

REKONSTRUKCE STŘECHY BYTOVÉHO DOMU JASANOVÁ 4, 6, 8, JUNDROV

p.č. 1688/3, 1688/4, 1688/5, k.ú. Jundrov

D 1.2 – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

100 - TECHNICKÁ ZPRÁVA

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

Investor:

Statutární město Brno
městská část Brno-Jundrov
Veslařská 56, 637 00 Brno
IČ: 449 92 785

Zpracovatel:

Ing. Martin Libiger
Tábor 2175/35, 616 00 Brno - Žabovřesky
IČ: 082 79 594

Zodpovědný projektant:

Ing. Martin Libiger

Vypracoval:

Ing. Martin Libiger

Zakázkové číslo:

21_019

Brno, září 2021

1. Úvod

Během srpna 2021 jsem byl kontaktován paní Bc. Věrou Pláškovou a požádán o vyhodnocení možnosti revitalizace střešního pláště a návrh drobných konstrukčních opatření na objektech panelových domů na ulici Jasanová č.p. 4, 6 a 8 v Brně - Jundrově. Návrh řeší uložení nové tepelné izolace a hydroizolace namísto dříve dodatečně prováděné horní vrstvy dvouplášťové ploché střechy. Dále je řešeno zvýšení nadpraží vstupů do strojoven výtahů a s tím spojené dovyztužení čelních stěnových panelů strojoven.

2. Podklady a normy

2.1. Použité podklady

- [1] Rekonstrukce střechy bytový dům Jasanová 4,6,8, Jasanová 4,6,8 Brno - Jundrov, Studie proveditelnosti, Projekce 21 s.r.o., červenec 2019
- [2] Rekonstrukce střechy bytového domu Jasanová 4, 6, 8, Jundrov, D.1.1. ASŘ, DÚR+DSP+DPS, Ing. Vít Ševčík, Bc. Věra Plášková, MENHIR projekt s.r.o., září 2021
- [3] Revitalizace bytového panelového domu Dubová 7,9,11, Brno – Jundrov; F.1.1.2. Statické posouzení, DSP, Ing. Hažmuková, leden 2011
- [4] Sondy do plochých střech za účelem zjištění skladby a ověření stavu jednotlivých vrstev, Bytové domy Jasanová 4,6 a 8, 637 00 Brno – Jundrov, Technická pomoc, DEKPROJEKT s.r.o., Ing. J.Tománek. květen 2019
- [5] Zpráva o provedení stavebně technického průzkumu bytového domu Jasanová 4, Brno – Jundrov, Průzkumy staveb s.r.o., Ing. B.Šlapanský, červen 2019

2.2. Použité normy

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN 73 0038 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí

2.3. Použité programy

MS Office Excel 2013, výpočty a posudky konstrukcí dle EC a ČSN, Microsoft s.r.o.

MS Office Word 2013, textová část dokumentace, Microsoft s.r.o.

3. Popis konstrukce

Předmětem statického posudku jsou stavební úpravy střech řadových panelových bytových domů na ulici Jasanová v Brně - Jundrově. Domy jsou situovány ve svažitém terénu v oblasti příměstské zástavby o nadmořské výšce 224 m n.m. Jedná se o panelovou řadovou zástavbu typové soustavy T06B - KDU ze 70. let 20. století. Domy mají 9 nadzemních podlaží a jsou nepodsklepeny. Přízemí využívané jako obytné podlaží je částečně zasazeno do terénu. Jednotlivé domy trojradí mají obdélníkový půdorys o rozměru 18,0 x 10,8 m. Hlavní část objektu je zastřešena dvouplášťovou plochou střechou.

Objekt má příčný nosný systém s představeným obvodovým pláštěm a je tvořen třemi sekcemi. Jednu sekci řadového domu tvoří pět modulů o rozponu 3,6 m. Hloubka objektu je 10,8 m, konstrukční výška 2,8 m. Stěnové vnitřní panely jsou železobetonové plné tl. 140 mm, obvodový plášť je tvořen panely tl. 140 mm a 80 mm a mezilehlou izolací tl. 60 mm z EPS. Stropní panely jsou železobetonové plné tl. 140 mm. Střešní panely jsou také plné tl. 120 mm.

Objekt prošel nedávnou revitalizací a zateplením obvodového pláště pomocí minerální vlny tl. 100 až 160 mm s následnou stěrkou.

4. Popis stavebních úprav

Projektová dokumentace řeší změnu dokončené stavby, trvalou stavbu - rekonstrukci střechy stávajícího objektu bytového domu se třemi vchody (4, 6, 8) a spojovacím krčkem navazujícím na objekt bytového domu Jasanová 10.

Stavební úpravy střechy spočívají v demontáži stávajícího horního dřevěného pláště dvouplášťové střechy panelového domu až na vrstvy původní asfaltové hydroizolace. Na tuto plochu bude osazena nová asfaltová hydroizolace, tepelná izolace v tl. 220 - 430 mm s novou hydroizolační vrstvou dle návrhu ASŘ [2]. Na dalších plochách střech (strojovna, krček...) proběhne prostá výměna HI a tepelné izolace za novou v obdovných tloušťkách a vahách.

Spádování nového střešního pláště bude ponecháno ve stávajícím tvaru a voda jím bude sváděna do stávajících střešních vpustí. Plášť bude přetažen přes stávající nízké atiky a bude zajištěn ztužujícím oplechováním kotveným shora do stěnových panelů domu.

Pro lepší přístupnost do strojoven výtahů je navržena úprava rozměrů vstupů do těchto prostor. Rozšíření stávajících otvorů o světlé šířce 1,0 m a výšce 1,15 m bude docíleno vyřezáním nadpraží diamantovými kotouči. Nadpraží otvoru bude zkráceno o 0,45 m. Nově vzniklý otvor není třeba opatřovat ocelovým rámem. Před vyřezáním otvoru do panelu je třeba doplnit do nadpraží vlepenou výztuž pro zamezení vzniku trhlin v nevyztuženém betonovém panelu.

5. Statické posouzení střešních panelů

5.1. Zatížení

Skladba střešního pláště dle provedených sond [4] :

STÁLÁ ZATÍŽENÍ, ČSN EN 1991-1-1	Stávající skladba střešního pláště		
Skladba konstrukce	Tloušťka [mm]	Tíha [kN/m ³]	Zatížení [kN/m ²]
<i>hydroizolační fólie</i>	-	-	- 0,05
<i>dřevěná prkna - smrková</i>	24	5,00	0,12 -
<i>krokve 100/120</i>	-	-	- 0,08
<i>minerální vata - střešní izolace</i>	50	1,00	0,05 -
<i>asfaltový hydroizolační pás</i>	-	-	- 0,20
<i>cementový potěr</i>	35	22,00	0,77 -
<i>zdivo v pórobetonových tvárnici</i>	150	6,00	0,90 -
<i>expandovaný polystyren (EPS)</i>	20	0,30	0,01 -
<i>ulehlý suchý písek spádová vrstva 50-165mm</i>	50	20,00	1,00 -
	165	20,00	3,30 -
železobetonový panel	120	25,00	3,00 -
	celkem bez NK (min)		3,18 kN/m ²
	celkem vč. NK (min)		6,18 kN/m ²
	celkem bez NK (med)		4,33 kN/m²
	celkem vč. NK (med)		7,33 kN/m²
	celkem bez NK (max)		5,48 kN/m ²
	celkem vč. NK (max)		8,48 kN/m ²

Nová skladba střešního pláště ploché střechy po demontáži dřevěné horní vrstvy a osazení nové tepelné a HI vrstvy:

STÁLÁ ZATÍŽENÍ, ČSN EN 1991-1-1	Navrhovaná skladba střešního pláště		
Skladba konstrukce	Tloušťka [mm]	Tíha [kN/m ³]	Zatížení [kN/m ²]
<i>hydroizolační fólie</i>	-	-	- 0,05
<i>expandovaný polystyren (EPS)</i>	430	0,30	0,13 -
<i>asfaltový hydroizolační pás</i>	-	-	- 0,05
<i>asfaltový hydroizolační pás</i>	-	-	- 0,20
<i>cementový potěr</i>	35	22,00	0,77 -
<i>zdivo v pórobetonových tvárnici</i>	150	6,00	0,90 -
<i>expandovaný polystyren (EPS)</i>	20	0,30	0,01 -
<i>ulehlý suchý písek spádová vrstva 50-165mm</i>	50	20,00	1,00 -
	165	20,00	3,30 -
železobetonový panel	120	25,00	3,00 -
	celkem bez NK (med)		4,26 kN/m²
	celkem vč. NK (med)		7,26 kN/m²

Střešní panely nebudou oproti stávajícímu stavu přítěžovány a nevykazují známky poruch nebo nadměrných deformací. Navržená skladba může být použita.

Zatížení sněhem na ploché střeše:

ZATÍŽENÍ SNĚHEM, ČSN EN 1991-1-3		Sníh na ploché střeše	
Místo stavby		Brno - Jundrov	
Sněhová oblast (ČSN EN 1991-1-3:2005/Z1:2006)		II	
Typ krajiny		normální	
Prostup tepla konstrukcí		ne	
Zatížení sněhem na zemi	S _k	1,00	kPa
Součinitel expozice	C _e	1,0	-
Tepelný součinitel	C _t	1,0	-
Geometrie střechy		plochá střecha	
Sklon střechy	α ₁	cca 1	°
Tvarové součinitele střechy	μ ₁ (α ₁)	0,80	-
Charakteristická hodnota zatížení sněhem na střeše			
S = μ _i * C _e *C _t *S _k	S (μ ₁ (α ₁))	0,800	kN/m ²

Limitní výška lokální překážky nevyvolující návěj sněhu na střeše je **0,40 m**.

Revizní zatížení na nepochozí střeše:

UŽITNÁ ZATÍŽENÍ, ČSN EN 1991-1-1					Revizní zatížení na střeše		
Kategorie	Využití plochy	Zatížení [kN/m ²]	Břemeno [kN]	Vodorovná [kN/m]	Kombinační součinitele		
					Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
H	Nepřístupné střechy s výjimkou běžné údržby a oprav	0,75	1,00	-	0,0	0,0	0,0

Revizní zatížení nemá oproti zatížení od sněhu rozhodující vliv na únosnost střešních panelů.

Zatížení sáním větru nemá rozhodující vliv na únosnost těžkých střešních žb panelů, a proto není v tomto statickém posudku uvažováno.

Návrhové kombinace zatížení dle ČSN EN 1990 pro mezní stav únosnosti (ULS):

$$\left\{ \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \Psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{l \geq 2} \gamma_{Q,l} \Psi_{0,l} Q_{k,l} \right\} \quad (6.10a)$$

$$\left\{ \sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{l \geq 2} \gamma_{Q,l} \Psi_{0,l} Q_{k,l} \right\} \quad (6.10b)$$

5.2. Stavebně technický průzkum panelů

Stávající střešní panel v běžném poli byl podroben přímému stavebně technickému průzkumu, při němž byly provedeny dva jádrové odvrtvy pro ověření tloušťky panelu. Pro ověření vyztužení běžného střešního panelu bylo provedeno zjištění polohy, krytí a průměru výztuže pomocí magnetického hledače – Profometru.

Výsledkem stavebně–technického průzkumu bylo ověření tloušťky stropního panelu, která je 120 mm, a zjištěné vyztužení hladkou betonářskou výztuží $\Phi 12$ mm po 215 mm při dolním okraji panelu, při krytí 10 – 20 mm.

Použitou třídu betonu lze ze zkušenosti z posudků dobových staveb uvažovat třídy 250 / f / dle tehdejší ČSN 73 2001-70, čemuž odpovídá dnešní **C16/20** dle EN 206+A1. Výztuž panelů je hladká, čemuž odpovídá v té době nejrozšířenější používaná výztuž třídy 10 217 (E) s mezí kluzu 210 MPa a doporučenou návrhovou pevností **190 MPa**.

5.3. Posouzení únosnosti střešních panelů

Zatížení konstrukce	Působení	Intenzita zatížení	Kategorie
Zatížení konstrukce			
Zatížení skladbou	šikmé	4,260 kN/m ²	-
Zatížení sněhem (II. sněhová oblast)	průmět	0,800 kN/m ²	sníh
Revizní zatížení	šikmé	1,000 kN	H

Výpočet vnitřních sil a deformací na prostě uloženém nosníku					
Prvek	1 x ŽB průřez				
Uložení	Prostě uložený nosník		Průřez[mm]	2400 x 120	
Materiál	C 16/20		EI =	1,00E+07 Nm ²	
Rozpětí	3,20 m		A =	2,88E-01 m ²	
Zatěžovací šířka	2,40 m		m =	7,200 kN/bm	
Zatížení: Stálé, sup.	spojité zatížení centrické		gk [kN/m]	7,200	
Maximální moment	9,216	12,442 kNm	nk [kN/m]	0,000	
Maximální posouvající síla	11,520	15,552 kN	délka [m]	3,20	
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ξ	0,85	
Max. průhyb neporušeného průřezu	0,98 mm				
Zatížení: Stálé, sup.	spojité zatížení centrické		gk [kN/m]	10,224	
Maximální moment	13,087	17,667 kNm	nk [kN/m]	0,000	
Maximální posouvající síla	16,358	22,084 kN	délka [m]	3,20	
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ξ	0,85	
Max. průhyb neporušeného průřezu	1,39 mm				
Zatížení: Sníh	spojité zatížení centrické		qk [kN/m]	1,920	
Maximální moment	2,458	3,686 kNm	nk [kN/m]	0,000	
Maximální posouvající síla	3,072	4,608 kN	délka [m]	3,20	
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. Ψ_0	0,50	
Max. průhyb neporušeného průřezu	0,26 mm		souč. Ψ_2	0,00	
Zatížení: Užité	osamělé břemeno		Qk [kN]	1,000	
Maximální moment	0,800	1,200 kNm	Nk [kN]	0,000	
Maximální posouvající síla	0,500	0,750 kN	poloha [m]	1,60	
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. Ψ_0	0,00	
Max. průhyb neporušeného průřezu	0,07 mm		souč. Ψ_2	0,00	

VNITŘNÍ SÍLY NA PRVKU, KOMBINACE								
Prvek, dx	Stav	maximální nahodilé	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
nosník, L=0	ULS	-	0,00	0,00	39,94	0	0,00	0,00
nosník, L/2	6.10a	-	0,00	0,00	0,00	0	31,95	0,00

nosník, L=0	ULS	užitné	0,00	0,00	32,74	0	0,00	0,00
nosník, L/2	6.10b		0,00	0,00	0,00	0	26,79	0,00
nosník, L=0	ULS	sníh	0,00	0,00	36,60	0	0,00	0,00
nosník, L/2	6.10b		0,00	0,00	0,00	0	29,28	0,00

MSÚ DESKOVÉHO PRVKU, ČSN EN 1992					STŘEŠNÍ PANEL TL. 120 mm			
BETON C 16/20	VÝZTUŽ	- prac. diagram. výztuže se E 10 216 zpevněním			H [mm] = 120 PRŮŘEZ B [mm] = 2400			
		Pevnostní charakteristiky		Deformační charakteristiky		Součinitele materiálů		
f _{ck} =	16 MPa	E _{cm} =	29,0 GPa	α _{cc} =	1,00	-		
f _{ctm} =	1,9 MPa	ε _{cu,3} =	3,50 ‰	η =	1,00	-		
f _{yk} =	210 MPa	ε _{c,2} =	2,00 ‰	λ =	0,80	-		
f _{tk} =	350 MPa	E _s =	200 GPa	γ _{MC} =	1,50	-		
f _{cd} =	10,67 MPa	ε _y =	0,95 ‰	γ _{MY} =	1,15	-		
f _{yd} =	190,00 MPa *	ε _{y,max} =	50 ‰	norma:	ČSN EN 1992-1-1			
Návrh krytí výztuže								
		Prostředí	Kčnní třída	Krytí [mm]				
Horní okraj (+)		XC1	S3	10	Desková konstrukce	ano		
Dolní okraj (-)		XC1	S3	10	Zvýšená životnost (100 let)	ne		
Smyková výztuž		ne		-	Zvláštní kontrola kvality	ne		
Betonáž provedena		... do bednění			Obsah vzduchových pórů > 4%	ne		
					Maximální frakce kameniva [mm]	16		
Vyztužení prvku					Vnější výztuž osa x			
Směr	Výztuž	Φ [mm]	á [mm]	A _s [mm ²]	d [mm]	ε _s [‰]	z _c [mm]	m _{rd} [kNm/m]
x -	nosná	12	215	1262	104	27,6	99	32,49
x +	-	-	-	0	-	-	-	0,00
y -	-	-	-	0	-	-	-	0,00
y +	-	-	-	0	-	-	-	0,00
Spony	Φ [mm]	s _x [mm]	s _y [mm]	A _{sw} [mm ²]	úhel θ [°]	vrd,c [kN/m]		143,53
		-	-	-	35			
Posouzení podélné a příčné ohybové výztuže					Posouzení únosnosti ve smyku			
Směr	m _{ed} [kNm/m]	A _{s,min/max}	S _{s,min/max}	Využití	Posouzení	V _{ed,x} [kN/m]	V _{ed,y} [kN/m]	v _{ed} [kN/m]
x -	31,95	ok / ok	ok / ok	98,3 %	OK	39,94	0,00	39,94
x +	0,00	- / -	-	0 %	OK	Únosnost bez smykové výztuže		
y -	0,00	- / -	-	0 %	OK	S _{w,min}	Využití	Posouzení
y +	0,00	- / -	-	0 %	OK	-	27,8 %	OK

* Pozn.: Doporučená návrhová pevnost pro ocel 10 2017 dle ČSN 73 0038.

Navržená skladba **VYHOVUJE** a může být použita.

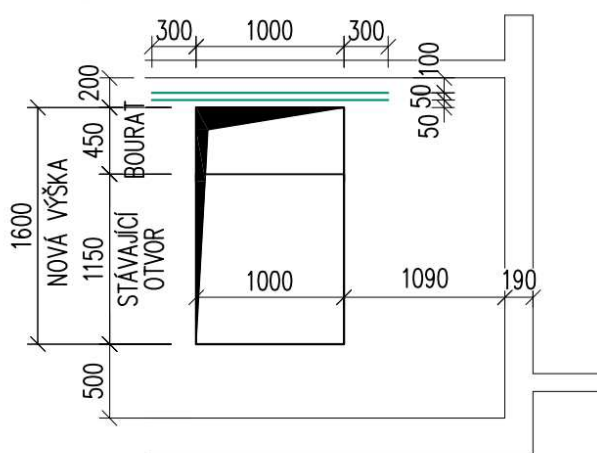
6. Návrh úpravy výšky nadpraží vstupu do strojovny výtahu

Rozšíření stávajících otvorů o světlé šířce 1,0 m a výšce 1,15 m ve vzdálenosti 1,09 m od obvodové stěny je navrženo z důvodu zlepšení přístupu do strojovny výtahu. Hrana nadpraží otvoru bude posunuta o 0,45 m výše. Nově vzniklý otvor není třeba opatřovat ocelovým rámem. Před vyřezáním otvoru do panelu je třeba doplnit do nadpraží vlepenou výztuž pro zamezení vzniku trhlin v nevyztuženém betonovém panelu. Poloha a průměr výztuže dle schématu níže.

Olemování nového otvoru v panelu bude provedeno před vyřezáním samotného otvoru a to vodorovně v nadpraží otvoru. Drážky hloubky 15 mm budou vyfrézovány, vyčištěny tlakem vzduchu a před aplikací výztuže opatřeny penetračním nátěrem. Kotevní malta bude připravena dle pokynů výrobce v závislosti na konkrétním použitém výrobku. **Nerezová vysokopevnostní helikální výztuž** se zamáčkne do maltového lože tl. 8 - 10 mm a následně bude zaplněna maltou celá drážka. Otvor je možno řezat nejdříve 3 dny po aplikaci helikální výztuže.

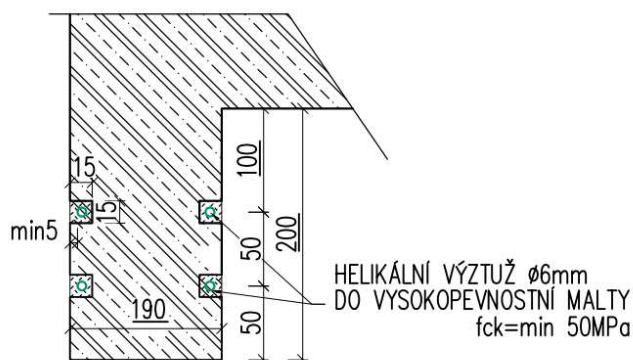
POHLED NA STĚNU

M 1:50



DETAIL DRÁŽKY V NADPRAŽÍ

M 1:5



7. Závěr

Projekt stavebně konstrukčního řešení obsahuje posudek betonových střešních panelů podle aktuálně platných evropských norem a národních dodatků. Nedílnou součástí projektu je výkresová dokumentace stavebně architektonického řešení. Návrh konstrukčních úprav byl proveden při kooperaci s projektantem zodpovědným za tuto část. Stavebně konstrukční řešení nelze prezentovat samostatně a případné revize musejí být aktualizovány vždy společně se zbytkem dokumentace. Projekt je zpracován jako součást dokumentace pro provádění stavby a vychází z dostupných podkladů.