

KONTROLNÍ PROTOKOL

Posouzení stavu dřevěné střešní konstrukce statikem mechanická odolnost a stabilita (KPSTADK)

1. Základní informace

Místo posuzované stavby:

Posuzovaný objekt: **BYTOVÝ DŮM Jablunkovská č. p. 406 - TŘINEC**

Kontrolované části stavby:

1.1 Dřevěná střešní konstrukce bytového domu

1.1.1 Seznámení se s archivní dokumentací objektu z roku 1956 – Magistrát města Třince.

1.1.2 Provedena vizuální prohlídka dřevěné střešní konstrukce v půdním prostoru

1.2 Účel provedené kontrolní prohlídky a prostudování podkladů

1.2.1 Kontrola stavu dřevěné střešní konstrukce ve smyslu její mechanické odolnosti a stability dle požadavků nyní (2019) platných ČSN EN pro stanovení zatížení a navrhování, provádění a kontrolu dřevěných konstrukcí.

1.2.2 Popis zjištění, fotodokumentace dřevěné střešní konstrukce pořízená v den kontroly.

1.2.3 Návrh opatření k odstranění zjištěných nedostatků stran provedení dřevěné střešní konstrukce.

1.3 Kontrolu a posouzení stavu vybrané konstrukce provedl:

ING. Václav Skopek, Hlavní Třída 1027 / 47, Ostrava – Poruba, samostatný statik

e-mail: vaclavsko@seznam.cz, mobil: +420 604 541 750

1.4 Objednavatel:

Statutární město Třinec

Magistrát města Třince

Odbor správy majetku města

Jablunkovská 160, 739 61 Třinec

IČ: 00297313

Pověřený zástupce objednatele: JUDr. Danuta Lasotová vedoucí odboru SMM

Pověřená kontaktní osoba: Margita Starzykova

e-mail: margita.starzykova@trinecko.cz

1.5 Zpracování kontrolního protokolu statikem: květen 2019

1.6 Podklady pro zpracování tohoto posouzení stavu objektu:

1.6.1 Vlastní prohlídka objektu statikem provedená dne 06.05.2019

1.6.2 Fotodokumentace pořízená v den prohlídky.

1.6.3 Dílčí části původní PD roku 1956 uložená v archivu magistrátu města Třinec

2. Mapová a situační identifikace posuzované stavby

2.1 snímek z mapy.cz



2.2 letecký snímek z mapy.cz



2.3 snímek 3D – mapy CZ

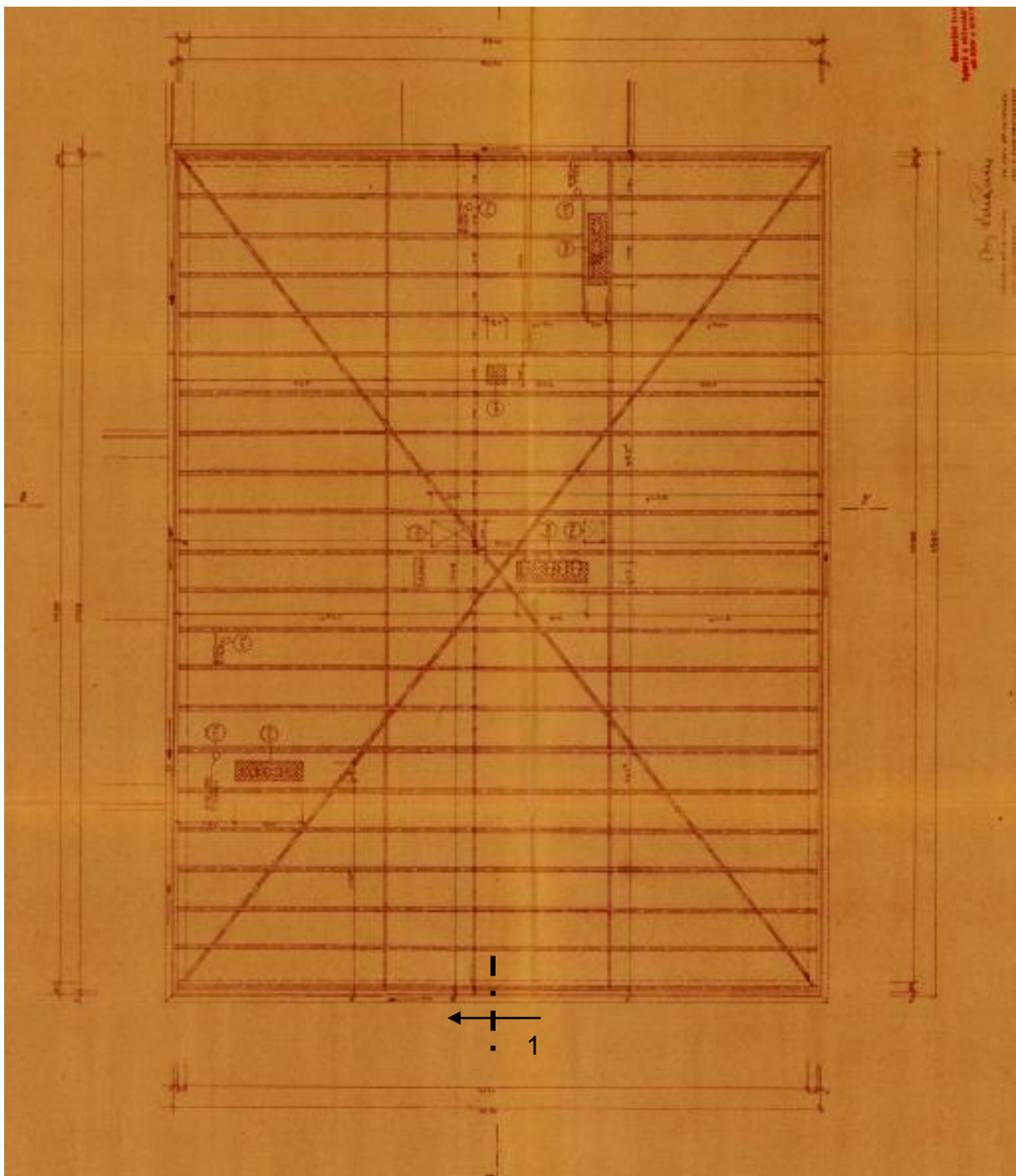


2.4 snímek ze dvora

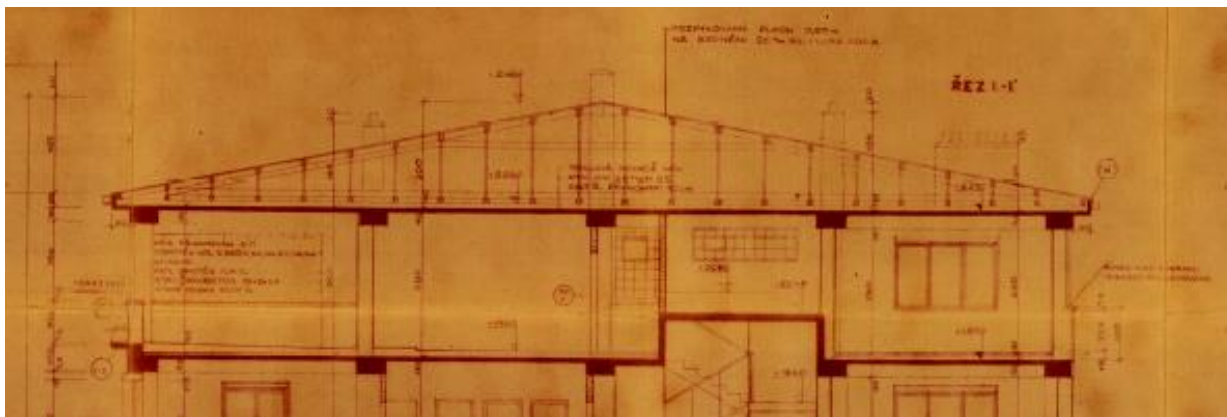


3. Základní popis stavu provedení nosné střešní konstrukce

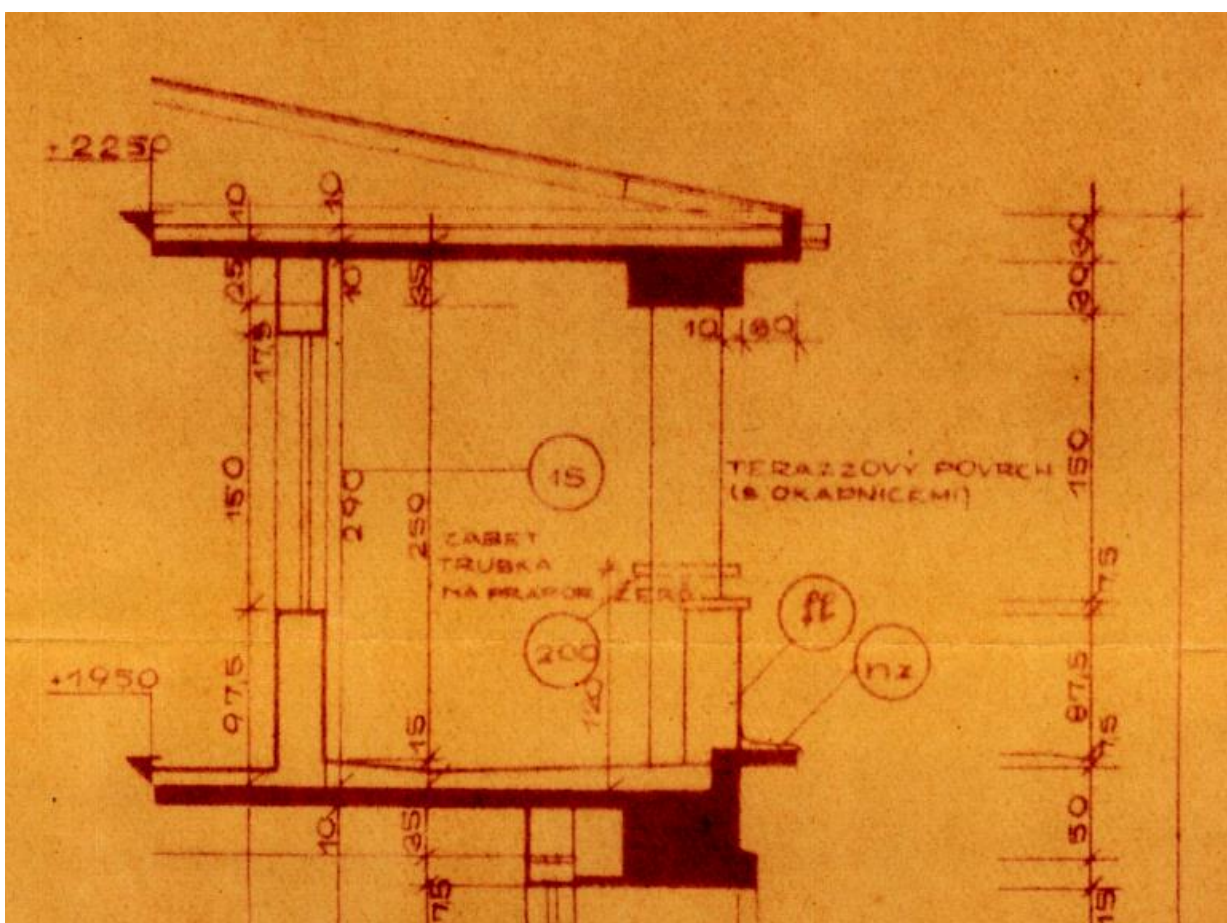
3.1 dispozice – dřevěná střešní konstrukce - krov

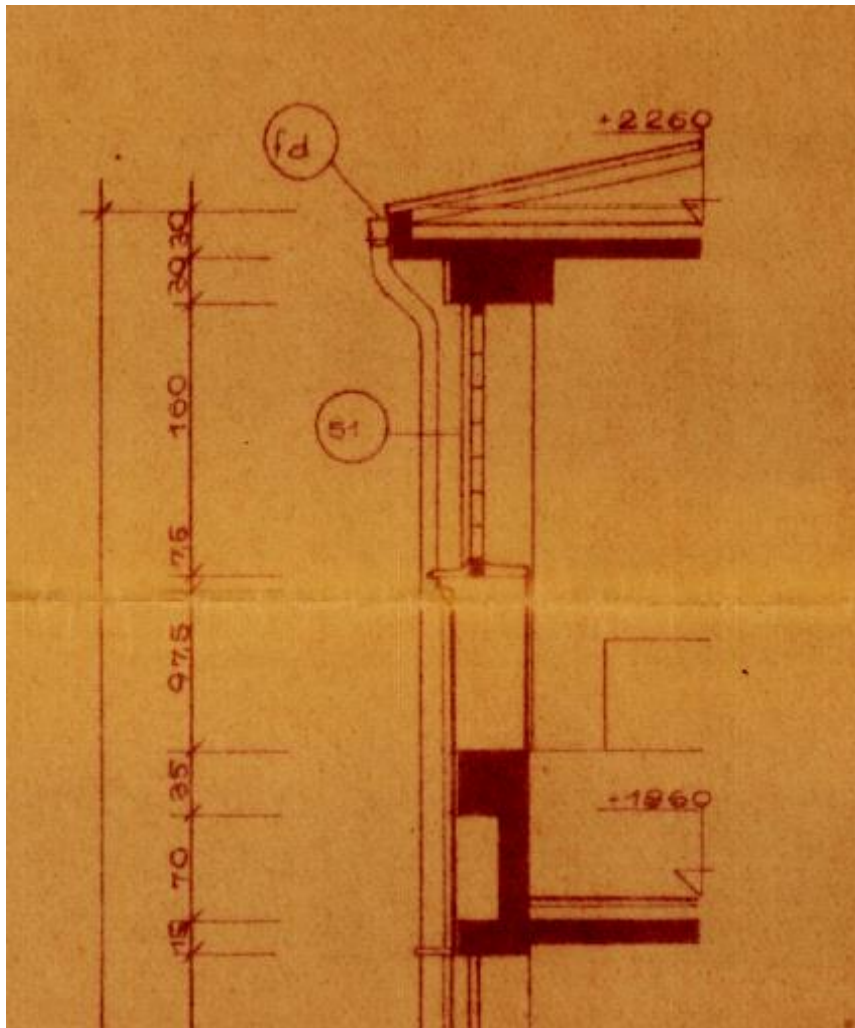


3.2 řez 1-1'



3.3 detaily okapové římsy





3.4 Nosnou střešní konstrukci tvoří:

1. Střešní bednění tl. cca 20 – 22 mm - původně asi na sraz. (funkce nosná i stabilizující pro vazníky)
2. Příhradová konstrukce z 2D sbíjených vazníků, skládající se z horních pasů, dolních pasů, svislic a vložených tvar stabilizujících diagonál (zavětrování) vazníků, vyráběných na stavbě
3. Prostorové zajištění polohy a svislosti vazníků – montážní i provozní stav.
4. Podložení vazníků pod dolními pasy v místech svislic a okapové římsy.
5. Všechny montážní konstrukční spoje (stavební hladké hřebíky).
6. Železobetonová nosná stropní deska, s průvlaky, součást celého skeletu objektu.

Realizace stavby: druhá polovina padesátých let dvacátého století.

Půdorysná plocha střechy: $B \times L = 15,15 \times 19,80 = 300 \text{ m}^2$.

Výška horní hrany okapové římsy hrany bednění nad terénem $h = 22,80 \text{ m}$!

Stáří dřevěné střešní konstrukce: cca 60 let.

Normová životnost pro obdobné pozemní stavby včetně střešní dřevěné konstrukce při standardním provozním režimu: 80 let.

Střešní krytina plechová falcovaná z pozinkovaného plechu tl. 0,65 mm je podložena lepenkou a uložena na celoplošné bednění. Do půdního prostoru je vstup umožněn uzavíratelným poklopek s vestavným ocelovým žebříkem. V dodatečně provedeném pod ž.b. deskou podvěšeném sádkartonovém podhledu jsou osazena opět výklopná dvířka. Na střechu je proveden jeden výlez běžného provedení. Revizní lávka je provedena na dolních pasech vazníků jen mezi výlezem na půdu a výlezem na střechu. Až na plochu ochozu v posledním podlaží je ž.b. stropní deska zateplena cca 2 x 100 tepelnou izolací z volně ložených desek z minerálních vláken. Jednotlivé vazníky jsou vícenásobně uloženy přes podkladky na ž.b. stropní desce. V místech uložení a podložení vazníků ani jinde na dolních pasech nebylo zjištěno ukotvení k nosné stropní desce tl. 100 až 150 mm! Střecha není pochozí!

Bližší informace o stavu dřevěné střešní konstrukce viz. bod č. 4 tohoto protokolu - **Popis zjištění a návrh opatření.**

4. Popis zjištění kontrolního statika během prohlídky dřevěné střešní konstrukce a návrh možných opatření.

Návrh níže uvedených opatření vychází ze současných platných norem EC5, poznatků a metod využívaných při realizaci nosných střešních konstrukcí obdobného typu.



Zjištění č. 4.1: Jednosměrný způsob kladení prken střešního bednění v tl.cca 20 mm a šířky od 100 do 160 mm smrk C22 (pro výpočty bezpečně C16)

Rozteč vazníků: $a_{max} = 100$ cm

Max. návrhové zatížení:

Stálé: $g_d = +0,36$ KNm⁻²

Sníh: $s_d = 1,5 \times 0,8 \times 1,5 = +1,80 \text{ KNm}^{-2}$

Vítr tlak: $q_{wd} = 0,92 \times 0,10 \times 1,5 = +0,14 \text{ KNm}^{-2}$

Vítr sání: $q_{wd} = 0,92 \times 2,25 \times 1,5 = -3,11 \text{ KNm}^{-2}$ Pro nároží u okapové římsy v pásu cca 2,0 m, kde je tvarový součinitel největší hodnoty.

Připojení: odhad min. 2 x hladký hř. $\phi 3,5 \times 60 - 70 \text{ mm}$ na jedni prkno šířky 100 mm

Min. předepsaná vzdálenost hřebíku od hrany prkna horního pásu vazníku (ČSN731701)s3 = $3,0 \times 3,5 =$ cca 11mm

Deformace bednění vyhovující, připojení bednění vyhovující – kontaktní spára nerozevřená.

Max. využití bednění lokálně CSI = 0,45 (45%)





Zjištění č. 4.2: Orientačně zjištěná vlhkost dřeva v konstrukci a netěsnost střešního pláště.

Naměřená vlhkost dřeva vazníků (vlhkoměrem VHT-650) se pohybuje v rozmezí od 10% do 14%. Tato vlhkost je u obdobných střešních konstrukcí obvyklá – standardní. Jak je patrné z fotodokumentace stavu, jsou však v konstrukci krovy místa kde došlo nebo stále dochází k zatékání při dešti nebo odtávání sněhu v zimním období. Toto se projevuje především v nárožích stanové střechy a v místech s lemováním proniků střešní plochou (komíny, výlez, anténní stožáry apod).

Návrh opatření:

Pro stanovení rozsahu a charakteru poškození dřevěné konstrukce střechy vlhkostí od zatékání nebo kondenzace vzdušné vlhkosti, hnilobou případně dřevokazným hmyzem vždy doporučuji provést odborný mykologický průzkum odbornou firmou (např. DEREK OSTRAVA – ING. Kaluža). Tento stanoví druh a rozsah poškození a v samostatném protokolu navrhne vhodnou sanaci, pakliže je ještě ekonomicky efektivní vzhledem ke zbytkové životnosti posuzované konstrukce nebo již potvrdí výměnu takové konstrukce za novou. Tyto informace mají významný vliv na rozhodnutí majitele objektu, zdali se ještě vyplatí cca 60 let provozovanou, v našem případě střešní konstrukci ještě sanovat a opravovat, nebo je již hospodárnější provést celou střešní konstrukci (dřevěná konstrukce, střešní plášť a okapový systém) nově. V každém případě však doporučuji provést výměnu střešního pláště a nový okapový systém.



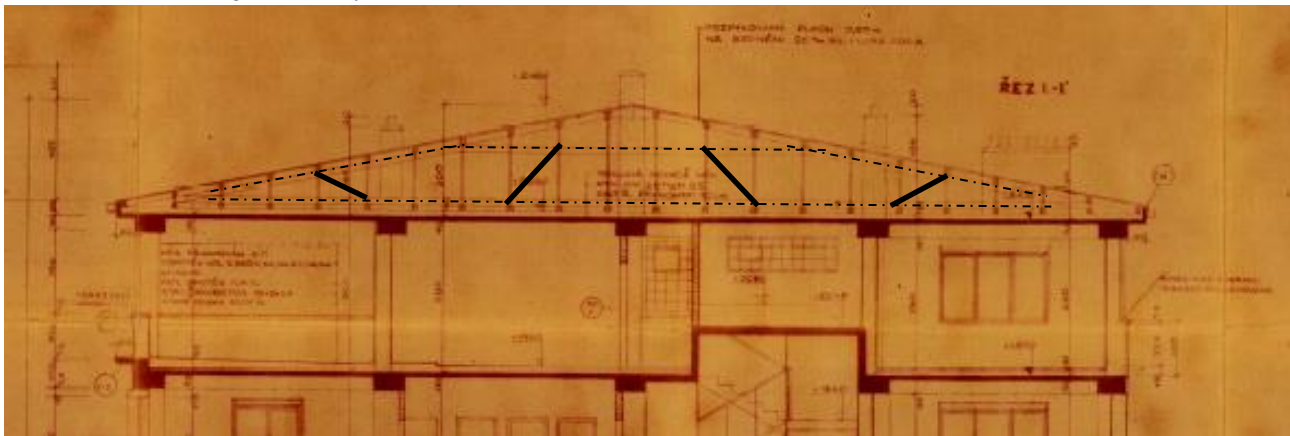
Zjištění č. 4.3: Prostorové zavětrování střešní konstrukce.

Chybí účinné samostatné příčné zavětrování mezi vazníky pro zajištění příčné polohy. Jsou namontované pouze vodorovné pruty pod horními pasy a nad dolními pasy. Nevhodné připoje těchto prutů (prken 24 x 100 mm)

Návrh opatření:

Vyztužení svislic vazníků v rovinách zavětrování boční příložkou 2 x 32 x 100 mm smrk C22 a posílení spojů vodorovných prutů do těchto příložek (2 x vrut $\phi 4$ x 60 mm na jeden spoj) a provedení čtyř nových diagonálních vzpěr 60 x 40 mm smrk C24 v každé ze dvou stávajících linií zavětrování vazníků (viz zákres do původního výkresu).

Schéma umístění diagonálních výztuh stabilního zavětrování





Zjištění č. 4.4: Vazníky – stav mechanické odolnosti a stability

Horní i dolní pasy vazníků jsou provedené jako členěné pruty ze dvou prken 24 x 100 mm, smrk C22 (bezpečně C16 pro následující výpočty). Vazníky jsou v místech svislic těsně podloženy a podporované stropní deskou. Průběžné jsou nárožní vazníky stanové střešní konstrukce. Ostatní vazníky jsou do těchto vazníků připojené hřebíky a to jak u horních tak i dolních pasů. Využití horních pasů vazníků dosahuje hodnoty cca CSI max. = 0,45, tedy 45% a jsou vyhovující v MSÚ i MSP pro daná zatížení a možné kombinace jejich kombinace.

Svislice vazníků jsou tvořené jedním prkem 24x100 mm smrk C22 smrk C22 (bezpečně C16 pro výpočty). Nejdelší vzpěrná délka svislic $H_{max} = L_{cr} = 1,5$ m, což je extrémní štíhlost prutu $\lambda = 217 > 150$ – nevyhovující!

Pro délku svislice $H = L_{cr} = 1,0$ m (C16) je štíhlost $\lambda = 145 < 150$ - vyhovující. Potom nosnost svislice ve vzpěrném tlaku činí: $N_{úd} = 0,24 \times 10 \times 0,8 \times 1,7/1,3 \times 0,139 = 3,49$ KN

$N_{d \max} = 2,40$ KN < 3,49 KN – vyhovující.

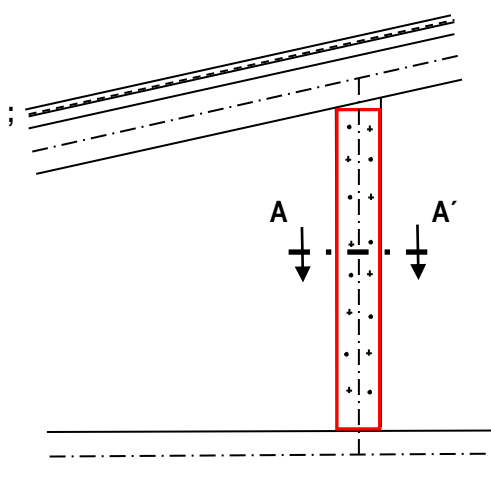
Připojení svislic k pásům vazníků: 2 x 5 hř ϕ 3,5 mm, potom bezpečně pro jednotlivé hřebíky:

$Q_{úd} = 0,35 \times 10 = 3,5$ KN > 2.40KN – vyhovující.

Návrh opatření:

Všechny svislice vazníků střešky, jejichž volná délka mezi horním a dolním pásem vazníků je větší než 0,80 m budou dodatečně vyztužené průběžně oboustrannou příložkou 2 x 100 x 32 mm – smrk C22 a vzájemně propojené dvoustřížnými vruty ϕ 5 x 80 mm vystřídáně ve dvou řadách s roztečí $a = 150$ mm

Schéma úpravy:



Řez A - A'





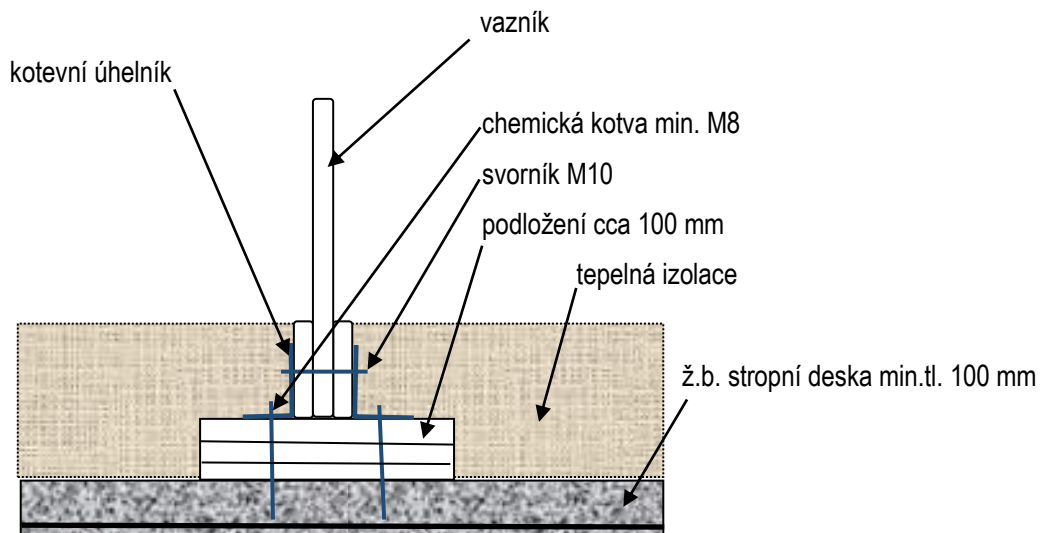
Zjištění č. 4.5: Uložení a ukotvení vazníků

Dle tvaru provedení všech vazníků střešní konstrukce byly tyto konstruovány za podmínky jejich „průběžného“ uložení pod dolními průběžnými pásy v místech všech svislic a v detailu u okapové římsy! Takové uložení pomocí podkladků z prken či hranolů dle normy platné v době realizace stavby musí být provedeno v šířce min. 100 mm. Při prohlídce dřevěné konstrukce v půdním výškově omezeném prostoru nebyly nalezeny v místech uložení vazníků kotvící prvky mezi nosnou stropní konstrukcí a dřevěnou konstrukcí střechy! Tyto zajišťují polohu a tvar střechy proti účinkům všech možných kombinací zatížení včetně toho s maximálním sáním větru. **Tento nedostatek považuji za velice závažný a nebezpečný!**

Návrh opatření:

Neprodleně nutno provést opravu řádného podložení vazníků společně s jejich ukotvením do nosné železobetonové stropní konstrukce posledního podlaží stavby!

Schéma ukotvení – návrh možného provedení:



5. Závěrečné vyjádření kontrolních statika:

Nosná střešní konstrukce ve stavu, který jsem zjistil při kontrole dne 06.05.2019 odpovídá jejímu stáří cca 60 let. Pravděpodobně byla prováděná její minimální údržba střešního pláště. V místech průchodů konstrukcí střešním pláštěm, v místech lemování nároží především v částech blíže k okapovým římsám docházelo a pravděpodobně dochází k zatékání přes opotřebené nebo nesprávně provedené oplechování. Na bednění i částech vazníků se trvale vyskytují stopy po nevhodném působení vlhkosti (viz. fotodokumentace). V těchto částech dřevěné konstrukce je nutné provést odstranění napadených dřevěných konstrukčních prvků a jejich náhradu za konstrukci novou. Takováto oprava – sanace dřevěné konstrukce běžných střech je efektivní při rozsahu poškození 20 až 30% z celkové plochy střechy. Pokud je napadení a poškození dřevěné konstrukce střechy větší, přistupuje se obvykle k celkové výměně dřevěné střešní konstrukce. Pro co nej přesnější stanovení rozsahu poškození dřevěné konstrukce dřevokaznými plísní je vhodné zpracovat tzv. mykologický průzkum oprávněnou osobou.

5.1 V případě sanace stávající střešní konstrukce

Z hlediska statiky, tedy zachování bezpečné mechanické odolnosti a stability současného krovu, bude-li zachován, je nutné provést již výše uvedená opatření:

1. Řádné ukotvení dřevěné střešní konstrukce v místech uložení na nosné železobetonové stropní konstrukci nejvyššího podlaží.
2. Zajištění dostatečné vzpěrné pevnosti tzv. svislic vazníků.
3. Doplnění prostorového zavětrování
4. Sanace střešního bednění.
5. Provedení nového střešního pláště včetně okapového systému pro odvedení dešťové vody.

6. Zajištění dostatečného odvětrávání půdního prostoru.
7. Provedení lávek pro možnost alespoň i omezeného pohybu osoby při kontrolách stavu a případných opravách.
8. Provedení nového střešního pláště a okapového systému.
9. Oprava zateplení stropní konstrukce včetně odstranění odloženého materiálu pro různých úpravách a opravách během provozu.
10. Statik doporučuje provádět periodickou kontrolu střešního pláště i nosné střešní konstrukce minimálně 1 x během tří let.

5.2 V případě výměny celé střešní konstrukce za novou je vhodné použít dílensky vyrobených částí příhradových vazníků, sestavených do prostorového tvaru na montáži (minimalizace doby kdy je stavební konstrukce bez zastřešení), jejich řádné ukotvení a zavětrování – zajištění svislosti vazníků. Poté provést celoplošné bednění střešní plochy a nový střešní plášť včetně dostatečného zateplení stropní konstrukce. Rovněž půdní – mezistřešní prostor musí být dostatečně trvale odvětrán! Dále pak bude prováděná kontrola stavu střešního pláště a nosné střešní konstrukce dle kontrolního plánu, který je součástí projektové dokumentace výměny cele střešní konstrukce.

V Třinci 06.05.2019 a Ostravě 13.05.2019 vypracoval: ing. Václav Skopek



Kontroloval: ing. Jaromír Malásek

Přílohy tohoto dokumentu:

č.1 – Protokol o zatížitelnosti posuzované střešní konstrukce

č.1 – Protokol o zatížitelnosti posuzované střešní konstrukce

STATICÝ VÝPOČET - ZATÍŽENÍ					STRANA 1	
A. PROTOKOL O ZATÍŽITELNOSTI KONSTRUKCE						
A.1.	STÁLÁ		$g_d =$	γ_g	\times	g_k
A.1.1.	STŘEŠNÍ PLÁŠŤ		g_k	γ_g	g_d	KN/m ²
	falc plech + lepenka		0,160	1,35	0,216	
	Bednění desky tl. 20 mm		0,100	1,35	0,135	
			0,000	1,35	0,000	
				1,35	0,000	
	CELKEM		0,260	1,35	0,351	KN/m ²
A.1.2.	PODHLÉD		g_k	γ_g	g_d	KN/m ²
	zatěžuje ž.b. stropní desku nikoli DK střechy					
	Min. tep.izolace 200mm		0,100	1,35	0,135	
	ž.b. deska tl min. 100 mm vč. škvárbetonu tl.100 mm		4,000	1,35	5,400	
	SDK 12 mm vč kovového roštu		0,200	1,35	0,270	
	CELKEM		4,300	1,35	5,805	KN/m ²
A.1.3.	VLASTNÍ TÍHA KONSTRUKCE		0,100	1,35	0,135	KN/m ²
A.2.	UŽITNÁ, NAHODILÁ (D,S,K,O.)					
A.2.1.	Lávka		0,750	1,5	1,125	KN/m ²
	technol. rozvody - ODHAD		0,050	1,5	0,075	KN/m ²
	Jedna osoba na lávce a vazník		1,000	1,5	1,500	KN
	CELKEM		-	-	-	KN/m ²
A.2.1.	Průmyslovým spadem.	Není zadáno.				
A.2.2.	SNĚHEM	(krátkodobé /střednědobé zatížení)				(DLE ČSN EN 1991-1-3)
	$s = m_i \times C_e \times C_t \times s_k$		$s_d =$	γ_s	\times	s
	$s_e = k \times m_i^2 \times s_k^2 / g$					
	$F_s = s \times b \times \sin a$		$C_e = 1,00$	$C_t = 1,00$	$\gamma_s = 1,50$	
	Sněhová oblast	III	$s_k = 1,50$	KN/m ²		
	sklon střechy:	10 stupňů	$\mu_1 = 0,800$		$\mu_2 = 0,000$	←návěj NE
			zachytávače : ANO			(krátkodobé)
A.2.3	MONT. ZATÍŽENÍ KROKŮV POHYBLIVÝM OSAMĚLÝM BŘEMENEM					
	$P_k = 1,00$	KN	$P_d =$	γ_s	\times	P_k
	$\gamma_s = 1,50$					
AKCE:	BD - Třinec Jablunkovská 406		č. zakázky :	PR19011		

STATICKÝ VÝPOČET - ZATÍŽENÍ		STRANA 2
A.2.4. VÝPOČET ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE VĚTREM DLE ČSN EN 1991-1-4		
Místo	Třinec	
šířka b	20	návrhová rychlost větru
délka d	15	$v_{b,0} = $ 25 m/s
výška h	25	
parametr minimální drsnosti výška		
kategorie terénu	z_0	z_{min}
	(m)	(m)
0	moře a přímořské obl	0,003 1
I	jezera-bez překážek	0,01 1
II	kraj.nížká vegetace(tráva nebo izolované přek	0,05 2
III	oblast rovnoměrně pokryta veg., budovami, přek.(vesnice,lesy)	0,3 5
IV	alespoň 15% povrchu pokryto budovami o průměrné výšce přes 15m	1 10
k_r	$k_r = 0,19 * (z_0 / z_{0,II})^{0,07}$	$z_{0,II}$ 0,05
v_m	$v_m = c_r(z) * c_0(z) * v_b$	výška terén drsnosti
turbulence větru $I_v(z) = k_1 / c_0(z) * \ln(z/z_0)$		
q_b	základní dynam. Tlak	
$q_p(z)$	Max.dynamický tlak $q_p(z) = (1 + I_v(z)) * 0,5 \rho * v_m^2(z) = c_e(z) * q_b$	
$c_e(z)$	$c_e(z) = q_p(z) / q_b$	
c_s	1	
c_d	1	
SÍLY OD VĚTRU		
rozměry		
b	d	A
(m)	(m)	(m ²)
		C_f
		N_k
		γ
		N_d
		(kN)
		(kN)
		0 1 0 1,5 0
AKCE:	BD - Třinec Jablunkovská 406	č. zakázky :
		PR19011