

Zenergija d.o.o.
Tbilisijska 160
1000 Ljubljana

Ljubljana, 5.7.2011
mobi 041 796 761
matjaz.valencic@siol.net
www.zenergija.com

Študija podtlačnega odvoda padavinskih vod

Študija obravnava podtlačni odvod padavinskih vod streh. Prostopadni odvod iz ostalih streh v te študiji ni zajet.

Študija temelji na:

- Standard SIST EN 12056-3:2000 *TEŽNOSTNI KANALIZACIJSKI SISTEMI V STAVBAH - 3. DEL: ODVOD VODE S STREH, NAČRTOVANJE IN IZRAČUN* točka 6.2 (Načrtovanje v celoti napolnjenih napeljav za odvod deževnice- podtlačni sistem)
- Standard ASME A112.6.9: 2005 *Siphonic Roof Drains*
- Standard SIST EN 1253-1: 2003 *Gullies for buildings - Part 1: Requirements*
- Standard DIN 1986 100: 2008 *Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke*
- Pravilnik o zaščiti stavb pred vlago, Ur. l. RS 29/04

Vhodni podatki:

Vrsta projektne dokumentacije:

študija za PZI

Projektivno podjetje:

Arhé d.o.o.

Odgovorni projektant:

Boris Briški, UDIA, A-0472

Odgovorni vodja projekta:

Boris Briški, UDIA, A-0472

Projektanti:

Boris Briški, UDIA

Sabina Les Zohil, UDIA

Chris Volpi, UDIA

Peter Žargi, UDIA

št. projekta:

85/2010, list 06A

Blagovna znamka Rainplus in ime proizvajalca izdelkov Valsir sta navedena, ker predpisanim lastnostim ustreza le konkretni gradbeni proizvod.

Opozorilo: hidravlični izračun je avtorsko delo v lasti podjetja Valsir, študija podtlačnega sistema je avtorsko delo v lasti podjetja Zenergija d.o.o. Izračun in študijo je dovoljeno uporabljati za izdelavo projektne dokumentacije z navedbo sistema in za vgradnjo materiala, popisanega v študiji. Uporaba izračuna in študije za vgradnjo materiala drugih proizvajalcev ni dovoljena.

Priloge:

- 1) izjava o garanciji podtlačnega sistema
- 2) vhodni podatki
- 3) tehnično poročilo
- 4) zagon in čiščenje
- 5) detajl priključitve na delno napolnjeno kanalizacijo
- 6) viri
- 7) priloge (sheme, izračun prispevnih vrednosti)

študijo izdelal
Matjaž Valenčič, dipl. inž. str., IZS S-0631
strokovni svetovalec

1) Izjava o garanciji delovanja podtlačnega odvodnega sistema

Študijo odvajanja meteorne vode je naredil Matjaž Valenčič, dipl. inž. str., strokovni svetovalec. Izračun je narejen s programom Valsir Rainplus. Rezultati izračuna ustrezajo zahtevanim pogojem. Izračun je hranjen v arhivu tehnično svetovalne službe Valsir.

Garancija za funkcionalnost sistema je časovno neomejena, vendar samo, če je:

- izvajalec pred pričetkom preveril stanje predhodnih del na objektu in morebitna bistvena odstopanja javil tehnični službi Valsir,
- sistem izveden po priloženem izračunu in shemah,
- v instalaciji vgrajen izključno material proizvajalca Valsir z oznako Valsir ali RAINPLUS,
- montažo opravila s strani Valsir pooblaščen organizacija po navodilih proizvajalca Valsir pod strokovnim nadzorom tehničnega svetovalca Valsir,
- sistem redno vzdrževan.

Priložene sheme so narejene na osnovi dostopnih podatkov o objektu. Če se med gradnjo vhodni podatki spremenijo, je potrebno takoj obvestiti tehnično službo Valsir in izdelovalca študije za kontrolo in morebitno prilagoditev tehnične dokumentacije.

Opombe:

- Valsir nudi svojim partnerjem brezplačno tehnično pomoč.
- Cevovode je potrebno toplotno izolirati skladno z veljavno zakonodajo.
- Cevovode v področju zmrzovanja je potrebno električno ogrevati in toplotno izolirati.
- **Strešne površine je potrebno opremiti z varnostnimi prelivmi. V študiji so predlagani varnostni prelivni.**

2) Vhodni podatki

1. Uvod

Za naročnika smo pripravili študijo odvoda padavinskih vod 11MV22.

2. Podatki

Upoštevana je intenzivnost padavin po podatkih *Agencije republike Slovenije za okolje*, Povratne dobe za ekstremne padavine, Postaja: LJ – KLEČE, Obdobje: 1979 - 1989

Količina padavin (l/sec/ha)

trajanje padavin	POVRATNA DOBA							
	1 leto	2 leti	5 let	10 let	25 let	50 let	100 let	250 let
5 min	183	296	450	552	681	777	872	997 l/sec/ha
10 min	136	216	325	397	489	557	624	712 l/sec/ha
15 min	115	173	253	306	373	422	471	536 l/sec/ha

Upoštevali smo 2 letno povratno dobo za ekstremne padavine za ombrografsko postajo Ljubljana Kleče. Skladno s standardom SIST 12056 smo v izračunu upošteval intenzivnost padavin $r_{(D,T)} = 300$ l/s.ha in dodali varnostni faktor 10%.

Varnostni prelivi smo računali na intenzivnost $r = 872$ l/s.ha po standardu DIN 1986 100.

3. sheme odvodnega sistema

Voda s strehe se odvaja iz žlot, lokacija je vrisana v tlorisu arhitekture, mama A1, št. lista 06A . Sheme podtlačnega odvodnega sistema so priložene.

4. izvleček iz izračuna prispevnih vrednosti

oznaka ploskve		1	2	3	4
oznaka strehe		S2	S2	S2	S3
ekvivalentna prispevna površina	m ²	170	40	40	206
količina vode pri $r_{(D,T)}$ oz. 300 l/s.ha	l/s	5,1	1,2	1,2	6,2
količina vode pri $r_{(D,T)}$ oz. 330 l/s.ha	l/s	5,6	1,3	1,3	6,8
varnostni prelivi	l/s	v izračunu prispevnih vrednosti			
število podtlačnih vtočnikov		2	1	1	2
oznaka vertikal		M1	M2-1	M2-3	M3
višina odtoka	m	3,4	3,3	3,3	4,5
globina kanalizacije	m	-0,8			
faktor odvodnjavanja		1			
pritrnitev instalacije		na nosilno konstrukcijo			

Vertikale so pritrjene na nosilno konstrukcijo, mikrolokacijo vertikal je potrebno uskladiti ob izvajanju.

* upoštevati je potrebno tudi debelino parozaporne izolacije npr. Armaflex AC cevi debeline 9 mm.

3) Tehnično poročilo

Vhodni podatki: podatki o zgradbi iz dokumentacije; intenzivnost padavin $r = 300 \text{ l/s}\cdot\text{ha}$; faktor odvodnjavanja streh $\psi = 1$; izračun je skladen s standardom SIST EN 12056, sistem je dimenzioniran na 10% večjo intenzivnost. Pri vtočnikih M2-1 in M2-2 je upoštevana povečana intenzivnost.

Sestava vtočnikov: ogrevani vtočniki s priključkom za polimer bitumensko hidroizolacijo. Vtočniki so skladni s standardi ASME A112.6.9, SIST EN 12056-3 in SIST EN 1253-1.

Lokacija vtočnikov in vertikal: vrisano v shemah in tlorisu arhitekture.

Sestava streh:

S2	Ravna streha
	princip komb.obrnjene ravne strehe
<ul style="list-style-type: none"> - zaščita izolacijskih slojev: - pranje prodec $\phi 16-32$ 8.0 cm - ločilni sloj: PES filc $200\text{g}/\text{m}^2$ - toplotna izolacija II: - ekstrudirani polistiren, 8.0 cm - XPS-EN 13164-TI-CS(10\Y)300-DS(TH)-NL(T)0,7-MU100, - [$\lambda_D=0.036 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$] - plošče s stopničastimi preklopi, - hidroizolacija: - polimer-bitumenska, dvoslojna (APAO), 1.0 cm - po zahtevah euro smernic in SIST EN 52133, - ter dodatnih nadstandardnih zahtevah: - glej elaborat hidrozaščite, - npr.: POLAR 5 * - GALAXY 4 ** ali tehnično enakovredno - toplotna izolacija I: 16.0 cm - ekspanzivni polistiren, SIST EN 13163, - [$\lambda_D = \max. 0.036 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}), \rho = \min. 20\text{kg}/\text{m}^3$] - plošče kaširane s bit.trakom, - parna zapora: - varilni bitumenski trak s nosilcem iz - AL folije in stekl.voala (AL 01+V60), 0.5 cm - tovarniško deklariran, kot neskončna parna - parna zapora (dejansko: $s_d = \min. 1200 \text{ m}$), - npr.: GEMINI Vapor 4 ali enakovredno - hladni bitumenski premaz $0.3\text{kg}/\text{m}^2$ - naklonski beton C8/10 proti muldam - (po posebnem detajlu v P2I), - od min. 1 cm do max. 5.0 cm 	
	hmax. 38.5 cm hmin. 34.5 cm
<ul style="list-style-type: none"> - AB plošča (26.0) (14.0) 16.0 cm - zračni prostor, (16.75) 27.75 cm - podkonstrukcija stropne obloge: 3.0 cm - iz pocinkanih tankostenskih profilov, - npr.: KNAUF CD 30, ki so s togimi vešalkami - pritrjeni na spodnjo površino sek.nosilcev - stropna obloga: - gips-kartonske plošče, 1.25 cm - npr.: KNAUF GKB 1.25 ali enakovredno - izravnalna masa + sidna barva 	
* : polno savarjen trak ** : točkovno savarjen na kaširane EPS plošče!	

S3

Streha nad dvignjenimi podesti
v igralnicah in športni sobi

- hidroizolacija:
- polimer-bitumenska, dvoslojna (APAO), 0.5 cm
- po zahtevah euro smernic in SIST EN 52133,
- ter dodatnih nadstandardnih zahtevah:
- glej elaborat hidrozaščite,
- npr.: POLAR 5 Mineral ali enakovredno
- hladni bitumenski premaz $0.3\text{kg}/\text{m}^2$
- AB plošča nadstreška v naklonu,
- od min. 14.0 cm, do max. 16.0 cm
- vpeta s prekinjenim toplotnim
- mostom v betonsko steno,
- s SCHÖCK elementi,
- točkovni distančniki
- podkonstrukcija za stropno oblogo:
- lesene prizme 5/5 cm, višina 5.0 cm
- toplotna izolacija med distančniki:
- PIR/PUR plošče, SIST EN 13165, $d = 5.0 \text{ cm}$
- [$\lambda_D = 0.028 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}), \rho = \min. 35 \text{ kg}/\text{m}^3$]
- npr.: ISOSTIF VERCOP ali enakovredno
- podkonstrukcija:
- lesene letve 5/8 cm, 8.0 cm
- vijane v točkovne distančnike,
- toplotna izolacija med letvami:
- PIR/PUR plošče, SIST EN 13165, $d = 8.0 \text{ cm}$
- [$\lambda_D = 0.026 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}), \rho = \min. 35 \text{ kg}/\text{m}^3$]
- npr.: ISOSTIF VERCOP ali enakovredno
- parna zapora:
- AL/PE folija, $s_d = \min. 1500 \text{ m}$,
- npr.: GEFITAS AL 1/30 G ali enakovredno,
- pritrjena v lesene letve
- stropna obloga:
- lesene vezane plošče s površinsko
- obdelavo po izbiri arhitekta 1.5 cm

hmax. 31.0 cm
hmin. 29.0 cm

Opis sistema: podtlačni sistem za odvodnjavanje meteornih vod s streh deluje kot popolnoma napolnjen sistem. Napolnjenost sistema je dosežena z ustreznim dimenzioniranjem cevovodov in hidravličnim izravnavanjem pretokov vode v sistemu ter s posebno oblikovanimi podtlačni vtočniki. V vertikalah nastaja podtlak, ki se preko napolnjenih razvodov prenaša do vtočnikov. Nastali podtlak srka vodo v vtočnike in učinkovito odvodnjava vodo s strešne površine. Cevni razvodi so iz polietilena, varjeni in trajno tesni, popolnoma gladki in elastični. Vsi vari na težje dostopnih mestih so narejeni z elektro varilnimi spojkami, ki zagotavljajo najvišjo stopnjo zanesljivosti. Gladkost cevi in velika hitrost vode ob delovanju zagotavljata samočistilni učinek cevovodov.

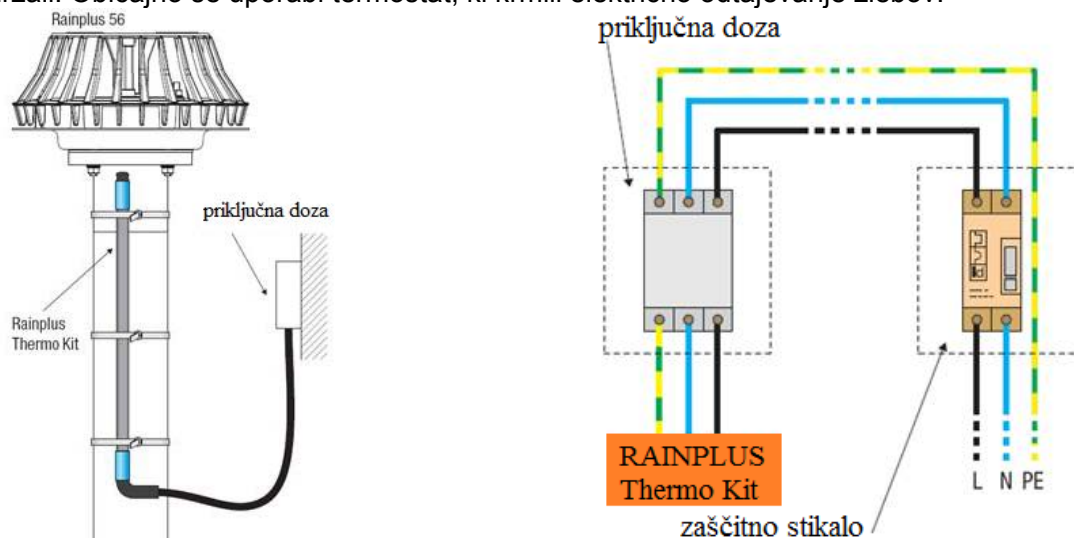
Razvod: Horizontalni razvod pod streho poteka brez padca, vertikalni razvodi potekajo ob nosilni konstrukciji v objektu ali v toplotni izolaciji fasade..

Priključek na zunanjo kanalizacijo: Odtoki meteorne vode podtlačnega sistema se končajo v revizijskih jaških izven objekta. Jaški so oddaljeni od objekta vsaj 2 m in pokrito s prezračevano rešetko.

Pritrjevanje in preprečevanje temperaturnih raztezkov: PE ima velike temperaturne raztezke, vendar je mehek material, zato so raztezne sile majhne in se kompenzirajo na nosilnem ogrodju. Vertikalni razvod je toga pritrjen na konstrukcijo stavbe. Horizontalni razvod je pritrjen na nosilne tračnice ali AB stropno konstrukcijo. Temperaturne raztezke preprečujejo fiksne točke, ki so na vsaki spremembi smeri cevovoda in ob vseh fazonskih kosih.

Toplotna izolacija: cevovode v ogrevanih prostorih je potrebno toplotno izolirati za preprečevanje pojava kondenzata.

Ogrevanje podtlačnih vtočnikov: je predvideno z grelniki RAINPLUS HEATING KIT 220 V. Krmiljenje ogrevanja podtlačnih vtočnikov ni predmet študije. Toplotna moč grelnikov je 25 W/m pri 10°C, priključna napetost je 220 V, zaščita je IP65. Ožičenje mora biti zaščitno s sistemom z magnetnim odklopnikom, $I_d = 0,03$ A. Priporočamo vgradnjo termostata z zunanjim zaznavalom za samodejni vklop in izklop ob možnosti zmrzali. Običajno se uporabi termostat, ki krmili električno odtajevanje žlebov.



Preboji parne zapore: vse preboje parne zapore je potrebno trajno tesniti.

Varnostni odtoki: Meteorna kanalizacija je dimenzionirana za pričakovane padavine. Odvodnjavanje izrednih padavin je potrebno urediti z varnostnimi preliv.

Preizkus tesnosti: Po končanih delih je kanalizacijo potrebno preizkusiti na tesnost in pretok. O vseh preizkusih je potrebno sestaviti zapisnike, iz katerih mora biti viden izid preizkusa, sestava komisije in obseg preizkusa. Preskušanje tesnosti cevovoda se izvaja z vodo ali z zrakom.

Preizkus z vodo: Za cevne sisteme z večjo višinsko razliko ali za instalacije, ki imajo priključke v različnih višinah, se preskus izvaja po odsekih. Odsek cevovoda se spodaj začepi in počasi napolni z vodo tako, da v njem ni zraka. Nato se ustvari zahtevani preizkusni tlak 0.1 bara (1 m vodnega stebra oz. 10 kPa) na najvišji točki. Po pripravljalnem času, za kar običajno zadošča ena ura, se začne preizkus, ki traja 30 minut. Če tlak oz. nivo vode pada, je potrebno ugotoviti vzrok in odpraviti napako ter ponoviti postopek. Preizkus je uspešen, če po 30 minutah ne pride do padca tlaka in če ni vidnega iztekanja vode iz sistema. Po končanem preizkusu in pregledu se sestavi poročilo oziroma zapisnik, ki mora biti predložen na tehničnem pregledu.

Predračunski popis (dobava, montaža in zagon), seznam v prilogi:

poz	opis	količina
1.	Podtlačni sistem odvoda padavinskih vod in varnostni podtlačni sistem, oba skladna s standardi ASME A112.6.9, SIST EN 1253-1 in SIST EN 12056; po izračunu proizvajalca 11MV22; upoštevan sistem Valsir RAINPLUS ali enakovreden	1 kpl
2.	Pomožni pritrdilni material	1 kpl
3.	Parozaporna toplotna izolacija npr. Armaflex AC cevi debeline 9 mm	1 kpl
4.	Funkcionalni in tesnostni preizkus	1 kpl
5.	Elektroinstalacija, napajanje in krmiljenje po projektu elektroinstalacij	1 kpl

4) Zagon, čiščenje in vzdrževanje sistema:

- ob zagonu

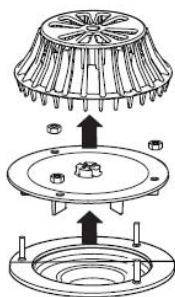
Ravne strehe in žlote je potrebno očistiti pred pričetkom uporabe in z nje odstraniti vse odpadke. Posebno pazljivo je potrebno odstraniti vse ostanke embalaže in izolacijskega materiala. Podtlačni cevni sistem je samočistilen in ne potrebuje posebnega vzdrževanja. Če se kljub temu zamaši, ga je potrebno nemudoma očistiti in tako zmanjšati možnost nepravilnega delovanja.

- redno vzdrževanje

Ravne strehe, žlebovi in odtoki zahtevajo redno vzdrževanje. Za preprečevanje zamašitve odtokov morajo biti vse nečistoče in rastline odstranjene s strehe, čistoča mora biti redno vzdrževana. Pogostost čiščenja je odvisna od značilnosti objekta in okolice. Delo mora obsegati čiščenje strešin, podtlačni odtokov in varnostnih odtokov.

Roofs must be cleaned regularly removing any leaves, debris or anything else that may cause the outlets to block. The interval in which the outlets must be cleaned should be in accordance with local environmental conditions (wind, trees, season etc). It is also advisable to carry this maintenance out just before the rainy season..

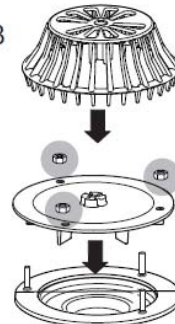
1



2



3



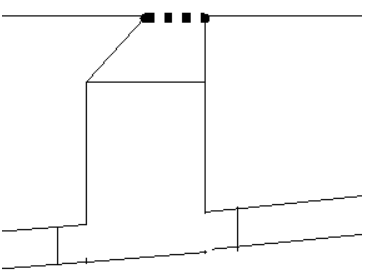
valsir
QUALITY FOR PLUMBING

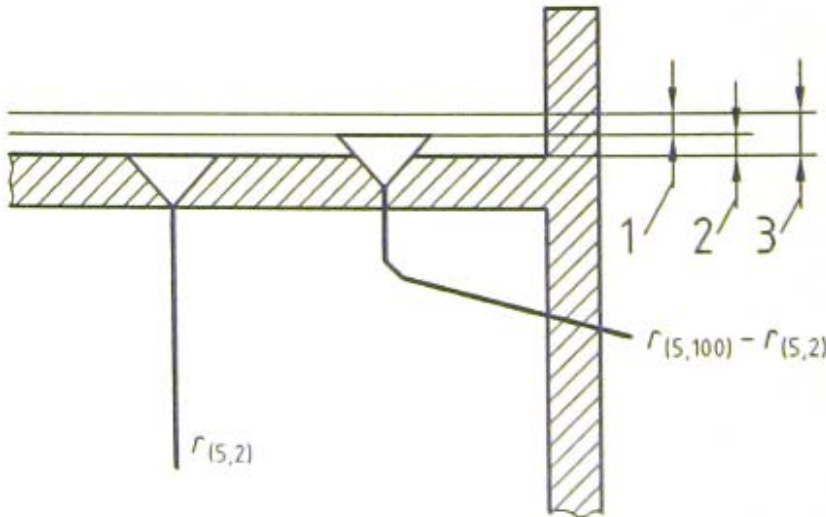
Za pravilno čiščenje podtlačnih vtočnikov je potrebno skrbno odstraniti pokrov očistiti nesnago s spodnje strani funkcijske plošče, prirobnice pa ni dovoljeno odstraniti. Če ob običajnih padavinah teče voda skozi podtlačni varnostni sistem, kaže, da osnovni podtlačni sistem ne deluje ustrezno. V tem primeru je potrebno takoj očistiti vtočnike in cevovode.

Pogostost čiščenja mora določiti lastnik hiše, ki lahko poveri to nalogo pooblaščenim osebam oz. vzdrževalcu. Po standardu E-DIN 1986-3:03-2005 preglednica 1 (pregled in vzdrževanje) je potrebno predvideti redni pregled in vzdrževanje. Pregled obsega kontrolo vtočnikov in varnostnih odtokov, kontrolo čistoče, kontrolo ogrevanja, kontrolo odvodnega sistema in odpravo pomanjkljivosti in zaščito. Vzdrževanje obsega čiščenje in odpravo okvar. Poseg je potrebno opraviti najmanj vsakih 6 mesecev, zlasti jeseni.

5) Navodila

Detajl vgradnje podtlačnega vtočnika	
	<p>vtočnik z vgrajeno hidroizolacijo pritrdilna pločevina nosilna konstrukcija toplotno izolirana cev</p>

<p>Priklop na zunanjo kanalizacijo preko revizijskega jaška</p> 	<p>Priklop je izveden v korito revizijskega jaška, hitrost vode je pod 2,5 m/s. Pokrov revizijskega jaška naj ima odprtine za prezračevanje.</p>
---	--

<p>Varnostni preliv</p>	
<p>Vsaka ravna streha in vsak žleb naj bodo opremljeni s primernimi varnostnimi prelivom: SN 592 000, VDI 3806, DIN 19 599, DIN EN 12056-3, SIST EN 12056-3, DIN 1986-100, Flachdachrichtlinien des Deutschen Dachdeckerhandwerks, Avis Techniques CSTB, SSIV Wegleitung zur Rinnendimensionierung...</p> <p>Varnostni preliv po DIN 1986 100, slika 21, določanje poplavne višine pri varnostnem prelivu:</p>	
	<p>1 potrebna zastojna višina pri varnostnem prelivu 2 potrebna zastojna višina pri strešnem odtoku 3 največja poplavna višina</p>

6. Viri

- Povratne dobe za ekstremne padavine po Gumbelovi metodi, ARSO 2004
- SIST EN 12056-2001
- DIN 1986-100-2002
- E-DIN 1986-3:03-2005
- ASME A112.6.9
- SIST EN 1253
- Pravilnik o zaščiti stavb pred vlago, Ur. l. RS 29/04

7. Priloge

- sheme vertikal
- izračun prispevnih vrednosti