÁZNAM Z PROVEDENÉ ORIENTAČNÍ TAHOVÉ ZKOUŠKY**

ORIENTAČNÍ TAHOVÉ ZKOUŠKY č. BM-TZ-MA-06023	
<b>dodavatel: JAKUB KOKEŠ CZ, s.r.o.</b> KOTEVNÍ TECHNIKA  <b>Frimlova 342/35</b> <b>460 05 Liberec 5</b>  IČO: 27338002 DIČ: CZ27338002	<b>odběratel: MENHIR projekt</b> <b>s.r.o.</b>  <b>Horní 729/32</b> <b>639 00 Brno</b>  tel: fax:  IČO: DIČ:

**Věc: Provedení orientační tahové zkoušky**

Byla provedena orientační tahová zkouška na střeše objektu za níže uvedených okolností:

objekt: SŠ Charbulova 106, brno  
kotvení: mechanicky kotvené pásy pomocí: šroub EFHD  
podklad: beton + plynosilikát  
přístroj: HYDRAJAWS, ET 3B 4154, model 0087/C, TYM1A 4839  
datum OTZ: 24.08.2023

**Provedená zkouška a výsledek:**

název zboží		kg/ks
1.	šroub EFHD	350
2.	šroub EFHD	350
3.	šroub EFHD	350
4.	šroub EFHD	300
5.	šroub EFHD	290
6.	šroub EFHD	350
7.	šroub EFHD	500

**Výsledek:**  
průměrná hodnota ( kg ): 356  
celkový počet pokusů: 7  
návrhové zatížení  $F_{adm}$  ( kN ): 1,185 kN

**Poznámka:**

Kotvit 90mm pod stávající úroveň střešního pláště.  
Předvrtávat vrtákem ø 4,8.

Zkoušku provedl:  
Pavel Mazánek tel.: 739 311 932  
Vyhотовeno dne:  
Brno, 24.08.2023

## **KOTEVNÍ SYSTÉM**

Pro volbu vhodného kotevního systému a ověření únosnosti podkladu je nutné provedení tahových zkoušek zodpovědnou osobou a patřičným oprávněním v souladu s ETAG 006. Annex 9- Provádění výtažných zkoušek na stavbě. Pro ověření únosnosti kotevního prvku (400 N) je nutné na stavbě dosáhnout průměrné výtažné síly 1200 N na kotvu (uvažováno s bezpečnostním koeficientem 3). Zároveň doporučuji , aby jednotlivé výtažné síly byly větší než 1000 N. V případě, že kotevní prvek tyto požadavky nesplňuje , měl by být navržen a ověřen jiný typ kotevního prvku nebo jiný způsob stabilizace.

Kotevní systém musí mít platný protokol ETA pro použití (mechanického kotvení hydroizolací v konkrétním nosném podkladu.

Projektant static upozorňuje, že informace z protokolu tzv. orientačních výtažných zkoušek a expertních posouzení poskytovaných některými dodavateli kotevních systémů obvykle nejsou dostatečným podkladem pro ověření návrhu kotevního systému.

Pro zajištění stability kotvené skladby střechy je nezbytnou podmínkou vzduchotěsné uzavření obvodu povlakové hydroizolace vůči podkladu Při stavebních pracích je třeba dbát na dodržení kvality předepsaných materiálů, řídit se ustanoveními příslušných českých státních norem, předpisů a vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 324/1990 o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.

Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby –obsah a rozsah výrobní a dílenské dokumentace zhotovitele

Zhotovitel zpracuje kotevní a kladečské plány. Na všechny atypické výrobky bude vypracována dílenská dokumentace. Výroba prvků bude zahájena až po ověření skutečných rozměrů na stavbě dodavatelem a odsouhlasením projektantem a investorem. V případě úpravy projektového řešení bude toto doloženo kompletní dokumentací. Zhotovitel je povinen všechny výrobky před jejich zabudováním do stavby předložit k odsouhlasení investorovi, resp. TDI, zvláště pak vzorky prvků, které zůstanou po dokončení stavby viditelné. Potvrzení vzorků bude písemně technickým dozorem investora. Jakékoliv změny nebo úpravy technického řešení je nutno projednat s projektantem a TDI před započítáním prací. Zhotovitel vypracuje plán postupu pro zajištění provizorní hydroizolace stavby. Zhotovitel zakreslí před demontáží prvků do výkresu jejich polohu pro zpětnou montáž.

Zhotovitel zpracuje dokumentaci skutečného provedení stavby.

## **DOKUMENTACE DÍLA**

**Zhotovitel zpracuje kompletní návrh kotevní a kladečské plány. V této PD je proveden pouze návrh kotvení pro střechu B. Na všechny atypické výrobky bude vypracována dílenská dokumentace. Výroba prvků bude zahájena až po ověření skutečných rozměrů na stavbě dodavatelem a odsouhlasením projektantem a investorem.**

V případě úpravy projektového řešení bude toto doloženo kompletní dokumentací. Zhotovitel je povinen všechny výrobky před jejich zabudováním do stavby předložit k odsouhlasení investorovi, resp. TDI, zvláště pak vzorky prvků, které zůstanou po dokončení stavby viditelné. Potvrzení vzorků bude písemně technickým dozorem investora. Jakékoliv změny nebo úpravy technického řešení je nutno projednat s projektantem a TDI před započatím prací. Zhotovitel vypracuje plán postupu pro zajištění provizorní hydroizolace stavby. Zhotovitel zakreslí před demontáží prvků do výkresu jejich polohu pro zpětnou montáž.

Zhotovitel zpracuje dokumentaci skutečného provedení stavby

## **ZÁVĚR**

Pokud bude postupováno podle výše uvedeného posouzení a konstrukčního návrhu, lze konstatovat, že pro takto navrhované řešení Rekonstrukce plochých střech na objektu SŠ CHARBULOVA, bude z pohledu statiky objektu jako celku, dodržena stabilita, mechanická odolnost nosných konstrukcí (stavby), viz vyhláška MMR č.268/2009 – prováděcí vyhláška Stavebního zákona, §86 Mechanická odolnost – OBECNÉ POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A UŽITNÉ VLASTNOSTI STAVEB

## **PODKLADY**

### **Normy, literatury**

Pokyny pro hodnocení stavebních konstrukcí - VÚVS Praha 1978

Konstrukce pozemních staveb - Poruchy a rekonstrukce staveb CVUT - Prof. ing. Jirí Witzany a kolektiv

CSN EN 1991 - Zatížení stavebních konstrukcí

CSN EN 1992 – Navrhování betonových konstrukcí

CSN EN 1991-1-1 73 0035 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná

CSN EN 1990 ed. 2 73 0002 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

CSN EN 1991-1-1 73 0035 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná CSN EN 1995 -

Vyhláška 268/2009 Sb. O technických požadavcích na výstavbu

v Brně 09/2023

Ing. Ladislav KURUC

Purkyňova 35c, 61200 BRNO  
e-mail:SK\_KURUC@GMAIL.CZ  
IČO: 151 92 211

