

NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O ELABORATU

Številčna oznaka
in vrsta elaborata:

003/2017 Energetska sanacija objekta

Naročnik:

Javni stanovanjski sklad MOL, Zarnikova ulica 3,
1000 Ljubljana

Objekt:

Več stanovanjski objekt na naslovu Topniška ulica
58, Ljubljana

Vrsta projektne dokumentacije:

PZI

Projektant:

Ekona, d.o.o.
Valburga 62, 1216 Smlednik

Odgovorni projektant:

Borut Grabec, dipl. inž. grad.
Id. št.: IZS G-2262

Številka načrta kraj in datum
izdelave načrta:

003/2017
Smlednik, julij 2017

Odgovorni vodja projekta:

Borut Grabec, dipl. inž. grad.
Id. št.: IZS G-2262

KAZALO VSEBINE NAČRTA 003/2017

- I. NASLOVNA STRAN**
- II. KAZALO VSEBINE ELABORATA**
- III. TEHNIČNO POROČILO O PREGLEDU STANOVANJSKEGA OBJEKTA NA NASLOVU TOPNIŠKA ULICA 58, LJUBLJANA**
- IV. IZRAČUN POTREBNE TOPLOTE ZA OGREVANJE OBJEKTA PRED IN PO POSEGIH**
- V. OCENA VREDNOSTI INVESTICIJE**
- VI. POPISI DEL ZA RAZPIS**
- VII. ARHITEKTURA, DETALJI**

III. Tehnično poročilo

Uvod

Obstoječe stanje

Stanovanjski objekt je bil zgrajen leta 1969, lociran je na parceli št.: 1717/50, k.o. 2636 Bežigrad; tlorisnih izmer 22,72 m x 13,06 m, višine 16,20 m nad gotovim terenom za Z strani. Objekt je podkleten, skupno ima sedem etaž, v objektu je štiri in dvajset (24) stanovanj.

V pogledu potrebne energije za ogrevanje predstavlja potraten objekt s sorazmerno visoko prehodnostjo obodnih, konstrukcijskih elementov in več linijskimi toplotnimi mostovi.

Predhodno je bil januarja 2017 izdelan energetski pregled objekta, ugotovitve so posredovane v poročilu št.: EP-01-2017, z dne januar 2017.

Predmet energetske sanacije in zahteve regulative

S predvideno energetsko sanacijo se posega predvsem na fasadnih površinah ter medetažni konstrukciji proti neogrevani kleti.

Elementi toplotnega ovoja stavbe in podrobnosti

Toplotni ovoj stavbe predstavljajo naslednji elementi in konstrukcije:

- vse fasadne površine objekta,
- med etažna konstrukcija proti ravni strehi,
- tlak I. kleti,
- zunanje stavbno pohištvo.

Zunanje stavbno pohištvo je predhodno že zamenjano, vgrajeno je stavbno pohištvo zastekljeno z dvoslojno izolacijsko zasteklitvijo s skupno toplotno prehodnostjo $1,13 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Vzhodna fasada:



Slika 1



Slika 2



Slika 3



Slika 4



Slika 5



Slika 6



Slika 7



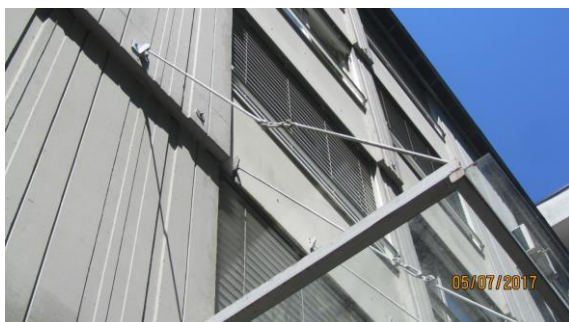
Slika 8



Slika 9



Slika 10



Slika 11



Slika 12



Slika 13



Slika 14



Slika 15



Slika 16

Fasadna površina:

Skupna, povprečna debelina vzhodne, obodne stene objekta na lokaciji AB fasadnih elementov je 21,5 cm.

Konstrukcija je sestavljena iz:

— mavčno vlaknena plošča	2,5 cm
— parna zapora	
— toplotna izolacija iz mineralne volne	10,0 do 16,0 cm
— AB fasadna plošča	6,0 cm
Skupaj:	21,5 cm

Skupna, povprečna debelina vzhodne, obodne stene objekta na lokaciji parapeta pod okni je 18,0 cm.

Konstrukcija je sestavljena iz:

— mavčno vlaknena plošča	2,5 cm
— parna zapora	
— toplotna izolacija iz mineralne volne	12,0 do 16,0 cm
— vlakneno cementna plošča	1,5 cm
Skupaj:	18,0 cm

Fasadne površine nad podzidkom objekta, so izvedene z AB montažnimi, fasadnimi elementi, površina je barvana s fasadno barvo v svetlo sivi niansi. Na nekaj lokacijah je viden pojav zidnih alg in mahu, ni evidentiranih večjih poškodb fasadne površine (Slika 1).

Montažne fasadne plošče niso montirane ortogonalno, v vsaki etaži je viden zob v debelini fasadne plošče.

Na vzhodni fasadni steni je lociran glavni vhod v objekt nad katerim je montirana jeklena konstrukcija nadstreška, kritega z varnostnim steklom (Slika 3 in 4). Stranske stene glavnega vhoda so obložene s kamnitimi ploščami.

Neposredno nad okensko polico je na vseh oknih montirana dodatna Alu cev premera 50 mm kot varnostna ograja zaradi neustrezne višine parapetov. Alu cev je pritrjena v okensko špaletu preko masivnega Alu elementa, ki je iz dvema vijakoma pritrjen v betonsko podlago (Slika 5).

Na fasadi je v III. nadstropju montirana zunanja klima enota (Slika 6).

Neposredno ob fasadni steni so izvedeni svetlobni jaški (Slika 7). Na površini konstrukcije jaškov je vidnih več zmrzlinjskih poškodb, razpok in luščenje obdelave v zaplatah. Na jaških so vgrajene pohodne, varovalne mreže iz ploščatega profila 30/3 mm v okvirju izdelanem iz kotnikov 40/40/4. Vidne so večje korozijske poškodbe varovalnih mrež, okvir za namestitev mrež je potrebno predelati pred montažo toplotne izolacije (Slika 15 in 16).

Stranske špalete oken z oznako O₁ so obdelane z Alu ploščevino razvite širine do 15 cm (Slika 8).

Na ložah je izvedena nizko stenska obloga s keramičnimi ploščicami do višine 10 cm (Slika 9). Polnilo ograje lože in polica za namestitev cvetličnih korit je izvedena iz vlakno cementne plošče debeline 1,0 cm (Slika 10), vidnih je nekaj manjših mehanskih poškodb na polnilu in polici.

Nadstrešek nad glavnim vhodom je izveden:

- robni, prečni profil je kotnik 50/50/5 mm,
- srednji, prečni profili so iz zvarjenega dvojnega kotnika 50/50/5 mm,
- robni vzdolžni profil je pohištena cev 40/40 mm.

Neposredno ob fasadni steni je v konstrukcijo integriran horizontalni žleb za odvod padavinske vode, dimenzij 50/70 mm, na katerega je priključena vertikalna odvodna cev premera 60 mm (Slika 11 in 12). Na notranji steni niše ob glavnem vhodu so montirani domofoni v skupni dimenziji 40/35 cm (Slika 13). Ograja dostopnega stopnišča je cca 10 cm odmaknjena od fasadne stene, niše ob glavnem vhodu (Slika 14).

Podzidek objekta:

Fasadna površina podzidka sega do višine 1,04 m, kjer je viden zob v izmeri 6,0 cm. Podzidek objekta je finalno obdelan z nosilnim slojem kontaktne fasade in tankoslojnim marmolit ometom (Slika 2). Zunanja ureditve ob fasadi na ulični strani je izvedena v asfaltu (Slika 2).

Ukrepi na fasadnih površinah in podzidku objekta:

- Odstraniti je potrebno tablico z imenom ulice in hišne številke. Po izvedeni sanaciji se jo ponovno montira.
- Cementno vlaknene plošče na balkonih se demontira, jekleno pod konstrukcijo balkonske ograje je potrebno očistiti, izvesti AK zaščito in finalno barvati. Cementno vlaknene plošče se zamenja z novimi, uporabi se pritrdilne vijake iz nerjavnega materiala, površina se barva s silikonsko fasadno barvo v tonu enakem obstoječem.
- Na vseh oknih se odstrani Alu police in zunanja senčila, žaluzije. Na okenskih špaletah O₁ se odstrani montirana Alu pločevina, površina se ustrezno pripravi in izvede obloga s toplotno izolacijo iz kamene volne debeline 2,0 cm.
- Dobavi in montira se granitne police s stranskimi, silikonskimi nalimki. Na balkonskih vratih v ložah se montira granitni pag debeline 2,0 cm.
- Zunanjo enoto klima naprave se demontira, do ponovne montaže se naprava hrani pri lastniku.
- AB površine svetlobnih jaškov je potrebno sanirati po naslednjem postopku:
 - Predhodno se izvede odstranitev slabo sprijetih in poškodovanih plasti betona ter odstranitev zaščitnih plasti betona nad in v okolici korodirane armature. Odstranitev se izvede z lahкими odkopnimi kladivi. Po enakem postopku se izvede odstranitev zmrzlinško poškodovane površine betona.
 - Za tem se izvede čiščenje celotne betonske površine z vodnim curkom pod visokim pritiskom (ca 200 do 300 bar) in čiščenje korodirane armature s peskanjem ali kovinskimi ščetkami do kovinskega sijaja.
 - Zaščita očiščenih armaturnih palic z visoko polimeriziranim cementnim premazom (kot na primer Sika Mono Top 910N v dveh nanosih ali enakovredno).
 - Sanacija poškodovanih površin z reparaturnimi maltami (kot na primer Sika MonoTop 412N ali enakovredno).
 - Sanacija erozijskih poškodb, segregiranih mest in površinsko poškodovanih betonskih površin se izvede s fino polimerizirano cementno maso v debelini cca 0,5 cm ter vseh vidnih površin betona.
 - Po končani reprofilaciji in izravnavi sledi izvedba zaščite betonskih površin s pleskanjem s silikonsko, mikro armirano, fasadno barvo (kot na primer Revitalcolor silikon ali enakovredno).
- Nizko stenska obloga na ložah se odstrani, po izvedbi kontaktne fasade se ponovno izvede obloga višine 10 cm, s granito keramiko kot obstoječa.
- Vse fasadne površine je predhodno potrebno očistiti prahu. Čiščenje se izvede s ščetkanjem površine in površinskim izpiranje z vodnim curkom pod pritiskom (cca 100 bar, območje z vidnim pojavom alg in lišajev je potrebno dezinficirati). Na ustrezno pripravljeno površino se izvede premaz z emulzijo in obloga s toplotno izolacijo. Pritrjevanje plošč se izvede z lepljenjem na podlago na celotni površini plošč in mehansko pritrjuje tipskimi sidri za sidranje v čvrsto podlago s kovinskim jedrom. Lokacija objekta sodi v vetrno cono 1, temeljna vrednost osnovne hitrosti vetra je 20 m/s.
- Sidranje se izvede s poglobitvijo in montažo tipskih čepov (rondel). Dolžino sidr je dolžan izračunati dobavitelj fasadnega sistema glede na tehnične karakteristike sidr, ki jih nudi v okviru fasadnega sistema.
- Oblogo AB, montažnih fasadnih plošč se izvede skladno s posredovano skico, na mestu preklopa dveh AB fasadnih plošč se obloga izvede tako, da je minimalna debelina toplotne izolacije 14 cm, ustrezno se

premakne spodnja linija fasadnih zamikov, na katere se vgradijo PVC odkapni profili v vseh horizontalnih, fasadnih linijah.

- Stene lož je zaradi detajla vgradnje stavbnega pohištva težje izolirati z izolacijo debeline 14 cm, oziroma bi bilo potrebno zaključke izvesti pod kotom; enako velja za stene in strop ob glavnem vhodu. Obenem zaradi večje debeline izolacije zgubimo precej neto uporabnih površin. Izolacija na ložah in ob glavnem vhodu se izvede z toplotno izolacijo na osnovi bakelita, s toplotno prevodnostjo $\lambda=0,020$ W/mK.
- Fasadna stena ob dostopnem stopnišču se v širini cca 15 cm izvede pod ustreznim kotom.
- Toplotna izolacija na uličnem delu se izvede do globine -0,60 m, merjeno od nivoja zunanje ureditve. Predhodno se izvede zarez in rušenje asfalta in izkop na ustrezno globino. Na vkopanem delu toplotne obloge se izvede hidroizolacija na osnovi polimerov, ki se jo zaščiti proti mehanskimi poškodbami z lego čepaste folije, skladno s posredovanim detajlom. V območju svetlobnih jaškov se izolacija izvede do dna jaška, do kote -2,53 m, merjeno od nivoja zunanje ureditve.
- Obstoječ domofonski tablo se demontira in ponovno montira po izvedbi kontaktne fasade, vse inštalacijske vodnike se ustrezno podaljša.
- Fasadna obloga v pasu cca 20 cm, ob dostopnem stopnišču se izvede pod kotom, zmanjšanje skupne debeline na cca 8,0 cm.
- Po izvedbi obloge se izvedejo sloji kontaktne fasade, zaključni silikonski omet v dveh barvnih odtenkih po izboru naročnika, granulacije do 2,0 mm.
- Po izvedbi toplotne sanacije fasade se neposredno ob objektu izvede vzpostavitev obstoječega stanja.

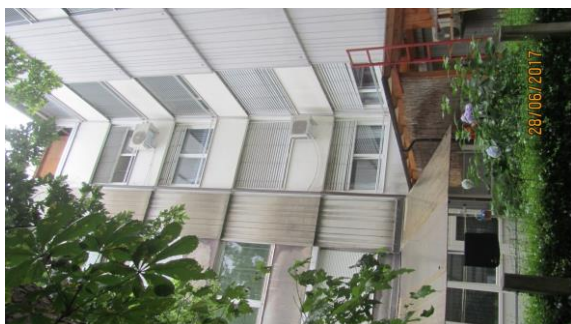
Zahodna in južna fasada:



Slika 17



Slika 18



Slika 19



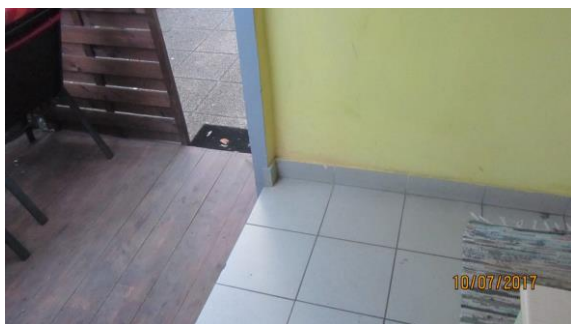
Slika 20



Slika 21



Slika 22



Slika 23



Slika 24



Slika 25



Slika 26

Fasadna površina:

Skupna, povprečna debelina vzhodne, obodne stene objekta na lokaciji AB fasadnih elementov je 21,5 cm.

Konstrukcija je sestavljena iz:

— mavčno vlaknena plošča	2,5 cm
— parna zapora	
— toplotna izolacija iz mineralne volne	10,0 do 16,0 cm
— <u>AB fasadna plošča</u>	<u>6,0 cm</u>
Skupaj:	21,5 cm

Skupna, povprečna debelina vzhodne, obodne stene objekta na lokaciji parapeta pod okni je 18,0 cm.

Konstrukcija je sestavljena iz:

— mavčno vlaknena plošča	2,5 cm
— parna zapora	
— toplotna izolacija iz mineralne volne	12,0 do 16,0 cm
— <u>vlakneno cementna plošča</u>	<u>1,5 cm</u>
Skupaj:	18,0 cm

Fasadne površine nad podzidkom objekta, so izvedene z AB montažnimi, fasadnimi elementi, površina je barvana s fasadno barvo v svetlo sivi niansi. Na nekaj lokacijah je viden pojav zidnih alg in mahu, ni

evidentiranih večjih poškodb fasadne površine (Slika 17 in 18). Montažne fasadne plošče niso montirane ortogonalno, v vsaki etaži je viden zob v debelini fasadne plošče.

Na južni fasadni steni sta montirani dve zunanji enoti klima naprave (Slika 19), ena je montirana na Z fasadi, neposredno pod nadstreškom (Slika 18).

Na nekaj mestih so vidne lokalne poškodbe AB montažnih elementov, luščenje zaščitne plasti betona v manjših zaplatah in odpadanje manjših delov strukture (Slika 20).

Neposredno nad okensko polico je na vseh oknih montirana dodatna Alu cev premera 50 mm kot varnostna ograja zaradi neustrezne višine parapetov. Alu cev je pritrjena v okensko špaleta preko masivnega Alu elementa, ki je z dvema vijakoma pritrjen v betonsko podlago (Slika 21).

Površine neposredno ob fasadni steni so tlakovane s pranimi ploščami, položenimi v posti beton, fugirane s cementno malto (Slika 22).

Stranske špalete oken z oznako O₁ so obdelane z Alu pločevino razvite širine do 15 cm (Slika 21).

Na ložah je izvedena nizko stenska obloga s keramičnimi ploščicami do višine 10 cm (Slika 23). Polnilo ograje lože in polica za namestitev svetilnih korit je izvedena iz vlakno cementne plošče debeline 1,0 cm (Slika 24), vidnih je nekaj manjših mehanskih poškodb na polnilu in polici.

Neposredno ob objektu so najemniki naknadno izvedli lesene nadstreške (Slika 25), ki jih bo potrebno ob izvedbi energetska sanacije odstraniti.

Podzidek objekta:

Fasadna površina podzidka je obdelana enako kot vse ostale fasadne površine (Slika 25).

Ukrepi na fasadnih površinah in podzidku objekta:

- Cementno vlaknene plošče na balkonih se demontira, jekleno pod konstrukcijo balkonske ograje je potrebno očistiti, izvesti AK zaščito in finalno barvati. Cementno vlaknene plošče se zamenja z novimi, uporabi se pritrdilne vijake iz nerjavnega materiala, površina se barva s silikonsko fasadno barvo v tonu enakem obstoječem.
- Na vseh oknih se odstrani Alu police in zunanja senčila, žaluzije. Na okenskih špaletah O₁ se odstrani montirana Alu pločevina, površina se ustrezno pripravi in izvede obloga s toplotno izolacijo iz kamene volne debeline 2,0 cm.
- Dobavi in montira se granitne police s stranskimi, silikonskimi nalimki. Na balkonskih vratih v ložah se montira granitni pag debeline 2,0 cm.
- Nizko stenska obloga na ložah se odstrani, po izvedbi kontaktne fasade se ponovno izvede obloga višine 10 cm, s granito keramiko kot obstoječa.
- Vse fasadne površine je predhodno potrebno očistiti prahu. Čiščenje se izvede s ščetkanjem površine in površinskim izpiranjem z vodnim curkom pod pritiskom (cca 100 bar, območje z vidnim pojavom alg in lišajev je potrebno dezinficirati). Na ustrezno pripravljeno površino se izvede premaz z emulzijo in obloga s toplotno izolacijo. Pritrjevanje plošč se izvede z lepljenjem na podlago na celotni površini plošč in mehansko pritrjuje tipskimi sidri za sidranje v čvrsto podlago s kovinskim jedrom. Lokacija objekta sodi v vetrno cono 1, temeljna vrednost osnovne hitrosti vetra je 20 m/s.
- Sidranje se izvede s poglobitvijo in montažo tipskih čepov (rondel). Dolžino sidr je dolžan izračunati dobavitelj fasadnega sistema glede na tehnične karakteristike sidr, ki jih nudi v okviru fasadnega sistema.
- Oblogo AB, montažnih fasadnih plošč se izvede skladno s posredovano skico, na mestu preklopa dveh AB fasadnih plošč se obloga izvede tako, da je minimalna debelina toplotne izolacije 14 cm, ustrezno se premakne spodnja linija fasadnih zamikov, na katere se vgradijo PVC odkapni profili v vseh horizontalnih, fasadnih linijah.
- Stene lož se izvede z toplotno izolacijo na osnovi bakelita, s toplotno prevodnostjo $\lambda=0,020$ W/mK.
- Toplotna izolacija v atriju se izvede do globine -0,60 m, merjeno od nivoja zunanje ureditve. Predhodno se izvede zarez in rušenje tlaka iz pranih plošč ter izkop na ustrezno globino. Na vkopanem delu toplotne obloge se izvede hidroizolacija na osnovi polimerov, ki se jo zaščiti proti mehanskimi poškodbami z lego čepaste folije, skladno s posredovanim detajlom. Po zaključku toplotne sanacije fasade se neposredno ob objektu izvede vzpostavitev obstoječega stanja.

- Po izvedbi obloge se izvedejo sloji kontaktne fasade, zaključni silikonski omet v dveh barvnih odtenkih po izboru naročnika, granulacije do 2,0 mm.

Ravna, ne pohodna streha objekta:



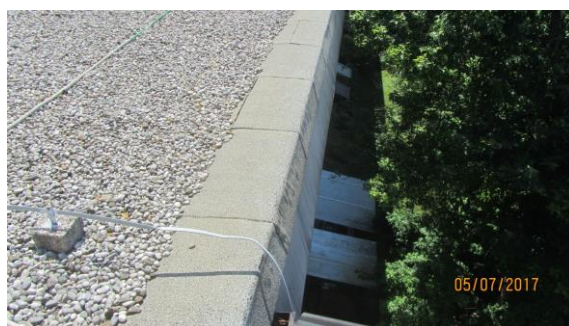
Slika 27



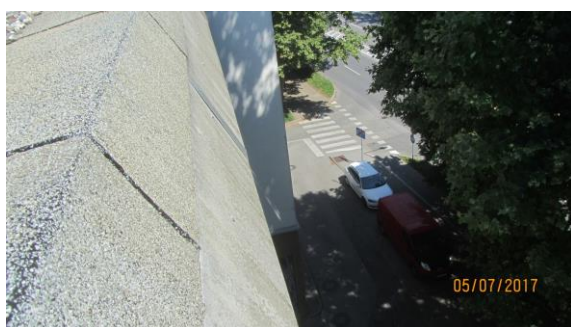
Slika 28



Slika 29



Slika 30



Slika 31



Slika 32



Slika 33



Slika 34

Ravna ne pohodna streha je izvedena s črno kritino in zaključnim slojem s črnim posipom in obtežbo iz pranelega prodca, cca 120 kg/m². Na strehi sta dva prezračevalna jaška dimenzij 280/80 cm in svetlobna kupola dimenzije podstavka 116/116 cm. Neposredno na nasutju iz prodca je montirana strelovodna

inštalacija, elektro in komunikacijski razvod v zaščitni cevi do kupole ter TK vod, ki poteka do sosednjega objekta (Slika 28 in 29).

Na prezračevalnih jaških, in steni sosednjega objekta je izvedena kleparska obroba kot zaključek in mehanska pritrditev vertikale črne, strešne kritine (Slika 27).

Nad stopniščem vgrajena svetlobna kupola služi kot odvod dima in toplote v primeru požara (Slika 28). Dostop na streho objekta ni mogoč preko kupole ker je krmiljena preko požarne centrale.

V kapu je streha zaključena s kleparsko obrobo, preko katere je lepljen zaključni bitumenski trak s posipom, poševnina kleparske obrobe se nadaljuje z vlakno cementno ploščo pod katero je na zajemu svežega zraka vgrajena perforirana mreža (Slika 30, 31 in 32).

Odvod padavinske vode je izveden z dvema, enojnima vtočnikoma premera 120 mm (Slika 33).

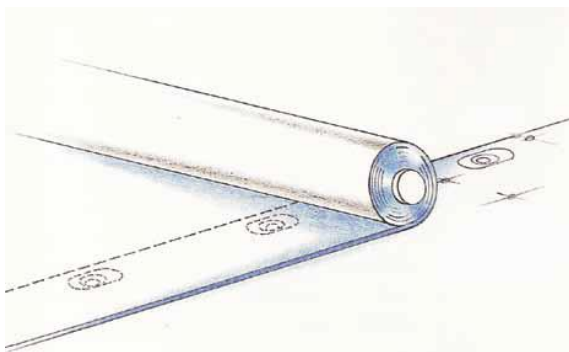
Dostop na streho je mogoč preko sosednjega objekta in proti požarnih vrat, ki vodijo iz stopnišča sosednjega objekta na nivo ravne strehe (Slika 34). Iz nadstrešnega podesta dostopnih vrat na streho vodi tudi kovinska, zunanja lestev, do nivoja nasutja s prodom.

Ukrepi na ravni, ne pohodni strehi objekta:

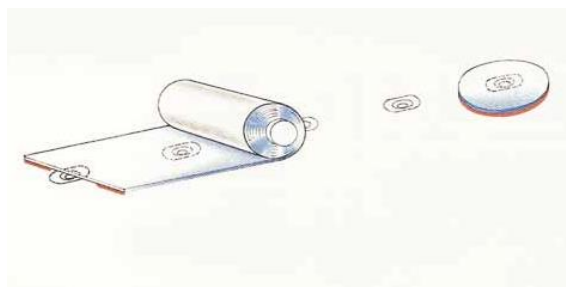
- Na celotnem območju strehe se odstrani obstoječe nasutje iz eno zrnatega prodca, deponijo se uredi na strehi. Prodec je potrebno očistiti s sejanjem in po izvedbi toplotne izolacije in kritine ponovno izvesti razstiranje prodca.
- Izvede se odstranitev vseh mehanskih pritrdil vertikalne bitumenske, strešne kritine na steni sosednjega objekta in prezračevalnih jaških.
- Strelovod vključno z betonskimi podstavki in pritrdili ter prosto položene inštalacijske razvode se začasno demontira in deponira na strehi sosednjega objekta.
- Podnožje kupole se podaljša za dodano debelino toplotne izolacije, torej 20 cm.
- Kovinske stopnice za dostop na streho objekta se skrajša za eno nastopno višino.
- V območju odpiranja dostopnih vrat na streho objekta se izvede poglobitev, vgradi dodatni, dvojni vtočni kotliček premera 120 mm in meteorno vodo spelje v prvi vertikalni odtok, neposredno ob prezračevalnem jašku.
- Stranska obroba na strehi se izvede iz Alu plastificirane pločevine, na katero se membranska kritina lepi neposredno. Stranska obroba iz Alu plastificirane pločevine se montira tudi preko stranskega, poševnega zaključka obdelanega z zaključnim slojem črne kritine.
- Obloga napušča z vlakneno cementno ploščo se očisti z vodnim curkom pod pritiskom do 100 bar in barva s silikonsko fasadno barvo v tonu po izboru naročnika.
- Prečni zaključek strehe se izvede z montažo kotnega, pocinkanega Z profila višine 20 cm, pritrjenega v AB ploščo s poliamidnimi sidri na katerega se lepi membranska, strešna kritina
- Izvede se tako imenovana ne pohodna, obtežena ravna streha v sestavi:
 - nasutje iz eno zrnatega pranelega prodca, ki se razstira neposredno na položeno gradbeni tkanino teže 300 g/m^2 ; granulacije 8-16 mm, v debelini 5,0 cm, skupne teže 100 kg/m^2 (minimalna obtežba s prodcem skladno z EC1 standardom je 50 kg/m^2)
 - mehansko pritrjena strešna folija debeline 1,80 mm za obtežene ravne strehe, kot na primer Sikaplan SGmA-58 ali enakovredno, detajli in tipski zaključki izvedeni skladno z navodili proizvajalca. Ločilni sloj ni potreben, membrana se polaga neposredno na ustrezno pripravljeno toplotno izolacijo iz kamene volne.
 - toplotna izolacije iz kamene volne z integrirano dvojno gostoto, kot naprimer Smart roof termal DDP-RT ali enakovredno, debeline 20 cm, toplotna prevodnost, $\lambda=0,036 \text{ W/(mK)}$. Potrebno je zagotoviti ustrezno, ravno površino in naklon proti obstoječim, strešnim vtokom. Toplotna izolacija se položi neposredno na obstoječo površino iz črne kritine.

Tipski detajli za izvedbo membranske kritine

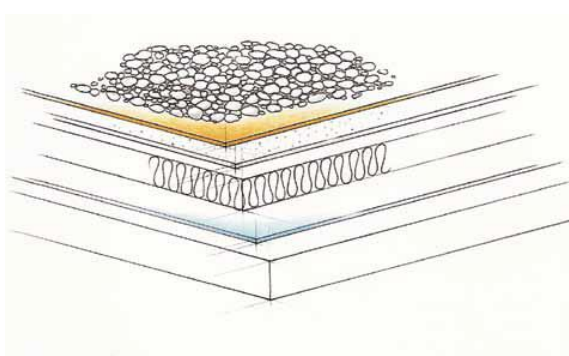
Točkovno pritrjevanje v preklopu



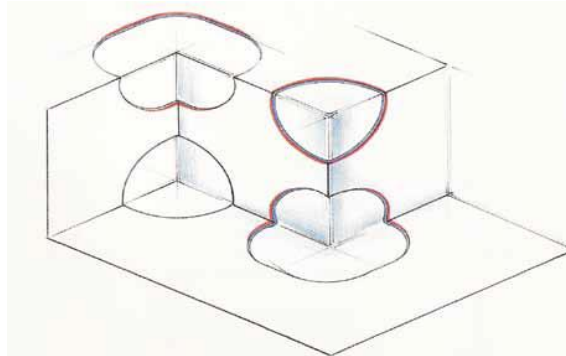
Vmesno točkovno pritrjevanje
Pokrivni trak *Pokrivna rondela*



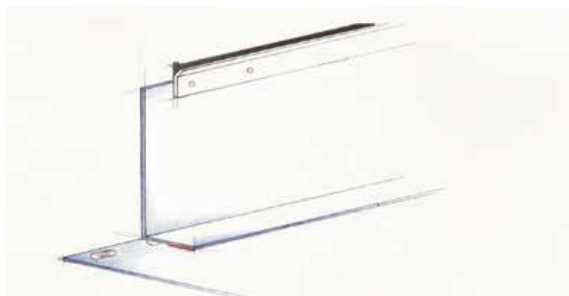
Sloji ravne strehe



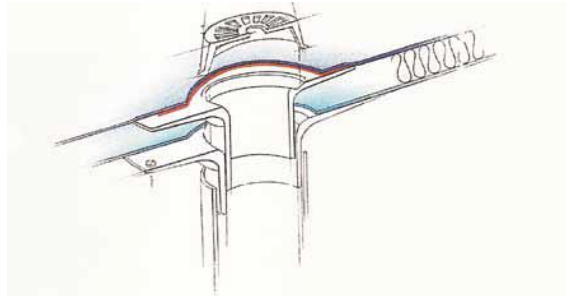
Prefabricirani vogalniki



Zaključek na vertikalni konstrukciji



Iztočni kotliček



IV. Izračun potrebne toplote za ogrevanje

Na podlagi izračuna gradbene fizike je ugotovljeno, da je potrebna toplota za ogrevanje za obstoječe stanje $76 \text{ kWh/m}^2\text{a}$.

Po izvedenih ukrepih je potrebna toplota za ogrevanje $44 \text{ kWh/m}^2\text{a}$.