





Investor

Městská část Praha 14,  
Metujská 907, 198 00, Praha 9 - Hloubětín

HIP	Ing. Ondřej Hrubý		<p>Generální projektant</p> <p><b>ARA</b> ARCHITEKTONICKÁ A REALIZAČNÍ ASOCIACE</p> <p>Bořanovická 1873/30, Praha 8 - Kobylisy, IČO: 43 87 18 28 tel/fax: 224 210 420, 224 213 070, email: ara@araprojekt.cz</p>
Schválil	Ing. Ondřej Hrubý		
Kontroloval	Ing. Ondřej Hrubý		

Akce	Datum	Paré
	02/2021	
	Číslo zakázky	
Rekonstrukce střechy na objektu Pilská 5/9, 198 00, Praha 14	479/P14/21	
	Stupeň dokumentace	
	DSP	
Část	Vypracoval	Podpis
	Ing. Tomáš Valenta	
D 01 100 Architektonicko stavební řešení	Měřítko	Číslo výkresu
	-	100-01
Výkres		
Technická zpráva		

## Obsah technické zprávy:

a)	Identifikační údaje .....	2
a.1)	Údaje o stavbě .....	2
a.2)	Údaje o stavebníkovi .....	2
a.3)	Údaje o zpracovateli PD .....	2
b)	Urbanistické a architektonické řešení .....	3
c)	Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů .....	3
c.1)	Zkouška na prokázání přítomnosti azbestu ve stávající střešní krytině .....	3
c.2)	Mykologický průzkum .....	3
c.3)	Stavební průzkum .....	3
d)	Podmínky výstavby .....	4
e)	Stavebně konstrukční řešení .....	4
e.1)	Bourací práce .....	4
e.2)	Navržené skladby .....	5
e.3)	Krytina .....	6
e.4)	Podkladní konstrukce - laťování .....	14
e.5)	Pojistná hydroizolace .....	15
e.6)	Podkladní konstrukce - bednění .....	15
e.7)	Krov .....	15
e.8)	Izolace tepelné .....	18
e.9)	Parotěsná zábrana .....	18
e.10)	SDK konstrukce .....	18
e.11)	Výplně otvorů .....	18
e.12)	Klempířské prvky .....	19
e.13)	Zámečnické prvky .....	19
e.14)	Zednické práce .....	19
e.15)	Hromosvod .....	19
f)	Vliv stavby na životní prostředí .....	22
f.1)	Odpady při výstavbě .....	22
g)	Hygiena a bezpečnost práce .....	23
g.1)	Hluk a vibrace .....	23
g.2)	Chemické látky a média .....	24
g.3)	Bezpečnost práce při výstavbě .....	24
g.4)	Bezpečnost práce při provozu .....	25
h)	Vliv stavby na okolní pozemky a stavby .....	26
i)	Opatření v průběhu výstavby .....	27
i.1)	Hluk a vibrace .....	27
i.2)	Chemické látky a média .....	27
i.3)	Ochrana proti znečišťování komunikací a nadměrné prašnosti .....	27
i.4)	Ochrana proti znečišťování ovzduší výfukovými plyny .....	28
i.5)	Ochrana proti znečišťování podzemních a povrchových vod .....	28
i.6)	Likvidace odpadů v průběhu realizace výstavby .....	28
j)	Přílohy .....	29

### a) Identifikační údaje

### a.1) Údaje o stavbě

Název stavby:	Rekonstrukce střechy na objektu Pilská 5/9, 198 00, Praha 14
Místo stavby:	K. ú. Hostavice [731722], kraj Hlavní město Praha, okres Hlavní město Praha, městská část Praha 14, místní část Hostavice, ulice Pilská
Pozemky stavby:	Pozemek p. č. 1
Předmět dokumentace:	- Změna dokončené stavby - Trvalá stavba - Základní škola

### a.2) Údaje o stavebníkovi

Stavebník: Městská část Praha 14  
Metujská 907, 198 00, Praha 9 - Hloubětín

### a.3) Údaje o zpracovateli PD

Generální projektant: ARA, spol. s r.o.  
Bořanovická 1873/30, 182 00, Praha 8  
zapsán v Obchodním rejstříku Městského soudu  
v Praze, spisová značka C 7127  
IČ: 43871828

Zástupce GP: Ing. Ondřej Hrubý – jednatel společnosti  
ČKAIT: 0004965, autorizovaný inženýr  
Obor: Pozemní stavby  
mob: +420 602 353 892  
tel: +420 224 210 420  
e-mail: [hruby@araprojekt.cz](mailto:hruby@araprojekt.cz)

Stavební část: ARA, spol. s r.o.  
Ing. Tomáš Valenta  
mob: +420 602 440 928  
e-mail: [valenta@araprojekt.cz](mailto:valenta@araprojekt.cz)

Výkaz výměr: Hynek Urban  
mob: +420 736 604 967  
e-mail: [hynek.urban@seznam.cz](mailto:hynek.urban@seznam.cz)

## **b) Urbanistické a architektonické řešení**

Jedná se o třípodlažní částečně podsklepenou budovu na obdélníkovém půdorysu 34 x 15 m. Budova je konstrukčně řešena jako podélný trojtrakt doplněný příčnými stěnami, kde užší střední trakt slouží jako komunikační.

Svislé nosné konstrukce jsou z cihelného zdiva. Tloušťka obvodových stěn v 1.NP je 750 mm, ve 2.NP pak 600 mm. Tloušťka vnitřních nosných stěn je v 1.NP 600 mm a ve 2.NP 450 mm.

Prostory 1.NP jsou zaklenuty cihelnými valenými a zrcadlovými klenbami. Prostory 2.NP jsou zastropeny dřevěnými trámovými stropy s oddělenými stropnicemi nesoucími podlahu podkroví a trámy nesoucími prkenný stropní podhled opatřený omítkou.

Podlaží jsou propojena čtyřramenným schodištěm v západním traktu budovy. Budova je zakryta nízkou valbovou střechou o sklonu 30° s krytinou z vláknocementových šablon.

Střední část východního průčelí s hlavním vstupem je zvýrazněna předsazeným rizalitem vrcholícím trojúhelníkovým štítem.

Stávající vzhled původní klasicistní budovy je výsledkem posledních výrazných úprav, které tu byly provedeny v první třetině minulého století.

## **c) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů**

### **c.1) Zkouška na prokázání přítomnosti azbestu ve stávající střešní krytině**

Vzorek vláknocementové krytiny byl odebrán dne 23.2.2021 ze střešního okna na západní straně objektu. Zkoušku provedla firma ALS Czech Republic dne 1.3.2021. Azbest nebyl zkouškou detekován. Protokol o zkoušce je součástí projektové dokumentace, viz. část E – Dokladová část.

### **c.2) Mykologický průzkum**

Mykologický průzkum provedla v březnu 2021 Ing. arch. Zuzana Lukešová. Předmětem posouzení byla kontrola v sondách zpřístupněných úseků stropní konstrukce pod 3.NP a lokálně i krovu z hlediska poškození dřevokaznými škůdci (dřevokazné houby, dřevokazný hmyz). Na základě zjištěných skutečností lze předpokládat stav dřevěných stropních trámů v rámci stropní konstrukce pod 3.NP, resp. v rámci půdní vestavby, bez nálezu poškození dřevokaznými škůdci. Zjištěný stav zhlaví stropních trámů v rámci půdního prostoru je opravitelný. Mykologický průzkum je součástí projektové dokumentace, viz. část E – Dokladová část.

Po obnažení aktuálně nepřístupné nosné konstrukce krovu bude provedena kompletní kontrola stavu jednotlivých částí krovu z hlediska poškození dřevokaznými škůdci mykologem (dřevokazné houby, dřevokazný hmyz), v případě nutnosti bude přizván statik.

### **c.3) Stavební průzkum**

Stavební průzkum byl proveden firmou VILY 13 s.r.o. na základě objednávky ze dne 25.2.2021. Předmětem posudku bylo ověření provedených úprav v konstrukci krovu a stropu, které měly být realizovány dle projektové dokumentace "Půdní vestavba – statické zajištění krovu, II. etapa" z roku 1997. Po dohodě se správcem objektu byla pro posouzení stavu stanovena místa k vyhotovení sond. Ve zkoumaných místech byly demontovány povrchové konstrukce s výsledným zjištěním, že provedené práce byly zhotoveny v souladu s projektovou dokumentací. Komplexní a detailní posouzení všech provedených úprav a prací by vyžadovalo masivní rozkrytí konstrukcí. Stavební průzkum je součástí projektové dokumentace, viz. část E – Dokladová část.

## **d) Podmínky výstavby**

Provedení „vnitřní části“ rekonstrukce střechy, tzn. záklopu SDK deskami vč. nosné konstrukce, parotěsné zábrany, minerální tepelné izolace pod a mezi krokvemi, je podmíněno realizací plánované rekonstrukce podkroví, pro kterou bude vypracována samostatná projektová dokumentace. Uvedené části, vč. elektroinstalace pro ovládání střešních oken a venkovních markýz, musí být provedeny v koordinaci s realizací plánované rekonstrukce podkroví.

## **e) Stavebně konstrukční řešení**

**Pokud jsou v PD označeny výrobky a materiály obchodním názvem, lze je zaměnit za jiné, kvalitativně a technicky obdobné.**

**K návrhu bylo použito systémové řešení, jakož i podklady a informace, firmy Cembrit a.s. a Velux Česká republika, s.r.o.. Pokud bude zvoleno systémové řešení jiného výrobce, je nutné návrh přizpůsobit požadavkům zvoleného systému tohoto výrobce!!!**

**Střešní i okenní systém musí být proveden, včetně všech detailů, dle technických listů, předpisů a doporučení výrobce, s použitím obvyklých prvků a příslušenství.**

Dodavatel je povinen upozornit zpracovatele projektové dokumentace na případné diskoordinace v projektové dokumentaci a vyzvat ho k jejich vyřešení před realizací tak, aby nedošlo ke vzniku škod vlivem projektu. V případě nejasností či dohadů musí dodavatel neprodleně kontaktovat zpracovatele projektové dokumentace.

Veškeré rozměry je nutné ověřit na stavbě před realizací. Tato projektová dokumentace není výrobní dokumentací. Veškeré prvky a materiálová řešení budou před jejich umístěním/objednáním vzorkovány a odsouhlaseny generálním projektantem a stavebníkem.

### **e.1) Bourací práce**

V rámci bouracích prací budou provedeny tyto práce:

- kompletní demontáž střešní krytiny a všech podkladních vrstev (vláknocementová krytina, pojistná hydroizolace, bednění z prken)
- kompletní demontáž záklopu a podhledu v podkroví (SDK desky vč. nosné konstrukce, parotěsná zábrana, minerální tepelná izolace)
- kompletní demontáž všech dešťových žlabů, vč. háků (svody ponechány)
- kompletní demontáž všech střešních oken
- kompletní demontáž oplechování všech střešních oken
- kompletní demontáž závětrné lišty
- kompletní demontáž oplechování komínu
- kompletní demontáž komínové lávky
- kompletní demontáž oplechování úžlabí
- kompletní demontáž výlezu na střechu
- kompletní demontáž oplechování výlezu na střechu
- kompletní demontáž oplechování okapu
- kompletní demontáž jímacího vedení hromosvodu (svody ponechány)
- kompletní demontáž jímacích tyčí hromosvodu
- kompletní otlučení stávající omítky komínového tělesa v nadstřešní části

Během realizace je nutné zabránit zatečení srážkové vody do podstřešního prostoru.

Po obnažení aktuálně nepřístupné nosné konstrukce krovu bude provedena kompletní kontrola stavu jednotlivých částí krovu z hlediska poškození dřevokaznými škůdci mykologem (dřevokazné houby, dřevokazný hmyz), v případě nutnosti bude přizván statik.

**Stávající skladba střechy - předpoklad**

- vláknocementová krytina, 400x400 mm	4 mm
- pojistná hydroizolace	
- bednění z prken	24 mm
- minerální tepelná izolace mezi krokvemi	160 mm
- minerální tepelná izolace pod krokvemi	50 mm
- parotěsná zábrana	
- SDK desky vč. nosné konstrukce	12,5 mm
CELKEM	250,5 mm

**e.2) Navržené skladby****▪ Dvouplášťová střecha****Skladba S1**

- vláknocementová krytina, Česká šablona, 400x400 mm	5,2 mm
- latě 60x40 mm, třída S10	40 mm
- kontralatě 50x50 mm, třída S10	50 mm
- pojistná hydroizolace difuzně otevřená	
- bednění z prken, třída S10	24 mm
- minerální tepelná izolace mezi krokvemi, $\lambda = \text{min. } 0,03 \text{ W/m.K}$	160 mm
- minerální tepelná izolace pod krokvemi, $\lambda = \text{min. } 0,03 \text{ W/m.K}$	100 mm
- parotěsná zábrana, faktor difuzního odporu $\mu \text{ min. } 600\ 000$	
- SDK desky, R-CD profily + krokrové závěsy, příp. R-CD profily + stavěcí třmeny	12,5 mm
CELKEM	391,7 mm

**Vypočtená** hodnota součinitele prostupu tepla:

- mezi krokvemi  **$U = 0,124 \text{ W/m}^2\text{.K}$**
- po započtení vlivu systematických tepelných mostů od krokví  **$U = 0,149 \text{ W/m}^2\text{.K}$**

**Doporučená** hodnota součinitele prostupu tepla  **$U_{\text{rec},20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{.K}$**  VYHOVUJE  
(Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně)

**▪ Podhled****Skladba S2**

- minerální tepelná izolace, $\lambda = \text{min. } 0,03 \text{ W/m.K}$	160 mm
- parotěsná zábrana, faktor difuzního odporu $\mu \text{ min. } 600\ 000$	
- SDK desky, dvouúrovňový křížový zavěšený rošt R-CD	12,5 mm
CELKEM	172,5 mm

**Vypočtená** hodnota součinitele prostupu tepla:  **$U = 0,204 \text{ W/m}^2\text{.K}$**

**Doporučená** hodnota součinitele prostupu tepla  **$U_{\text{rec},20} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{.K}$**  VYHOVUJE  
(Strop pod nevytápěnou půdou, se střechou bez tepelné izolace)

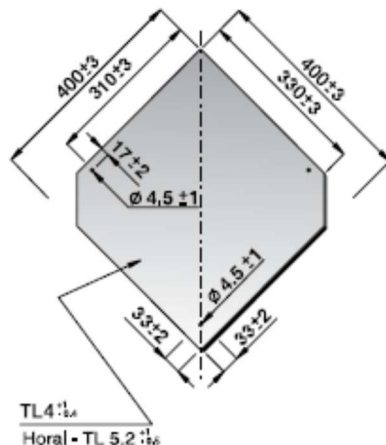
Posouzení je provedeno dle vyhlášky č. 264/2020 Sb. O energetické náročnosti budov a dle ČSN 73 0540-2/Z1:2011 Tepelná ochrana budov – požadavky.

Výpočet byl proveden v programu Teplo 2017.3, Svoboda software a je přílohou této TZ.

## e.3) Krytina

Bude použita vláknocementová střešní krytina Česká šablona 400x400 mm v zesíleném provedení tl. 5,2 mm a barevném provedení dle výběru stavebníka.

Vláknocementová střešní krytina Česká šablona je výrobek na bázi cementu, buničiny a umělých vláken, který se využívá jako střešní krytina nebo jako obkladové desky větraných fasád. Výrobek má speciální povrchovou úpravu pro zvýšení její životnosti a odolnosti. Šablona prochází v průběhu výroby několikastupňovým barvením, při kterém se na ni nanáší pigmentové cementové pasty a transparentní vrstvy. Díky tomu získává moderní, přírodní a přirozený vzhled. Tato krytina je vhodná pro střechy se sklonem od 30°.



Česká šablona se klade ve vodorovných řadách na špici. Rozteč laťování pro Českou šablonu je 210 mm, přesah krytiny 85 mm.

Tabulka přesahů krytiny		přesah krytiny (mm) / rozteč latí (mm)						
	sklon střechy (°) od - do	šablona 400x400 mm	bobrovka 400x240 mm	dolmen 400x240 mm	obdélník 600x300 mm	bravan 600x300 mm	rhombus 400x440 mm	rhombus šablona 400x440 mm
Klimatická oblast K1	18°-24°				150/225	150/225		
	25°-29°				120/240	120/240	100/295	90/174
	30°-39°		120/140	120/140			100/295	90/174
	40°-45°	85/210	100/150	100/150	100/250	100/250	90/305	80/186
	45°-více						80/315	

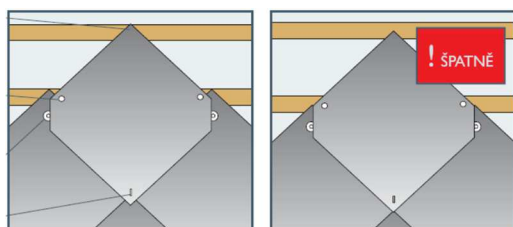
Klimatická oblast – K1

Sklon střechy - 30°

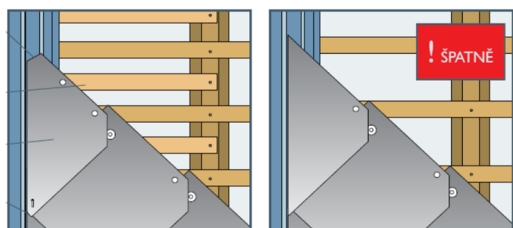
Při položení šablony na latě je horní špička šablony zároveň s horní hranou latě. Česká šablona se připevňuje přibitím hřebíků do dřevěného podkladu tvořeného latěmi 40x60 mm, dále se přichycuje vichrovou sponou. Každý kus krytiny je držen dvěma hřebíky a jednou vichrovou sponou. Mezi jednotlivými kusy krytiny musí být zachována mezera 4 mm pro umístění vichrové spony. Vichrová spona se ohne dolů po směru spádu střechy. Přesah české šablony ve špičce musí být 18 - 23 mm. Skládaná krytina se klade směrem od okapu ke hřebeni a zprava doleva (zleva doprava). Úpravy krytiny (dělení) se provádí speciálními ručními nebo pákovými nůžkami na střihání vláknocementového materiálu. Použití nože na dělení krytiny nedoporučujeme, řez není dostatečně rovný. Na dělení krytiny nedoporučujeme používat rozbrušovací kotouč (prach trvale zůstává v povrchové barvě krytiny). Hranu krytiny u závětrné lišty, lemování prostupů apod.

je nutno ve spodní části zaoblit tak, aby odváděná voda stékala do plochy střechy. Díl krytiny, který je větší než polovina celého dílu, se vichruje. Latě pro Českou šablonu zahustíme u lemování střechy, nároží, úžlabí, komínu a prostupů.

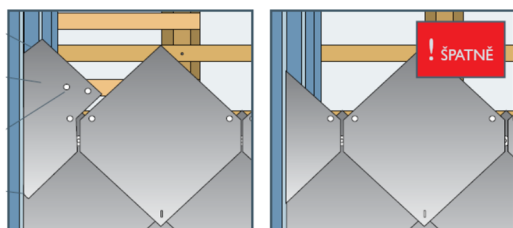
Horní špička šablony se pokládá zároveň s horní hranou latě, otvory na přibití jsou pak ve středu předcházející latě. Šablona se přibije dvěma hřebíky do středu latě. Hřebíky prochází kolem materiálu šablony předcházející řady, prostor kolem otvoru je tak podloužen. Po přibití šablony se zasunou vichrové spony za šikminu šablony. Vichrová spona na špici se ohne dolů po směru spádu střechy.



Zastřížení šablony - hrana šablony bude odvádět vodu mimo podstřešní prostor pokud by došlo k zanesení plechového lemování listím nebo prachem. Abychom mohli menší díly šablon bezpečně připevnit, musíme použít pomocné latě. Díl krytiny, který je větší než polovina celého dílu, se vichruje. Zastřížení šablony - spodní část šablony je nutno zaoblit tak, aby voda stékala z hrany do plochy střechy.



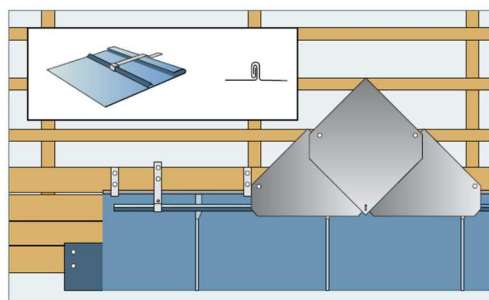
Zastřížení šablony - hrana šablony bude odvádět vodu mimo podstřešní prostor. Na obrázku vpravo je díl šablony, který nelze dostatečně připevnit, proto je šablona na tomto obrázku vystřižená z většího dílu. Díl krytiny je připevněn dostatečně třemi hřebíky. Zastřížení šablony - spodní část šablony je nutno zaoblit tak, aby voda stékala z hrany do plochy střechy.



#### ▪ **Založení na oplechovaný okap**

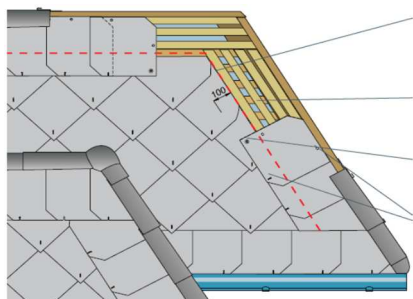
Zakončení plechu je provedeno jednoduchou vodní drážkou. Lem střechy je místem, které je po úžlabí střechy nejvíce namáhané. Krytina, která přesahuje vodní drážku leží na podpoře, která současně zvedá krytinu, nahrazuje tak podkladní laťku. Aby nedocházelo k boulení plechu v důsledku dilataci jsou jednotlivé úseky vyrobeny z kratších dílů.





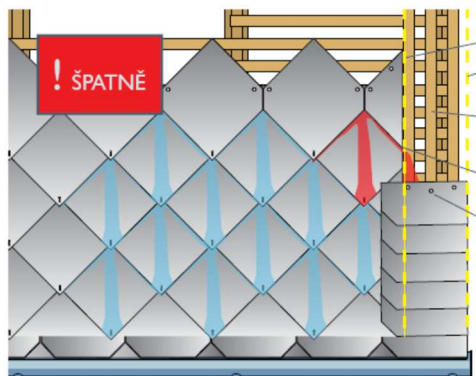
## ▪ Lemování valbové střechy

Určíme linii rovnoběžnou s hřebenem nebo nárožím střechy, po kterou zastřiháváme střešní krytinu. Přesah lemu přes tuto linii držíme cca 100 mm. Použijeme latě tl. 10 -15 mm pod lemování tak, aby se vyrovnala podkladní plocha lemu se střešní plochou. Připravíme si otvor, kterým prostrčíme vichrovou sponu. Tato vichrová spona je připravena na následující lemovací šablonu. Každá lemovací šablona je držena nejméně dvěma hřebíky a jednou vichrovou sponou.

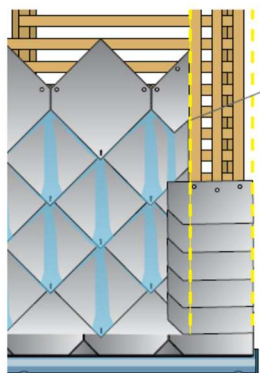


## ▪ Lemování sedlové střechy

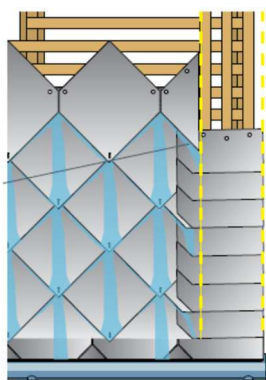
Určíme svislou linii, po kterou zastřiháváme střešní krytinu. Přesah lemu přes tuto linii držíme cca 100 mm. Druhá linie nám určuje okraj sedlové střechy. Použijeme latě tl. 10 -15 mm pod lemování tak, aby se vyrovnala podkladní plocha lemu se střešní plochou. Ukázka neřešené hrany střešní krytiny, která nám zavádí vodu pod lemování střechy. Každá lemovací šablona je chycena nejméně třemi hřebíky v mírném trojúhelníku. Lemovací šablona je mírně natočena tak, aby nám zaváděla vodu do střešní plochy.



Řešením předcházejícího problému zavádění vody pod lem střechy je zkrácení zaváděcí hrany.

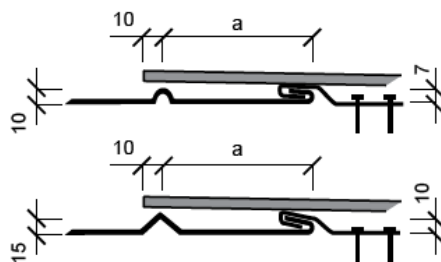
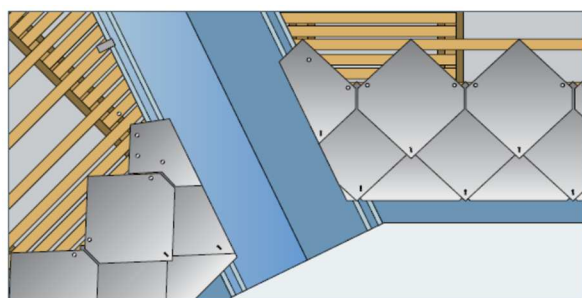


Dalším řešením je založení zaváděcí hrany mezi lemovací šablony. Tento způsob se v minulosti tradičně používal



## ▪ Úžlabí střechy

Latě pod úžlabním plechem musíme zahustit tak, abychom měli možnost krajní díly šablony dostatečně připevnit. Úžlabí je vyrobeno s jednoduchou vodní drážkou a drážkou, která nám podepírá materiál.



## ▪ Hřeben střechy a nároží střechy

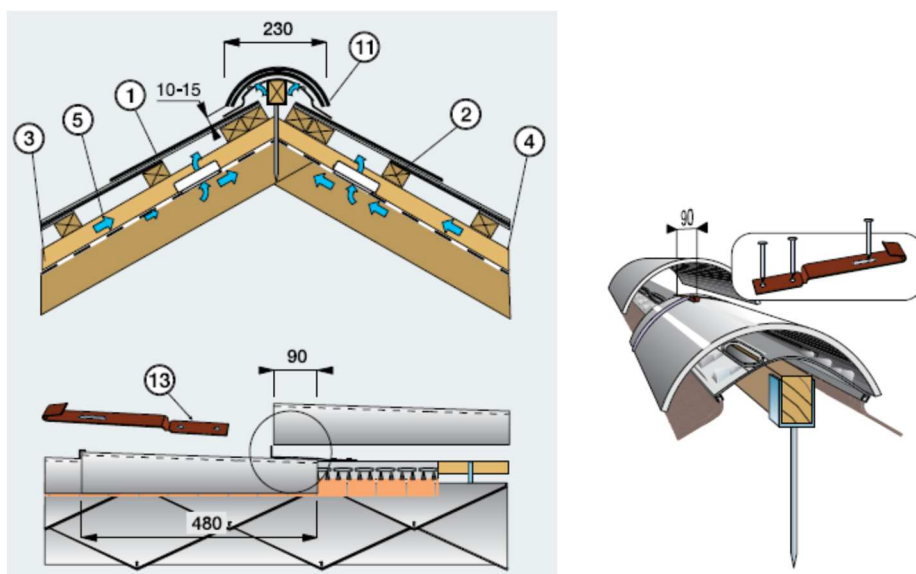
Bude použit kónický hřebenáč – velký, o rozměrech 480x230 mm.

Hřebenáč slouží ke krytí hřebene a nároží střechy. Má kónický tvar umožňující kladení s přesahem 90 mm. Na vrchol krokví se připevní hřebenové drážky s hřebenovou latí. Výška hřebenové latě je závislá na sklonu střechy. První (poslední) hřebenáč se přišroubuje k hřebenové lati vrtem s podložkou (min. průměr 4 mm). První hřebenáčová příchytka se upevní 2 hřebíky přes hřebenáč do hřebenové latě příchytka hřebenáče 155x19 mm a vruty ke hřebenové lati, osadí se druhý hřebenáč a hřebenáčová příchytka se přihne tak, aby přichytila

druhý hřebenáč. Při použití kartáče a vytvoření mezery 15 mm větrá střešní plocha 150 cm<sup>2</sup>/mb. Ukončení střešní plochy nemusíme lemovat, hřebenáč má dostatečnou šířku na překrytí i malých dílů krytiny.

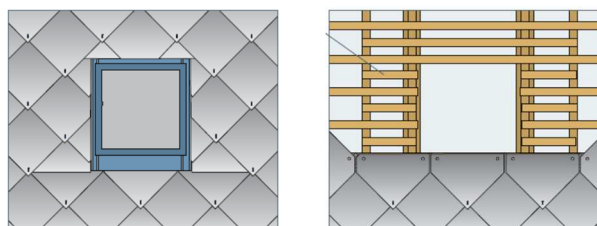
Pro spojení kónických hřebenáčů valbové střechy bude použit typový systémový rozbočovací hřebenáč 400x400 mm z laminátu. Ten se upevní hřebíkem s kloboučkovou hlavou nebo vrutem s podložkou. Při použití na menším sklonu střechy se laminátový díl musí přizpůsobit vzniklé geometrii.

Pro ukončení hřebene bude použito typové systémové ukončení hřebenáče 170x230 mm z laminátu. Díl na ukončení hřebenáče se připevní podobně jako kónický hřebenáč příchytou hřebenáče. Na tento díl se již nasadí kónický hřebenáč.

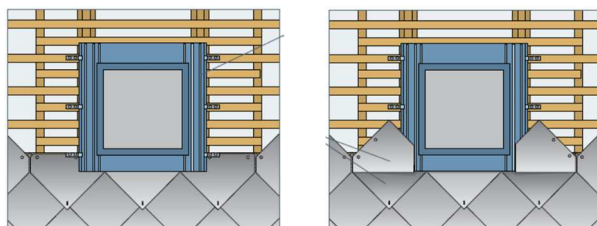


## ▪ Střešní okno, výlez nebo komín

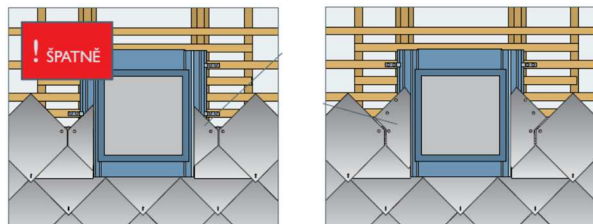
Latě pro Českou šablonu zahustíme u lemování střechy, nároží, úžlabí, komínu a všech prostupů. Z následujícího postupu montáže je patrné, že tato příprava je důležitá z hlediska dostatečného upevnění menších dílů krytiny u lemování otvorů.



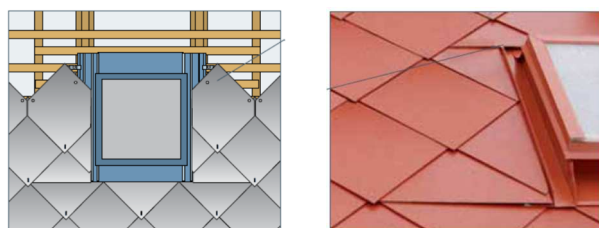
Nasazení výlezu střechy na připravený otvor, jeho upevnění příponkami. Spodní část okna překryje první řadu šablon. Šablona je rozdělena tak, že spodní část je pod plechovým lemem a horní část nad ním. Horní část je ukončena zároveň se spodní částí okna.



Tento díl šablony lze připevnit pouze jedním hřebíkem, což není dostatečné. Tento díl šablony se vystřihne do prostoru montáže z většího kusu materiálu tak, aby ho bylo možno dostatečně připevnit hřebíky. Podobně se postupuje i u ostatních detailů střechy.



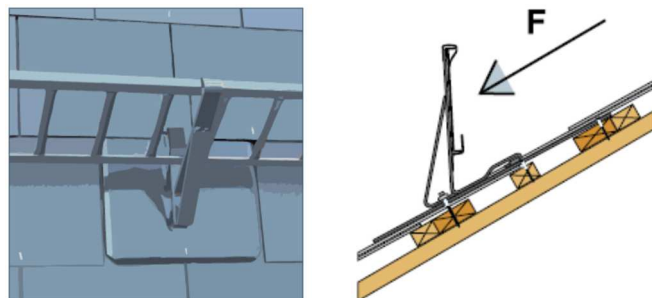
Pro připevnění šablony u lemování je důležité zahuštění laťování. Pokud je vystřížení koncové šablony příliš malé a hrozilo by její zlomení, pak musíme tento díl složit ze dvou dílů šablony s překladem.



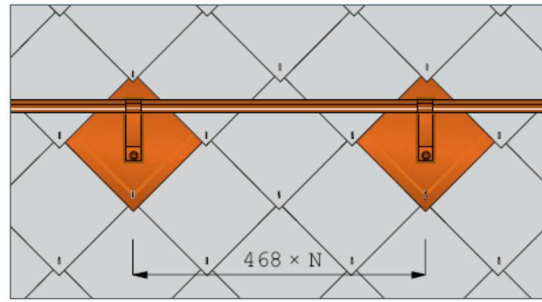
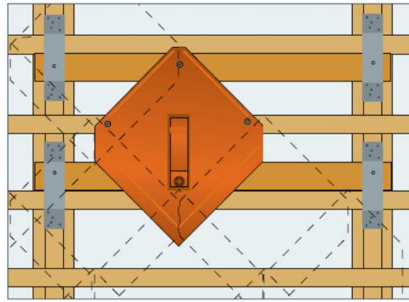
## ▪ Sněhové zábrany

K zabránění skluzu sněhu ze střechy, k ochraně provozu kolem objektu, k ochraně střešní konstrukce a okapů budou použity zábrany sněhu. Jejich návrh a rozmístění se řídí jejich funkcí, sklonem střechy, sněhovým zatížením, materiálem a profilem krytiny.

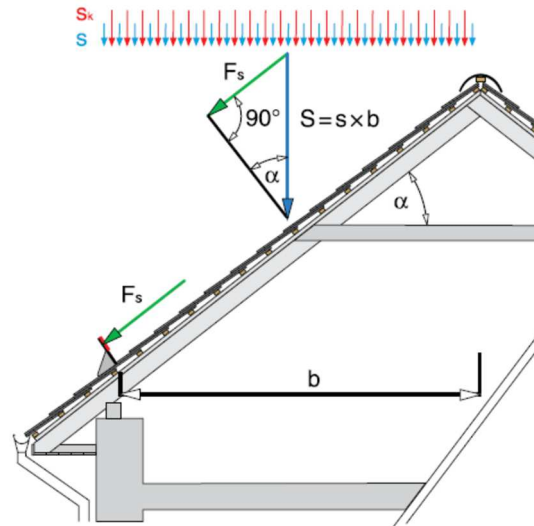
Bude použita typová systémová mřížová zábrana o rozměrech 200x2000 mm – ocelová žárově pozinkovaná opatřená práškovou barvou. Nosnost vzpěry je max. 3 kN.



Sněhová zábrana se skládá z univerzální tvarovky ve tvaru šablony a výměnných dílů, které se nasazují na univerzální tvarovku. Univerzální tvarovku - připevňujeme přiloženými vruty na vloženou dřevěnou střešní lať o min. průřezu 30x80 mm obdobným způsobem, jako vláknocementovou krytinu. Středový šroub je opatřen těsnicí podložkou. Pomocnou lať dostatečně ukotvíme. Rozteče jednotlivých univerzálních tvarovek jsou dány typem krytiny a statickým výpočtem nebo zkušným odhadem, který nám určí počet jednotlivých modulů „N“.



### Výpočet sněhové zábrany



$F_s$  – zatížení sněhem na zábranu ve směru skluzu [ $\text{kN/m}^2$ ]

$s$  – zatížení sněhem na střeše [ $\text{kN/m}^2$ ]

$b$  – půdorysná vzdálenost zábrany od hřebene nebo od předešlé řady zábrany [m]

$\alpha$  – sklon střechy

$i$  – tvarový součinitel střechy

$s_k$  – zatížení sněhem podle sněhové oblasti [ $\text{kN/m}^2$ ]

$$s = i \cdot s_k = 0,8 \cdot 0,75 = \text{kN/m}^2$$

$$F_s = s \cdot b \cdot \sin \alpha = 0,6 \cdot 7,3 \cdot \sin 30^\circ = 2,19 \text{ kN/m}$$

Sněhové zábrany budou umístěné v jedné řadě ve vzdálenosti 7,3 m od hřebene a vzpěry, resp. univerzální tvarovky, budou v modulu 936 mm, tedy ob jednu šablonu ( $N = 2$ ).

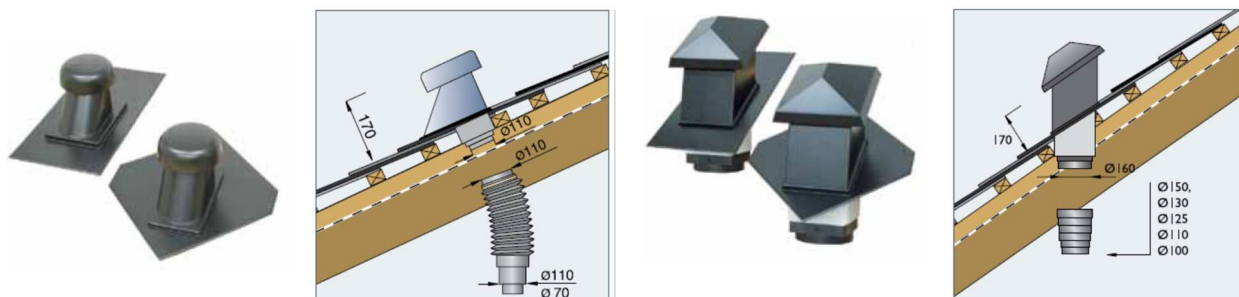
**V případě, že bude použit jiný typ sněhové zábrany nebo budou sněhové zábrany umístěné v jiné vzdálenosti od hřebene, je nutné návrh přepočítat!**

Výpočet proveden dle podkladů výrobce a ČSN EN 1991-1-3 ed.2.

### ▪ Ventilační prostup

Pro ventilační potrubí budou použity typové systémové ventilační prostupy ve tvaru šablony 400x400 mm a průměru 110 mm nebo 160 mm z nárazuvzdorného polystyrenu.

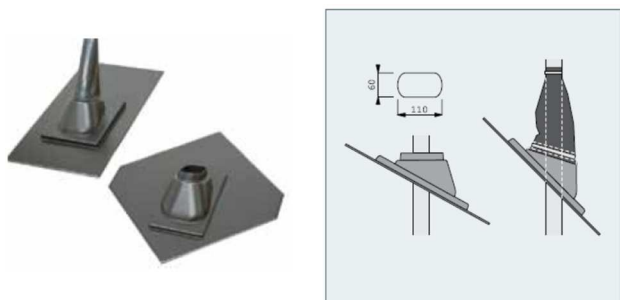
Hlavice se umísťují nad příslušným potrubím. Montáž je stejná jako u samotné krytiny. Hlavice se založí do příslušné řady a připevní se dvěma hřebíky a vichrovou sponou. Pokud se hlavice použije v oblastech s větším sněhovým zatížením, je vhodné nad ventilační hlavici umístit sněhovou zábranu - lopatka.



## ▪ Anténní prostup

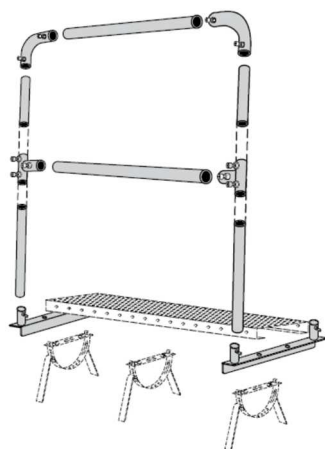
Pro anténní prostup bude použit typový systémový anténní prostup ve tvaru šablony 400x400 mm a průměru max. 60 mm z nárazuvzdorného polystyrenu.

Montáž je stejná jako u samotné krytiny. Anténní prostup se založí do příslušné řady a připevní se dvěma hřebíky a vichrovou sponou. Nosnou tyč antény je nutno přesně umístit do otvoru anténního prostupu a připevnit k nosné konstrukci krovu. Těsnící manžeta se sestříhne na průměr nosné tyče antény.



## ▪ Komínová lávka a stoupací stupně

Komínová lávka i stoupací stupně budou provedeny jako sestava z typových systémových dílů výrobce krytiny – zábradlí výšky 1100 mm, stoupacích plošin šířky 250 mm a vzpěr pro stoupací plošiny. Vzpěry budou uloženy na univerzální tvarovky ve tvaru šablony, popis viz. sněhové zábrany.





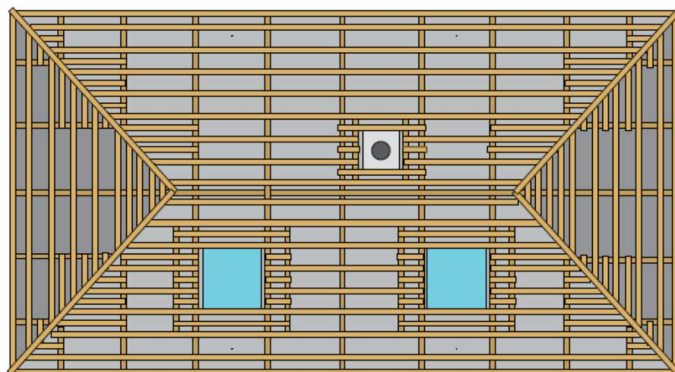
#### e.4) Podkladní konstrukce - laťování

Skládaná střešní krytina se klade na střešní latě o rozměrech 40x60 mm třídy S10.

Pro zmenšení průhybu latí je vhodné, aby latě působily jako spojitý nosníky, tj. aby byly uloženy alespoň na třech podporách. Jednotlivé latě nejsou schopné přenést zatížení nahodilým břemenem o velikosti  $Q_k = 1,50$  kN (tíha člověka s náradím). Pracovník na střeše s laťováním se musí pohybovat po spojích latí s kontralatěmi.

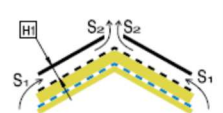
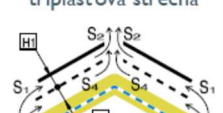
Veškeré dřevěné části budou ošetřeny proti působení dřevokazných hub a dřevokazného hmyzu. Nátěry či nástřiky se provádějí 3x po sobě po mírném zaschnutí, resp. vždy další nátěr aplikovat na nezaschlý povrch.

Latě pro Českou šablonu zahustíme u lemování střechy, nároží, úžlabí, komínu a všech prostupů. Tloušťka větrací mezery (výška kontralatě) je určena výpočtem. Před položením první latě je nutno střechu proměřit a prověřit kolmost spádnice na okap střechy.



#### Výpočet větrací mezery

Následující tabulka pomáhá určit velikost vstupního otvoru u okapu, výstupního otvoru u hřebene a velikost průběžné větrané mezery. Tabulka je určena pro střechy s délkou krokve do 10 m. Při realizaci větrání střechy se musí zohlednit zmenšení vstupního a výstupního otvoru podle procenta propustnosti použité mřížky.

Tabulka větrání střešního pláště					
Typ střechy	vzduchová mezera	sklon střechy (°)	tloušťka větrané vzduchové vrstvy $H_1$ (mm)	napojovací otvory	
				okap, úžlabí - $S_1$	hřeben, nároží - $S_2$
dvouplošná střecha  s pojistnou hydroizolací difúzně otevřenou	horní vzduchová mezera $H_1$	18°–24°	60	$S_1 > 1/200$	$S_2 > 1/400$
		25°–45°	50 (40*)	$S_1 > 1/300$	$S_2 > 1/600$
		>45°	50 (40*)	$S_1 > 1/400$	$S_2 > 1/800$
tříplošná střecha  s pojistnou hydroizolací difúzně uzavřenou	horní vzduchová mezera $H_1$	18°–24°	60	$S_1 > 1/200$	$S_2 > 1/400$
		25°–45°	50 (40*)	$S_1 > 1/300$	$S_2 > 1/600$
		>45°	50 (40*)	$S_1 > 1/400$	$S_2 > 1/800$
	dolní vzduchová mezera $H_2$	18°–24°	40	$S_3 > 1/200$	$S_4 > 1/400$
		25°–45°	30	$S_3 > 1/300$	$S_4 > 1/600$
		>45°	20	$S_3 > 1/400$	$S_4 > 1/800$

Typ střechy – dvouplášťová  
Sklon střechy - 30°  
Délka krokve – 9,2 m

Tloušťka větrané vzduchové mezery  $H1 = 50 \text{ mm}$   
Nápojevací otvor okapu, úžlabí  $S1 = 9200/300 = 31 \text{ mm} = 0,031 \text{ m}^2/\text{bm}$   
Nápojevací otvor hřebenu, nároží  $S2 = 9200/600 = 15 \text{ mm} = 0,015 \text{ m}^2/\text{bm}$

Aby byla splněna tloušťka větrané mezery  $H1$ , budou použity kontralatě min. 50x50 mm, příp. 60x60 mm, třídy S10.

Nápojevací otvor okapu a úžlabí bude opatřen ochrannou mřížkou z tahokovu Aero 63 s volným ventilačním průřezem 63%. Při použití kontralatí 50x50 mm bude volná ventilační plocha 0,0315  $\text{m}^2/\text{bm}$ .

Nápojevací otvor hřebenu a nároží bude opatřen kónickým hřebenáčem – velkým, šířky 230 mm. Při vytvoření mezery tl. 15 mm mezi hřebenáčem a krytinou bude volná ventilační plocha 0,015  $\text{m}^2/\text{bm}$ .

**V případě použití jiného střešního systému je nutné tloušťku větrané mezery i nápojevacích otvorů okapu, úžlabí, hřebenu a nároží přizpůsobit požadavkům zvoleného systému!**

#### **e.5) Pojistná hydroizolace**

Pojistná hydroizolace bude difuzně otevřená a bude kladena na plnoplošné bednění z prken tl. 24 mm. Pojistná hydroizolace - třída 4 / typ 2.2 – fólie lehkého typu, spoje svařené, průběh pod kontralatěmi.

Pojistná hydroizolace musí být provedena, včetně všech detailů, dle technických listů, předpisů a doporučení výrobce, s použitím obvyklých prvků a příslušenství.

#### **e.6) Podkladní konstrukce - bednění**

Na krokve bude provedeno plnoplošné bednění z prken tl. 24 mm třídy S10.

Pro zmenšení průhybu bednění je vhodné, aby prkna působila jako spojitý nosníky, tj. aby byla uložena alespoň na třech podporách. Bednění z prken tl. 24 mm postačuje při připevnění alespoň na třech podporách až do osově vzdálenosti podpor 1200 mm, a to v I. až IV. sněhové oblasti ČR. Jednotlivá prkna bednění nejsou však schopná přenést zatížení nahodilým břemenem o velikosti  $Q_k = 1,50 \text{ kN}$  (tíha člověka s náradím). Pracovník na střeše s bedněním z prken se musí pohybovat po spojích prken s krokviemi.

Veškeré dřevěné části budou ošetřeny proti působení dřevokazných hub a dřevokazného hmyzu. Nátěry či nástřiky se provádějí 3x po sobě po mírném zaschnutí, resp. vždy další nátěr aplikovat na nezaschlý povrch.

#### **e.7) Krov**

Po obnažení aktuálně nepřístupné nosné konstrukce krovu bude provedena kompletní kontrola stavu jednotlivých částí krovu z hlediska poškození dřevokaznými škůdci mykologem (dřevokazné houby, dřevokazný hmyz), v případě nutnosti bude přizván statik.



▪ **Sanace stávajícího dřevěného krovu**

Základním krokem sanace je vždy likvidace zdroje vlhkosti, popřípadě minimalizace vlhkosti konstrukcí a prostředí, kde se poškozené prvky nacházejí. Poškození zhlaví stropních trámů je způsobeno rosným bodem v konstrukci. Zhlaví by neměla být zazdívána zplna.

Vlastní sanaci lze rámcově rozdělit na dvě části, mechanickou a chemickou, včetně následných stavebních úprav. Účinnost sanace je vždy 100 % závislá na kvalitním provedení mechanické části sanace dřevěných konstrukcí včetně přilehlých konstrukcí, zejména zdiva.

Základní podmínkou úspěšné sanace je v co možná největší míře likvidace poškozeného dřeva (mechanická část sanace) a následná kontrola funkčnosti mechanicky sanovaného dřeva v konstrukci. Vždy je nutné provést v maximální míře zpřístupnění všech prvků a jejich následnou kontrolu a posouzení krovu či jeho konstrukčního úseku jako celku. To se týká i stropní konstrukce.

Vedle chemického preventivního ošetření hrají velmi důležitou úlohu dobře zvolené technologické postupy při provádění stavebních úprav a oprav, přístup vzduchu k dřevěným prvkům, minimalizace mokrých stavebních technologií.

Základní postupy sanace z kterých je nutné vycházet, zkonkretizované pro tuto stavbu, lze shrnout do následujících bodů:

**HP - hloubkové poškození**

U hloubkového poškození dřevěného profilu je nutno odstranit v plném rozsahu poškozenou část včetně preventivní části cca 50 – 80 cm zdánlivě zdravého profilu, při identifikaci aktivní dřevokazné houby je preventivní odstraňovaná část při horní hranici návrhu.

**PP - povrchové poškození – do cca 1/3 profilu**

Poškození max. 1/3 profilu se řeší osekáním poškozené vrstvy na zdravé dřevo (aby mohla být posouzena funkčnost prvku v konstrukci) s následným chemickým ošetřením – povrchově, v určitých případech i injektáží. V případě identifikace aktivních hub doporučuji postup sanace jako pro hloubkové poškození.

- Výsledný způsob úprav dřevěných prvků po provedení mechanické sanace, respektive jejich protézování, přiložkování či výměna za prvek nový, kdy sanace není již z hlediska stability konstrukce únosná, by měl vždy řešit statik.
- V místě uložení či zabudování poškozené části prvku je nutné počítat i se sanací zdiva. V daném případě se jedná o vyčištění kapes uložení od zbytků poškozeného dřeva.
- Poškozená prkna stropního záklopu (pokud by byla v půdním prostoru nalezena) je nutné vyměnit, prvky malých tl. se nesanují.
- Odhalené úseky stropních trámů včetně zhlaví, které jsou bez nálezu poškození dřevokaznými škůdci, je možné preventivně ošetřit proti působení dřevokazných škůdců, ale není to podmínkou. Naopak velmi důležité je dle možnosti vytvořit či obnovit kolem zhlaví trámů větrací mezeru. U sanovaných zhlaví stropních trámů je ponechání větrací mezery samozřejmostí, zhlaví nezazdívat zplna, pouze klínovat.
- Preventivní ošetření má dvě části:

**Část mechanickou**

Na důslednosti jejího provedení závisí úspěšnost chemické části. Dřevo je nutné očistit od prachu, nečistot, zbytků kůry a starých nátěrů. Při mechanickém očištění je zároveň zaručena detailní kontrola všech prvků krovu i stropní konstrukce. Na čištění kapes uložení, stropního podbití a nepřístupných úseků je vhodné použít průmyslový vysavač.

Část chemickou

Nátěry či nástřiky se provádějí 3x po sobě po mírném zaschnutí, respektive vždy další nátěr aplikovat na nezaschlý povrch. U prvků s prasklinami se doporučuje aplikace chemického přípravku tlakovým postříkem. Výrobek vhodný pro preventivní ošetření, jak proti působení dřevokazných hub, tak dřevokazného hmyzu s likvidačními účinky na hmyz je příkladně Lignofix Super (výrobce Stachema CZ s.r.o.). Přípravkem lze ošetřit i zdivo v místě uložení napadených částí prvků. Dalším v praxi odzkoušeným přípravkem je příkladně Bochemit QB Profi (Bochemie Group, a.s.). Citované chemické přípravky lze nahradit jinými se shodným účinkem. Vzhledem k dominantnímu působení dřevokazného hmyzu doporučuji Lignofix Super.

Při aplikaci fungicidních a insekticidních přípravků je třeba dbát pokynů výrobce. Předpokladem dlouhodobé účinnosti fungicidních a insekticidních přípravků je zajištění trvale suchého prostředí, které je rovněž prevencí proti nákaze biotickými škůdci dřeva.

- Veškerý vybouraný dřevokaznými škůdci kontaminovaný materiál patří na skládku určenou k zahrnutí.
- Výše jmenovanými výrobky je nutné ošetřit i nové dřevo používané na opravy či výměny prvků, doporučuji ošetřit před osazením do konstrukce, později již nelze ošetřit spoje patří na skládku určenou k zahrnutí, neprovádět mezisklázky v prostoru stavby.
- Nově používané dřevo nesmí mít kůru, pod kůrou bývají ohniska napadení dřevokazným hmyzem.
- Vlhkost nově používaného dřeva musí odpovídat předpisům pro dané stavební konstrukce
- Zhlaví stropních trámů nezazdívat zplna, pouze klínovat a zachovat větrací mezeru kolem zhlaví 2-3 cm

Mykologický průzkum je součástí projektové dokumentace, viz. část E – Dokladová část.

▪ **Sanace stávajících ocelových prvků krovu**

Jedná se o ocelové konstrukce a prvky ke statickému zajištění krovu v rámci realizace I. a II. etapy půdní vestavby – rámové konstrukce, příložky, pásy, táhla, svorníky apod.

Bude provedena vizuální kontrola všech ocelových konstrukcí a následně odstranění původního nátěru, přebroušení, odřezání, odmaštění a aplikace nového ochranného antikorozního systému.

Projektová dokumentace „Půdní vestavba – statické zajištění krovu. II. etapa“ z roku 1997 je součástí projektové dokumentace, viz. část E – Dokladová část.

▪ **Nové části krovu**

Projektová dokumentace výměnu či doplnění stávající dřevěné ani ocelové nosné konstrukce krovu nepředpokládá. O případném zásahu a jeho rozsahu bude rozhodnuto až během realizace, po obnažení aktuálně nepřístupné nosné konstrukce krovu. V případě potřeby bude provedena celková výměna, částečná výměna nebo příložkování jednotlivých částí.

Pro osazení nových střešních oken bude nutné doplnit nové dřevěné výměny 140x160 mm třídy S10. Veškeré nové dřevěné části budou ošetřeny proti působení dřevokazných hub a dřevokazného hmyzu. Nátěry či nástřiky se provádějí 3x po sobě po mírném zaschnutí, resp. vždy další nátěr aplikovat na nezaschlý povrch.

**e.8) Izolace tepelné**

Tepelná izolace mezi krokvemi a v podhledu tl. 160 mm a pod krokvemi tl. 100 mm bude provedena z desek ze skelné minerální plsti, které budou mít nízký difuzní odpor, budou hydrofobizované a odolné proti dřevokazným škůdcům, hlodavcům a hmyzu a součinitel tepelné vodivosti  $\lambda = \min. 0,03 \text{ W/m.K}$ .

Tepelná izolace musí být provedena, včetně všech detailů, dle technických listů, předpisů a doporučení výrobce, s použitím obvyklých prvků a příslušenství.

**e.9) Parotěsná zábrana**

Parotěsná zábrana bude provedena z fólie lehkého typu a musí zajistit, aby v konstrukci nedocházelo ke kondenzaci vodní páry – faktor difuzního odporu  $\mu \min. 600\ 000$ . Přesahy 100 mm v obou směrech. Pro vzduchotěsné provedení přesahů se použijí k tomu určené spojovací pásy nebo tmely. V případě prostupů skrz fólii bude využito systémových doplňků nebo tvarovek doporučených výrobcem parotěsní vrstvy.

Parotěsná zábrana musí být provedena, včetně všech detailů, dle technických listů, předpisů a doporučení výrobce, s použitím obvyklých prvků a příslušenství.

**e.10) SDK konstrukce**

Záklop v podkroví bude proveden ze sádkartonu. Konstrukce je s jednoduchým opláštěním z SDK desek tl. 12,5 mm na R-CD profilech a krokrových závěsech nebo stavěcích třmenech. V místnosti úklidu a na sociálním zařízení budou použity SDK desky do vlhkého prostředí. Spoje SDK desek jsou přebandážovány samolepicí mřížkou, plochy jsou přestěrkovány a kvalita povrchu je ve stupni jakosti Q4.

Konstrukce musí být provedena, včetně všech detailů, dle technických listů, předpisů a doporučení výrobce sádkartonového systému, s použitím obvyklých prvků a příslušenství.

**e.11) Výplně otvorů**

Poloha nových střešních oken (výměna kus za kus) je dána pozicí oken stávajících, rozměry jsou shodné. Poloha nových střešních oken (okna nově umístěná) je dána pozicí oken stávajících (výška i půdorysná poloha), rozměry oken jsou shodné. Poloha nového výlezu na střechu (výška i půdorysná poloha) bude přizpůsobena rozměrům tohoto prvku a také délce komínové lávky, která bude provedena ze systémových prvků zvoleného výrobce krytiny.

Střešní okna ve spodní úrovni

780x1400 mm, kyvná, horní ovládání, manuální ovládání ( 1 ks s dálkovým ovládáním a elektrickým pohonem – schodiště), souč. prostupu tepla  $U = 1,0 \text{ W/m}^2\text{.K}$ , útlum hluku 37 dB, dřevěné jádro, vnitřní strana – vodotěsný bezúdržbový polyuretanový nátěr bílé barvy, vnější strana – hliník tmavě šedé barvy, zasklení trojsklem - 66, vrstvené bezpečnostní tvrzené sklo, UV filtr, samočistící vrstva, úprava proti rosení, lemování pro standardní montáž do ploché střešní krytiny, součástí lemování zateplovací sada a manžeta z hydroizolační fólie, venkovní markýza s manuálním ovládáním (1 ks s dálkovým ovládáním a elektrickým napájením - schodiště).

Střešní okna v horní úrovni

780x980 mm, kyvná, horní ovládání, dálkové ovládání s elektrickým pohonem, souč. prostupu tepla  $U = 1,0 \text{ W/m}^2\text{.K}$ , útlum hluku 37 dB, dřevěné jádro, vnitřní strana – vodotěsný bezúdržbový polyuretanový nátěr bílé barvy, vnější strana – hliník tmavě šedé barvy, zasklení trojsklem - 66, vrstvené bezpečnostní tvrzené sklo, UV filtr, samočistící vrstva, úprava proti rosení, lemování pro

standardní montáž do ploché střešní krytiny, součástí lemování zateplovací sada a manžeta z hydroizolační fólie, venkovní roleta s dálkovým ovládáním a elektrickým napájením.

### Střešní výlez

450x730 mm, výlez pro nezateplené neobydlené podkroví, otevírání směrem ven, boční otevírání příp. vyklápění podél horní osy, dřevěný rám s jednvrstevným bezbarvým lakováním, křídlo z lakovaného hliníku, dvojsklo 3-10-3 mm, integrované hliníkové lemování.

Elektroinstalace pro ovládání střešních oken a venkovních markýz bude provedena v rámci rekonstrukce podkroví. Ovládání oken a markýz - každé zvlášť, příp. všechna v rámci jedné místnosti současně, příp. po určitých skupinách v rámci jedné místnosti - bude provedeno dle požadavku stavebníka. Poloha ovládacího místa pro každou místnost bude určena stavebníkem.

### **e.12) Klempířské prvky**

Jedná se o podokapní žlaby, lemování střešních oken a výlezu, závětrné lišty, lemování komínového tělesa, úžlabí, okapnicové plechy a ochranu nasávací štěrby pro přívod vzduchu u žlabu. Klempířské výrobky jsou vyrobeny z TiZn plechu tl. 0,7 mm, ochrana nasávací štěrby z tahokovu Aero 63 tl. 1 mm. Výrobky jsou vyrobeny dle ČSN 73 3610 a dle zásad stanovených výrobcem systému. Součástí dodávky jsou všechny kotevní prvky, výztužné plechy dle šířky výrobku a montážní práce dle ČSN 73 3610. Jednotlivé výrobky jsou specifikovány v tabulkách.

### **e.13) Zámečnické prvky**

Jedná se o komínovou lávku se zábradlím a stoupací stupně. Komínová lávka i stoupací stupně budou provedeny jako sestava z typových systémových dílů výrobce krytiny – zábradlí výšky 1100 mm, stoupacích plošin šířky 250 mm a vzpěr pro stoupací plošiny. Vzpěry budou uloženy na univerzální tvarovky ve tvaru šablony, popis viz. sněhové zábrany. Provedení komínové lávky dle ČSN 73 4201 ed.2 a ČSN EN 516. Jednotlivé výrobky jsou specifikovány v tabulkách.

### **e.14) Zednické práce**

Stávající omítka komínového tělesa v nadstřešní části bude kompletně otlučena. Komínové zdivo bude prohlédnuto a v případě potřeby vyspraveno či nahrazeno. Následně se provede omítka nová.

### **e.15) Hromosvod**

V září 2018 byla firmou Otistav s.r.o. - Ing. Jaroslav Mikulášek, vypracována projektová dokumentace „Pasport hromosvodu dle ČSN 34 1390 (opravná montáž hromosvodu)“. Realizována však byla pouze část navrhovaných úprav v souvislosti s rekonstrukcí obvodového pláště budovy, konkrétně se jednalo o uzemnění a svody. Hřebenová jímací soustava byla ponechána beze změny.

Níže je uveden kompletní návrh úpravy hromosvodu převzatý z projektové dokumentace z roku 2018. V rámci realizace rekonstrukce střechy, jež je předmětem této projektové dokumentace, bude provedena pouze úprava hřebenové jímací soustavy!

#### ▪ **Obecný popis**

Systém hromosvodu je složen z jímací části, svodového vodiče a uzemnění. Hromosvod musí být dostatečně upevněn a odolávat účinkům počasí. Každá instalovaná jímací tyč je spojena s uzemněním svodovým vodičem. Všechny neuzemněné kovové hmoty nacházející se na střeše

musí být v ochranném prostoru jímací soustavy případně při nemožnosti dodržet bezpečnou přeskokovou vzdálenost "s" spojeny prostřednictvím vodiče stejného druhu materiálu. Každý anténní stožár musí být oddálen pomocí vhodné jímací tyče. Svodový vodič se upevňuje na podpěry v takovém počtu, aby vodič nebyl v žádném případě prohnutý a aby byla zajištěna potřebná vzdálenost vodiče od stěny povrchu objektu, zpravidla však podpěry maximálně 1,0m od sebe. Svod musí být instalován takovým způsobem, aby jeho trasa byla pokud možno přímá. Trasa svodu musí být co nejpřímější, nejkratší, s vyloučením ostrých ohybů nebo úseků směřujících vzhůru. Poloměry ohybů nesmí být menší než 20 cm. Svodový vodič by se měl vyhýbat křížení se silnoproudým a slaboproudým elektrickým vedením, aby v nich nedocházelo k poruchovým indukovaným napětím. Ve výši cca 2 nad zemí bude na svodovém vodiči osazena zkušební svorka SZ číselný štítek svodu a výstražná tabulka. Od ní dolů je vodič kryt ochranným úhelníkem či ochrannou trubkou. Svod je možné provést jako skrytý ve vhodné instalační trubce, která se upevní do zdi, nebo do tloušťky izolace nebo nově izolovaným vodičem přímo na to určeným. Svody až ke zkušební svorce mají být z celistvých vodičů. Zkušební svorka každého svodu se umístí do krabice osazené min. 60 cm nad terénem. V problematických případech instalací je možno umístit zkušební svorky i na střeše objektu. Zkušební svorky musejí být přístupné. Každý svod musí být připojen na vlastní zemnič nebo na společnou zemnicí soustavu. Veškeré spoje budou provedeny svorkami k tomu určenými popř. svorkami elektricky a mechanicky rovnocennými. Uzemnění hromosvodu může být provedeno několika způsoby a to typy zemniců A (A1 nebo A2) nebo typ B případně kombinací obou typů. Nejčastější varianta je typ A2 a typ B. Např. typ A2 je vytvořena soustavou několika svislých zemnicích tyčí o celkové délce minimálně 6m - např. 3x2,0m popř. 4x1,5m popř. 6x1,0m. Tyče mohou být uspořádány do jedné přímky vzájemně vzdálených na délku rovnou minimálně zakopané délce či v rozích rovnostranného trojúhelníku o stranách 2,0 m a navzájem se v zemi propojí vodičem Cu Ø 8mm nebo 10mm nebo zemnicím páskem FeZn 30/4mm. Tato soustava je dále napojena na základový zemnič objektu je-li realizován či v dosahu. Zemní odpor samostatné zemnicí soustavy hromosvodu musí být  $R_Z < 15 \Omega$ .

#### ▪ **Provedení prací**

Stupeň ochrany byl stanoven na základě výpočtu rizika a normových hodnot, dle požadavku normy ČSN EN 62 305-2 ed.2. Z výpočtu je stanovena II. úroveň ochrany. Podle vyhlášky č.268/2009 Sb. §3, písm. k) se „normovou hodnotou se rozumí technický požadavek, zejména limitní hodnota, návrhová metoda, národně stanovené parametry, technické vlastnosti stavebních konstrukcí a technických zařízení, obsažený v příslušné české technické normě, jehož dodržení se považuje za splnění požadavků konkrétního ustanovení této vyhlášky“. Tento výpočet rizika je pouze kontrolní a pracuje s odlišnými hodnotami než uváděla norma ČSN 34 1390 platná v době realizace hromosvodu na objektu.

Objekt je situován do místa s běžnou zástavbou.

V okolí stavby se nacházejí převážně objekty rodinných domků.

Stavba není výškovou budovou.

Výška budovy ve vrcholu je cca 15m.

Půdorysné rozměry budovy jsou cca délka 35m a šířka 20m.

Celkový obvod objektu je cca 110m.

Navrženy 4 svody - dle původního rozsahu.

#### **Stávající stav**

Na objektu byl zrealizován klasický hromosvod Franklinova typu dle normy ČSN 34 1390 platné v době jeho realizace. Na základě požadavku objednatele bylo požadováno následující řešení: Posoudit stávající stav instalace a zajistit návrh úpravy případně opravy hromosvodu tak, aby vyhovovala pro ochranu objektu a zároveň, aby instalace splňovala požadavky platné legislativy. Původní instalace splňovala požadavky normy ČSN 34 1390 platné v době realizace. Nebyla předložena žádná dokumentace ani revizní zpráva. Nebylo doloženo provedení a stav uzemnění.

V rámci rekonstrukce vnějšího opláštění objektu byl stávající hromosvod resp. svody demontovány. Vedení na střeše zůstalo původní. Jelikož se objekt dispozičně neměnil a to ani jeho užívání, byl požadavek investora realizovat nový hromosvod v původním rozsahu. Tomuto požadavku investora a zvážení všech okolností a zejména historickému rázu objektu bylo za současné legislativy možné vyhovět.

## Návrh

Pasivní hromosvodová soustava Franklinova typu pro stávající objekt.

Stávající jímací soustava vč. svodů bude v rámci rekonstrukce objektu a hlavně po opravě obvodového pláště bude částečně případně kompletně demontována a nahrazena novou jímací soustavou se systémem strojených venkovních svodů. Umístění kontrolních měřících svorek svodů je navrženo standardně nad ochranné trubky či úhelníky ve výši cca 1,8m - 2,0m od úrovně terénu v místě daného svodu.

Výpočtem stanovená třída LPL II a LPS II, výpočty jsou součástí této PD, ale jsou pouze orientační neboť vycházejí z jiné normy! V rámci stanovení LPS bylo postupováno k rozmístění svodů s ohledem na dispoziční řešení stavby. Počet svodů je podřízen stavebnímu a architektonickému řešení objektu. Svody budou zakončeny v dostupných vývodech z uzemnění. Požadavek pro vzdálenost svodů je 30m a je podřízen architektonickému a statickému řešení stavby.

Střecha bude vybavena jímacím vedením odpovídajícím LPS II (dle ČSN 34 1390 normální hromosvod)– hřebenová soustava se třemi 4m jímacími tyčemi rozmístěných pravidelně na hřebeni střechy a jedním pomocným jímáčem na konci hřebene štítové stěny. Výška stávajícím jímacích tyčí je vhodně dimenzována a jejich ochranný úhel vyhovuje pro ochranu objektů na střeše. S ohledem na využití stavby nemusí být na objektu zesílená hromosvodná soustava dle čl.33 odst. b) a dále dle čl.217 odst. d) normy ČSN 34 1390.

## Střecha + svody

Na objektu bude realizován částečně, případně po zhodnocení technického stavu instalace na střeše, kompletně nový hromosvod v původním rozsahu dle požadavku normy ČSN 34 1390 platné v době realizace objektu s přihlédnutím na požadavky normy ČSN EN 62 305 ed.2 (platné znění) a zatřídění objektu do příslušné hladiny LPS. Při hodnocení stávajícího stavu instalace na střeše bude kladen důraz hlavně na korozi vedení a spojů a celistvost instalace a dále na mechanickou odolnost instalovaných prvků vč. pospojování všech vodivých objektů. Zhodnocení stávajícího technického stavu provede odborná realizační firma a případně provede konzultaci s revizním technikem. Pokud bude stávající instalace jímací soustavy na střeše zhodnocena jako vyhovující a v dobrém a funkčním stavu nebude potřeba stávající vedení reinstalovat. Pokud bude stávající technický stav shledán jako nevyhovující nebo před koncem životnosti, bude provedena reinstalace jímací soustavy a to buď částečně nebo kompletně - dle zjištěného stavu. Svody od okapového žlabu po uzemnění budou realizovány kompletně nové.

Na střeše je vystrojena hřebenová jímací soustava vodičem FeZn 8mm se 3 jímáči s výškou min. 4,0m. Jímací tyče jsou instalovány skrz krytinu do trémové konstrukce střechy. Vodič je na střeše fixován pomocí typizovaných podpěr pro daný typ krytiny a podpěry jsou vzdáleny od sebe tak, aby nedocházelo k prohybu vodiče - doporučená vzdálenost podpěr je cca 1-1,5m. V rozích objektu u okapových žlabů je přechod vedení na svislé svody - venkovní. Celkový počet svodů jsou 4ks a nejsou od sebe vzdáleny více jak 30m s možnou mírnou tolerancí v rámci architektonického řešení stavby (okna, dveře, terasy atd). Svody budou nově provedeny vodičem AlMgSi 8mm a budou fixovány na obvodovou konstrukci stavby resp. na nově realizované opláštění pomocí systémových podpěr např. PV17 nebo PV01. Podél vedení hromosvodu budou připojeny všechny kovové hmoty u nichž nebude dodržena bezpečná přeskoková vzdálenost "s" a nebudou oddáleny pomocí jímacích tyčí. Může se jednat o různá oplechování, okenní parapety, komínová lávka, okapové žlaby a svody, kovová potrubí atd.

Vypočítaná největší přeskoková vzdálenost (v prostoru jímací tyče) pro zařízení umístěná na střeše a od vedení hromosvodu na objektu je pro vzduch  $s = 0,55\text{m}$  a pro pevný nekovový materiál  $s = 1,10\text{m}$ . To vše za předpokladu, že svody nebudou po celé své délce ekvipotenciálně pospojeny. Přeskoková vzdálenost se směrem k zemi lineárně snižuje až na  $0,00\text{m}$  na úrovni země. Tento výpočet je dle platné normy ČSN EN 62 305-3 ed.2.

Dle oficiálních poznatků je vzorec pro výpočet vzdálenosti "s" v normě ČSN 34 1390 chybný a vypočtená hodnota dle ČSN EN 62 305 se tedy neshoduje s parametry instalace dle ČSN 34 1390.

### Uzemnění

Kvalita uzemnění:

Z hlediska ochrany proti blesku dle ČSN 34 1390 nemá hodnota zemního odporu jednoho svodu být větší než  $15\Omega$ . V dané lokalitě by mohl být díky nedalekému elektrifikovanému železničnímu koridoru předpokládán výskyt bludných proudů. Zpráva o korozivním průzkumu nebyla dodána.

Zjištěná rezistivita půdy (měrný odpor půdy):

Předpokládané hodnoty měrného odporu půdy se nachází v závislosti na měřené ekvivalentní hloubce v intervalu  $50$  až  $500\Omega\text{m}$ .

Objekt má realizovány vývody z uzemnění vodičem FeZn 10mm. Nebyla ovšem dodána žádná periodická revize jak hromosvodu, tak elektroinstalace, která by obsahovala hodnoty zemního odporu jednotlivých stávajících vývodů z uzemnění a ani přesný popis či použitý materiál stávajícího uzemnění. Dá se předpokládat, že bude mít objekt realizováno obvodové uzemnění typu B. Před realizací opravy hromosvodu bude provedeno proměření zemních odporů a pokud budou naměřeny hodnoty vyšší než doporučuje norma, bude provedena oprava stávajícího uzemnění a to za pomoci instalace dostatečného počtu zemních tyčí a jejich napojení na stávající uzemnění. Toto opatření zatím není uvažováno. Zkušební svorky budou umístěny nad ochrannou trubkou či úhelníkem ve výšce cca  $1,8\text{--}2,0\text{m}$  nad úroveň země v daném místě. Přechody vodiče země/vzduch budou opatřeny vhodnou antikorozií ochranou, např. PVC bužírka.

## **f) Vliv stavby na životní prostředí**

### **f.1) Odpady při výstavbě**

Při výstavbě vzniknou stavební odpady, největší množství budou tvořit zbytky stavebních směsí a materiálů., dále budou tvořeny klasickými odpady podobnými komunálním odpadům a odpady z mobilních sociálních zařízení. Povinností původce odpadů je kromě správného nakládání s odpady dle požadavků zákona o odpadech a jeho prováděcích předpisů především jejich minimalizace.

S veškerým odpadem, který při stavbě vznikne, bude naloženo v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen zákon o odpadech) a jeho prováděcích vyhlášek MŽP č. 93/2016 Sb., (Katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů a č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů, tj. bude vytríděn a předán oprávněným osobám k recyklaci a využití. Pouze nebudou-li recyklace nebo využití možné, bude uložen na řízené skládce. Ze stavebního odpadu budou vytríděny složky nebezpečného odpadu. Nebezpečný odpad bude předán k odstranění oprávněné osobě dle § 12 odst.3 zákona o odpadech.

O odpadech vzniklých při stavbě a nakládání s nimi bude vedena v souladu se zák. o odpadech § 39 odst. 1, průběžná evidence a v případě splnění podmínek § 39 odst. 2 bude zasláno prostřednictvím systému ISPOP (Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností, zákon č. 25/2008 Sb.) příslušnému městskému úřadu, odboru životního prostředí, roční hlášení o produkci a nakládání s odpady.

Ke kolaudačnímu řízení musí mít stavebník k dispozici doklady o odstranění a nakládání s odpady (faktury, potvrzení oprávněné osoby o převzetí odpadů) ke kontrole.

Přehled předpokládaných druhů odpadů vznikajících při výstavbě:

Kód odpadu	Název odpadu	Označení pro účely evidence	Způsob nakládání s odpadem
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	AN3
15 01 02	Plastové obaly	O	AN3
15 01 03	Dřevěné obaly	O	AN3
15 01 04	Kovové obaly	O	AN3
15 01 05	Kompozitní obaly	O	AN3
15 01 06	Směsné obaly	O	AN3
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N	AN3
17 02 01	Dřevo	O	AN3
17 02 02	Sklo	O	AN3
17 02 03	Plasty	O	AN3
17 04 01	Měď, bronz, mosaz	O	AN3
17 04 02	Hliník	O	AN3
17 04 05	Železo a ocel	O	AN3
17 04 07	Směsné kovy	O	AN3
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod č. 17 06 01 a 17 06 03	O	AN3
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	O	AN3
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	AN3

Poznámka: AN3 – odpad předaný oprávněné osobě – označení dle vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.

Původce bude dle povinností uvedených v zák. č. 185/2001:

- odpady zařazovat podle druhů a kategorií stanovených v Katalogu odpadů,
- vzniklé odpady, které nemůže sám využít, trvale nabízet k využití jiné právnické nebo fyzické osobě k možnému využití,
- nelze-li odpady využít, zajistit jejich zneškodnění,
- kontrolovat nebezpečné vlastnosti odpadů a nakládat s nimi podle jejich skutečných vlastností,
- shromažďovat utříděné podle druhů a kategorií,
- zabezpečit je před nežádoucím znehodnocením, odcizením nebo únikem ohrožujícím životní prostředí.

## g) Hygiena a bezpečnost práce

### g.1) Hluk a vibrace

Zdrojem budou hlavně středně těžké dopravní mechanismy a zařízení, nákladní automobily v chodu a drobné stavební mechanismy.

K tomu, aby byly dodrženy požadavky hygienických předpisů na hlučnost v chráněném venkovním prostoru staveb v době stavební činnosti, je třeba dodržet následující limity hluku (dle



Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a dle Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb.):

- V době od 6.00 do 7.00 hodin - 60 dB
- V době od 7.00 do 21.00 hodin - 65 dB
- V době od 21.00 do 22.00 hodin - 60 dB
- V době od 22.00 do 6.00 hodin - 55 dB

K tomu, aby byly dodrženy požadavky hygienických předpisů na hlučnost ze stavební činnosti uvnitř objektu, je třeba dodržet následující limity hluku (dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a dle Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb.):

- Po dobu užívání - 60 dB (přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí, mateřských škol a školských zařízení)

Zhotovitel stavby je povinen používat stroje a mechanismy v dobrém technickém stavu, jejichž hlučnost nepřekračuje hodnoty stanovené v technickém osvědčení. Stavební stroje a zařízení budou v provozu výhradně po dobu vlastní práce. Jinak budou mít vypnuté motory. Nákladní automobily, které budou jezdit na stavbu musí mít po dobu nakládání a vykládání vypnutý motor.

## **g.2) Chemické látky a média**

V rámci výstavby budou použity některé nebezpečné chemické látky, zejména lepidla a těsnící tmely, oleje, odmašťovací prostředky a pod.

Pro nakládání s uvedenými přípravky budou přijaty příslušné postupy, v souladu se zákonem č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). Bezpečnostní datové listy použitých chemických přípravků budou k dispozici u dodavatele stavebních prací.

Obecně je při manipulaci s nebezpečnými chemickými látkami nutno respektovat ustanovení zákona č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). Z hlediska hygieny a bezpečnosti práce je nutno dodržovat pokyny uvedené v bezpečnostních listech k příslušným látkám. Pracovníci musí být vybaveni odpovídajícími osobními ochrannými pracovními prostředky dle charakteru látek, se kterými se manipuluje.

Při manipulaci s uvedenými látkami je nutno zabránit kontaminaci okolí (pracovní prostředí, podloží, vody) dodržováním předepsaných pracovních postupů.

## **g.3) Bezpečnost práce při výstavbě**

**Součástí prací jsou pomocné konstrukce, lešení, zábory, bezpečnostní prvky kolektivní ochrany, OOP a OOPP, které navrhne a řeší zhotovitel stavby.**

Při provádění stavebních prací je nutné dodržovat platné bezpečnostní předpisy, zejména:

- Zákon 309/2006 Sb. kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

- Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce
- Zákon č. 183/2006 Sb. Stavební zákon

Koordinátora BOZP je nutné zajistit v případě:

- Vznikne-li povinnost oznámení o zahájení prací (§15 zákona č. 309/2006)
  - celková předpokládaná doba trvání prací a činností je delší než 30 pracovních dnů, ve kterých budou vykonávány práce a činnosti a bude na nich pracovat současně více než 20 fyzických osob po dobu delší než 1 pracovní den, nebo
  - celkový plánovaný objem prací a činností během realizace díla přesáhne 500 pracovních dnů v přepočtu na jednu fyzickou osobu
- Budou-li na staveništi působit zaměstnanci více než jednoho zhotovitele stavby (§14 zákona č. 309/2006)

Plán BOZP je nutné zpracovat v případě:

- Vznikne-li povinnost oznámení o zahájení prací (§15 zákona č. 309/2006)
  - celková předpokládaná doba trvání prací a činností je delší než 30 pracovních dnů, ve kterých budou vykonávány práce a činnosti a bude na nich pracovat současně více než 20 fyzických osob po dobu delší než 1 pracovní den, nebo
  - celkový plánovaný objem prací a činností během realizace díla přesáhne 500 pracovních dnů v přepočtu na jednu fyzickou osobu
- Budou-li na staveništi vykonávány práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví (příloha č. 5 nařízení vlády č. 591/2006)
  - Práce vystavující zaměstnance riziku poškození zdraví nebo smrti sesuvem uvolněné zeminy ve výkopu o hloubce větší než 5 m
  - Práce související s používáním nebezpečných vysoce toxických chemických látek a přípravků nebo při výskytu biologických činitelů podle zvláštních právních předpisů
  - Práce se zdroji ionizujícího záření pokud se na ně nevztahují zvláštní právní předpisy
  - Práce nad vodou nebo v její těsné blízkosti spojené s bezprostředním nebezpečím utonutí
  - Práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m
  - Práce vykonávané v ochranných pásmech energetických vedení, popřípadě zařízení technického vybavení
  - Studnařské práce, zemní práce prováděné protlačováním nebo mikrotunelováním z podzemního díla, práce při stavbě tunelů, pokud nepodléhají doзору orgánů státní báňské správy
  - Potápěčské práce
  - Práce prováděné ve zvýšeném tlaku vzduchu (v kesonu)
  - Práce s použitím výbušnin podle zvláštních právních předpisů
  - Práce spojené s montáží a demontáží těžkých konstrukčních stavebních dílů kovových, betonových a dřevěných určených pro trvalé zabudování do staveb

**Předpokládá se účast koordinátora BOZP i nutnost zpracování plánu BOZP.**

#### **g.4) Bezpečnost práce při provozu**

Stavba splňuje základní požadavek č. 4 - Bezpečnost při užívání, který je definován směrnicí rady 89/106/EHS o stavebních výrobcích a také nařízením vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky a zákonem č. 100/2013 Sb., kterým

se mění zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Stavba je navržena a bude provedena takovým způsobem, aby při jejím užívání nebo provozu nevznikalo nepřijatelné nebezpečí nehod nebo poškození, např. uklouznutím, pádem, nárazem, popálením, zásahem elektrickým proudem, zranění výbuchem a vloupáním. Zejména stavba musí být navržena a postavena tak, aby byla zohledněna přístupnost pro osoby se zdravotním postižením a použití těmito osobami.

Provozovatel budovy je povinen v souladu s požadavky Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí udržovat veškerá pracoviště (prostory) po dobu provozu potřebnými technickými a organizačními opatřeními ve stavu, který neohrožuje bezpečnost a zdraví osob. Bude udržovat objekt v dobrém technickém stavu tak, aby nevznikalo nebezpečí ohrožující uživatele, jeho zaměstnance či návštěvníky, jakož i jiná nebezpečí, např. požárního nebo hygienického charakteru.

Objekt musí být během provozu udržován tak, aby:

- nedocházelo k nadměrnému opotřebením vlivem působení škodlivých vlivů prostředí, např. klimatickými podmínkami, jenž působí na vnější konstrukce - vykonávat pravidelnou obnovu venkovních nátěrů, jakož i očistu nánosů na střešním plášti
- komunikace pro pěší (vnitřní či vnější) nebo na jiná zařízení technického vybavení nesmí být poškozena, provozovatel je musí pravidelně, alespoň 1x ročně kontrolovat, je povinen udržovat podlahy, (schodiště, ochranná zábradlí) v bezpečném stavu
- technická zařízení v objektu je nutno min. 1x ročně odborně kontrolovat, provádět revizní prohlídky (např. hromosvod – 1x za 2 roky, spalínové cesty – 1x za rok)
- pro výstup - přístup k venkovnímu technickému vybavení objektu používat, zejména při krátkodobých zásazích, např. při čištění nebo kontrole žlabů (provádět min. 1x za rok, popř. dle potřeby), při údržbě či drobných opravách svislých stavebních konstrukcí, jsou-li konány ve výškách, pojezdové pracovní plošiny s kvalifikovanou obsluhou atd.

## **h) Vliv stavby na okolní pozemky a stavby**

Prováděním stavby nejsou dotčeny žádné okolní pozemky a stavby, stavební práce budou probíhat výhradně na pozemcích stavebníka parc. č. 1, č. 145/1 a č. 928 v k. ú. Hostavice [731722], kraj Hlavní město Praha, okres Hlavní město Praha, městská část Praha 14, místní část Hostavice, ulice Pilská.

Nepředpokládají se významnější negativní vlivy stavby na okolní pozemky a stavby ani na odtokové poměry. Provádění stavebních prací může částečně negativně ovlivňovat okolí dopravou nákladními automobily zásobujícími stavbu stavebními materiály, mobilními mechanizmy provádějícími montážní a podobné práce.

Pro minimalizaci uvedených negativních vlivů jsou navržena následující opatření:

- pro max. zkrácení délky vlivu budou stanoveny minimální lhůty zatěžujících stavebních činností
- navrhované materiály minimalizují dopravu a manipulaci s těžkými a nadměrnými stavebními prvky
- budou používány stroje se sníženou hlučností v dobrém technickém stavu, v pracovních přestávkách budou stroje vypínány, v době od 22.00 do 6.00 hodin nebudou stavební práce prováděny

## **i) Opatření v průběhu výstavby**

### **i.1) Hluk a vibrace**

Zdrojem budou hlavně středně těžké dopravní mechanismy a zařízení, nákladní automobily v chodu a drobné stavební mechanismy.

K tomu, aby byly dodrženy požadavky hygienických předpisů na hlučnost v chráněném venkovním prostoru staveb v době stavební činnosti, je třeba dodržet následující limity hluku (dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a dle Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb.):

- V době od 6.00 do 7.00 hodin - 60 dB
- V době od 7.00 do 21.00 hodin - 65 dB
- V době od 21.00 do 22.00 hodin - 60 dB
- V době od 22.00 do 6.00 hodin - 55 dB

K tomu, aby byly dodrženy požadavky hygienických předpisů na hlučnost ze stavební činnosti uvnitř objektu, je třeba dodržet následující limity hluku (dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a dle Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb.):

- Po dobu užívání - 60 dB (přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí, mateřských škol a školských zařízení)

Zhotovitel stavby je povinen používat stroje a mechanismy v dobrém technickém stavu, jejichž hlučnost nepřekračuje hodnoty stanovené v technickém osvědčení. Stavební stroje a zařízení budou v provozu výhradně po dobu vlastní práce. Jinak budou mít vypnuté motory. Nákladní automobily, které budou jezdit na stavbu musí mít po dobu nakládání a vykládání vypnutý motor.

### **i.2) Chemické látky a média**

V rámci výstavby budou použity některé nebezpečné chemické látky, zejména lepidla a těsnicí tmely, oleje, odmašťovací prostředky a pod.

Pro nakládání s uvedenými přípravky budou přijaty příslušné postupy, v souladu se zákonem č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). Bezpečnostní datové listy použitých chemických přípravků budou k dispozici u dodavatele stavebních prací.

Obecně je při manipulaci s nebezpečnými chemickými látkami nutno respektovat ustanovení zákona č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). Z hlediska hygieny a bezpečnosti práce je nutno dodržovat pokyny uvedené v bezpečnostních listech k příslušným látkám. Pracovníci musí být vybaveni odpovídajícími osobními ochrannými pracovními prostředky dle charakteru látek, se kterými se manipuluje.

Při manipulaci s uvedenými látkami je nutno zabránit kontaminaci okolí (pracovní prostředí, podloží, vody) dodržováním předepsaných pracovních postupů.

### **i.3) Ochrana proti znečišťování komunikací a nadměrné prašnosti**

Suť a jiné prašné materiály bude nutno vlhčit kropením. Výjezd ze stavby bude pod stálou kontrolou stavby a případné znečištění komunikací bude okamžitě odstraněno. Nákladní automobily s otevřeným nákladním prostorem odvázející ze stavby prašný materiál (vytěžená zemina, stavební suť, ...) budou mít náklad zakryt plachtou.

#### **i.4) Ochrana proti znečišťování ovzduší výfukovými plyny**

Zhotovitel bude povinen zabezpečit provoz dopravních prostředků a stavebních strojů produkujících ve výfukových plynech škodliviny v množství odpovídající platným vyhláškám a předpisům o podmínkách provozu motorových vozidel na pozemních komunikacích.

#### **i.5) Ochrana proti znečišťování podzemních a povrchových vod**

Po dobu výstavby bude nutno při provádění stavebních prací a provozu zařízení staveniště vhodným způsobem stavbu zabezpečit, aby nemohlo dojít ke znečištění podzemních vod. Jedná se zejména o vhodný způsob odvádění dešťových vod ze stavební jámy, provozních, výrobních a skladovacích ploch staveniště.

#### **i.6) Likvidace odpadů v průběhu realizace výstavby**

Při výstavbě vzniknou stavební odpady, největší množství budou tvořit zbytky stavebních směsí a materiálů., dále budou tvořeny klasickými odpady podobnými komunálním odpadům a odpady z mobilních sociálních zařízení. Povinností původce odpadů je kromě správného nakládání s odpady dle požadavků zákona o odpadech a jeho prováděcích předpisů především jejich minimalizace.

S veškerým odpadem, který při stavbě vznikne, bude naloženo v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen zákon o odpadech) a jeho prováděcích vyhlášek MŽP č. 93/2016 Sb., (Katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů a č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů, tj. bude vytríděn a předán oprávněným osobám k recyklaci a využití. Pouze nebudou-li recyklace nebo využití možné, bude uložen na řízené skládce. Ze stavebního odpadu budou vytríděny složky nebezpečného odpadu. Nebezpečný odpad bude předán k odstranění oprávněné osobě dle § 12 odst.3 zákona o odpadech.

O odpadech vzniklých při stavbě a nakládání s nimi bude vedena v souladu se zák. o odpadech § 39 odst. 1, průběžná evidence a v případě splnění podmínek § 39 odst. 2 bude zasláno prostřednictvím systému ISPOP (Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností, zákon č. 25/2008 Sb.) příslušnému městskému úřadu, odboru životního prostředí, roční hlášení o produkci a nakládání s odpady.

Ke kolaudačnímu řízení musí mít stavebník k dispozici doklady o odstranění a nakládání s odpady (faktury, potvrzení oprávněné osoby o převzetí odpadů) ke kontrole.

Přehled předpokládaných druhů odpadů vznikajících při výstavbě:

Kód odpadu	Název odpadu	Označení pro účely evidence	Způsob nakládání s odpadem
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	AN3
15 01 02	Plastové obaly	O	AN3
15 01 03	Dřevěné obaly	O	AN3
15 01 04	Kovové obaly	O	AN3
15 01 05	Kompozitní obaly	O	AN3
15 01 06	Směsné obaly	O	AN3
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N	AN3
17 02 01	Dřevo	O	AN3
17 02 02	Sklo	O	AN3
17 02 03	Plasty	O	AN3
17 04 01	Měď, bronz, mosaz	O	AN3
17 04 02	Hliník	O	AN3
17 04 05	Železo a ocel	O	AN3
17 04 07	Směsné kovy	O	AN3
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod č. 17 06 01 a 17 06 03	O	AN3

## Rekonstrukce střechy na objektu Pilská 5/9, 198 00, Praha 14

stupeň dokumentace: DSP

Technická zpráva

02/2021

Kód odpadu	Název odpadu	Označení pro účely evidence	Způsob nakládání s odpadem
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	O	AN3
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	AN3

Poznámka: AN3 – odpad předaný oprávněné osobě – označení dle vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.

Původce bude dle povinností uvedených v zák. č. 185/2001:

- odpady zařazovat podle druhů a kategorií stanovených v Katalogu odpadů,
- vzniklé odpady, které nemůže sám využít, trvale nabízet k využití jiné právnické nebo fyzické osobě k možnému využití,
- nelze-li odpady využít, zajistit jejich zneškodnění,
- kontrolovat nebezpečné vlastnosti odpadů a nakládat s nimi podle jejich skutečných vlastností,
- shromažďovat utříděné podle druhů a kategorií,
- zabezpečit je před nežádoucím znehodnocením, odcizením nebo únikem ohrožujícím životní prostředí.

Vypracoval: Ing. Tomáš Valenta

## j) Přílohy

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

### Teplo 2017

Název úlohy : **Střecha šikmá**  
Zpracovatel : ARA spol. s r.o.  
Zakázka : Pilská Praha 14  
Datum : 29.03.2021

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.025 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Jutafoł N AL 1	0,0002	0,3900	1700,0	850,0	938600,0	0.0000
3	Isover Multima	0,1000	0,0340	840,0	40,0	1,0	0.0000
4	Isover Multima	0,1600	0,0340	840,0	40,0	1,0	0.0000
5	Dřevo měkké (t	0,0240	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
6	Tyvek Solid	0,0002	0,3500	1470,0	350,0	87,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Jutafoł N AL 170 Special	---
3	Isover Multimax 30	---
4	Isover Multimax 30	---
5	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
6	Tyvek Solid	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti :      5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let :      1

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :      6.493 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U :      **0.149 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> :      0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> :      1.0E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 :      96.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 :      4.6 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> :      19.76 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> :      **0.963**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	11.3	0.586	8.0	0.444	20.1	0.963	45.4
2	12.0	0.589	8.7	0.436	20.2	0.963	47.4
3	13.0	0.558	9.7	0.371	20.3	0.963	50.3
4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.5	0.963	54.3
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.7	0.963	60.6
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.8	0.963	65.7
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.9	0.963	68.4
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.9	0.963	67.5
9	16.5	0.419	13.1	-----	20.7	0.963	61.6
10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.5	0.963	54.8
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.3	0.963	50.2
12	12.2	0.591	8.8	0.436	20.2	0.963	47.9

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.



**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
**(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.6	20.3	20.3	7.9	-12.0	-12.6	-12.6
p [Pa]:	1491	1491	194	194	192	166	166
p,sat [Pa]:	2422	2386	2386	1065	217	206	206

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 1.381E-0009 kg/(m2.s)

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):**

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrokarton	212	153	---	---	---
2	Jutafol N AL 1	212	153	---	---	---
3	Isover Multima	303	62	---	---	---
4	Isover Multima	---	---	365	---	---
5	Dřevo měkké (t	---	---	365	---	---
6	Tyvek Solid	---	---	365	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **Podhled**  
Zpracovatel : ARA spol. s r.o.  
Zakázka : Pilská Praha 14  
Datum : 07.04.2021

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Jutafoł N AL 1	0,0002	0,3900	1700,0	850,0	938600,0	0.0000
3	Isover Multima	0,1600	0,0340	840,0	40,0	1,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Jutafoł N AL 170 Special	---
3	Isover Multimax 30	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.763 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.204 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.0E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 50.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 1.6 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.32 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.951

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	11.3	0.586	8.0	0.444	19.8	0.951	46.3
2	12.0	0.589	8.7	0.436	19.9	0.951	48.2
3	13.0	0.558	9.7	0.371	20.1	0.951	51.0
4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.3	0.951	54.9
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.6	0.951	61.0
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.7	0.951	66.0
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.8	0.951	68.6
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.8	0.951	67.7
9	16.5	0.419	13.1	-----	20.6	0.951	61.9
10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.4	0.951	55.4
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.1	0.951	50.9
12	12.2	0.591	8.8	0.436	19.9	0.951	48.7

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.3	19.9	19.9	-12.7
p [Pa]:	1491	1491	167	166
p,sat [Pa]:	2382	2324	2324	203

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 1.409E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):**

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrokarton	212	153	---	---	---
2	Jutafol N AL 1	212	153	---	---	---
3	Isover Multima	---	---	365	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

**Teplota 2017, (c) 2016 Svoboda Software**