

Zřizovatel : Královéhradecký kraj, Pivovarské náměstí 1245/2, Hradec Králové, 500 03
Stavba : Návrh oprav objektu Domova důchodců ve Dvoře Králové n/L za účelem
odstranění vlivu působení spodní a povrchové vody
Místo : Roháčova 2968, Dvůr Králové n.L., 544 01

TECHNICKÁ POMOC

část 01

Zvýšení kapacity systému odvodu dešťových vod ze střechy včetně doplnění ohřevu

Objednatel : Královéhradecký kraj
Zpracovatel : Ing. Bohuslav ŘIČAŘ

Hradec Králové, srpen 2017

ZVÝŠENÍ KAPACITY SYSTÉMU ODVODU DEŠŤOVÝCH VOD ZE STŘECHY VČETNĚ DOPLNĚNÍ OHŘEVU

ad.1

Popis tvaru střechy a původního systému odvodnění:

Jedná se o relativně členité řešení sedlové střešní konstrukce s kolmými přístavky řešených z hlediska tvaru formou střídavého úžlabního systému. Detailní tvar střechy je patrný z výkresu, který je součástí této projektové dokumentace. Jsou zde uvedeny velikosti ploch jednotlivých odvodňovacích sekcí, způsob odvodnění a dimenze původně použitého systému. Současně je na plochách jednotlivých sekcí uvedeno i zhodnocení současného stavu dílčích odvodňovacích prvků (žlab a svod) – zda vyhovují či nikoliv. Detailní popis uvedených prvků byl posouzen a doplněn výpočtem již v předcházející složce PD o vyhodnocení střešního odvodňovacího systému.

Střešní krytina je dle dostupných informací provedena pomocí falcovaného poplastovaného plechu upevňovaného na plochu vytvořenou pomocí OSB desek.

Plochy sedlového tvaru střechy a plochy multivalbového tvaru střechy jsou v dolní části ukončeny standardní okapovou hranou. Žlaby jsou dle předpokladu velikosti RŠ cca 330 mm (Ø 150 mm) a odvádějí vodu z okapových hran přes kónický kotlík (systémově odpovídající velikosti žlabu) do střešních svodů Ø 100 mm.

Plochy střechy s odvodem vody pomocí úžlabního systému jsou ve spodní části ukončeny krátkou okapovou hranou zaústěnou do atypického ozdobného kotlíku, který byl vytvořen jako pětiboký hranol nekónický a který odvádí vodu do střešních svodů Ø 100 mm.

Materiálově bylo provedeno z ZnTi.

Jak již bylo zmíněno, některé z uvedených prvků střešního systému jsou nevyhovující. Z posouzení a hlavně na základě zkušeností uživatele při zvýšeném množství srážkových vod je naprosto zřejmé jejich výrazné poddimenzování.

Navržené řešení:

Základním smyslem navržených úprav odvodňovacího systému je výrazné zvýšení kapacity jeho jednotlivých odvodňovacích prvků.

Splnění uvedeného záměru je však limitováno zvláště u použitých prvků odvodňovacích žlabů jejich šířkou. Z tohoto důvodu proto nemůže být použito standardních půlkruhových žlabů, neboť pro splnění požadovaných parametrů množství odváděné vody by bylo třeba použít žlab velkého průměru. Žlab by vyvozoval při naplnění vodou enormní momentové hodnoty zatížení a v zimním období by byl zásadně přítěžován padající ledovou krou. Z těchto důvodů proto bylo přistoupeno k využití tzv. hranatých žlabů atypického provedení. Při tomto způsobu řešení lze zachovat původní šířku žlabu a tím nezvyšovat riziko z výše uvedených fyzikálních vlivů.

U původně použitého „úžlabního“ kotlíku je třeba upozornit na skutečnost, že jeho konstrukční řešení nezahrnovalo kónické zaústění do střešního svodu. Tento konstrukční „detail“ snižuje kapacitu odvedené vody až o 30%. Přestože u tohoto typu úžlabního odvodnění nebyly pozorovány problémy s bezpečným odvodem vody i při extrémních srážkách, doporučuje se upravit tvar kotlíku tak, aby jeho spodní část zahrnovala kónické napojení do svodu.

Výpis klempířských výrobků a sněhových zábran je součástí výkresu střechy.

Bourací a demontážní práce

Původní prvky střešního odvodňovacího systému budou šetrně odpojeny od zařízení

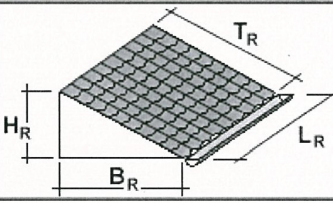
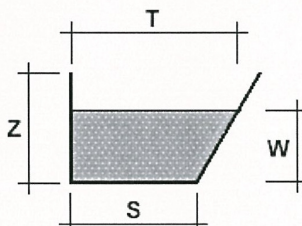
hromosvodu – předpokládá se s jeho zpětným využitím. Následně budou všechny žlaby, kotlíky, svody a lapače střešních splavenin demontovány a likvidovány. Doporučujeme zachovat pouze úžlabní kotlík jako vzorek pro výrobu kotlíku nového s následnými připomínkami.

Nový podokapní žlab

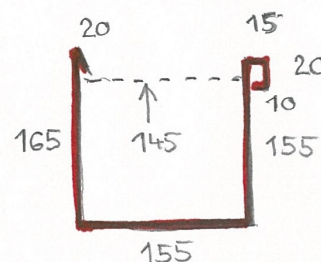
Tvar žlabu (základní profil) s minimálními požadovanými rozměry je schematicky znázorněn na přiloženém obrázku. Kotlík bude proveden standardním způsobem jako kónický s odpovídajícím výústěním do střešního svodu. Návrh žlabu je doložen přiloženým výpočtem.

Schéma navrženého žlabu doložený výpočtem jeho minimální velikosti

Ve výpočtu lze dimenzovat podokapní, nástřešní a nadřímsové žlaby, také mezistřešní a zaatikové žlaby. Žlaby se dimenzují na základě intenzity deště, součinitele odtoku a tvaru a charakteru střechy, zejména jejích rozměrů, resp. velikosti půdorysné plochy. Profil žlabu také závisí na jeho sklonu a délce a dalších parametrech.

PODOKAPNÍ, NÁSTŘEŠNÍ A NADŘÍMSOVÉ ŽLABY			
MNOŽSTVÍ ODVÁDĚNÝCH DEŠŤOVÝCH VOD			
Součinitel odtoku	C =	1	???
Intenzita deště	r =	0.03	l/s.m ² ???
Odvodňovaná plocha střechy			
Délka odvodňované střechy (žlabu)	L _R =	17,9	m
Šířka odvodňované střechy	B _R =	12,25	m
Odvodňovaná plocha střechy	A =	219,27	m ² ???
			
Žlab s příčným profilem čtvercovým, lichoběžníkovým a podobným			
Sklon žlabu	bez (0 až 3 mm/m) ▼		
Celková hloubka žlabu	Z =	155	mm
Návrhová hloubka	W =	145	mm
Šířka žlabu při návrhové hloubce	T =	155	mm
Šířka dna žlabu	S =	155	mm
			
Výpočítat AE			
Celkový příčný profil žlabu	A _E =	22475	mm ² ???
<input checked="" type="checkbox"/> Žlab má alespoň jeden kout s úhlem > 10° <input type="checkbox"/> Žlab je na výtoku vybaven sítkem nebo lapačem střešních splavenin			
Dovolený odtok žlabu Q _{dov} = 6.64 l/s ≥ 6.58 l/s => VYHOVUJE			

SCHEMA ŽLABU



(Použito výpočtové tabulky TZB-info)

Nový „úžlabní“ kotlík

Nový „úžlabní“ kotlík bude proveden konstrukčně stejně jako kotlík původní s tím, že bude ve

spodní části doplněn o kónickou část s odpovídajícím vyústěním do střešního svodu.

Nový střešní svod

Nové střešní svody budou provedeny jako kruhové o \varnothing 125 mm. Zvětšení průměru je navrženo z důvodu zajištění bezpečné rezervy kapacity svodu, přestože původní profil výpočtově vychází jako vyhovující.

Zaústění svodů střešních sekcí 23 a 24 bude provedeno do terénu v úrovni 1.NP, tedy mimo sníženou zásobovací část objektu. Důvodem je minimalizace množství dešťové odpadní vody v úrovni sníženého podzemního podlaží. Z těchto je navrženo přemístění původního svodu 24 do jiné polohy než bylo dle původního stavu.

Nový lapač střešních splavenin

Nový lapač střešních splavenin bude odpovídat minimálně rozměru svodu – tedy \varnothing 125 mm. Lapače ze střešní sekce 17, 23 a 24 budou umístěny v souladu s popisem těchto svodů.

Připojení na ležatou kanalizaci

Připojení na ležatou kanalizaci bylo zahrnuto do samostatné projektové dokumentace dešťové kanalizace, která řešila 100% oddělení této odpadní vody od splaškových vod objektu. Původně byla tato dešťová kanalizace zaústěna do smíšené ležaté kanalizace uvnitř objektu a bylo právě příčinou navazujících problémů.

Předpokládá se proto, že uvedená dokumentace zahrnuje i zmíněnou ležatou část napojení dešťových vod od lapače střešní krytiny do páteřních svodů dešťové kanalizace. Bude zde umístěn přechod z potrubí \varnothing 125 na 150 mm.

Střešní sněhové zábrany

V označených částech střešních ploch budou osazeny střešní zábrany. Vzhledem k typu použité krytiny (plechová, falcovaná) budou použity zábrany trubkové s uchycením na drážky - falce. S jejich umístěním se počítá jen v místech nad vstupy do objektu a v částech s doplněnými přístřešky v problémových částech objektu – viz výkres PD.

Nové žlabové háky

S ohledem na použitý typ střešní krytiny se jeví použití a instalace žlabových háků jako velmi komplikovaná technická záležitost. Proto je naprosto nezbytné v dostatečném předstihu před vlastní realizací, aby realizační firma prověřila na místě detail současného provedení okapů a uchycení původních háků včetně případné doplňující sondy tak, aby mohl být zvolen optimální a z technického hlediska nejlepší způsob jejich uchycení. Materiálově se předpokládá použití háků dle typu použitých žlabů – tedy s potahem ZnTi. Nabízí se 3 základní varianty řešení:

Použití standardních háků

Podvlečením pod plechovou krytinu a prošroubováním shora. Uvedené řešení však vytváří spoustu nepříjemných detailů, které je třeba ošetřit a povrchově upravit. Uvedené řešení vyžaduje zásah do okapové hrany (prostřížením), dále zabezpečení pevného podkladu pro přišroubování háku do bednění pod krytinou (nelze vyloučit ani nutnost zpevnění bednění z prostoru půdy. Povrchová úprava pak zahrnuje opravu a úpravu poškození plechu po prostřížení a po prošroubování. Vzhledem k povrchové úpravě plechu poplastováním bude třeba s nejvyšší pravděpodobností použít chemického ošetření přelepením příslušné části PVC fólií. Přestože se uvedené řešení zdá po stránce statické jako nejvhodnější, tak po stránce ošetření povrchu původního oplechování dobré není.

Použití římsových háků

Použití římsových háků je technicky relativně dobře proveditelné, ale vyžaduje prověření vhodnosti a dostatečné pevnosti únosnosti svislé hrany římsy pro uchycení háků. V případě, že

tato podmínka není v současném stavu zajištěna a garantována, bude třeba uvedený požadavek zajistit dodatečnou stavební úpravou zpevněním nebo doplněním svislé hrany římsy s dostatečným upevněním ke konstrukci krovu. Pravděpodobně by bylo nutné zajistit vyhovující montážní prostor ze strany krovů, což se zdá s ohledem na malý sklon střechy velmi komplikované.

Je také třeba doplnit, že uvedený systém uchycení žlabů respektive háků není po statické stránce ideální a vlivem chybějící tahové složky háku dochází často k jejich vyklonění od okapu.

Upevnění háků na ponechanou část háků původních

Upevnění háků na ponechanou část háků původních předpokládá zachování části svislého pásu původního háku po odříznutí nadbytečné spodní partie. Zachovaná část bude využita pro upevnění háku nového šroubovým spojem. Předpokládá se šroubový vertikální spoj s mírně vyosenými otvory avšak za citlivého posouzení provedení otvorů aby nedošlo k výraznému rámu. Velikost použitých vysokopevnostních šroubů se proto doporučuje zvolit po provedení zkušební vzorku a následně realizované zkoušky na tah a stříh. Předpokládá se použití vysokopevnostních šroubů a matic s podložkou Ø 8 mm. V případě, že bude uvedené řešení po stránce statické vyhovující zdá se jeho využití jako nejméně problémové z hlediska provádění. Na místě dle poskytnutých technickým možností je pak ještě potřeba dořešit způsob povrchové ochrany háků – opláštění háku ZnTi plechem nebo povrchovou úpravou nástřikem Zn.

Ochrana problémových částí odvodňovacího systému proti zámrazu - ohřev

Zkušenosti z poslední zimy ukázaly, že celý odvodňovací systém odvodu vod ze střechy je citlivý na zamrznutí. Příčinu lze opět hledat v poddimenzování jeho jednotlivých částí (od střechy až po zaústění do kanalizace ale i již zmíněného řešení kanalizace samotné. Proto je v rámci těchto navrhovaných sanačních opatření počítáno, že veškeré problémové části s pravděpodobností zámrazu budou doplněny odporovým systémem ohřevu.

Mezi tzv. problémová místa se zahrnují jeho následně uvedené části:

- okapová hrana
- úžlabní hrana
- žlaby
- standardní a „úžlabní“ kotlík
- potrubí dešťových svodů
- spodní část s lapačem nečistot včetně redukce 125/150 mm

Všechna tato výše uvedená místa musí být doplněna některou ze smyček topného kabelu.

Systém ohřevu bude rozdělen do jednotlivých samostatných okruhů podle označených svodů. Celkově bude tedy použito 24 topných kabelů-okruhů (dle počtu 24 ks střešních svodů).

Na základě odborné konzultace se specializovanou firmou na řešení uvedené problematiky bylo dohodnuto použití následujícího počtu a způsobu umístění smyček topného kabelu pro jednotlivé části odvodňovacího systému:

- | | |
|--|------|
| - okap (ukládáný vlnovitě na spodní část střechy koef. 1,2) | 1 ks |
| - žlab (při spodní hraně umístěné do speciálních úponů) | 3 ks |
| - kotlík, potrubní svod, lapač nečistot a redukce kanalizace (délka svodu +0,7m) | 2 ks |
| - „úžlabní“ kotlík (ukládáný vlnovitě na spodní část střechy koef. 3,0) | 1 ks |

Provedení předpokládá z důvodu zvýšení ekonomiky provozu instalaci termostatu umožňujícího rozdělení vyhřívání na 2 zóny (jihovýchodní a severozápadní část objektu), kde sada vlhkostních čidel a čidla tepelného pro snímání prostorové teploty bude vyhodnocovat rozdílné hodnoty a regulovat tak odděleně chod celého systému. Napojení topných kabelů jednotlivých okruhů bude pomocí tzv. studeného konce, kterým je každý topný kabel zakončen

a který měří 4,0 m. Vlastní napojení na silový přívod bude v instalační krabici umístěné v půdním prostoru. Silové kabely (CYKY 3x2,5 mm) od jednotlivých smyček - okruhů (v našem případě v počtu 24 ks) budou zaústěny do nového vlastního rozvaděče RO (**R**ozvaděč pro **O**hřev). Každý okruh bude samostatně jištěn a bude vybaven proudovým chráničem 30 mA.

Dimenzování topných kabelů

	Okap	Žlab	Svod	L min.(m)	topný kabel	L(m)	–	P(W)
okruh 1	15,0	15,0	6,8	78,0		78		1560
okruh 2	0,4	0	6,8	16,5		19		380
okruh 3	0,4	0	6,8	16,5		19		380
okruh 4	0,4	0	6,8	16,5		19		380
okruh 5	0,4	0	6,8	16,5		19		380
okruh 6	14,5	14,5	6,8	75,9		78		1560
okruh 7	14,0	14,0	6,8	73,8		78		1560
okruh 8	0,4	0	6,8	16,5		19		380
okruh 9	0,4	0	6,8	16,5		19		380
okruh 10	0,4	0	6,8	16,5		19		380
okruh 11	0,4	0	6,8	16,5		19		380
okruh 12	14,1	14,1	6,8	74,2		78		1560
okruh 13	0,4	0	6,8	16,5		19		380
okruh 14	0,4	0	6,8	16,5		19		380
okruh 15	0,4	0	6,8	16,5		19		380
okruh 16	0,4	0	6,8	16,5		19		380
okruh 17	14,1	14,1	6,8	74,2		78		1560
okruh 18	0,4	0	6,8	16,5		19		380
okruh 19	0,4	0	6,8	16,5		19		380
okruh 20	0,4	0	6,8	16,5		19		380
okruh 21	0,4	0	6,8	16,5		19		380
okruh 22	14,0	14,0	6,8	73,8		78		1560
okruh 23	23,5	23,5	6,8	113,7		118		2360
okruh 24	23,5	23,5	6,8	113,7		118		2360
celkem						1008		20160

topný kabel – dvoužilový topný kabel - výkon 20 W/mb, přívodní část 4,0 mb, 230 V, IP67

Dozbrojení hlavního rozvaděče pro připojení RO

Před realizací uvedeného dozbrojení bude třeba prověřit, zda připojení objektu disponuje dostatečnou rezervou na zajištění možnosti instalace nového půdního rozvaděče RO s předpokládaným navýšením elektrického příkonu o 21 kW.

Hlavní rozvaděč bude dovybaven třífázovým jističem 3Px40A a odtud bude napojen kabelem J5x10 mm rozvaděč RO.

Nový rozvaděč RO

Rozvaděč RO bude na připojení vybaven třífázovým jističem 3P 32AV. Fázově dojde k rozdělení a seskupení přivedených okruhů do skupin po max 7kW na 1 fázi. Ochrana před NDN – samočinným odpojením, proudovými chrániči, hlavním a doplňujícím pospojováním.

Jednotlivé jističe jsou navrženy následovně:

Okruh (23 a 24)	P	2,36 kW	16 A	2 ks
Okruh (1, 6, 7, 12, 17 a 22)	P	1,56 kW	10 A	6 ks
Okruh (2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 1, 14, 15, 16, 18, 19, 20 a 21)	P	0,38 kW	6 A	16 ks

Každý z okruhů bude samostatně vybaven proudovým chráničem 30 mA. Důvodem pro instalaci 1 ks proudového chrániče na každý jistič (okruh) je snaha se maximálně vyvarovat situaci, kdy jeden vadný okruh ovlivní negativně celý systém ohřevu.

Rozvaděč bude dále vybaven digitálním elektronickým termostatem se schopností snímat prostorovou teplotu a 2 hodnoty vlhkosti.

Umístění rozvaděče RO v půdním prostoru objektu bude definováno a upřesněno tak, aby byly minimalizovány délky jednotlivých silových kabelů.

Výkaz výměr dodávek a montáží pro ohřev střešních prvků odvodňovacího systému je zpracován v rámci samostatné složky .

Hromosvod

Koncepce původního řešení hromosvodu bude zachována a hromosvod bude zachován a obnoven v původním rozsahu. Všechny nové kovové prvky systému odvodnění střešní plochy budou pospojovány a zpětně zapojeny do dle původního řešení. Po dokončení opravy systému odvodnění bude funkčnost hromosvodu prověřena proměřením a měření bude doloženo revizní zprávou.

Přílohy

Součástí této kapitoly je výkres střechy pod označením **S01a**
(Výkres obsahuje i výpis klempířských výrobků a sněhových zábran).

Výkaz výměr pro ohřev střešních prvků vč. silové elektroinstalace **S01b**