

**PRILOG JAVNOG KONKURSA:
TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA NA REALIZACIJI
MJERA ENERGETSKE EFIKASNOSTI U DOMAĆINSTVIMA**

Mjera 1: Tehnički uslovi izvođenja radova na ugradnji termoizolacije na fasadi stambenog objekta

OPŠTI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

Svi radovi i materijali navedeni u opisima pojedinih pozicija predmjera i predračuna moraju biti obuhvaćeni ponuđenom cijenom Izvođača. Cijene upisane u predračunu obuhvataju sve izdatke za rad, materijal, transport, skelu za izvođenje radova, zaštitne ograde, oznake upozorenja i dr., kao i ostale izdatke potrebne za završetak radova na termoizolaciji fasade.

Izvođenje svake pozicije rada prema predračunu radova podrazumijeva izvođenje radova u svemu prema tehničkim propisima i standardima bezuslovno stručno i precizno.

Kod svih građevinskih i građevinsko-zanatskih radova uslovljava se upotreba kvalitetnog materijala prema postojećim tehničkim propisima, standardima i opisu odgovarajućih pozicija radova u predračunu.

Izvođač nema pravo da zahtijeva nikakve doplate na ponuđene i ugovorene cijene u predračunu radova, izuzev ako je u nekoj poziciji predračuna navedeno da se izvjestan rad plaća zasebno, a nije predviđen u drugoj poziciji.

Obaveza Izvođača je da po završetku svih radova, sa objekta ukloni sav građevinski otpad i višak materijala i da teren oko objekta vrati u pređašnje stanje. Odvoz viška materijala i građevinskog otpada, kao i vraćanje u pređašnje stanje se neće posebno naplaćivati već će Izvođač rad na ovim pozicijama uključiti kroz jediničnu cijenu ugrađenom materijala i izvedenih radova.

Uslovi kvaliteta materijala i načina ugradnje

Izvođač radova može ugrađivati isključivo materijale koji ispunjavaju tehničke zahtjeve propisane Programom.

Radna snaga

Za izvođenje građevinskih i građevinsko-zanatskih radova Izvođač radova je u obavezi da koristi radnu snagu odgovarajućih stručnih kvalifikacija kako je to za pojedine pozicije radova predviđeno normama u građevinarstvu.

Obaveze Izvođača i Korisnika

Izvođač radova je dužan da prije početka svakog rada blagovremeno zatraži od Korisnika potrebno objašnjenje planova i obavještenje za sve radove koji nisu dovoljno definisani predmjerom i predračunom.

Ako Izvođač, ne konsultujući Korisnika, pojedine radove pogrešno izvede, ili ih izvede protivno predviđenom opisu, planovima i datim detaljima, neće mu se uvažiti nikakvo opravdanje, već je u ovakvom slučaju izvođač dužan da, bez obzira na količinu izvršenog posla, izvedene radove o svom trošku poruši i sav građevinski otpad ukloni sa gradilišta, pa ponovo na svoj teret radove izvede kako je to predviđeno planovima, opisima, detaljima ili uputstvom Korisnika.

Objekat i gradilište tokom izvođenja radova izvođač mora stalno održavati uredno i čisto.

Za pregled i predaju radova Korisniku Izvođač je u obavezi da cijeli objekat i građevinsku parcelu očisti od građevinskog otpada, viškova materijala i svih sredstava rada.

Eventualnu štetu koju bi izvođač u toku radova na objekta učinio u krugu gradilišta ili na susjednim objektima, dužan je da otkloni i da sve dovede u pređašnje stanje o svom trošku.

Posebno se skreće pažnja izvođaču da je jedino on odgovoran za svu eventualnu štetu nanijetu svojim nepažljivim, neodgovornim ili nestručnim radom susjednim postojećim objektima.

U slučaju da nastupi potreba za radovima koji nemaju ugovorenu cijenu u predračunu, izvođač je dužan da za iste dobije odobrenje Korisnika i dogovori način plaćanja.

Izvođač je obavezan da Korisniku dostavi na uvid uzorke novih materijala na osnovu kojih će ovaj izvršiti izbor, što se neće posebno plaćati već ulazi u jediničnu cijenu pozicije.

POSEBNI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA - OPIS POTREBNIH RADOVA NA IZRADI TERMOIZOLACIONE FASADE

Izvođenje radova na termoizolaciji fasade podrazumijeva 3 faze:

- I. Pripremni radovi i radovi na demontaži;
- II. Limarski radovi;
- III. Fasaderski radovi.

Svi radovi moraju biti izvedeni prema važećim tehničkim propisima i standardima, a materijali moraju ispunjavati tehničke zahtjeve navedene u nastavku. Napomena: Prilikom postavljanja termoizolacije na fasadi voditi računa o zahtjevima propisanim Pravilnikom o minimalnim zahtjevima energetske efikasnosti zgrada.

Pripremni radovi i radovi na demontaži (faza I)

1. Priprema podloge fasadnih zidova

Izvođač radova je dužan zaštititi svu fasadnu stolariju kako se ne bi oštetila tokom izvođenja radova.

Izvođač prethodno mora dobro očistiti staru fasadu od nečistoća, masnoća i prašine. Čišćenje izvršiti mehaničkim ili hemijskim putem. Prilikom čišćenja voditi računa da se ne ošteti podloga i arhitektonska dekoracija. Potrebno je obezbijediti čvrstoću i apsorpciju podloge na način da uprljana, vlažna i nenosiva podloga prethodno mora biti sanirana.

Radovi koji moraju biti odrađeni u zavisnosti od stanja podloge: glatke površine razbrazdati; mjehuravost suvo iščerkati; vlažne površine osušiti i zaštititi; vezane maltere očistiti i premazati fleksibilnim i bezcementnim lijepkovima, prašnjavu podlogu četkati, očistiti pod visokim pritiskom, sprati vodom i osušiti; šuplje slojeve maltera treba odstraniti; premaze treba sastrugati; neupojne podloge treba ohrapaviti; podloge s kojih se troši pijesak ili na dodir ostavljaju bijeli trag poput krede treba otprašiti metlom; jako upojne podloge prethodno premazati prikladnim dubinskim predpremazom; prije ugradnje završnog maltera obratiti pažnju da li treba nanijeti odgovarajuće predpremaze.

2. Obijanje oštećenog maltera i malterisanje.

Izvršiti uklanjanje napuklih i odvojenih slojeva maltera na postojećim fasadnim zidovima. Pozicije sa kojih se obija malter odrediti u dogovoru sa Korisnikom. Očistiti spojnice do dubine 2 cm, a površinu fasadnih zidova očistiti čeličnim četkama i oprati vodom.

Izvršiti malterisanje i popunjavanje površina sa kojih je obijen malter. Ukoliko postoji više različitih građevinskih materijala na površini zida koje treba omalterisati, radi ograničenja pukotina, treba ugraditi vezivni most za maltere / vezivni most za premoštavanje pukotina, injektirati ili nakon malterisanja armirati površinu.

3. Pažljiva demontaža i ponovna montaža spoljašnjih klima jedinica.

Klima jedinice demontirati, očistiti i odložiti radi ponovnog postavljanja nakon završetka fasade.

4. Pažljiva demontaža i ponovna montaža gromobranske instalacije

Gromobranske instalacije demontirati, spakovati i odložiti radi ponovnog postavljanja nakon izrade fasade. U cijenu usluge uračunati i ponovno postavljanje instalacije sa prilagođenim dužinama držača novoj situaciji (debljina termofasade 8-12cm).

5. Demontaža oluka, olučnih vertikala, svih opšivki (uključujući i opšivke atike u slučaju ravnih krovova) i drugih elemenata.

Limariju demontirati, upakovati, utovariti u kamion i odvesti na deponiju koju odredi Korisnik udaljenu do 15 km.

Napomena: Ukoliko je to tehnički moguće postojeće oluke ponovo ugraditi tj. ako su postojeći oluci u tehnički ispravnom stanju da se mogu ponovo montirati. Stavka uključuje isporuku i ugradnju svog potrebnog sitnog montažnog materijala. Demontairanu limariju lagerovati na mjesto koje definiše Korisnik kako bi se ista mogla ponovo namontirati nakon završetka fasaderskih radova.

Limarski radovi (faza II)

Svaki rad u pozicijama ovog odjeljka predviđen je kao potpuno gotov, sa svim potrebnim spojnim materijalom, podmetačima "tiplovima", paknicama i drugim djelovima za ugradnju. Obavezna je upotreba materijala po važećem standardu. Lim mora da zadovoljava standarde ISO 9001:2008 i ISO 14001:2004 kao i kriterijume postavljene EU standardom EN14782 za proizvode od lima.

Sve radove izvršiti po propisima od odgovarajuće vrste lima, debljine po odredbi svake pozicije predračuna. Gvozdeni djelovi koji dolaze u neposredan dodir sa površinom lima, moraju se bakarirati ili minimizirati i dva puta bojiti masnom bojom za metal. Kod podloge od betona, opeke ili maltera, ispod lima obavezno se polaže bitumenska krovna ljepenka.

Obračun količine izvedenih radova, ukoliko to predračunom nije drugačije naznačeno, vrši po m1, gotovih, izrađenih i postavljenih (ugrađenih ili montiranih) elemenata limarije.

Kod limarskih radova potrebno je uvažiti sljedeće pozicije zavisno od konstrukcije objekta i stanja postojeće limarije:

1. Opšivanje atike pocinkovanim limom, razvijene širine (RŠ) 15-90 cm, debljine 0,60 mm. Okapnicu prepustiti za 3 cm. Ispod lima postaviti sloj ter papira, koji ulazi u cijenu opšivanja. U cijenu uračunati i sva spojna sredstva.
2. Opšivanje krovnih prepusta, streha, kotala, nadstrešnica i sl. u cilju zaštite od prodora vode u zone nove "demit" fasade. Opšivanje izvršiti pocinkovanim limom, razvijene širine (RŠ) 15-120 cm, debljine 0,60 mm. U cijenu uračunata sva spojna sredstva.
3. Izrada i montaža horizontalnih visećih oluka sa pripadajućom maskom i nosačima od fabrički bojenog pocinčanog plastificiranog lima, debljine $d=0.70$ mm, razvijene širine $RŠ=50-100$ cm. Boja po izboru Korisnika. Pozicija obuhvata pripremu podloge i postavljanje kompletno prema normativu. U cijenu uračunati sav vezni i spojni materijal.
4. Izrada i montaža olučnih vertikalna kvadratnog presjeka (KP) 80/80 mm - 140/140 mm od fabrički bojenog pocinčanog plastificiranog lima. Boja po izboru Korisnika. Olučne cijevi potrebno je izvesti sa svim potrebnim ankerima i obujmicama, sa svim potrebnim veznim i spojnim materijalom. U cijenu uračunati vezni i spojni materijal.
5. Nabavka i montaža vodokotlića (prelaz između horizontalnih i vertikalnih oluka) od fabrički bojenog plastificiranog pocinkovnog lima $d=0,70$ mm.

Fasaderski radovi (faza III)

Predviđeni fasadni sistemi moraju biti proizvedeni po odgovarajućim EN standardima. Kompozitni sistem spoljašnje termoizolacije (ETICS) treba da ima ETAG 004 sertifikat. ETA sertifikat (European Technical Approval) je sertifikat koji izdaje Evropska organizacija za tehničku saglasnost, koji potvrđuje da je termoizolacioni sistem u skladu sa parametrima koje propisuje ova organizacija – mehanička odbojnost i stabilnost, bezbijednost u slučaju požara, higijena, zdravlje i ekološka održivost, bezbijednost u korišćenju, zaštita od buke, energetska efikasnost i zadržavanje toplote.

Minimalna debljina termoizolacionog materijala EPS-a, XPS-a ili kamene mineralne vune u zavisnosti od klimatske zone¹ iznosi:

- Klimatska zona I : 8 cm,
- Klimatske zone II i III: 10 cm.

Toplotna provodljivost maksimalno 0,039 W/mK za EPS i XPS i 0,035 W/mK za kamenu mineralnu vunu.

U toku izvođenja fasade temperatura vazduha, podloge i ljepila ne smije biti ispod +5°C niti iznad +25°C. Malteri se ne smiju nanositi u uslovima jakog vjetrova, kiše ili magle.

¹ Klimatske zone su zavisne od lokacije i utvrđene u Pravilniku o minimalnim zahtjevima energetske efikasnosti zgrada (Sl. list Crne Gore br. 75/2015):

- I zona (Bar, Budva, Danilovgrad, Herceg Novi, Kotor, Podgorica, Tivat, Tuzi, Ulcinj, Zeta)
- II zona (Nikšić i Cetinje),
- III zona (Andrijevića, Berane, Bijelo Polje, Gusinje, Žabljak, Kolašin, Mojkovac, Petnjica, Plav, Plužine, Pljevlja, Rožaje, Šavnik)

1. Nabavka materijala i izrada termoizolacione "demit" fasade

Prije početka postavljanja termoizolacionih ploča moraju biti završeni sledeći radovi:

- Sve neravnine i različite debljine na fasadi izravnete malterom;
- Svi radovi na ravnim i kosim krovovima, uključujući i pokrivanje i limarske radove,
- Zamjena fasadne stolarije,
- Betonski pločnici,
- Ugradnja svih predviđenih instalacija na fasadi,
- Pokrivanje i zaštita svih površine koje su ostale neobrađene – stakla, okviri i dr.

Fasada se izvodi lijepljenjem izolacionih ploča od ekspaniranog polistirena (EPS) koeficijenta toplotne provodljivosti $\lambda_{\max} = 0,04 \text{ W/mK}$ ili ekstrudiranog polistirena (XPS), debljine (d) 8-10 cm koji je proizveden po odgovarajućim EN standardima. Prije postavljanja prve izolacione ploče potrebno je pri dnu postaviti ugaonu lajsnu. Lijepak se na ploču nanosi duž ivica s osloncima po sredini. Termoizolacione ploče se na zid postavljaju lijepljenjem, a zatim se učvršćuju prema šemi tipovanja i to minimum 6 tiplova/m². Dužina ankeri za fasadu mora biti takva da penetrira kroz postojeći malter i ulazi u zid minimalno 5 cm.

Izbor lijepka za izolacione ploče treba izvršiti postavljanjem test table minimalnih dimenzija 10x10 cm na prethodno pripremljeno mjesto na fasadi. Ukoliko se prilikom odvajanja izolacione ploče sa njim odvoji samo lijepak, a ne djelovi podloge – podloga je dovoljno nosiva, čvrsta i postojana. Ukoliko je test negativan, primijenit će se odgovarajuće procedure u dogovoru sa Korisnikom i biće urađeno novo testiranje.

Preko izolacionih ploča se nanosi ljepilo u dva sloja sa umetanjem staklene fasadne mrežice:

- prvi sloj je oplemenjeni malter na bazi cementnog veziva, mineralnih agregata i dodataka za poboljšanje elastičnosti i vodoodbojnosti. Površina na koju se nanosi ovaj sloj maltera mora biti ravna i glatka. Eventualne neravnine na spojevima postavljenih polistiren ploča se ispunjavaju poliuretanskom pjenom. U svježi sloj ovog maltera polaže se armirana mreža sa odgovarajućim preklopom i dodatnom zaštitom na otvorima i uglovima. U slučaju potrebe za dodatnim mehaničkim sidrenjem, to izvesti sa udarnim vijcima kroz armiranu mrežu 24 sata po nanosu ovog sloja.
- drugi sloj maltera je u svemu izrađen kao prvi sloj. Ovaj malter se nanosi na dobro osušeni prvi sloj i nakon toga glača ravnjačom. Na ovaj sloj se nanosi kontaktni premaz, izrađen na osnovu emulzije vještačkih smola i vodenog stakla, kao sredstva za impregnaciju osušenog armiranog maltera.

Završni sloj je dekorativni zaribani ili zaglađeni malter tipa bavalit, akrilni malter ili kulir, izrađen na osnovu mineralnih veziva, vodoodbojnih dodataka, sredstava za poboljšanje elastičnosti i otpornosti na alge i plijesni. Ovaj sloj je potrebno uraditi u zrnastoj i glatkoj strukturi, bojiti u tonu po izboru Korisnika.

Uglove i špaletne zidnih otvora izvoditi sa armiranom mrežom ili sa upotrebom ugaonih profila.

U jediničnu cijenu uračunata nabavka i ugradnja komplet materijala, pripreme radnje, priprema podloge, kao i izrada termo fasade prema prethodnom opisu.

2. Obrada fasadnih površina na kojima nije predviđena ugradnja termoizolacionih ploča vrste i boje po izboru projektanta (nadstrešnice, ograde terasa, kotali, plafoni terasa i slično) plastičnim malterom tipa bavalit, akrilni malter ili kulir istih ili boljih tehničkih karakteristika

Podloga fasade mora biti zdrava i suva. Podlogu očistiti i impregnirati izolacionom masom, radi bolje veze. Masu nanijeti molerskom četkom u jednom sloju, a ako podloga jako upija premazati dva puta. Kao pripremu podloge nanijeti i sloj lijepka sa mrežicom. Na lijepak nanijeti kontaktni premaz, izrađen na osnovu emulzije vještačkih smola i vodenog stakla, kao sredstva za impregnaciju osušenog armiranog maltera. Završni sloj je dekorativni zaribani malter (tipa bavalit, akrilni malter ili kulir), izrađen na osnovu mineralnih veziva, vodoodbojnih dodataka, sredstava za poboljšanje elastičnosti i otpornosti na alge i plijesni. Ovaj sloj je potrebno uraditi u zrnastoj i glatkoj strukturi, bojiti u tonu po izboru Korisnika.

Otvore i drugo zaštititi na odgovarajući način (npr. PVC folijom). U cijenu ovih radova je uračunata nabavka i ugradnja kompletnog materijal, pripreme radnje i priprema podloge.

3. Obrada spoljašnjih špaletni fasadnih otvora u "demit" izvedbi

Napomena: Obrada spoljašnjih špaletni se obračunava prema normativu GN 421 i na osnovu tehničkih uslova za izvođenje završnih radova u građevinarstvu.

Špaletne se obrađuju lijepljenjem uz tiplovanje minimum fasadnog 17-gramskog stiropora $d=3\text{cm}$ sa navlačenjem dva sloja ljepila sa umetanjem mrežice. Širina špaletne je 20-25cm. Završni sloj je dekorativni zaribani malter (tipa bavalit, akrilni malter ili kulir), u boji po izboru Korisnika. Prilikom nanošenja završnog sloja, voditi računa da se zaštiti fasadna bravarija i staklene površine.

Sve četiri špaletne u fasadnom otvoru se obrađuju na isti način, sa razlikom što se donja - parapetna ne obrađuje finalnim slojem dekorativnog maltera - bavalita obzirom da se montira aluminijumski solbank.

Spoj bavalita/akrilnog maltera/kulira i bravarije je potrebno zapuniti acetatnim silikonom. Obavezno obezbjediti vodonepropusnost na kontaktu prozora i špaletne sa spoljne strane (po izboru izvođača bilo koristeći ugradnju po RALu tamo gdje je to potrebno ili dr.).

U cijenu ovih radova je uračunata nabavka i ugradnja kompletnog materijal, pripreme radnje i priprema podloge.

4. Korišćenje fasadne skele

Korišćenje fasadne skele se obračunava zavisno od potrebe na samoj lokaciji i podrazumijeva i usluge njenog transporta, montaže i demontaže.

Fasadna skela se postavlja u svemu po važećim propisima i mjerama HTZ-a. Skela mora biti statički stabilna, ankerovana za objekat i propisno uzemljena. Skela se koristi se za sve vrijeme trajanja radova. Platforme ili skele koje se koriste moraju obezbijediti prvenstveno sigurnost radnika, a potom i omogućiti kvalitetno izvođenje potrebnih radova.

U zavisnosti od opremljenosti odabranog izvođača specijalizovanom opremom, u principu moguća je upotreba različitih radnih platformi za izvođenje radova. Veći broj građevinskih i montažerskih firmi posjeduje skele različitih tipova. Kod nas su trenutno najzastupljenije modularne skele sa standardnim elementima čijom se kombinacijom mogu formirati: nosive skele, radne platforme, fasadne skele, stepenišni tornjevi i dr.

Nakon završetka fasade (postavljanje termoizolacije i završne obrade) potrebno je postaviti limeni opšiv preko svih krovnih atika kao zaštitu od prodiranja vode iza izolacionih ploča. Nakon savijanja lim se ankeriše u prethodno napravljenom žljebu a zatim se sastav silikonira.

Mjera 2: Tehnički uslovi izvođenja radova na ugradnji termoizolacije na međuspratnoj konstrukciji prema negrijanom tavanu ili podrumu

OPŠTI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

Svi radovi i materijali navedeni u opisima pojedinih pozicija predmjera i predračuna moraju biti obuhvaćeni ponuđenom cijenom Izvođača. Cijene upisane u predračunu obuhvataju sve izdatke za rad, materijal, transport, skelu za izvođenje radova, zaštitne ograde, oznake upozorenja i dr., kao i ostale izdatke potrebne za završetak radova na ugradnji termoizolacije prema negrijanom tavanu ili podrumu.

Izvođenje svake pozicije rada prema predračunu radova podrazumijeva izvođenje radova u svemu prema tehničkim propisima i standardima bezuslovno stručno i precizno.

Kod svih građevinskih i građevinsko-zanatskih radova uslovljava se upotreba kvalitetnog materijala prema postojećim tehničkim propisima, standardima i opisu odgovarajućih pozicija radova u predračunu.

Izvođač nema pravo da zahtijeva nikakve doplata na ponuđene i ugovorene cijene u predračunu radova, izuzev ako je u nekoj poziciji predračuna navedeno da se izvjestan rad plaća zasebno, a nije predviđen u drugoj poziciji.

Obaveza Izvođača je da po završetku svih radova, sa objekta ukloni sav građevinski otpad i višak materijala i da teren oko objekta vrati u pređašnje stanje. Odvoz viška materijala i građevinskog otpada, kao i vraćanje u pređašnje stanje se neće posebno naplaćivati već će Izvođač rad na ovim pozicijama uključiti kroz jediničnu cijenu ugrađenom materijala i izvedenih radova.

Uslovi kvaliteta materijala i načina ugradnje

Izvođač radova može ugrađivati isključivo materijale koji ispunjavaju tehničke zahtjeve propisane Programom.

Radna snaga

Za izvođenje građevinskih i građevinsko-zanatskih radova Izvođač radova je u obavezi da koristi radnu snagu odgovarajućih stručnih kvalifikacija kako je to za pojedine pozicije radova predviđeno normama u građevinarstvu.

Obaveze Izvođača i Korisnika

Izvođač radova je dužan da prije početka svakog rada blagovremeno zatraži od Korisnika potrebno objašnjenje planova i obavještenje za sve radove koji nisu dovoljno definisani predmjerom i predračunom.

Ako izvođač, ne konsultujući Korisnika, pojedine radove pogrešno izvede, ili ih izvede protivno predviđenom opisu, planovima i datim detaljima, neće mu se uvažiti nikakvo opravdanje, već je u ovakvom slučaju izvođač dužan da, bez obzira na količinu izvršenog posla, izvedene radove o svom trošku poruši i sav građevinski otpad ukloni sa gradilišta, pa ponovo na svoj teret radove izvede kako je to predviđeno planovima, opisima, detaljima ili uputstvom Korisnika.

Objekat i gradilište tokom izvođenja radova izvođač mora stalno održavati uredno i čisto.

Za pregled i predaju radova Korisniku Izvođač je u obavezi da cijeli objekat i građevinsku parcelu očisti od građevinskog otpada, viškova materijala i svih sredstava rada.

Eventualnu štetu koju bi izvođač u toku radova na objekta učinio u krugu gradilišta ili na susjednim objektima, dužan je da otkloni i da sve dovede u pređašnje stanje o svom trošku.

Posebno se skreće pažnja izvođaču da je jedino on odgovoran za svu eventualnu štetu nanijetu svojim nepažljivim, neodgovornim ili nestručnim radom susjednim postojećim objektima.

U slučaju da nastupi potreba za radovima koji nemaju ugovorenu cijenu u predračunu, izvođač je dužan da za iste dobije odobrenje Korisnika i dogovori način plaćanja.

Izvođač je obavezan da Korisniku dostavi na uvid uzorke novih materijala na osnovu kojih će ovaj izvršiti izbor, što se neće posebno plaćati već ulazi u jediničnu cijenu pozicije.

POSEBNI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA - OPIS POTREBNIH RADOVA NA UGRADNJI TERMOIZOLACIJE NA MEĐUSPRATNOJ KONSTRUKCIJI PREMA NEGRIJANOM TAVANU

Izvođenje radova na ugradnji termoizolacije na međuspratnoj tavanici prema negrijanom tavanu obuhvata slobodno postavljanje kamene mineralne vune, stirpopola (EPS) ili stirodura (XPS) po gornjoj površini međuspratne tavanice.

Pozicija obuhvata nabavku materijala, transport i ugradnju slojeva:

- parne brane,
- mekih ploča kamene / mineralne vune, i
- paropropusne folije.

Po međuspratnoj tavanici se postavlja parna brana sa preklopima od 10cm koji se lijepe univerzalnom ljepljivom trakom. Parna brana u svemu treba da ispunjava kriterijume prema EN 13162. Paropropusnost, Sd vrijednost (EN ISO 12572) 5 m (± 3). debljina 0.38 mm (± 0.02). Funkcija parne brane je da dozirano propušta paru iz unutrašnjosti (grijanog prostora ispod ploče) u izolacioni materijal iznad ploče, kako ne bi došlo do kondenzacije.

Nakon ugradnje parne brane vrši se postavljanje mekih ploča kamene mineralne vune koje se položu jedna uz drugu. Ploče kamene mineralne vune u svemu treba da ispunjavaju kriterijume prema EN 13162 klase MW - EN 13162 - T5 - WS - WL(P) - AFR5. Klasa reakcije na požar A1 - negoriv materijal po EN 13501-1. Koeficijent toplotne provodljivosti λ_D 0.038 W/mK po EN 12667.

Zaštita termo izolacije sa gornje strane vrši se paropropusnom folijom. Folija se polaže preko termo izolacije, sa preklopima od 10cm koji se lijepe univerzalnom ljepljivom trakom. Paropropusna folija je troslojna folija od polipropilenskog netkanog tekstila. Paropropusna folija u svemu treba da ispunjava kriterijume prema EN 13859. Klasa vodootpornosti nakon vještačkog starenja (EN 13859-1) - W1.

Umjesto ploča kamene mineralne vune mogu se koristiti i ploče stiropora (EPS) ili stirodura (XPS). Ploče EPS-a u svemu moraju da odgovaraju kriterijumima prema standardu EN 13163, dok kriterijume za ploče XPS-a definiše standard EN 13164.

Shodno standardu EN 16516 – Emisija opasnih materija u vazduh u unutrašnjosti, svi elementi treba da su klase IA2.

Minimalna debljina termoizolacionog materijala EPS-a, XPS-a ili kamene mineralne vune u zavisnosti od klimatske zone² iznosi:

- Klimatska zona I i II: 10 cm,
- Klimatske zone III: 12 cm.

Maksimalni dozvoljeni koeficijenti toplotne provodljivosti (λ max) za mineralnu vunu iznosi 0,035 W/mK, a za EPS i XPS 0,039 W/mK.

Cijenom pozicije radova su uračunati sav potreban materijal, rad, transport i oprema za izvođenje radova. Obaveza izvođača radova je da u toku transporta, skladištenja i prilikom izvođenja radova, vodi računa da ne dođe do navlaživanja i potpanja u vodu materijala – termoizolacionih ploča i folija. Izvođač radova je dužan da očisti gradilište od otpada nakon izvedenih radova i da sav otpad odveze sa gradilišta na najbližu deponiju. Obračun izvedenih radova se vrši po m².

² Klimatske zone su zavisne od lokacije i utvrđene u Pravilniku o minimalnim zahtjevima energetske efikasnosti zgrada (Sl. list Crne Gore br. 75/2015):

- I zona (Bar, Budva, Danilovgrad, Herceg Novi, Kotor, Podgorica, Tivat, Tuzi, Ulcinj, Zeta)
- II zona (Nikšić i Cetinje),
- III zona (Andrijevića, Berane, Bijelo Polje, Gusinje, Žabljak, Kolašin, Mojkovac, Petnjica, Plav, Plužine, Pljevlja, Rožaje, Šavnik)

POSEBNI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA - OPIS POTREBNIH RADOVA NA UGRADNJI TERMOIZOLACIJE NA MEĐUSPRATNOJ KONSTRUKCIJI PREMA NEGRIJANOM PODRUMU

Izvođenje radova na ugradnji termoizolacije na međuspratnoj konstrukciji prema negrijanom podrumu obuhvata postavljanje termoizolacionih ploča tvrdopresovane mineralne kamene vune, stiropora (EPS) ili stirodura (XPS) sa donje strane međuspratne tavanice između prizemlja i podruma objekta. Izvođenje radova se vrši isključivo iz podruma objekta, postavljanjem termoizolacije po plafonu.

Prije početka izvođenja radova potrebno je utvrditi stanje podloge (plafona) na koji se postavlja termoizolacija. Podloga mora biti kompaktna i očišćena od prašine, masti, ulja i dr. Ukoliko je postojeći plafon molerski obrađen, potrebno je izvršiti uklanjanje (struganje) gleta i moleraja kako bi se došlo do čvrste (nosive) podloge (malter, beton). Po završenim radovima na uklanjanju moleraja, potrebno je plafon otprašiti i premazati podlogom tj. prajmerom, u skladu sa odabranim ljepilom za lijepljenje termoizolacionih ploča. Ukoliko postojeći plafon nije molerski obrađen, ali je suviše glatke teksture, takođe je neophodno izvršiti nanošenje prajmera.

Sam postupak lijepljenja termoizolacionih ploča i izbora ljepilja treba prilagoditi odabranoj termoizolacionoj ploči, njenoj dimenziji i stanju podloge. Lijepak se na ploču nanosi duž ivica s osloncima (pogačama) po sredini, ili cijelom površinom ploče, zavisno od preporuka proizvođača termoizolacije. Nakon izvršenog lijepljenja, u zavisnosti od izabrane ploče, vrši se tiplovanje i to minimum 6 tiplova/m². Pojedini sistemi plafonske termoizolacije ne predviđaju tiplovanje zalijepljenih termoizolacionih ploča, tako da samu metodologiju lijepljenja i tiplovanja obavezno treba sprovoditi po uputstvima proizvođača predmetnog sistema. Dužina ankera mora biti takva da penetrira kroz postojeći malter ili beton i ulazi u plafon minimalno 5 cm, osim ako drugačije nije navedeno u uputstvu proizvođača.

Preko izolacionih ploča se nanosi ljepilo u dva sloja sa umetanjem staklene mrežice. Mrežica se utapa u svježe nanešeni prvi sloj ljepila. Nakon sušenja prvog sloja, nanosi se i drugi sloj ljepila koji se glača ravnjačem.

U slučaju pojave kaskada na plafonu, prije nanošenja ljepila, potrebno je na svim spojevima izbačenih ivica postaviti ugaone lajsne.

Završni sloj može biti dekorativni zaribani ili zaglađeni malter tipa bavalit, kulir ili glet sa molerajom. Zavisno od odabranog završnog sloja, vrši se odabir podloge ispod samog sloja. U slučaju bavalita koristi se podloga za bavalit (grund) dok u slučaju završne molerske obloge, na osušeni drugi sloj ljepila, prvo se aplicira molerska podloga.

Predviđeni sistemi plafonske termoizolacije moraju biti u skladu sa EN standardima i atestima dokazanim svojstvima u pogledu mehaničke odbojnosti i stabilnosti, bezbjednosti u slučaju požara, higijene, zdravlja i ekološke održivosti, bezbjednosti u korišćenju, zaštite od buke, energetske efikasnosti i zadržavanja toplote.

U toku izvođenja radova temperatura vazduha, podloge i ljepila ne smije biti ispod +5°C niti iznad +25°C. Takođe, prilikom izvođenja radova treba ograničiti strujanje vazduha u podrumu, kako ne bi došlo do isušivanja i pucanja ljepila i maltera koji se koriste.

Usled relativno malih visina podrumskih etaža, za izvođenje radova je neophodno formirati radnu platformu sa gazećom površinom na rastojanju 1.8m do 2.0m od plafona. Radna platforma se, u svemu, postavlja po važećim propisima i mjerama zaštite na radu i očuvanja zdravlja i sigurnosti radnika i drugih učesnika.

Cijenom pozicije radova su uračunati sav potreban materijal, rad, transport i oprema za izvođenje radova. Obaveza izvođača radova je da u toku transporta, skladištenja i prilikom izvođenja radova, vodi računa da ne dođe do navlaživanja i potpanja u vodu materijala – termoizolacionih ploča i ljepila. Izvođač radova je dužan da očisti gradilište od otpada nakon izvedenih radova i da sav otpad odveze sa gradilišta na najbližu deponiju. Obračun izvedenih radova se vrši po m².

Mjera 3: Tehnički uslovi izvođenja radova na isporuci i ugradnji energetski efikasne fasadne stolarije

OPŠTI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

Svi radovi i materijali navedeni u opisima pojedinih pozicija predmjera i predračuna moraju biti obuhvaćeni ponuđenom cijenom izvođača. Cijene upisane u predračunu obuhvataju sve izdatke za rad, materijal, transport, skelu za izvođenje radova, zaštitne ograde, oznake upozorenja i dr., kao i ostale izdatke potrebne za završetak radova na ugradnji energetski efikasne stolarije.

Izvođenje svake pozicije rada prema predračunu radova podrazumijeva izvođenje radova u svemu prema tehničkim propisima i standardima bezuslovno stručno i precizno.

Kod svih stolarsko-bravarskih i građevinsko-zanatskih radova uslovljava se upotreba kvalitetnog materijala prema postojećim tehničkim propisima, standardima i opisu odgovarajućih pozicija radova u predračunu.

Izvođač nema pravo da zahtijeva nikakve doplate na ponuđene i ugovorene cijene u predračunu radova, izuzev ako je u nekoj poziciji predračuna navedeno da se izvjestan rad plaća zasebno, a nije predviđen u drugoj poziciji.

Obaveza Izvođača je da po završetku svih radova, sa objekta ukloni sav građevinski otpad i višak materijala i da teren oko objekta vrati u pređašnje stanje. Odvoz viška materijala i građevinskog otpada, kao i vraćanje u pređašnje stanje se neće posebno naplaćivati već će Izvođač rad na ovim pozicijama uključiti kroz jediničnu cijenu ugrađenom materijala i izvedenih radova.

Uslovi kvaliteta materijala i načina ugradnje

Izvođač radova može ugrađivati isključivo materijale koji ispunjavaju tehničke zahtjeve propisane ovim Programom.

Radna snaga

Za stolarsko-bravarskih i građevinsko-zanatskih radova Izvođač radova je u obavezi da koristi radnu snagu odgovarajućih stručnih kvalifikacija kako je to za pojedine pozicije radova predviđeno normama u građevinarstvu.

Obaveze Izvođača i Korisnika

Obaveza Izvođača radova je da uzme sa postojećeg objekta tačne dimenzije postojećih otvora kako bi na osnovu njih izradio adekvatne prozore. Odgovornost za uzimanje tačnih podataka sa objekta snosi isključivo Izvođač.

Izvođač radova je dužan da prije početka svakog rada blagovremeno zatraži od Korisnika potrebno objašnjenje planova i obavještenje za sve radove koji nisu dovoljno definisani predmjerom i predračunom.

Ako izvođač, ne konsultujući Korisnika, pojedine radove pogrešno izvede, ili ih izvede protivno predviđenom opisu, planovima i datim detaljima, neće mu se uvažiti nikakvo opravdanje, već je u ovakvom slučaju izvođač dužan da, bez obzira na količinu izvršenog posla, izvedene radove o svom trošku poruši i sav građevinski otpad ukloni sa gradilišta, pa ponovo na svoj teret radove izvede kako je to predviđeno planovima, opisima, detaljima ili uputstvom Korisnika.

Objekat i gradilište tokom izvođenja radova izvođač mora stalno održavati uredno i čisto.

Za pregled i predaja radova Korisniku Izvođač je u obavezi da cijeli objekat i građevinsku parcelu očisti od građevinskog otpada, viškova materijala i svih sredstava rada.

Eventualnu štetu koju bi izvođač u toku radova na objekta učinio u krugu gradilišta ili na susjednim objektima, dužan je da otkloni i da sve dovede u pređašnje stanje o svom trošku.

Posebno se skreće pažnja izvođaču da je jedino on odgovoran za svu eventualnu štetu nanijetu svojim nepažljivim, neodgovornim ili nestručnim radom susjednim postojećim objektima.

U slučaju da nastupi potreba za radovima koji nemaju ugovorenu cijenu u predračunu, izvođač je dužan da za iste dobije odobrenje Korisnika i dogovori način plaćanja.

Izvođač je obavezan da Korisniku dostavi na uvid uzorke novih materijala na osnovu kojih će ovaj izvršiti izbor, što se neće posebno plaćati već ulazi u jediničnu cijenu pozicije.

POSEBNI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA - OPIS POTREBNIH RADOVA NA UGRADNJI FASADNE STOLARIJE

Izvođenje radova na ugradnji fasadne stolarije (vrata i prozori) podrazumijeva 3 faze:

- I. Pažljiva demontaža postojeće fasadne stolarije;
- II. Nabavka i ugradnja fasadne stolarije;
- III. Građevinsko zanatski radovi - obrada špaletni.

Svi radovi moraju biti izvedeni prema važećim tehničkim propisima i standardima, a materijali moraju ispunjavati tehničke zahtjeve navedene u nastavku.

Pažljiva demontaža postojeće fasadne stolarije (faza I)

Demontažu postojeće fasadne stolarije je potrebno izvršiti u svemu prema tehničkom opisu pozicije. Stolarija se uklanja u cjelosti vodeći računa da se zidovi oštete u što manjoj mjeri. Stolariju je potrebno odložiti na pogodno mjesto radi kasnijeg utovara u odgovarajuće transportno sredstvo i odvoženja na gradsku deponiju do 15 km udaljenosti. Obaveza Izvođača radova je i odvoženje postojeće stolarije na deponiju, te je ovu uslugu transporta potrebno uračunati u cijenu demontaže.

Nabavka i ugradnja fasadne stolarije (faza II)

Predmjer radova treba da sadrži pregled svih pozicija fasadne stolarije koje se mijenjaju koje su utvrđene preciznim mjerenjem na licu mjesta, kao i grafički prikaz šema otvaranja, dogovoren sa Korisnikom.

Fasadnu stolariju (vrata i prozore) je potrebno izraditi prema šemama iz predmjera od PVC ili AL profila sa prekinutim termičkim mostom sa dvostrukim staklenim paketom, tako tako da koeficijent prolaza toplote (prema EN ISO 10077) za profil bude: $U_f \leq 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$, za staklo: $U_g \leq 1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$ i za kutiju roletne: $U_r \leq 0.80 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Finalni proizvod koji se isporučuje na gradilište treba da bude sertifikovan u skladu sa EN 12207, EN12208, EN12210, i izrađen u sistemu kako slijedi:

1. Profili

Sistem prozora treba da bude od višekomornih (najmanje šestokomorni) PVC profila, ili AL profila minimalne širine profila 70mm, u skladu sa RAL standardom kvaliteta (što podrazumijeva otpornosti na UV zračenje, uvijanje i dr.).

Maksimalna vrijednost toplotne provodljivosti profila treba da bude $U_f \leq 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ojačanje profila treba da bude u skladu sa specifikacijom isporučioaca profila (od pocinkovanih čeličnih profila odgovarajuće debljine kao ukrućenjem i ojačanjem, te ojačanjem svih uglova i veza za trajno očuvanje zadate geometrije prozora, a sve u skladu sa sistemskim preporukama proizvođača sistema profila.

2. Staklo

Staklo paket je od minimum dvostrukog stakla ukupne debljine 24 (4+16+4) mm. Na toaletima po potrebi planirati korišćenje zamućenog stakla u termopaketu iste U_g vrijednosti kao na ostalim pozicijama.

3. Dihtovanje

Predvidjeti minimalno dvije zaptivne gumene trake po obimu ramova i krila. Minimum performansi koje gotov proizvod mora da obezbijedi i koje se moraju dokazati kroz zvaničan sertifikat su: EN 12207 – KLASA 4; EN 12208 – KLASA 8A; EN 12210 – KLASA C4.

4. Okovi

Stolariju snabdjeti, visokokvalitetnim okovima na bazi nikla i AL- legura, ručkama, odnosno bravama i ključevima. Obavezno je za sve prozorske otvore da okov bude sa kočnicom protiv pogrešnog rukovanja i naglog udara vjetra.

Kvalitetnim atestiranim okovom omogućiti otvaranje kako je bilo na demontiranoj fasadnoj stolariji. Kod prozora viših od 2m, predvidjeti otvaranje krila „ventus“ polugom. Specijalno obratiti pažnju da okov kod “ventus” prozora bude kvalitetan i dugotrajan sa odgovarajućim brojem “makaza” u odnosu na veličinu krila.

Posebnu pažnju obratiti na visoko montirana ventus krila (gornja horizontala krila na visini preko 1,9m) koji moraju biti opremljeni sa visoko kvalitetnim okovima i obezbijediti kvalitetan sistem otvaranja u donjoj zoni otvora. Komandovanje ovim otvorima treba da bude polugom ili slično spuštеноj na kotu max 1.50 m od poda.

5. Ventilacija

Predvidjeti prirodno strujanje vazduha pri zatvorenom prozoru, kroz specijalno za to ubačene elemente u ramu prozora, a u skladu sa DIN i EU normama. Broj i veličina elemenata zavisi od veličine prozora – dati min. po 2 komada. Otvor za ventilaciju mora garantovati bezbjednost na udar jakog vjetrova, u svemu prema važećim i EU normama - 9A/E750(EN 12208). Ovaj mehanizam treba da bude ili samoregulišući ili da obezbijedi manuelno otvaranje/zatvaranje. U fiksne prozore i nadsvjetla ne ubacivati elemente.

Bez obzira na izbor opcije, sistem treba obezbijediti prirodnu ventilaciju, a da pri tom ne ugrozi bezbjednost, da ne propusti spoljašnju buku preko dozvoljene granice, kao i da ne propusti vlagu ili vodu. Istovremeno treba da omogući odvođenje vlage iz prostorije da bi se smanjila ili eliminisala vlaga. Ovaj mehanizam treba da omogući minimalnu ventilaciju prostorije u cilju sprečavanja kondenzacije vlage u prostoriji, a istovremeno da omogući da se ne gubi velika energija.

6. Drenaža

Otvori i kanali u profilima za odvod kondenzata, moraju biti sa obavezno postavljenim poklopcima na vanjskoj strani drenažnog otvora. Poklopac takođe mora biti u sistemu kompletnih profila i izrađen od istog materijala kao profili i ujedno zaštićen od spadanja usled atmosferskih uticaja.

7. Solbanci

Ispred prozora, sa spoljne strane, postaviti “solbank” od aluminijumskog lima (obavezno ga kotviti), debljine $d=0,70$ mm, fabrički bojen u boji prozora.

Pri ugradnji okapnice, bočne strane moraju biti utisnute u oštamani zid fasade a postavljene na njega, a dio oštećene fasade obnovljen. Okapnica mora biti kotvljena sa minimum dvije kotve u polju. Voditi računa da spoljna okapnica bude minimalno 25mm od spoljne ravni fasade, ali i da na jednoj fasadi budu u približno istoj vertikalnoj ravni. Mjere uzeti na licu mjesta.

Isporuka i ugradnja

Bravariju isporučiti propisno upakovanu na gradilište. Izvođač je obavezan u odnosu na stolariju sve do dana predaje Korisniku.

PVC i ALU djelovi se neće lagerovati na način gdje se taru jedan o drugi ili o neku drugu površinu. Svaki PVC ili ALU dio koji je oštećen u toku transporta, prije ili u toku montaže biće zamijenjen od strane izvođača radova o njegovom trošku.

Izvođač će pokriti sve eksponirane površine itd. zaštitnim slojem u toku transporta i montaže protiv oštećenja, mrlja, abrazije, mokrog cementa i slično. Svi djelovi, kada je moguće, biće isporučeni na gradilište u plastičnim navlakama ili drugom zaštitnom omotu.

Ako se nakon uklanjanja postojeće fasadne bravarije primjeti da postoje ugrađeni blind ramovi, treba ih zadržati i preko njih ugraditi novu bravariju. Ako isti se ne zateknu na licu mjesta, novu bravariju ugrađivati bez blind rama te spojnicu između zida i okvira prozora zaptiti purpjenom ili sl.

Predvidjeti trajno i čvrsto fiksiranje prozora i prozorskih pregrada čeličnim ankerima za spoljne zidove. Nakon ugradnje, izvršiti zaptivanje prostora između rama i zida odgovarajućim sredstvom za zaptivanje (pur-pjena ili sl). Prozore učvrstiti ankerima dubine 50 mm za zidove.

Prozore postaviti tako da spoljna strana bude u istoj ravni u kojoj su bili prethodni prozori. Sa spoljne strane na donjoj horizontali postaviti opšivku od fabrički bojenog aluminijumskog lima, tzv. „solbank“. Solbanci se postavljaju po cijeloj širini prozora i svjetlarnika sa propisanim prepustom (okapnikom) preko planirane fasade (uzeti u obzir planiranu intervenciju na fasadi u dogovoru sa Korisnikom). Obezbjediti spoljnu okapnicu sa razrađenim detaljima pričvršćivanja za ramove da onemogući prodor vode između dna prozora i zida. Obavezno spoljni solbank uštemati u fasadnu oblogu i spoj hidroizolovati.

Sa unutrašnje strane po želji, mogu se postaviti parapetne klupice od PVC profila u osnovnoj – bijeloj boji, a u svemu prema specifikaciji proizvođača i šemi stolarije.

Obračun se vrši po jedinici mjere elementa finalno obrađene, kompletno sa nosećom konstrukcijom, ispunom, spojnim i zaptivnim materijalom, zastakljivanjem običnim i specijalnim staklima, transportom, zaštitom i drugim dažbinama.

Građevinsko zanatski radovi - obrada špaletni (faza III)

Unutrašnji radovi

Nakon montaže prozora i zaptivanja potrebno je obraditi "špaletne" sa unutrašnje strane lijepilom i mrežicom, gipsom ili rigips tablama sa potrebnom podkonstrukcijom. Prosječna širina špaletne iznosi 15-25cm. Ako se prilikom skidanja postojeće stolarije pojave neka veća oštećenja, u zavisnosti od situacije, potrebno je izvršiti malterisanja pojedinih mjesta, tako da se pokriju zaptivni materijali i svaka novonastala nekorisna denivelacija između prozora i konstrukcije objekta, a samim tim da površina stranice dovede u ispravno stanje. Površine poslije malterisanja treba da su ravne i glatke bez talasa, udubljenja i ispupčenja. Ivce moraju biti prave, a uglovi na sastavu zidova i plafona oštri i pravi. Tako zaptivene i obrađene površine gletovati i finalno bojiti.

Sve pozicije malterisanja i molersko-farbarskih radova moraju biti izvedene stručno i kvalitetno, sa materijalima koji u svemu odgovaraju tehničkim propisima, normativima i standardima. Materijali se mogu ugrađivati i primjenjivati samo na onim površinama za koje su prema svojim fizičko-hemijskim i mehaničkim osobinama i namenjeni. Materijali moraju biti najboljeg kvaliteta.

Spoljašnji radovi

Obrada svih spoljašnjih špaletni fasadnih otvora u "demit" izvedbi. Prosječna širina špaletne iznosi 15-25cm. Špaletne se obrađuju lijepljenjem uz tiplovanje fasadnog minimum 17-gramskog stiropora d=3cm sa navlačenjem dva sloja ljepila sa umetanjem mrežice. Završni sloj je dekorativni zaribani malter, tipa bavalita ili kulira. Prilikom nanošenja završnog sloja – bavalita ili kulira, voditi računa da se zaštiti fasadna PVC ili AL bravarija i staklene površine. Spoj bavalita/kulira i bravarije je potrebno zapuniti silikonom otpornim na vremenske uticaje i UV zračenje sa dokazom garantnog perioda od minimum 5 godina.

Sve četiri špaletne u fasadnom otvoru se obrađuju na isti način, sa razlikom što se donja - parapetna ne obrađuje finalnim slojem dekorativnog maltera – bavalita ili kulirom obzirom da se montira aluminijumski solbank. Obavezno obezbjediti vodonepropusnost na kontaktu prozora i špaletne sa spoljne strane koristeći gore opisanu metodu uz dodatak montaže po RAL-u (folije, ekspandirajuće trake, zaptivni materijali...) na pozicijama gdje je to neophodno.

Prilikom izvođenja građevinsko zanatskih radova površine prozora i vrata je potrebno zaštititi na odgovarajući način.

Prije predaje na upotrebu izvođač će ukloniti zaštitni materijal i očistiti prozore i vrata. Posebnu pažnju obratiti na zaštitu od maltera, kreča, disperzionih boja.

Po završetku radova Izvođač radova će odnijeti sa gradilišta sav višak donijetog materijala, privremene pomoćne konstrukcije i očistiti sav građevinski otpad i otpadni materijal i ostaviti gradilište u čistom stanju. Ovaj rad se neće posebno plaćati, već ulazi u cijenu pozicije.

Ukoliko tokom rada ili u periodu garantnog roka dođe do defekta u materijalu, Izvođač će isti otkloniti o svom trošku.

Jediničnim cijenama obuhvatiti horizontalni i vertikalni transport, skidanje i namještanje krila kod stolarije i bravarije, čišćenje podova, stakla i eventualno drugih predmeta posle završenog posla, kao i eventualno postavljanje, premještanje i skidanje skela.

Korišćenje fasadne skele

Korišćenje fasadne skele se obračunava zavisno od potrebe na samoj lokaciji i podrazumijeva i usluge njenog transporta, montaže i demontaže.

Fasadna skela se postavlja u svemu po važećim propisima i mjerama HTZ-a. Skela mora biti statički stabilna, ankerovana za objekat i propisno uzemljena. Skela se koristi se za sve vrijeme trajanja radova. Platforme ili

skele koje se koriste moraju obezbijediti prvenstveno sigurnost radnika, a potom i omogućiti kvalitetno izvođenje potrebnih radova.

U zavisnosti od opremljenosti odabranog izvođača specijalizovanom opremom, u principu moguća je upotreba različitih radnih platformi za izvođenje radova. Veći broj građevinskih i montažerskih firmi posjeduje skele različitih tipova. Kod nas su trenutno najzastupljenije modularne skele sa standardnim elementima čijom se kombinacijom mogu formirati: nosive skele, radne platforme, fasadne skele, stepenišni tornjevi i dr.

Mjera 4.: Tehnički uslovi izvođenja radova na ugradnji peći i kotlova na biomasu za grijanje prostora i/ili pripremu STV-a

OPŠTI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

Svi radovi, oprema i materijali navedeni u opisima pojedinih pozicija predmjera i predračuna moraju biti obuhvaćeni ponuđenom cijenom Izvođača. Cijene upisane u predračunu obuhvataju sve izdatke za rad, materijal, transport, kao i ostale izdatke potrebne za završetak radova na ugradnji sistema grijanja.

Izvođenje svake pozicije rada prema predračunu radova podrazumijeva izvođenje radova u svemu prema tehničkim propisima i standardima bezuslovno stručno i precizno.

Kod svih radova na termotehničkom sistemu i pratećih građevinsko zanatskih radova uslovljava se upotreba kvalitetne opreme i materijala prema postojećim tehničkim propisima, standardima i opisu odgovarajućih pozicija radova u predračunu.

Izvođač nema pravo da zahtijeva nikakve doplate na ponuđene i ugovorene cijene u predračunu radova, izuzev ako je u nekoj poziciji predračuna navedeno da se izvjestan rad plaća zasebno, a nije predviđen u drugoj poziciji.

Obaveza Izvođača je da po završetku svih radova, sa objekta ukloni sav građevinski otpad i višak materijala i da teren oko objekta vrati u pređašnje stanje. Odvoz viška materijala i građevinskog otpada, kao i vraćanje u pređašnje stanje se neće posebno naplaćivati već će Izvođač rad na ovim pozicijama uključiti kroz jediničnu cijenu ugrađenom materijala i izvedenih radova.

Uslovi kvaliteta materijala i načina ugradnje

Izvođač radova može ugrađivati isključivo opremu i materijale koji ispunjavaju tehničke zahtjeve propisane ovim Programom.

Radna snaga

Za izvođenje radova na termotehničkim instalacijama i pratećim građevinsko-zanatskim radovima Izvođač radova je u obavezi da koristi radnu snagu odgovarajućih stručnih kvalifikacija kako je to za pojedine pozicije radova predviđeno normama u građevinarstvu.

Obaveze Izvođača i Korisnika

Izvođač radova je dužan da prije početka svakog rada blagovremeno zatraži od Korisnika potrebno objašnjenje planova i obavještenje za sve radove koji nisu dovoljno definisani predmjerom i predračunom.

Ako izvođač, ne konsultujući Korisnika, pojedine radove pogrešno izvede, ili ih izvede protivno predviđenom opisu, planovima i datim detaljima, neće mu se uvažiti nikakvo opravdanje, već je u ovakvom slučaju izvođač dužan da, bez obzira na količinu izvršenog posla, izvrši povraćaj u pređašnje stanje i sav građevinski otpad ukloni sa gradilišta, pa ponovo na svoj teret radove izvede kako je to predviđeno planovima, opisima, detaljima ili uputstvom Korisnika.

Objekat i gradilište tokom izvođenja radova izvođač mora stalno održavati uredno i čisto.

Za pregled i predaja radova Korisniku Izvođač je u obavezi da cijeli objekat i građevinsku parcelu očisti od građevinskog otpada, viškova materijala i svih sredstava rada.

Eventualnu štetu koju bi izvođač u toku radova na objekta učinio u krugu gradilišta ili na susjednim objektima, dužan je da otkloni i da sve dovede u pređašnje stanje o svom trošku.

Posebno se skreće pažnja izvođaču da je jedino on odgovoran za svu eventualnu štetu nanijetu svojim nepažljivim, neodgovornim ili nestručnim radom susjednim postojećim objektima.

U slučaju da nastupi potreba za radovima koji nemaju ugovorenu cijenu u predračunu, izvođač je dužan da za iste dobije odobrenje Korisnika i dogovori način plaćanja.

Izvođač je obavezan da Korisniku dostavi na uvid uzorke novih materijala na osnovu kojih će ovaj izvršiti izbor, što se neće posebno plaćati već ulazi u jediničnu cijenu pozicije.

POSEBNI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA - OPIS POTREBNIH RADOVA NA UGRADNJI SISTEMA GRIJANJA NA BIOMASU

Izvođenje radova na ugradnji peći i kotlova na biomasu za grijanje prostora i/ili pripremu STV-a podrazumijeva izvođenje sljedećih radova:

- a) Radovi na demontaži postojećeg generatora toplote – faza I;
- b) Nabavka i ugradnja kotla/peći na biomasu uz prateće radove (povezivanje kotla sa postojećom cijevnom mrežom, instalacija priključka za povezivanje na dimnjak, povezivanje ulaza hladne vode u slučaju instalacije kotla, eventualna instalacija neophodnih ventila, povezivanje električnih komponenti kotla/peći na biomasu na elektroenergetsku mrežu, povezivanje kotla na akumulator STV-a u slučaju da postoji i sl.) – faza II.

Svi radovi moraju biti izvedeni prema važećim tehničkim propisima i standardima, a materijali moraju ispunjavati tehničke zahtjeve navedene u nastavku.

Napomena: U okviru Programa je dozvoljena nabavka i ugradnja peći/kotla uz prateće radove na instalaciji (povezivanje kotla/peći na već postojeći razvodni sistem, instalacija neophodnih ventila ukoliko je neophodna, priključenje kotla na dimnjak). Korisnici koji nemaju razvedenu cijevnu mrežu, grejna tijela i akumulator STV-a, moraju sami investirati u razvod mreže grijanja u stambenom objektu, grejna tijela ili akumulator STV-a.

Radovi na demontaži postojećeg generatora toplote (faza I)

Demontažu postojećeg generatora toplote je potrebno izvršiti u svemu prema tehničkom opisu pozicije iz predmjera radova/ponude. Faza I podrazumijeva demontažu postojećeg generatora toplote (peći/kotla). Radove na demontaži je potrebno izvršiti pažljivo u cjelosti vodeći računa da se zidovi i drugi elementi ne oštete. Demontirani generator toplote i eventualne ostale elemente (dio cijevnog razvoda, ventil, stari priključak za dimnjak i sl.) je potrebno odložiti na pogodno mjesto radi kasnijeg utovara u odgovarajuće transportno sredstvo i odvoženja na gradsku deponiju. Obaveza Izvođača radova je i odvoženje demontiranog generatora toplote na deponiju, te je ovu uslugu transporta potrebno uračunati u cijenu demontaže.

Nabavka i ugradnja kotla/peći na biomasu (faza II)

Tehnički zahtjevi

Sistem grijanja na biomasu mora da obezbijedi direktnu konverziju goriva u toplotnu energiju, koja se koristi za zagrijavanje prostora ili pripremu tople vode.

Sistem grijanja na biomasu predviđen je za sagorijevanje modernih oblika biomase (drvni briketi ili drvni peleti), isključivo ili u kombinaciji sa drugim gorivima (drvo, ugalj).

Sistem grijanja na biomasu podrazumijeva postojanje komponenti potrebnih za normalno funkcionisanje sistema i normalan rad opreme.

Sve komponente sistema za grijanje na biomasu moraju biti konstruisane na način da izdrže radne temperature i maksimalni radni pritisak kojima mogu biti izložene.

Generator toplote kao glavni dio sistema grijanja može da bude:

- peć – samostalni uređaj koji prenosi toplotu u prostor zračenjem,
- kotao – samostalni uređaj koji prenosi toplotu na vodu, u zatvorenom sistemu cijevi i grejnih tijela (radijatora),
- ili njihova kombinacija.

U okviru Programa je moguće izvršiti nabavku sledećih sistema:

- kotlovi/peći za sagorijevanje drvnih peleta;
- kotlovi/peći za sagorijevanje drvnih briketa;
- kombinovani kotlovi za sagorijevanje (spojeni kotlovi u pećima) drvnih peleta ili briketa, u kombinaciji sa drugim gorivom: drvetom ili ugljem.

Kotao/peć na biomasu i sve njihove komponente moraju biti predstavljeni jedinstvenim i nedvosmislenim trgovačkim imenom (brend modela i/ili tip) i moraju biti prepoznati po odgovarajućem imenu.

Kotao/peć mora da ispunjava sljedeće tehničke zahtjeve:

- Snagu kotla/peći potrebno je naznačiti u kW. Snaga prihvatljivog kotla/peći za grijanje pojedinačnih stambenih objekata (domaćinstava) može biti od 5 do 50 kW. Dodatne informacije treba da sadrže podatak o površini (u m²) koju kotao može grijati uz definisanu potrošnju energenta u kg/h.
- Minimalna efikasnost prihvatljivog kotla/peći ne smije biti manja od 70% za drvene brikete i kombinovani kotao, niti manja od 80% za drvene pelete. Provjera efikasnost kotla/peći mora biti izvršena u skladu sa EN303-5 ili drugim priznatim standardom.
- Potrebno je da sistem za grijanje na biomasu ima mogućnost potpune kontrole pomoću upravljačke kutije ili programabilnih tajmera i sobnih ili zonskih termostata.
- Sistem rešetke (*grate system*) treba da funkcioniše sa sirovinom sa sadržajem vlage (SV; *moisture content*) od minimum 8 % SV za kotao na drveni briket ili pelet i maksimum 35 % SV za druge.
- Zaštita od pojave povratka plamena ka rezervoaru (*burn-back protection*) se mora obezbijediti kako bi se izbjegla mogućnost zapaljivanja goriva u sistemu za napajanje gorivom i u skladištu goriva.
- Izlaz izduvnih gasova (dimnjak) treba da ima dupli zid od nerđajućeg čelika i da je izolovan. Izduvni kanal mora biti sertifikovan za korišćenje sa drvnim gorivom. Proizvođač/dobavljač kotla je dužan da obezbijedi detalje o prečniku dimnjaka.
- Cijevi izduvnog kanala i dijelovi za povezivanje kotla na dimnjak treba da budu napravljeni od nerđajućeg čelika klase 316 ili bolje, i da budu sertifikovani za korišćenje sa drvnim gorivom. Cijevi izduvnog kanala je potrebno propisno izolovati.
- Stabilizator protoka vazduha: Kod kotlova/peći bez ventilatora, neophodno je razmotriti potrebu za ugradnjom stabilizatora protoka vazduha, naročito ako je dimnjak visok.
- Mehanizam za ubacivanje goriva: Za kotlove/peći na pelet gorivo se ubacuje iz skladišta/silosa pomoću transportera (najčešće pužnog).
- Dijelovi kotla/peći moraju biti napravljeni od materijala otpornih na visoke temperature.

Standardi

Sve komponente sistema za grijanje na biomasu moraju biti u skladu sa međunarodnim standardima, uključujući i standarde koja se tiču bezbjednosti korisnika (bezbjednost od električnog udara, sigurnost, porast pritiska).

Kotao/peć za grijanje na biomasu mora biti proizveden u skladu sa sledećim evropskim standardima, kako je definisano odgovarajućom oznakom (Keymark):

- *EN 12809: Residential independent boilers fired by solid fuel – Nominal heat output up to 50kW – Requirements and test methods,*
- *EN 303-5: Heating boilers with forced draught burners. Heating boilers for solid fuels, hand and automatically fired, nominal heat output of up to 300 kW - Terminology, requirements, testing and marking.*

Kotao/peć mora imati CE oznaku (CE oznaka je deklaracija kojom proizvođač potvrđuje da proizvod ispunjava sve odgovarajuće odredbe relevantnog EU zakonodavnog okvira). Direktive relevantne za automatizovane kotlove/peći na drveno gorivo su sledeće:

- *TH 42075. The Low Voltage Directive. A guide to CE marking (Low Voltage Directive 72/23/EEC)*
- *TH 42073. CE Marking for Machinery. A guide to the European Directive (Machinery Directive 98/37/EC).*

Po pitanju emisija, treba ispuniti sledeće kriterijume:

- Za kotlove/peći za domaćinstva snage do 50 kW koji rade u otvorenom sistemu, potrebno je ispuniti zahtjeve EN 12809;
- Za kotlove/peći koji rade u zatvorenom sistemu, potrebno je ispuniti zahtjeve EN 303-5.

Ugradnja kotla/peći na biomasu

Izvođač radova obezbeđuje Korisniku informacije o načinu ugradnje kotla/peći na biomasu i pratećih radova (prilagođavanje postojeće cijeвне mreže za montažu novog kotla, instalacija priključka za povezivanje na dimnjak, instalacija neophodnih ventila, i sl.) u cilju stavljanja sistema u pogon.

Prije ugradnje i tokom procesa ugradnje kotla/peći na biomasu, Izvođač treba da vodi računa o sledećem:

- Plan ugradnje: Izvođač obezbjeđuje informacije o vremenu potrebnom za nabavku svih materijala i opreme za lokaciju i vremenu potrebnom za ugradnju kotla/peći;
- Dimnjak: Dimenzija dimnjaka (poprečni presjek i visina), oplata i izolacija i ostale karakteristike moraju ispunjavati odredbe važećih propisa u Crnoj Gori. U slučaju da se koristi postojeći ili novi zidani dimnjak, potrebno je razmotriti njegovo oblaganje i izolovanje. Takođe je važno osigurati da su poprečni presjek i visina dimnjaka dovoljni za kotao/peć koji se ugrađuje. Za pravilno dimenzionisanje dimnjaka potrebno je uvažiti važeće građevinske propise, a proizvođač/dobavljač kotla/peći mora obezbijediti podatke o poprečnom presjeku i potrebnoj visini dimnjaka za sistem koji se ugrađuje;
- Vodoinstalaterski radovi (ako je potrebno): U slučaju sistema grijanja sa razvodom (cijevna mreža) i grejnim tijelima (radijatorima), Izvođač je dužan da obezbijedi odgovarajuće priključenje kotla na sistem za grijanje;
- Električne instalacije (ako je potrebno): Izvođač je dužan da poveže električne komponente kotla/peći na biomasu na elektroenergetsku mrežu, vodeći računa o naponskom nivou, snazi i broju faza ventilatora i drugih električnih potrošača;
- Pristup za čišćenje i uklanjanje pepela: Izvođač obezbjeđuje informacije vezane za čišćenje kotla/peći od naslaga pepela;
- Puštanje u rad: Izvođač je dužan da izvrši puštanje sistema u rad i obezbijedi neophodnu količinu goriva za ovu aktivnost. Izvođač obezbjeđuje dokumentaciju o primopredaji.

Korisnički priručnici za rad i održavanje

Uputstva za rad i održavanje moraju biti obezbijedena za svaki ugrađeni sistem za grijanje na biomasu i moraju na jasan i razumljiv način da opisuju:

- Procedure za upravljanje sistemom grijanja na biomasu;
- Aktivnosti na redovnom održavanju sistema grijanja na biomasu i učestalost sprovođenja takvih aktivnosti.

Korisnik mora biti pravilno informisan i obučen o načinu korišćenja sistema grijanja na biomasu kako bi se obezbijedio siguran i pouzdan rad kotla i pomoćne opreme.

Korisnik mora biti informisan o potrošnji električne energije sistema grijanja na biomasu (detalji o potrošnji električne energije ventilatora, napojne jedinice i drugih električnih potrošača) i posljedicama neodgovarajućeg korišćenja opreme.

Sva uputstva za korisnike moraju biti pripremljena na crnogorskom jeziku.

Ugradnja cijevnog razvoda i grejnih tijela

Napomena: Korisnici koji nemaju razvedenu cijevnu mrežu, grejna tijela i akumulator STV-a, moraju sami investirati u ove djelove sistema grijanja.

Tehnički zahtjevi

Izvođač obezbjeđuje korisniku plan i informacije o načinu montaže cijevne mreže i grejnih tijela.

Izvođač mora da vodi računa da pri izboru materijala i montaže budu ispunjeni sledeći tehnički zahtjevi:

Cijevna mreža

- Ukoliko se cijevni razvod izvodi od bakarnih bešavnih cijevi, sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest i odgovarati standardima: MEST EN 12735-1:2018 za bakarne bešavne cijevi kružnog poprečnog presjeka.
- Ukoliko se cijevni razvod izvodi od čeličnih bešavnih cijevi, sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest i odgovarati standardima: MEST EN 10220:2011, MEST EN 10216:2016 za čelične bešavne cijevi.
- Ukoliko se cijevni razvod izvodi od višeslojnih cijevi od dvostrukog polietilenskog i jednog aluminijumskog sloja, PEX-Al-PEX, za radijatorsko grejanje, sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest i usklađene sa odgovarajućim standardima.
- Horizontalnu cijevnu mrežu treba oslanjati na zidne konzole ili vješati o plafon međuspratne konstrukcije.

- Na prolazu kroz građevinsku konstrukciju, cijevi ne smiju biti čvrsto uzidane, već uvijek mora biti dovoljno mjesta za slobodan rad cijevi usled promjena temperature.
- Vertikalne cijevne vodove i priključke na grejna tijela treba voditi slobodno uz zid. Na vertikalnim vodovima, odmah iza priključaka na horizontalnu cijevnu mrežu, treba ugraditi zasune ili prolazne ventile, a iznad njih slavine za pražnjenje.
- Na mjestu ukrštanja priključka za grejno tijelo sa vertikalnim vodom, priključak mora da ima odgovarajući zaobilazni luk koji se obavezno izvodi u horizontalnoj ravni.
- Priključci za grejna tijela ne mogu biti kraći od 30 cm.
- Usponski napojni vod, gdje postoji, se uvijek postavlja sa lijeve strane i mora biti fiksiran odgovarajućim brojem cijevnih obujmica.
- Za izradu cijevne mreže koja se montira u betonski sloj poda upotrijebiće se plastificirana bakarna cijev prema odgovarajućem standardu. Prilikom savijanja cijevi, svijetli otvor se ne smije smanjiti, a za sve nastavke i spojeve moraju se upotrijebiti fitinzi za bakarne cijevi.
- Odzračivanje instalacije treba u principu, ukoliko je to moguće, rješavati centralno, sa odzračnom mrežom preko odzračnih ili ekspanzionih posuda.
- Na mjestima prolaska usponskih vodova kroz međuspratnu konstrukciju, cijevi obaviti talasastom hartijom, izuzev u mokrim čvorovima gde se na prolazima postavljaju čaure većeg prečnika radi slobodnog kretanja cijevi. U podnim prolazima, ove čaure treba da budu izdignute 5 cm iznad poda.
- Cijevi tj. horizontalna povratna i razvodna mreža mora biti položena sa propisnim padom 3 - 4 mm/m (i priključci grejnih tijela min. 20 mm/m) tako da se postigne dobro odzračivanje cijele instalacije.
- Dijelovi cijevi koji nisu predviđeni za odavanje toplote, a prolaze kroz negrejane prostorije, moraju se izolovati dobrom termičkom izolacijom. Izolaciju postaviti tako da pri širenju cijevi usled zagrijavanja ne dođe do njenog oštećenja.
- Spajanje cijevi vrši se lemljenjem ili zavarivanjem, osim ukoliko je potrebno ostvariti razdvojuvu vezu pomoću prirubnica i to na mjestima gdje se cijevi priključuju na zasun ventile i drugu armaturu ili na dijelove mreže koji moraju biti odvojnivi. Zavarena/zalemljena mjesta moraju biti dobro obrađena, sa dovoljnom debljinom vara/lema, ali tako izvedenim da se presjek cijevi ne smanji. Kvalitet vara/lema mora biti prvoklasan.
- Kod svakog spajanja lemljenjem, moraju se obaviti sledeći radovi:
 - o turpisanje/zakošavanje rubova na dijelovima cijevi koje se spajaju;
 - o čišćenje šavova od rđe i nečistoće;
 - o skidanje šljake sa izvedenih varova i njihova atikorozivna zaštita osnovnim premazom.
- Kod spajanja cjevovoda i armature prirubnicama, obavezna je upotreba zaptivnih prstenova od klingerita.
- Izrada krivina i fazonskih dijelova na cijevnim vodovima može biti izvedena savijanjem cijevi (za prečnike do 26,9 mm), ili upotrebom odgovarajućih lukova načinjenih od istog materijala. Armatura i fazonski dijelovi ne smiju se postavljati unutar građevinskih elemenata. Na mjestima prodora cijevnih vodova kroz zidove i međuspratnu konstrukciju, a u prostorijama za boravak ljudi, sa obje strane postaviti rozetne.
- Konzole i vješaljke na koje se oslanja cjevovod, moraju omogućiti njegovo slobodno kretanje usled toplotnih dilatacija, bez mogućnosti stvaranja ugiba. Oslonci i konzole moraju biti ugrađeni u zidovima pomoću cementnog maltera, a nikako gipsom.
- Ugradnju zasuna, slavina i ventila izvesti tako da se vreteno sa točkom postavi vertikalno na horizontalnim vodovima. Svoj armaturi mora biti obezbjeđen prilaz radi eventualnih intervencija.

Grejna tijela:

- Kao grejna tela mogu se primjenjivati radijatori i cijevni registri od glatkih cijevi, kao i ostala grejna tijela savremene konstrukcije.
- Za sva grejna tijela koja se ugrađuju mora se pribaviti atest o kvalitetu i radnim karakteristikama izdat od mjerodavne institucije, te odgovarati standardima MEST EN 442-1:2015 i MEST EN 16430-1:2016.

- Grejno tijelo treba po pravilu smjestiti slobodno na konzolama u parapetnom zidu prozora, izuzetno drugačije u slučaju kada je to nužno zbog građevinskih razloga ili zbog samog grejnog tijela. Ukoliko se ispred grejnog tijela stavlja maska, ona mora omogućiti što bolje strujanje vazduha i mora se lako skidati.
- Sanitarno-higijenski zahtjevi kod ugradnje grejnih tijela su preglednost i dostupnost svih površina i elemenata grejnih tijela radi održavanja njihove čistoće.
- Montažno-građevinski zahtjevi su sledeći:
 - da veličina grejnih tijela ne prelazi gabarite prozora i prozorske niše, odnosno prostora u koji se smješta;
 - da se priključci grejnih tijela na usponske vodove izvode bez suvišnih savijanja;
 - da se grejna tijela ugrade u horizontalnom položaju.
- Sva grejna tijela moraju biti pravilno postavljena, po potrebi nivelisana i centrirana. Vibracije od rada opreme ni u kom slučaju se ne smiju prenositi na zgradu ili susjednu opremu.
- Postavljanje grejnih tijela – uređaja mora biti tako da se ista mogu lako skidati, odnosno odvajati od mreže.
- Ugradnju tipskih proizvoda vršiti u skladu sa uputstvima proizvođača opreme, a prema šemi povezivanja i na mjestima definisanim ovom tehničkom dokumentacijom.
- Prilikom ugradnje radijatora moraju se ispuniti sledeći uslovi:
 - odstojanje zadnje strane radijatora od zida treba da iznosi 20-70 mm, zavisno od vrste radijatora;
 - visina radijatora iznad poda treba da bude 100 - 150 mm, zavisno od visine parapeta;
 - ako je radijator ugrađen u niši ili je iznad radijatora postavljena daska, onda minimalno rastojanje od gornje površine do svoda niše, odnosno do donje ivice daske treba da bude 70 - 120 mm.
- Kod ugradnje radijatora na konzole, iste se moraju postaviti tako da se radijator oslanja, a ne da visi na njima. Broj konzola treba u principu odrediti tako da za radijator do 10 članaka dolaze dvije, a na svakih narednih 10 članaka još po jedna konzola. Broj držača treba da bude za jedan manji od broja konzola.
- Treba težiti da u objektu budu ugrađeni radijatori samo jednog proizvođača, pri čemu nastojati da radijatori po dubini i visini budu identični.
- Nakon formiranja radijatorskih baterija od potrebnog broja članaka, iste se moraju dobro oprati mlazom vode od unutrašnjih nečistoća.

Ispitivanje i funkcionalna proba

- Sve uređaje, cjevovode i armaturu treba podvrgnuti punom tehničkom ispitivanju na pritisak koje ima za cilj da ustanovi usklađenost konstrukcije uređaja, cjevovoda i armature sa zahtjevima tehničke sigurnosti.
- Puno tehničko ispitivanje se vrši: spoljnim pregledom, ispitivanjem na čvrstoću, unutrašnjim pregledom i ispitivanjem na zaptivenost.
- Spoljni pregled se vrši bez prekida u radu postrojenja, a pri tom se obraća pažnja na cijelu instalaciju, kao i na njene pojedine elemente, a posebno armaturu.
- Ispitivanje na čvrstoću vrši se prije puštanja postrojenja u probni pogon. Prije ispitivanja na čvrstoću postrojenje mora biti očišćeno, a svi elementi instalacije čvrsto postavljeni, da ne bi došlo do curenja ili oštećenja prilikom ispitivanja. Vrijednost probnog pritiska određuje se na osnovu obrasca:

$$P_{pr} = 2,0 + P_p + P_{st} , \text{ bar}$$

gdje je P_p napor pumpe, a P_{st} statički pritisak vodenog stuba u instalaciji.

- Mjerenje vrijednosti pritiska vrši se pomoću kontrolnog manometra, čime se kontrolišu istovremeno i svi instalisani manometri. Probni pritisak se održava 180 minuta, a potom se vrši osmatranje postrojenja u toku 60 minuta. Smatra se da su uređaji i cjevovodi izdržali ovo ispitivanje ako ne pokažu znake oštećenja i ako nema deformacija na elementima instalacije. Rezultat ispitivanja smatra se uspješnim ako se sem gornjih uslova pritisak za prvih 120 minuta po postizanju vrijednosti probnog pritiska ne smanji za više od 2%.
- Pri unutrašnjem pregledu uređaja (tamo gdje je to moguće uraditi) treba posebnu pažnju obratiti na stanje zidova, šavova, veza i spojeva.

-
- Ispitivanje na zaptivenost vrši se neposredno nakon ispitivanja na čvrstoću. Pritisak pri ovom ispitivanju jednak je radnom pritisku. Smatra se da je postrojenje izdržalo ispitivanje na zaptivenost ako pritisak ne padne više od 2 % u toku naredna 24 sata.
 - Nakon završetka probnog ispitivanja na čvrstoću, potrebno je izvršiti ispitivanje instalacije u smislu postizanja svih radnih parametara, odnosno takozvanu "toplu probu". Ovim ispitivanjem posebno se provjerava:
 - da li su u svim djelovima instalacije postignuti projektovani parametri;
 - da li armatura i uređaji uredno djeluju i da li sistem djeluje bez udara i šumova;
 - da li grejna tijela greju ravnomjerno po cijeloj površini;
 - da li su svi elementi instalacije stabilno izvedeni i otporni na termičke dilatacije;
 - da li se mreža normalno odzračuje.
 - Sva probna ispitivanja moraju se obaviti u svemu prema važećim standardima, propisima i normativima za ovu vrstu instalacija.

Mjera 5: Tehnički uslovi izvođenja radova na ugradnji sistema za grijanja/hlađenja putem split/multi split sistema

OPŠTI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

Svi radovi, oprema i materijali navedeni u opisima pojedinih pozicija predmjera i predračuna moraju biti obuhvaćeni ponuđenom cijenom izvođača. Cijene upisane u predračunu obuhvataju sve izdatke za rad, materijal, transport, kao i ostale izdatke potrebne za završetak radova na ugradnji sistema grijanja.

Izvođenje svake pozicije rada prema predračunu radova podrazumijeva izvođenje radova u svemu prema tehničkim propisima i standardima bezuslovno stručno i precizno.

Kod svih radova na termotehničkom sistemu i pratećih građevinsko zanatskih radova uslovljava se upotreba kvalitetne opreme i materijala prema postojećim tehničkim propisima, standardima i opisu odgovarajućih pozicija radova u predračunu.

Izvođač nema pravo da zahtijeva nikakve doplate na ponuđene i ugovorene cijene u predračunu radova, izuzev ako je u nekoj poziciji predračuna navedeno da se izvjestan rad plaća zasebno, a nije predviđen u drugoj poziciji.

Obaveza Izvođača je da po završetku svih radova, sa objekta ukloni sav građevinski otpad i višak materijala i da teren oko objekta vrati u pređašnje stanje. Odvoz viška materijala i građevinskog otpada, kao i vraćanje u pređašnje stanje se neće posebno naplaćivati već će Izvođač rad na ovim pozicijama uključiti kroz jediničnu cijenu ugrađenom materijala i izvedenih radova.

Uslovi kvaliteta materijala i načina ugradnje

Izvođač radova može ugrađivati isključivo opremu i materijale koji ispunjavaju tehničke zahtjeve propisane ovim Programom.

Radna snaga

Za izvođenje radova na termotehničkom sistemu i pratećih građevinsko-zanatskih radova Izvođač radova je u obavezi da koristi radnu snagu odgovarajućih stručnih kvalifikacija kako je to za pojedine pozicije radova predviđeno normama u građevinarstvu.

Obaveze Izvođača i Korisnika

Izvođač radova je dužan da prije početka svakog rada blagovremeno zatraži od Korisnika potrebno objašnjenje planova i obavještenje za sve radove koji nisu dovoljno definisani predmjerom i predračunom.

Ako izvođač, ne konsultujući Korisnika, pojedine radove pogrešno izvede, ili ih izvede protivno predviđenom opisu, planovima i datim detaljima, neće mu se uvažiti nikakvo opravdanje, već je u ovakvom slučaju izvođač dužan da, bez obzira na količinu izvršenog posla, izvedene radove o svom trošku poruši i sav građevinski otpad ukloni sa gradilišta, pa ponovo na svoj teret radove izvede kako je to predviđeno planovima, opisima, detaljima ili uputstvom Korisnika.

Objekat i gradilište tokom izvođenja radova izvođač mora stalno održavati uredno i čisto.

Za pregled i predaja radova Korisniku Izvođač je u obavezi da cijeli objekat i građevinsku parcelu očisti od građevinskog otpada, viškova materijala i svih sredstava rada.

Eventualnu štetu koju bi izvođač u toku radova na objekta učinio u krugu gradilišta ili na susjednim objektima, dužan je da otkloni i da sve dovede u pređašnje stanje o svom trošku.

Posebno se skreće pažnja izvođaču da je jedino on odgovoran za svu eventualnu štetu nanijetu svojim nepažljivim, neodgovornim ili nestručnim radom susjednim postojećim objektima.

U slučaju da nastupi potreba za radovima koji nemaju ugovorenu cijenu u predračunu, izvođač je dužan da za iste dobije odobrenje Korisnika i dogovori način plaćanja.

Izvođač je obavezan da Korisniku dostavi na uvid uzorke novih materijala na osnovu kojih će ovaj izvršiti izbor, što se neće posebno plaćati već ulazi u jediničnu cijenu pozicije.

POSEBNI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA - OPIS POTREBNIH RADOVA NA UGRADNJI SISTEMA GRIJANJA/HLAĐENJA PUTEM MULTI SPLIT SISTEMA

Izvođenje radova na ugradnji multi split sistema podrazumijeva izvođenje sljedećih radova:

- a) Demontaža postojećeg split/multisplit sistema (ukoliko se vrši zamjena postojećeg split/multisplit sistema novim);
- b) Nabavka i ugradnja spoljašnje i unutrašnjih jedinica multi split sistema;
- c) Ugradnje cijevnog razvoda i komunikacionih kablova.

Svi radovi moraju biti izvedeni prema važećim tehničkim propisima i standardima, a materijali moraju ispunjavati tehničke zahtjeve navedene u nastavku.

Nabavka i ugradnja split i multi split sistema

Tehnički zahtjevi

Split/multi split sistema sa električnim pogonom sa spoljašnjom i unutrašnjim jedinicama.

Sistem grijanja/hlađenja sa multi split sistemom podrazumijeva postojanje komponenti potrebnih za normalno funkcionisanje sistema i normalan rad opreme.

Sve komponente sistema za grijanje/hlađenja sa multi split sistemom moraju biti konstruisane na način da izdrže radne temperature i maksimalni radni pritisak kojima mogu biti izložene.

Multi split sistem može da bude:

- Sa jednom spoljašnjom jedinicom,
- Sa dvije do pet unutrašnjih jedinica.

U okviru Programa je moguće izvršiti nabavku sledećih sistema:

- Split sistem sa jednom spoljašnjom i jednom unutrašnjom jedinicom;
- Multi split sistem sa jednom spoljašnjom i dvije do pet unutrašnjih jedinica;

Split/multi split sistem i sve njegove komponente moraju biti predstavljeni jedinstvenim i nedvosmislenim trgovačkim imenom (brend modela i/ili tip) i moraju biti prepoznati po odgovarajućem imenu.

Split/multi split sistem mora da ispunjava sljedeće tehničke zahtjeve prema EN 14825::

- Toplotnu snagu spoljašnje jedinice potrebno je naznačiti u BTU i kW. Snaga prihvatljive spoljašnje jedinice multisplit sistema za grijanje/hlađenje pojedinačnih stambenih objekata (domaćinstava) može biti od 3,5 do 13,5 kW.
- Minimalna klasa energetske efikasnosti A⁺.
- SCOP ≥ 4,0
- SEER ≥ 5.6
- Rashladni fluid: Freon R32 ili R410a ili R290

Standardi

Sve komponente sistema za grijanje sa multi split sistemom moraju biti u skladu sa međunarodnim standardima, uključujući i standarde koja se tiču bezbjednosti korisnika (bezbjednost od električnog udara, sigurnost, porast pritiska).

Spoljašnja i unutrašnje jedinice multi split sistem mora imati CE oznaku (CE oznaka je deklaracija kojom proizvođač potvrđuje da proizvod ispunjava sve odgovarajuće odredbe relevantnog EU zakonodavnog okvira).

Ugradnja split i multi-split sistema

Izvođač obezbjeđuje korisniku informacije o načinu ugradnje split i multi-split sistema i ostale prateće opreme u cilju stavljanja sistema u pogon.

Prije ugradnje i tokom procesa ugradnje split i multi-split sistema, Izvođač treba da vodi računa o sledećem:

- Plan ugradnje: Izvođač obezbjeđuje informacije o vremenu potrebnom za nabavku svih materijala i opreme za lokaciju i vremenu potrebnom za ugradnju multisplit sistema;

- Električne instalacije: Izvođač je dužan da poveže električne komponente split i multi split sistema na elektroenergetsku mrežu, vodeći računa o naponskom nivou, snazi i broju faza uređaja i drugih električnih potrošača;
- Puštanje u rad: Izvođač je dužan da izvrši puštanje sistema u rad. Izvođač obezbjeđuje dokumentaciju o primopredaji.

Korisnički priručnici za rad i održavanje

Uputstva za rad i održavanje moraju biti obezbijeđena za svaki ugrađeni sistem sa split/multi split sistemom i moraju na jasan i razumljiv način da opisuju:

- Procedure za upravljanje sistemom grijanja/hlađenja sa split/multi split sistemom.
- Aktivnosti na redovnom održavanju sistema grijanja split/multi split sistema i učestalost sprovođenja takvih aktivnosti.

Korisnik mora biti pravilno informisan i obučen o načinu korišćenja sistema grijanja/hlađenja sa split/multi split sistemom kako bi se obezbijedio siguran i pouzdan rad uređaja i pomoćne opreme.

Korisnik mora biti informisan o potrošnji električne energije sistema grijanja/hlađenja sa split/multi split sistemom (detalji o potrošnji električne energije uređaja, napojne jedinice i drugih električnih potrošača) i posljedicama neodgovarajućeg korišćenja opreme.

Sva uputstva za korisnike moraju biti pripremljena na crnogorskom jeziku.

Ugradnja cijevnog razvoda i komunikacionih kablova

Tehnički zahtjevi

Izvođač obezbjeđuje korisniku plan i informacije o načinu montaže cijevne mreže za freonski razvod i komunikacionih kablova između spoljašnje i unutrašnjih jedinica.

Izvođač mora da vodi računa da pri izboru materijala i montaže budu ispunjeni sledeći tehnički zahtjevi:

Cijevna mreža

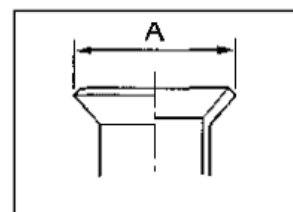
- Ukoliko se cijevni razvod izvodi od bakarnih bešavnih cijevi, sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest i odgovarati standardima: MEST EN 12735-1:2018 za bakarne bešavne cijevi kružnog poprečnog presjeka.
- Kao rashladni fluid u sistemu sa direktnom ekspanzijom koristi se freoni R32 ili R410A ili R290. Ulje za podmazivanje je polietersko, tako da se ne smije miješati sa mineralnim uljima, stoga nikako ne koristiti cjevovod koji se ranije koristio za druge tipove fluida.
- Sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest. Maksimalni radni pritisak u sistemu je cca 4,3 Mpa, pa treba koristiti bakarne cijevi sa minimalnim debljinama cijevi prema sledećoj tabeli:

Prečnik cijevi (mm)	Min. radijalna debljina cijevi (mm)	Materijal
06.35 (1/4")	0.8	Meki bakar (O)
09.52 (3/8")	0.8	Meki bakar (O)
012.7 (1/2")	0.8	Meki bakar (O)
015.88 (5/8")	1.0	Meki bakar (O)
019.05 (3/4")	1.0	Bakar u šipkama (1/2H ili H)
022.2 (7/8")	1.0	Bakar u šipkama(1/2H ili H)
025.4 (1")	1.0	Bakar u šipkama(1/2H ili H)

028.58 (1-1/8")	1.25	Bakar u šipkama(1/2H ili H)
031.75 (1-1/4")	1.50	Bakar u šipkama(1/2H ili H)
034.93 (1-3/8")	1.50	Bakar u šipkama(1/2H ili H)
041.28 (1-5/8")	1.50	Bakar u šipkama(1/2H ili H)

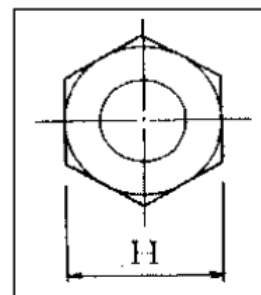
- Zavarivanje cijevi izvode kvalifikovana stručna lica. Za izradu spojnica i prirubničkih spojeva koristiti specijalizovan alat i materijal za izradu instalacija za predviđenim rashladnim fluidima R32 i R410A.
- Cijevi otpečatiti neposredno prije zavarivanja elemenata cjevovoda. Obavezno zapečatiti slobodne krajeve cijevi nakon završetka rada. Za zatvaranje cijevi koristiti lemljenje ili higrofobnu samolepljivu traku, u zavisnosti od roka i mjesta skladištenja;
- Prilikom lemljenja cjevovoda sa spojevima jedinica potrebno je postaviti vlažnu krpu oko priključka jedinice u cilju sprečavanja neželjenog pregrijavanja uređaja;
- Obrada krajeva cijevi vrši se prema proizvođačkim preporukama, dimenzija za ekspandiranje kraja cijevi su prema datoj tabeli:

Prečnik cevi (mm)	A (mm) za Freon R410A	A (mm) za Freon R22,R407C
06.35 (1/4")	9.1	9.0
09.52 (3/8")	13.2	13.0
012.7 (1/2")	16.6	16.2
015.88(5/8")	19.7	19.4
019.05(3/4")	24.0	23.3

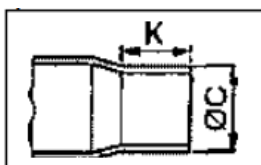


- Predvidjeti dimenzije MS spojnica (*flare nut*) radi povećanja pouzdanosti spoja, prema tabeli:

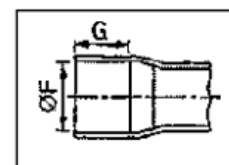
Prečnik cevi (mm)	H (mm) za Freon R410A	H (mm) za Freon R22, R407C
06.35 (1/4")	17.0	17.0
09.52 (3/8")	22.0	22.0
12.7 (1/2")	26.0	24.0
15.88 (5/8")	29.0	27.0
19.05 (3/4")	36.0	36.0



- Preporuke za dimenziju upuštanja cijevi pri lemljenju (zavarivanju):



Priključci
Snoline dimenzije | Intračne



Prečnik cevi (mm)	Zona spoja			
	Spoljna dim.	Unutrašnja dim.	Min. debljina preklapanja	
	C	F	K	G
06.35 (1/4")	6.35 (±0.03)	6.45 (+0.04/-0.02)	7	6
09.52 (3/8")	9.52 (±0.03)	9.62 (+0.04/-0.02)	8	7
012.7 (1/2")	12.7 (±0.03)	12.81 (+0.04/-0.02)	9	8
015.88(5/8")	15.88 (±0.03)	16.00 (+0.04/-0.02)	9	8
019.05(3/4")	19.05 (±0.03)	19.19 (±0.03)	11	10
022.2 (7/8")	22.2 (±0.03)	22.36 (±0.03)	11	10
025.4 (1")	25.4 (±0.04)	25.56 (±0.03)	13	12
028.58(1-1/8")	28.58 (±0.04)	28.75 (+0.06/-0.02)	13	12
031.75(1-1/4")	34.90 (±0.04)	35.11 (±0.04)	14	13
034.93(1-3/8")	38.10 (±0.05)	38.31 (+0.06/-0.02)	15	14
041.28(1-5/8")	41.28 (±0.05)	41.28(+0.06/-0.02)	15	14

- Cjevovod zavarivati samo na način da je pravac i smjer ispune spoja lemom vertikalno naniže i horizontalno. Ne vršiti lemljenje cjevovoda tokom kišnih dana, niti kada je velika vlažnost vazduha. Tokom lemljenja mjesto zavarivanja ispirati tečnim azotom ! Kvalitet lema mora da bude prvoklasan. Koristiti neoksidirajuće žice za lemljenje.
- Svi cjevovodi moraju biti propisno izolovani izolacijom sa parnom branom.
- Horizontalnu cijevnu mrežu treba oslanjati na zidne konzole ili vješati o plafon međuspratne konstrukcije.
- Na prolazu kroz građevinsku konstrukciju, cijevi ne smiju biti čvrsto uzidane, već uvijek mora biti dovoljno mjesta za slobodan rad cijevi usljed promjena temperature.
- Cijevi se moraju se izolovati dobrom termičkom izolacijom. Izolaciju postaviti tako da pri širenju cijevi usled zagrijavanja ne dođe do njenog oštećenja.
- Kod svakog spajanja lemljenjem, moraju se obaviti sledeći radovi:
 - o turpijanje/zakošavanje rubova na dijelovima cijevi koje se spajaju;
 - o čišćenje šavova od rđe i nečistoće;
 - o skidanje šljake sa izvedenih varova i njihova atikorozivna zaštita osnovnim premazom.
- Izrada krivina i fazonskih dijelova na cijevnim vodovima može biti izvedena savijanjem cijevi (za prečnike do 22,2 mm), ili upotrebom odgovarajućih lukova načinjenih od istog materijala. Armatura i fazonski dijelovi ne smiju se postavljati unutar građevinskih elemenata.
- Konzole i vješaljke na koje se oslanja cjevovod, moraju omogućiti njegovo slobodno kretanje usled toplotnih dilatacija, bez mogućnosti stvaranja ugiba. Oslonci i konzole moraju biti ugrađeni u zidovima pomoću cementnog maltera, a nikako gipsom.
- Kondenz mrežu voditi sa padom od min 1%. Oslonci za kondenz mrežu treba da budu na međusobnim rastojanjima od 1.5m do 2m. Kondenz mrežu postaviti i na spoljne jedinice, u područjima sa niskom zimskom temperaturom, gdje sistem radi u režimu grijanja, postaviti bakarnu kondenz mrežu na spoljnu jedinicu sa grijačem kondenz mreže. Preporučuje se montaža spoljnih jedinica na postolja koja treba da budu visine minimalno 50 cm u odnosu na podlogu. Priključak svake jedinice na zajednički odvod kondenza treba započeti sa vertikalnom deonicom sa padom od barem 100 mm.
- Pri montaži spoljnih jedinica voditi se proizvođačkim preporukama za servisni prostor između jedinica i okolnih objekata. Spoljne jedinice treba da budu postavljene na antivibracione oslonce.
- Napajanje spoljnih jedinica u slučaju višekomponentnih spoljnih jedinica vršiti za svaku jedinicu (komponentu) posebnim kablom. Zemljiti jedinice prema proizvođačkom uputstvu.
- Komunikacijska veza između komponenti sistema ne smije biti putem višezilnog (*multi core*) kabla. Komunikacioni kabl nikako ne smije imati vezu sa visokim naponom.
- Za unutrašnje jedinice predviđen je prostor za reviziju, u skladu sa proizvođačkim preporukama.

Ispitivanje i funkcionalna proba

- Sve uređaje, cjevovode i armaturu treba podvrgnuti punom tehničkom ispitivanju na pritisak koje ima za cilj da ustanovi usklađenost konstrukcije uređaja, cjevovoda i armature sa zahtjevima tehničke sigurnosti.
- Puno tehničko ispitivanje se vrši: spoljnim pregledom, ispitivanjem na čvrstoću, unutrašnjim pregledom i ispitivanjem na zaptivenost.
- Spoljni pregled se vrši bez prekida u radu postrojenja, a pri tom se obraća pažnja na cijelu instalaciju, kao i na njene pojedine elemente, a posebno armaturu.
- Ispitivanje na čvrstoću vrši se prije vakumiranja i punjenja sistema freonom. Prije ispitivanja na čvrstoću postrojenje mora biti očišćeno, a svi elementi instalacije čvrsto postavljeni, da ne bi došlo do curenja ili oštećenja prilikom ispitivanja. Vrijednost probnog pritiska za cjevovod je 42 bar:
- Mjerenje vrijednosti pritiska vrši se pomoću kontrolnog manometra, čime se kontrolišu istovremeno i svi instalisani manometri. Probni pritisak se održava 180 minuta, a potom se vrši osmatranje postrojenja u toku 60 minuta. Smatra se da su uređaji i cjevovodi izdržali ovo ispitivanje ako ne pokažu znake oštećenja i ako nema deformacija na elementima instalacije. Rezultat ispitivanja smatra se uspješnim ako se sem gornjih uslova pritisak za prvih 120 minuta po postizanju vrijednosti probnog pritiska ne smanji za više od 2%.
- Pri unutrašnjem pregledu uređaja (tamo gdje je to moguće uraditi) treba posebnu pažnju obratiti na stanje zidova, šavova, veza i spojeva.
- Ispitivanje na zaptivenost vrši se neposredno nakon ispitivanja na čvrstoću. Pritisak pri ovom ispitivanju jednak je radnom pritisku od 30 bar. Smatra se da je postrojenje izdržalo ispitivanje na zaptivenost ako pritisak ne padne više od 2 % u toku naredna 24 sata.
- Nakon završetka probnog ispitivanja na čvrstoću, potrebno je izvršiti vakumiranje sistema i punjenje freonom ukoliko je potrebna dodatna količina freona. Izvršiti ispitivanje instalacije u smislu postizanja svih radnih parametara, odnosno temperatura. Ovim ispitivanjem posebno se provjerava:
 - da li su u svim djelovima instalacije postignuti projektovani parametri;
 - da li armatura i uređaji uredno djeluju i da li sistem djeluje bez udara i šumova;
 - da li su svi elementi instalacije stabilno izvedeni i otporni na termičke dilatacije;
 - da li normalno otiče kondenzat .
- Sva probna ispitivanja moraju se obaviti u svemu prema važećim standardima, propisima i normativima za ovu vrstu instalacija.

Mjera 6: Tehnički uslovi izvođenja radova na ugradnji sistema za grijanje putem visokoefikasnih toplotnih pumpi

OPŠTI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

Svi radovi, oprema i materijali navedeni u opisima pojedinih pozicija predmjera i predračuna moraju biti obuhvaćeni ponuđenom cijenom izvođača. Cijene upisane u predračunu obuhvataju sve izdatke za rad, materijal, transport, kao i ostale izdatke potrebne za završetak radova na ugradnji sistema grijanja.

Izvođenje svake pozicije rada prema predračunu radova podrazumijeva izvođenje radova u svemu prema tehničkim propisima i standardima bezuslovno stručno i precizno.

Kod svih radova na termotehničkim instalacijama i pratećih građevinsko zanatskih radova uslovljava se upotreba kvalitetne opreme i materijala prema postojećim tehničkim propisima, standardima i opisu odgovarajućih pozicija radova u predračunu.

Izvođač nema pravo da zahtijeva nikakve doplata na ponuđene i ugovorene cijene u predračunu radova, izuzev ako je u nekoj poziciji predračuna navedeno da se izvjestan rad plaća zasebno, a nije predviđen u drugoj poziciji.

Obaveza Izvođača je da po završetku svih radova, sa objekta ukloni sav građevinski otpad i višak materijala i da teren oko objekta vrati u pređašnje stanje. Odvoz viška materijala i građevinskog otpada, kao i vraćanje u pređašnje stanje se neće posebno naplaćivati već će Izvođač rad na ovim pozicijama uključiti kroz jediničnu cijenu ugrađenom materijala i izvedenih radova.

Uslovi kvaliteta materijala i načina ugradnje

Izvođač radova može ugrađivati isključivo opremu i materijale koji ispunjavaju tehničke zahtjeve propisane ovim Programom.

Radna snaga

Za izvođenje radova na termotehničkim instalacijama i pratećih građevinsko-zanatskih radova Izvođač radova je u obavezi da koristi radnu snagu odgovarajućih stručnih kvalifikacija kako je to za pojedine pozicije radova predviđeno normama u građevinarstvu.

Obaveze Izvođača i Korisnika

Izvođač radova je dužan da prije početka svakog rada blagovremeno zatraži od Korisnika potrebno objašnjenje planova i obavještenje za sve radove koji nisu dovoljno definisani predmjerom i predračunom.

Ako izvođač, ne konsultujući Korisnika, pojedine radove pogrešno izvede, ili ih izvede protivno predviđenom opisu, planovima i datim detaljima, neće mu se uvažiti nikakvo opravdanje, već je u ovakvom slučaju izvođač dužan da, bez obzira na količinu izvršenog posla, izvedene radove o svom trošku vrati u pređašnje stanje i sav građevinski otpad ukloni sa gradilišta, pa ponovo na svoj teret radove izvede kako je to predviđeno planovima, opisima, detaljima ili uputstvom Korisnika.

Objekat i gradilište tokom izvođenja radova izvođač mora stalno održavati uredno i čisto.

Za pregled i predaju radova Korisniku Izvođač je u obavezi da cijeli objekat i građevinsku parcelu očisti od građevinskog otpada, viškova materijala i svih sredstava rada.

Eventualnu štetu koju bi izvođač u toku radova na objekta učinio u krugu gradilišta ili na susjednim objektima, dužan je da otkloni i da sve dovede u pređašnje stanje o svom trošku.

Posebno se skreće pažnja izvođaču da je jedino on odgovoran za svu eventualnu štetu nanijetu svojim nepažljivim, neodgovornim ili nestručnim radom susjednim postojećim objektima.

U slučaju da nastupi potreba za radovima

koji nemaju ugovorenu cijenu u predračunu, izvođač je dužan da za iste dobije odobrenje Korisnika i dogovori način plaćanja.

Izvođač je obavezan da Korisniku dostavi na uvid uzorke novih materijala na osnovu kojih će ovaj izvršiti izbor, što se neće posebno plaćati već ulazi u jediničnu cijenu pozicije.

POSEBNI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA - OPIS POTREBNIH RADOVA NA UGRADNJI SISTEMA GRIJANJA PUTEM VISOKOEFIKASNE TOPLOTNE PUMPE

Izvođenje radova na ugradnji visokoeфикаsne toplotne pumpe podrazumijeva izvođenje sljedećih radova:

- a) Demontaža postojećeg generatora toplote (ukoliko se vrši zamjena postojećeg generatora toplote visokoeфикаsnom toplotnom pumpom);
- b) Nabavka i ugradnja visokoeфикаsne toplotne pumpe i prateće opreme;
- c) Radovi na povezivanju sa postojećim sistemom grijanja.

Svi radovi moraju biti izvedeni prema važećim tehničkim propisima i standardima, a materijali moraju ispunjavati tehničke zahtjeve navedene u nastavku.

Napomena: U okviru Programa je dozvoljena nabavka i ugradnja visokoeфикаsne toplotne pumpe sa pratećom opremom koja omogućava povezivanje na postojeću instalaciju grijanja. Korisnici koji nemaju razvedenu cijevnu mrežu i grejna tijela (ili podno grijanje) moraju sami investirati u razvod mreže grijanja u stambenom objektu i grejna tijela odnosno cijevnu mrežu i elemente mreže podnog grijanja u slučaju podnog grijanja, odnosno u akumulator STV-a u slučaju pripreme tople vode.

Nabavka i ugradnja visokoeфикаsne toplotne pumpe

Tehnički zahtjevi

Visokoeфикаsna toplotna pumpa vazduh/voda sa električnim pogonom u split ili monoblok varijanti i dodatnim električnim grijačem (*backup heater*).

Sistem grijanja sa visokoeфикаsnom toplotnom pumpom podrazumijeva postojanje komponenti potrebnih za normalno funkcionisanje sistema i normalan rad opreme.

Sve komponente sistema za grijanje sa visokoeфикаsnom toplotnom pumpom moraju biti konstruisane na način da izdrže radne temperature i maksimalni radni pritisak kojima mogu biti izložene.

Visokoeфикаsna toplotna pumpa može da bude:

- u split varijanti sa spoljašnjom i unutrašnjom jedinicom,
- monoblok izvedba.

U okviru Programa je moguće izvršiti nabavku sledećih sistema:

- visokoeфикаsna toplotna pumpa u split izvedbi;
- visokoeфикаsna toplotna pumpa u monoblok izvedbi;

Visokoeфикаsna toplotna pumpa i sve njene komponente moraju biti predstavljeni jedinstvenim i nedvosmislenim trgovačkim imenom (brend modela i/ili tip) i moraju biti prepoznati po odgovarajućem imenu.

Visokoeфикаsna toplotna pumpa mora da ispunjava sljedeće tehničke zahtjeve:

- Toplotnu snagu pumpe potrebno je naznačiti u kW. Snaga prihvatljive toplotne pumpe za grijanje pojedinačnih stambenih objekata (domaćinstava) može biti od 4 do 16 kW;
- Minimalni zahtjevi za iznos sezonske energetske ефикаsности toplotne pumpe za grijanje prostora u prosječnim klimatskim uslovima prema EN 14825 izraženi kao SCOP (kW/kW) ili $\eta_{s,h}$ (%) u skladu sa Uredbom Komisije (EU) 813/2013:

temperatura polaza vode od 35 °C	SCOP (kW/kW)	$\eta_{s,h}$ (%)
vazduh - voda	$\geq 3,50$	≥ 137
temperatura polaza vode od 55 °C	SCOP (kW/kW)	$\eta_{s,h}$ (%)
vazduh - voda	$\geq 2,83$	≥ 110

- Minimalna temperatura polaznog voda grijanja pri spoljašnjoj temperaturi od $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ uz isključen električni grijač (backup heater);
- $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ za radijatorsko grijanje;
- $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ za podno grijanje.
- Potrebno je da sistem ima mogućnost potpune kontrole pomoću programabilnog sobnog termostata.

Standardi

Sve komponente sistema za grijanje sa visokoefikasnom toplotnom pumpom moraju biti u skladu sa međunarodnim standardima, uključujući i standarde koja se tiču bezbjednosti korisnika (bezbjednost od električnog udara, sigurnost, porast pritiska).

Visokoefikasna toplotna pumpa mora imati CE oznaku (CE oznaka je deklaracija kojom proizvođač potvrđuje da proizvod ispunjava sve odgovarajuće odredbe relevantnog EU zakonodavnog okvira).

Ugradnja visokoefikasne toplotne pumpe

Izvođač obezbjeđuje korisniku informacije o načinu ugradnje visokoefikasne toplotne pumpe i ostale prateće opreme u cilju stavljanja sistema u pogon.

Prije ugradnje i tokom procesa ugradnje visokoefikasne toplotne pumpe, Izvođač treba da vodi računa o sledećem:

- Plan ugradnje: Izvođač obezbjeđuje informacije o vremenu potrebnom za nabavku svih materijala i opreme za lokaciju i vremenu potrebnom za ugradnju visokoefikasne toplotne pumpe;
- Vodoinstalaterski radovi (ako je potrebno): U slučaju sistema grijanja sa razvodom (cijevna mreža) i grejnim tijelima (radijatorima ili podnim grijanjem), Izvođač je dužan da obezbijedi odgovarajuće priključenje visokoefikasne toplotne pumpe na ostali dio postojećeg sistema za grijanje;
- Električne instalacije (ako je potrebno): Izvođač je dužan da poveže električne komponente visokoefikasne toplotne pumpe na elektroenergetsku mrežu, vodeći računa o naponskom nivou, snazi i broju faza ventilatora i drugih električnih potrošača;
- Puštanje u rad: Izvođač je dužan da izvrši puštanje sistema u rad. Izvođač obezbjeđuje dokumentaciju o primopredaji.

Korisnički priručnici za rad i održavanje

Uputstva za rad i održavanje moraju biti obezbijedena za svaki ugrađeni sistem sa visokoefikasnom toplotnom pumpom i moraju na jasan i razumljiv način da opisuju:

- Procedure za upravljanje sistemom grijanja sa visokoefikasnom toplotnom pumpom;
- Aktivnosti na redovnom održavanju sistema grijanja sa visokoefikasnom toplotnom pumpom i učestalost sprovođenja takvih aktivnosti.

Korisnik mora biti pravilno informisan i obučan o načinu korišćenja sistema grijanja sa visokoefikasnom toplotnom pumpom kako bi se obezbijedio siguran i pouzdan rad uređaja i pomoćne opreme.

Korisnik mora biti informisan o potrošnji električne energije sistema grijanja sa visokoefikasnom toplotnom pumpom (detalji o potrošnji električne energije uređaja, napojne jedinice i drugih električnih potrošača) i posljedicama neodgovarajućeg korišćenja opreme.

Sva uputstva za korisnike moraju biti pripremljena na crnogorskom jeziku.

Ugradnja cijevnog razvoda i povezivanje na postojeći sistem grijanja

Napomena: Korisnici koji nemaju razvedenu cijevnu mrežu i grejna tijela (ili podno grijanje) ili akumulator STV-a moraju sami investirati u ove elemente sistema grijanja.

Tehnički zahtjevi

Izvođač obezbjeđuje korisniku plan i informacije o načinu montaže cijevne mreže i povezivanje na postojeći sistem grijanja.

Izvođač mora da vodi računa da pri izboru materijala i montaže budu ispunjeni sledeći tehnički zahtjevi:

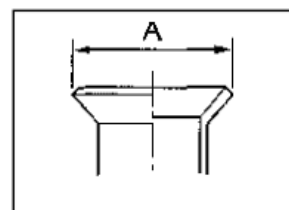
Cijevna mreža

- Ukoliko se cijevni razvod izvodi od bakarnih bešavnih cijevi, sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest i odgovarati standardima: MEST EN 12735-1:2018 za bakarne bešavne cijevi kružnog poprečnog presjeka.
- Kao rashladni fluid u sistemu sa direktnom ekspanzijom koriste se freoni R32 ili R410A (koji je mješavina freona R32 i R125). Ulje za podmazivanje je polietersko, tako da se ne smije miješati sa mineralnim uljima, stoga nikako ne koristiti cjevovod koji se ranije koristio za druge tipove fluida.
- Sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest. Maksimalni radni pritisak u sistemu je cca 4,3 Mpa, pa treba koristiti bakarne cijevi sa minimalnim debljinama cijevi prema sledećoj tabeli:

Prečnik cijevi (mm)	Min. radijalna debljina cijevi (mm)	Materijal
06.35 (1/4")	0.8	Meki bakar (O)
09.52 (3/8")	0.8	<i>Meki bakar (O)</i>
012.7 (1/2")	0.8	<i>Meki bakar (O)</i>
015.88 (5/8")	1.0	<i>Meki bakar (O)</i>
019.05 (3/4")	1.0	<i>Bakar u šipkama (1/2H ili H)</i>
022.2 (7/8")	1.0	<i>Bakar u šipkama (1/2H ili H)</i>
025.4 (1")	1.0	<i>Bakar u šipkama (1/2H ili H)</i>
028.58 (1-1/8")	1.25	<i>Bakar u šipkama (1/2H ili H)</i>
031.75 (1-1/4")	1.50	<i>Bakar u šipkama (1/2H ili H)</i>
034.93 (1-3/8")	1.50	<i>Bakar u šipkama (1/2H ili H)</i>
041.28 (1-5/8")	1.50	<i>Bakar u šipkama (1/2H ili H)</i>

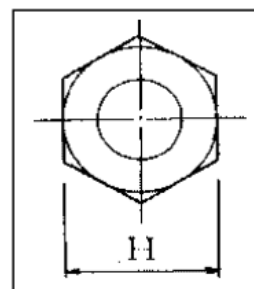
- Zavarivanje cijevi izvode kvalifikovana stručna lica. Za izradu spojnika i prirubničkih spojeva koristiti specijalizovan alat i materijal za izradu instalacija za predviđenim rashladnim fluidima R32 i R410A.
- Ulje koje se koristi uz Freon R410 je drastično higroskopnije od konvencionalnih. Bakarne cijevi čuvati zapečaćene u zatvorenim prostorijama, zbog mogućnosti skupljanja vlage i prljavštine unutar cijevi, što bi otežalo uspješno vakuumiranje i pripremu cjevovoda za punjenje freonom. Cijevi otpečatiti neposredno prije zavarivanja elemenata cjevovoda. Obavezno zapečatiti slobodne krajeve cijevi nakon završetka rada. Za zatvaranje cijevi koristiti lemljenje ili higrofobnu samoljepljivu traku, u zavisnosti od roka i mjesta skladištenja.
- Prilikom lemljenja cjevovoda sa spojevima jedinica potrebno je postaviti vlažnu krpnu oko priključka jedinice u cilju sprečavanja neželjenog pregrijavanja uređaja.
- Obrada krajeva cijevi vrši se prema proizvođačkim preporukama, dimenzija za ekspanziranje kraja cijevi su prema datoj tabeli:

Prečnik cevi (mm)	A (mm) za Freon R410A	A (mm) za Freon R22,R407C
06.35 (1/4")	9.1	9.0
09.52 (3/8")	13.2	13.0
012.7 (1/2")	16.6	16.2
015.88(5/8")	19.7	19.4
019.05(3/4")	24.0	23.3

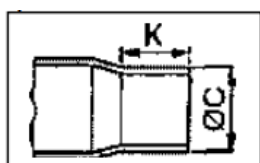


- Predvidjeti dimenzije MS spojnice (*flare nut*) radi povećanja pouzdanosti spoja, prema tabeli:

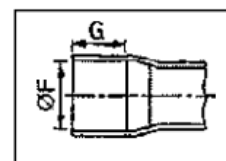
Prečnik cevi (mm)	H (mm) za Freon R410A	H (mm) za Freon R22, R407C
06.35 (1/4")	17.0	17.0
09.52 (3/8")	22.0	22.0
12.7 (1/2")	26.0	24.0
15.88 (5/8")	29.0	27.0
19.05 (3/4")	36.0	36.0



- Preporuke za dimenziju upuštanja cijevi pri lemljenju (zavarivanju)



Priključci
Spoljne dimenzije Unutrašnje



Prečnik cevi (mm)	Zona spoja			
	Spoljna dim.	Unutrašnja dim.	Min. debljina preklapanja	
	C	F	K	G
06.35 (1/4")	6.35 (±0.03)	6.45 (+0.04/-0.02)	7	6
09.52 (3/8")	9.52 (±0.03)	9.62 (+0.04/-0.02)	8	7
012.7 (1/2")	12.7 (±0.03)	12.81 (+0.04/-0.02)	9	8
015.88(5/8")	15.88 (±0.03)	16.00 (+0.04/-0.02)	9	8
019.05(3/4")	19.05 (±0.03)	19.19 (±0.03)	11	10
022.2 (7/8")	22.2 (±0.03)	22.36 (±0.03)	11	10
025.4 (1")	25.4 (±0.04)	25.56 (±0.03)	13	12
028.58(1-1/8")	28.58 (±0.04)	28.75 (+0.06/-0.02)	13	12
031.75(1-1/4")	34.90 (±0.04)	35.11 (±0.04)	14	13
034.93(1-3/8")	38.10 (±0.05)	38.31 (+0.06/-0.02)	15	14
041.28(1-5/8")	41.28 (±0.05)	41.28(+0.06/-0.02)	15	14

- Cjevovod zavarivati samo na način da je pravac i smjer ispune spoja lemom vertikalno naniže i horizontalno. Ne vršiti lemljenje cjevovoda tokom kišnih dana, niti kada je velika vlažnost vazduha. Tokom lemljenja mjesto zavarivanja ispirati tečnim azotom. Kvalitet lema mora da bude prvoklasan. Koristiti neoksidirajuće žice za lemljenje.
- Svi cjevovodi moraju biti propisno izolovani izolacijom sa parnom branom.
- Horizontalnu cijevnu mrežu treba oslanjati na zidne konzole ili vješati o plafon međuspratne konstrukcije.
- Na prolazu kroz građevinsku konstrukciju, cijevi ne smiju biti čvrsto uzidane, već uvijek mora biti dovoljno mjesta za slobodan rad cijevi usljed promjena temperature.

- Odzračivanje instalacije treba u principu, ukoliko je to moguće, rješavati centralno, sa odzračnom mrežom preko odzračnih ili ekspanzionih posuda.
- Cijevi tj. horizontalna povratna i razvodna mreža mora biti položena sa propisnim padom 3 - 4 mm/m tako da se postigne dobro odzračivanje cijele instalacije.
- Djelovi cijevi koji nisu predviđeni za odavanje toplote, a prolaze kroz negrejane prostorije, moraju se izolovati dobrom termičkom izolacijom. Izolaciju postaviti tako da pri širenju cijevi usljed zagrijavanja ne dođe do njenog oštećenja.
- Spajanje cijevi vrši se lemljenjem ili zavarivanjem, osim ukoliko je potrebno ostvariti razdvojivu vezu pomoću prirubnica i to na mjestima gdje se cijevi priključuju na zasun ventile i drugu armaturu ili na dijelove mreže koji moraju biti odvojjivi. Zavarena/zalemljena mjesta moraju biti dobro obrađena, sa dovoljnom debljinom vara/lema, ali tako izvedenim da se presjek cijevi ne smanji. Kvalitet vara/lema mora biti prvoklasan.
- Kod svakog spajanja lemljenjem, moraju se obaviti sledeći radovi:
 - o turpijanje/zakošavanje rubova na dijelovima cijevi koje se spajaju;
 - o čišćenje šavova od rđe i nečistoće;
 - o skidanje šljake sa izvedenih varova i njihova atikorozivna zaštita osnovnim premazom.
- Kod spajanja cjevovoda i armature prirubnicama, obavezna je upotreba zaptivnih prstenova od klingerita.
- Izrada krivina i fazonskih dijelova na cijevnim vodovima može biti izvedena savijanjem cijevi (za prečnike do 26,9 mm), ili upotrebom odgovarajućih lukova načinjenih od istog materijala. Armatura i fazonski dijelovi ne smiju se postavljati unutar građevinskih elemenata. Na mjestima prodora cijevnih vodova kroz zidove i međuspratnu konstrukciju, a u prostorijama za boravak ljudi, sa obje strane postaviti rozetne.
- Konzole i vješaljke na koje se oslanja cjevovod, moraju omogućiti njegovo slobodno kretanje usljed toplotnih dilatacija, bez mogućnosti stvaranja ugiba. Oslonci i konzole moraju biti ugrađeni u zidovima pomoću cementnog maltera, a nikako gipsom.
- Ugradnju zasuna, slavina i ventila izvesti tako da se vreteno sa točkom postavi vertikalno na horizontalnim vodovima. Svoj armaturi mora biti obezbjeđen prilaz radi eventualnih intervencija.

Ispitivanje i funkcionalna proba

- Sve uređaje, cjevovode i armaturu treba podvrgnuti punom tehničkom ispitivanju na pritisak koje ima za cilj da ustanovi usklađenost konstrukcije uređaja, cjevovoda i armature sa zahtjevima tehničke sigurnosti.
- Puno tehničko ispitivanje se vrši: spoljnim pregledom, ispitivanjem na čvrstoću, unutrašnjim pregledom i ispitivanjem na zaptivenost.
- Spoljni pregled se vrši bez prekida u radu postrojenja, a pri tom se obraća pažnja na cijelu instalaciju, kao i na njene pojedine elemente, a posebno armaturu.
- Ispitivanje na čvrstoću vrši se prije puštanja postrojenja u probni pogon. Prije ispitivanja na čvrstoću postrojenje mora biti očišćeno, a svi elementi instalacije čvrsto postavljeni, da ne bi došlo do curenja ili oštećenja prilikom ispitivanja. Vrijednost probnog pritiska određuje se na osnovu obrasca:

$$P_{pr} = 2,0 + P_p + P_{st} \text{ , bar}$$

gdje je P_p napor pumpe, a P_{st} statički pritisak vodenog stuba u instalaciji.

- Mjerenje vrijednosti pritiska vrši se pomoću kontrolnog manometra, čime se kontrolišu istovremeno i svi instalisani manometri. Probni pritisak se održava 180 minuta, a potom se vrši osmatranje postrojenja u toku 60 minuta. Smatra se da su uređaji i cjevovodi izdržali ovo ispitivanje ako ne pokažu znake oštećenja i ako nema deformacija na elementima instalacije. Rezultat ispitivanja smatra se uspješnim ako se sem gornjih uslova pritisak za prvih 120 minuta po postizanju vrijednosti probnog pritiska ne smanji za više od 2%.
- Pri unutrašnjem pregledu uređaja (tamo gdje je to moguće uraditi) treba posebnu pažnju obratiti na stanje zidova, šavova, veza i spojeva.
- Ispitivanje na zaptivenost vrši se neposredno nakon ispitivanja na čvrstoću. Pritisak pri ovom ispitivanju jednak je radnom pritisku. Smatra se da je postrojenje izdržalo ispitivanje na zaptivenost ako pritisak ne padne više od 2% u toku naredna 24 sata.

-
- Nakon završetka probnog ispitivanja na čvrstoću, potrebno je izvršiti ispitivanje instalacije u smislu postizanja svih radnih parametara, odnosno takozvanu "toplu probu". Ovim ispitivanjem posebno se provjerava:
 - da li su u svim djelovima instalacije postignuti projektovani parametri;
 - da li armatura i uređaji uredno djeluju i da li sistem djeluje bez udara i šumova;
 - da li su svi elementi instalacije stabilno izvedeni i otporni na termičke dilatacije;
 - da li se mreža normalno odzračuje.
 - Sva probna ispitivanja moraju se obaviti u svemu prema važećim standardima, propisima i normativima za ovu vrstu instalacija.

Mjera 7: Tehnički uslovi izvođenja radova na ugradnji solarnih sistema za pripremu STV

OPŠTI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

Svi radovi, oprema i materijali navedeni u opisima pojedinih pozicija predmjera i predračuna moraju biti obuhvaćeni ponuđenom cijenom izvođača. Cijene upisane u predračunu obuhvataju sve izdatke za rad, materijal, transport, kao i ostale izdatke potrebne za završetak radova na ugradnji sistema grijanja.

Izvođenje svake pozicije rada prema predračunu radova podrazumijeva izvođenje radova u svemu prema tehničkim propisima i standardima bezuslovno stručno i precizno.

Kod svih radova na solarnom sistemu za pripremu STV-a i pratećih građevinsko zanatskih radova uslovljava se upotreba kvalitetne opreme i materijala prema postojećim tehničkim propisima, standardima i opisu odgovarajućih pozicija radova u predračunu.

Izvođač nema pravo da zahtijeva nikakve doplate na ponuđene i ugovorene cijene u predračunu radova, izuzev ako je u nekoj poziciji predračuna navedeno da se izvjestan rad plaća zasebno, a nije predviđen u drugoj poziciji.

Obaveza Izvođača je da po završetku svih radova, sa objekta ukloni sav građevinski otpad i višak materijala i da teren oko objekta vrati u pređašnje stanje. Odvoz viška materijala i građevinskog otpada, kao i vraćanje u pređašnje stanje se neće posebno naplaćivati već će Izvođač rad na ovim pozicijama uključiti kroz jediničnu cijenu ugrađenom materijala i izvedenih radova.

Uslovi kvaliteta materijala i načina ugradnje

Izvođač radova može ugrađivati isključivo opremu i materijale koji ispunjavaju tehničke zahtjeve propisane ovim pozivom i koji zadovoljavaju tehničke uslove Programa.

Radna snaga

Za izvođenje radova na instalacijama solarnog sistema za pripremu STV i pratećim građevinsko-zanatskim radovima Izvođač radova je u obavezi da koristi radnu snagu odgovarajućih stručnih kvalifikacija kako je to za pojedine pozicije radova predviđeno normama u građevinarstvu.

Obaveze Izvođača i Korisnika

Izvođač radova je dužan da prije početka svakog rada blagovremeno zatraži od Korisnika potrebno objašnjenje planova i obavještenje za sve radove koji nisu dovoljno definisani predmjerom i predračunom.

Ako izvođač, ne konsultujući Korisnika, pojedine radove pogrešno izvede, ili ih izvede protivno predviđenom opisu, planovima i datim detaljima, neće mu se uvažiti nikakvo opravdanje, već je u ovakvom slučaju izvođač dužan da, bez obzira na količinu izvršenog posla, izvrši povraćaj u pređašnje stanje i sav građevinski otpad ukloni sa gradilišta, pa ponovo na svoj teret radove izvede kako je to predviđeno planovima, opisima, detaljima ili uputstvom Korisnika.

Objekat i gradilište tokom izvođenja radova izvođač mora stalno održavati uredno i čisto.

Za pregled i predaja radova Korisniku Izvođač je u obavezi da cijeli objekat i građevinsku parcelu očisti od građevinskog otpada, viškova materijala i svih sredstava rada.

Eventualnu štetu koju bi izvođač u toku radova na objekta učinio u krugu gradilišta ili na susjednim objektima, dužan je da otkloni i da sve dovede u pređašnje stanje o svom trošku.

Posebno se skreće pažnja izvođaču da je jedino on odgovoran za svu eventualnu štetu nanijetu svojim nepažljivim, neodgovornim ili nestručnim radom susjednim postojećim objektima.

U slučaju da nastupi potreba za radovima koji nemaju ugovorenu cijenu u predračunu, izvođač je dužan da za iste dobije odobrenje Korisnika i dogovori način plaćanja.

Izvođač je obavezan da Korisniku dostavi na uvid uzorke novih materijala na osnovu kojih će ovaj izvršiti izbor, što se neće posebno plaćati već ulazi u jediničnu cijenu pozicije.

POSEBNI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA - OPIS POTREBNIH RADOVA NA UGRADNJI SOLARNOG SISTEMA ZA PRIPREMU STV

Izvođenje radova na ugradnji solarnog sistema za pripremu STV podrazumijeva izvođenje sljedećih radova:

- a) Nabavka i ugradnja solarnih kolektora sa nosačima;
- b) Nabavka i ugradnja spojnog cijevnog razvoda, ventila i ostale neophodne opreme (bojlera sa toplovodnim izmjenjivačem za pripremu STV, solarne pumpne grupe, solarnog upravljačkog modula, membranske ekspanzione posude, sigurnosnih ventila, senzora i ostale armature neophodne za ispravan rad sistema);
- c) Nabavka i ugradnja cijevnog razvoda za toplu vodu.

Svi radovi moraju biti izvedeni prema važećim tehničkim propisima i standardima, a materijali moraju ispunjavati tehničke zahtjeve navedene u nastavku.

Napomena: U okviru Programa je dozvoljena nabavka i ugradnja solarnog sistema za pripremu STV koji uključuje: solarne kolektore, cijevni razvod za solarni fluid sa neophodnom opremom (solarna pumpna grupa, solarni upravljački modul, membranska ekspanziona posuda, sigurnosni ventili, zaporni ventili, senzori i ostala armatura neophodna za ispravan rad sistema, spremnik/bojler za STV, cijevni razvod za toplu vodu do izljevniha mjesta).

Nabavka i ugradnja solarnog sistema za pripremu STV

Ugradnju solarnog sistema za pripremu STV je potrebno izvršiti u svemu prema tehničkom opisu pozicije iz predmjera radova.

Tehnički zahtjevi

Solarni sistem za pripremu STV podrazumijeva postojanje komponenti potrebnih za normalno funkcionisanje sistema i normalan rad opreme.

Sve komponente solarnog sistema za pripremu STV moraju biti konstruisane na način da izdrže radne temperature i maksimalni radni pritisak kojima mogu biti izložene.

Sve komponente solarnog sistema za pripremu STV moraju biti predstavljene jedinstvenim i nedvosmislenim trgovačkim imenom (brend modela i/ili tip) i moraju biti prepoznati po odgovarajućem imenu.

Solarni kolektor je uređaj namijenjen za apsorbovanje globalnog sunčevog zračenja i prenos proizvedene toplotne energije na fluid koji struji kroz kolektor;

Solarni kolektori podržani Programom mogu biti:

- Ravni pločasti kolektori,
- Vakuumski cijevni kolektori.

Broj solarnih kolektora prihvatljiv za Program iznosi max 5.

Solarni kolektori moraju imati Solar Keymark sertifikat sa pripadajućim izvještajem prema EN 12975, EN 12976, izvještajem o ispitivanju prema EN ISO 9806 koji moraju biti navedeni u samom sertifikatu i koji dokazuju navedene karakteristike date na osnovu ispitivanja prema površini. (Solar Keymark je sertifikat jedinstveno namijenjen za: solarne termalne kolektore - zasnovane na standardu serije EN 12975 i fabrički proizvedene solarne termalne sisteme - zasnovane na standardu serije EN12976).

Solarni pločasti kolektori moraju da ispunjavaju sljedeće tehničke zahtjeve:

- Optički stepen korisnosti (ErP vrijednost) $\eta_0 \geq 70\%$ (efikasnost kolektora kada je temperatura kolektora jednaka spoljnoj temperaturi);
- Materijal okvira kolektora od aluminijskog profila;
- Dopušteno opterećenje na vjetar 151 km/h 1,1 kN/m², u skladu sa normom EN 1991-1-4, prema normi EN 1991-1-4 opisuju se karakteristična opterećenja uslijed vjetra za Crnu Goru, kao i pritisci brzina za objekte visine do 25 m;
- Dopušteno opterećenje na snijeg u skladu sa normom EN 1991-1-3, prema normi EN 1991-1-3 opisuju se karakteristična opterećenja uslijed snijega za Crnu Goru;

Solarna pumpna grupa objedinjuje više elemenata solarnog sistema: cirkulacionu pumpu, regulator protoka, sigurnosnu grupu - sigurnosni ventil na 6 bar-a i manometar, gravitacionu kočnicu s termometrom, ručni odzračni ventil te armaturu za punjenje/pražnjenje solarnog sistema.

Solarni sistem mora biti snabdjeven solarnim upravljačkim modulom (solarnom regulacijom) koji omogućuje uključivanje, odnosno isključivanje solarne cirkulacione pumpe čim dođe do prekoračenja temperaturne razlike između kolektora i spremnika/bojlera STV, odnosno smanjenja ispod podešene vrijednosti.

Ekspanziona posuda (zatvorena) mora biti dovoljno velika da može preuzeti širenje solarnog fluida uslijed visokih temperatura u kolektoru i u krajnjem slučaju njenog uparivanja. Ekspanziona posuda mora biti na pritisku 0,5 bara većem od statičkog pritiska solarne instalacije.

Solarna instalacija mora raditi na pritisku od 2,5 do 3 bara zbog pomjeranja tačke ključanja solarnog fluida (zavisno o tipu solarnog fluida).

Maksimalna zapremina spremnika/bojlera za STV prihvatljivog u okviru Programa iznosi max 500 litara.

Toplovodni solarni spremnik/bojler za skladištenje tople vode je rezervoar za skladištenje tople vode koji skladišti toplotnu energiju koju je proizveo jedan ili više solarnih kolektora. Bojlери moraju biti emajlirani prema DIN 4753, čime se garantuju visoki higijenski uslovi. Izrađeni su u skladu s normom ISO 9001 i ISO 14001.

Razred energetske efikasnosti spremnika/bojlera STV minimalno B.

Ostale komponente solarnog sistema za pripremu STV – trokraki ventili, ventil za ispuštanje, odzračni ventil, termostatski ventil i dr, kompenzatori, termostati i ostala oprema moraju biti dimenzionisani u skladu sa preporukama proizvođača opreme.

Standardi

Sve komponente solarnog sistema za pripremu STV moraju biti u skladu sa međunarodnim standardima, uključujući i standarde koja se tiču bezbjednosti korisnika (bezbjednost od električnog udara, sigurnost, porast pritiska).

Komponente solarnog sistema moraju biti usklađene sa sljedećim standardima i sertifikatima:

EN 12975 - Solarni kolektori - Opšti zahtjevi

EN 12976-1 - Toplotni solarni sistemi i sastavni djelovi - Fabrički proizvedeni sistemi - Dio 1: Opšti zahtjevi

EN 12976-2 - Toplotni solarni sistemi i sastavni djelovi - Fabrički proizvedeni sistemi - Dio 2: Metode ispitivanja

Solar Keymark sertifikat - Trenutno primjenjiva verzija serije evropskih standarda EN 12975 služi kao mjerilo za certifikaciju Solar Keymark

EN 12977-1 - Toplotni solarni sistemi i sastavni djelovi - Sistemi proizvedeni za specifične namjene - Dio 1: Opšti zahtjevi za solarne grijače vode i kombinovane sisteme

EN 12977-2 - Toplotni solarni sistemi i sastavni djelovi - Sistemi proizvedeni za specifične namjene - Dio 2: Metode ispitivanja solarnih grijača vode i kombinovanih sistema

EN 12977-3 - Toplotni solarni sistemi i sastavni djelovi - Sistemi proizvedeni za specifične namjene - Dio 3: Metode ispitivanja performansi prostorija za smještaj instalacija sistema solarnog grijanja

EN 12977-4 - Toplotni solarni sistemi i sastavni djelovi - Prilagođeni sistemi - Dio 4: Metode ispitivanja performansi kombinovanih prostorija za smještaj instalacija sistema solarnog grijanja

EN ISO 22975-1 - Sunčeva energija — Komponente i materijali prijemnika – Dio 1: Vakumirane cijevi – Trajnost i performanse (ISO 22975-1:2016)

EN ISO 22975-2 - Sunčeva energija — Komponente i materijali prijemnika – Dio 2: Toplotne cijevi za toplotnu primjenu sunčeve energije – Trajnost i performanse

EN ISO 22975-3 - Sunčeva energija - Komponente i materijali prijemnika - Dio 3: Apsorpciona trajnost površine

EN 12098-1 - Energetske performanse zgrada - Upravljanje u sistemima grijanja - Dio 1: Oprema za upravljanje u sistemima grijanja toplom vodom

EN 12170 - Sistemi grijanja u zgradama - Postupak pripreme dokumenata za rad, održavanje i upotrebu - Sistemi grijanja za koje se zahtijevaju obučeni rukovaoci

EN 12831-3 - Energetske performanse zgrada - Metod izračunavanja dizajna toplotnog opterećenja - Dio 3: Sistemi za toplu vodu i karakterizacija potreba

EN ISO 9806 - Sunčeva energija - Prijemnici sunčeve energije za grijanje - Metode ispitivanja

CEN/TR 16999 - Sistemi solarne energije za krovove - Zahtjevi za konstrukcijske priključke na solarne panele

Konstrukcija/nosači solarnih kolektora moraju biti izrađeni u skladu sa sljedećim standardima:

ISO 9001 / ISO 14001.

Ugradnja solarnih sistema za pripremu STV

Izvođač obezbjeđuje korisniku informacije o načinu ugradnje solarnog sistema za pripremu STV i ostale prateće opreme u cilju stavljanja sistema u pogon.

Prije ugradnje i tokom procesa ugradnje solarnog sistema za pripremu STV, Izvođač treba da vodi računa o sledećem:

- Plan ugradnje: Izvođač obezbjeđuje informacije o vremenu potrebnom za nabavku svih materijala i opreme za lokaciju i vremenu potrebnom za ugradnju;
- Broj instalisanih kolektora: Izvođač predlaže korisniku optimalan broj instalisanih solarnih kolektora uzimajući u obzir prosječnu potrošnju tople vode u domaćinstvu i godišnji solarni prinos kolektora (u zavisnosti od površine apsorbera), a u cilju postizanja što efikasnijeg povrata investicije za kupca;
- Mjesto ugradnje solarnih kolektora: Mjesto ugradnje solarnih kolektora može biti krov ili tlo. Krov može biti kosi (crijep ili lim) ili ravan (beton ili lim). U zavisnosti od mjesta ugradnje Izvođač bira tip noseće konstrukcije uvažavajući tehničke propise u pogledu statike objekta. Ukoliko se vrši ugradnja na krov objekta, odabrani način montaže panela ne smije ugroziti izolacione karakteristike krova. Potrebno je upoznati kupca sa mogućnošću ugradnje kolektora pod optimalnim nagibom ($35^\circ - 45^\circ$) a u cilju bolje valorizacije raspoloživog sunčevog zračenja, ali korisnik može odabrati da kolektori prate nagib krova;
- Mjesto ugradnje spremnika/bojlera STV-a: Izvođač je dužan da odabere mjesto ugradnje spremnika/bojlera STV-a uzimajući u obzir optimizaciju troška instalacije sistema i zadovoljavanje tehničkih propisa koji tretiraju bezbjedan rad;
- Vodoinstalaterski radovi - Izvođač je dužan da poveže komponente solarnog sistema za pripremu STV na vodovodnu mrežu;
- Električne instalacije: Izvođač je dužan da poveže električne komponente solarnog sistema za pripremu STV na elektroenergetsku mrežu, vodeći računa o naponskom nivou, snazi i broju faza uređaja i drugih električnih potrošača;
- Puštanje u rad: Izvođač je dužan da izvrši puštanje sistema u rad. Izvođač obezbjeđuje dokumentaciju o primopredaji.

Korisnički priručnici za rad i održavanje

Uputstva za rad i održavanje moraju biti obezbijedena za svaki ugrađeni solarni sistem za pripremu STV i moraju na jasan i razumljiv način da opisuju:

- Procedure za upravljanje solarnim sistem za pripremu STV;
- Aktivnosti na redovnom održavanju solarni sistema za pripremu STV i učestalost sprovođenja takvih aktivnosti.

Korisnik mora biti pravilno informisan i obučen o načinu korišćenja solarnog sistema za pripremu STV kako bi se obezbijedio siguran i pouzdan rad uređaja i pomoćne opreme.

Korisnik mora biti informisan o potrošnji električne energije pojedinih komponenti solarnog sistema za pripremu STV (detalji o potrošnji električne energije uređaja, napojne jedinice i drugih električnih potrošača) i posljedicama neodgovarajućeg korišćenja opreme.

Sva uputstva za korisnike moraju biti pripremljena na crnogorskom jeziku.

Ugradnja cijevnog razvoda

Tehnički zahtjevi

Izvođač obezbjeđuje korisniku plan i informacije o načinu montaže cijevne mreže i komunikacionih kablova između pojedinih komponenti solarnog sistema za pripremu STV.

Izvođač mora da vodi računa da pri izboru materijala i montaže budu ispunjeni sledeći tehnički zahtjevi:

Cijevna mreža

- Cijevni razvod se izvodi od tvrdih bakarnih cijevi, sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest i odgovarati standardima: EN 12735-1 za bakarne bešavne cijevi kružnog poprečnog presjeka;
- Kao solarni fluid za prenos toplote u sistemu koristi se propilen-glikol sa tačkom smrzavanja do -30 °C;
- U sistem se smiju postaviti samo sigurnosni ventili koji su dimenzionisani za maksimalni pritisak od 6 bar i koji sadrže slovo oznake „S“ (solar) u oznaci sastavnog dijela;
- Osiguranje solarne instalacije mora uslijediti prema EN 12975 i 12976. Krug kolektora treba se osigurati tako da kod najveće moguće temperature kolektora (= temperatura mirovanja) solarnog fluida ne može isteći iz sigurnosnog ventila;
- Horizontalnu cijevnu mrežu treba oslanjati na zidne konzole ili vješati o plafon međuspratne konstrukcije;
- Na prolazu kroz građevinsku konstrukciju, cijevi ne smiju biti čvrsto uzidane, već uvijek mora biti dovoljno mjesta za slobodan rad cijevi usled promjena temperature.
- Vertikalne cijevne vodove i priključke treba voditi slobodno uz zid. Na vertikalnim vodovima, odmah iza priključaka na horizontalnu cijevnu mrežu, treba ugraditi zasune ili prolazne ventile, a iznad njih slavine za pražnjenje;
- Na mjestu ukrštanja priključaka sa vertikalnim vodom, priključak mora da ima odgovarajući zaobilazni luk koji se obavezno izvodi u horizontalnoj ravni;
- Za izradu cijevne mreže koja se montira u betonski sloj poda upotrijebiće se plastificirana bakarna cijev prema odgovarajućem standardu. Prilikom savijanja cijevi, svijetli otvor se ne smije smanjiti, a za sve nastavke i spojeve moraju se upotrijebiti fitinzi za bakarne cijevi;
- Odzračivanje instalacije treba u principu, ukoliko je to moguće, rješavati centralno, sa odzračnom mrežom preko odzračnih ili ekspanzionih posuda;
- Na mjestima prolaska usponskih vodova kroz međuspratnu konstrukciju, cijevi obaviti talasastom hartijom, izuzev u mokrim čvorovima gdje se na prolazima postavljaju čaure većeg prečnika radi slobodnog kretanja cijevi. U podnim prolazima, ove čaure treba da budu izdignute 5 cm iznad poda;
- Cijevi tj. horizontalna povratna i razvodna mreža mora biti položena sa propisnim padom 3 - 4 mm/m (i priključci grejnih tijela min. 20 mm/m) tako da se postigne dobro odzračivanje cijele instalacije;
- Dijelovi cijevi koji nisu predviđeni za odavanje toplote, a prolaze kroz negrejane prostorije, moraju se izolovati dobrom termičkom izolacijom. Izolaciju postaviti tako da pri širenju cijevi usled zagrijavanja ne dođe do njenog oštećenja;
- Spajanje cijevi vrši se lemljenjem ili zavarivanjem, osim ukoliko je potrebno ostvariti razdvojuvu vezu pomoću prirubnica i to na mjestima gdje se cijevi priključuju na zasun ventile i drugu armaturu ili na dijelove mreže koji moraju biti odvojivi. Zavarena/zalemljena mjesta moraju biti dobro obrađena, sa dovoljnom debljinom vara/lema, ali tako izvedenim da se presjek cijevi ne smanji. Kvalitet vara/lema mora biti prvoklasan;
- Kod svakog spajanja lemljenjem, moraju se obaviti sledeći radovi:
 - turpijanje/zakošavanje rubova na dijelovima cijevi koje se spajaju;
 - čišćenje šavova od rđe i nečistoće;
 - skidanje šljake sa izvedenih varova i njihova atikorozivna zaštita osnovnim premazom.
- Kod spajanja cjevovoda i armature prirubnicama, obavezna je upotreba zaptivnih prstenova od klingerita.
- Izrada krivina i fazonskih dijelova na cijevnim vodovima može biti izvedena savijanjem cijevi (za prečnike do 26,9 mm), ili upotrebom odgovarajućih lukova načinjenih od istog materijala. Armatura i fazonski dijelovi ne smiju se postavljati unutar građevinskih elemenata. Na mjestima prodora cijevnih vodova kroz zidove i međuspratnu konstrukciju, a u prostorijama za boravak ljudi, sa obje strane postaviti rozetne.

- Konzole i vješaljke na koje se oslanja cjevovod, moraju omogućiti njegovo slobodno kretanje usled toplotnih dilatacija, bez mogućnosti stvaranja ugiba. Oslonci i konzole moraju biti ugrađeni u zidovima pomoću cementnog maltera, a nikako gipsom.
- Ugradnju zasuna, slavina i ventila izvesti tako da se vreteno sa točkom postavi vertikalno na horizontalnim vodovima. Svoj armaturi mora biti obezbjeđen prilaz radi eventualnih intervencija.

Ispitivanje i funkcionalna proba

- Sve uređaje, cjevovode i armaturu treba podvrgnuti punom tehničkom ispitivanju na pritisak koje ima za cilj da ustanovi usklađenost konstrukcije uređaja, cjevovoda i armature sa zahtjevima tehničke sigurnosti.
- Puno tehničko ispitivanje se vrši: spoljnim pregledom, ispitivanjem na čvrstoću, unutrašnjim pregledom i ispitivanjem na zaptivenost.
- Spoljni pregled se vrši bez prekida u radu postrojenja, a pri tom se obraća pažnja na cijelu instalaciju, kao i na njene pojedine elemente, a posebno armaturu.
- Ispitivanje na čvrstoću vrši se prije puštanja postrojenja u probni pogon. Prije ispitivanja na čvrstoću postrojenje mora biti očišćeno, a svi elementi instalacije čvrsto postavljeni, da ne bi došlo do curenja ili oštećenja prilikom ispitivanja. Vrijednost probnog pritiska određuje se na osnovu obrasca:

$$P_{pr} = 2,0 + P_p + P_{st} , \text{ bar}$$

gdje je P_p napor pumpe, a P_{st} statički pritisak vodenog stuba u instalaciji.

- Mjerenje vrijednosti pritiska vrši se pomoću kontrolnog manometra, čime se kontrolišu istovremeno i svi instalisani manometri. Probni pritisak se održava 180 minuta, a potom se vrši osmatranje postrojenja u toku 60 minuta. Smatra se da su uređaji i cjevovodi izdržali ovo ispitivanje ako ne pokažu znake oštećenja i ako nema deformacija na elementima instalacije. Rezultat ispitivanja smatra se uspješnim ako se sem gornjih uslova pritisak za prvih 120 minuta po postizanju vrijednosti probnog pritiska ne smanji za više od 2%.
- Pri unutrašnjem pregledu uređaja (tamo gdje je to moguće uraditi) treba posebnu pažnju obratiti na stanje zidova, šavova, veza i spojeva.
- Ispitivanje na zaptivenost vrši se neposredno nakon ispitivanja na čvrstoću. Pritisak pri ovom ispitivanju jednak je radnom pritisku. Smatra se da je postrojenje izdržalo ispitivanje na zaptivenost ako pritisak ne padne više od 2 % u toku naredna 24 sata.
- Nakon završetka probnog ispitivanja na čvrstoću, potrebno je izvršiti ispitivanje instalacije u smislu postizanja svih radnih parametara, odnosno takozvanu "toplu probu". Ovim ispitivanjem posebno se provjerava:
 - da li su u svim djelovima instalacije postignuti projektovani parametri;
 - da li armatura i uređaji uredno djeluju i da li sistem deluje bez udara i šumova;
 - da li su svi elementi instalacije stabilno izvedeni i otporni na termičke dilatacije;
 - da li se mreža normalno odzračuje.
- Sva probna ispitivanja moraju se obaviti u svemu prema važećim standardima, propisima i normativima za ovu vrstu instalacija.

Mjera 8: Tehnički uslovi izvođenja radova na ugradnji fotonaponskih sistema za proizvodnju električne energije

OPŠTI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

Svi radovi, oprema i materijali navedeni u opisima pojedinih pozicija predmjera i predračuna moraju biti obuhvaćeni ponuđenom cijenom izvođača. Cijene upisane u predračunu obuhvataju sve izdatke za rad, materijal, transport, kao i ostale izdatke potrebne za završetak radova na ugradnji fotonaponskog sistema za proizvodnju električne energije.

Izvođenje svake pozicije rada prema predračuna radova podrazumijeva izvođenje radova u svemu prema tehničkim propisima i standardima bezuslovno stručno i precizno.

Kod svih radova na fotonaponskom sistemu i pratećih elektromontažnih radova uslovljava se upotreba kvalitetne opreme i materijala prema postojećim tehničkim propisima, standardima i opisu odgovarajućih pozicija radova u predračunu.

Izvođač nema pravo da zahtijeva nikakve doplate na ponuđene i ugovorene cijene u predračunu radova.

Obaveza Izvođača je da po završetku svih radova, sa objekta ukloni sav šut i višak materijala i da teren oko objekta vrati u prvobitno stanje. Odvoz viška materijala i šuta, kao i vraćanje u prvobitno stanje se neće posebno naplaćivati već će Izvođač rad na ovim pozicijama uključiti kroz jediničnu cijenu ugrađenom materijala i izvedenih radova.

Uslovi kvaliteta materijala i načina ugradnje

Izvođač radova može ugrađivati isključivo opremu i materijale koji ispunjavaju tehničke zahtjeve propisane ovim pozivom i koji su mu odobreni u okviru Programa.

Radna snaga

Za izvođenje radova na fotonaponskom sistemu i pratećih građevinsko-zanatskih radova Izvođač radova je u obavezi da koristi radnu snagu odgovarajućih stručnih kvalifikacija kako je to za pojedine pozicije radova predviđeno normama u elektrotehnici i građevinarstvu.

Obaveze Izvođača i Korisnika

Izvođač radova je dužan da prije početka svakog rada blagovremeno zatraži od Korisnika potrebno objašnjenje planova i obavještenje za sve radove koji nisu dovoljno definisani predmjerom i predračunom.

Ako izvođač, ne konsultujući Korisnika, pojedine radove pogrešno izvede, ili ih izvede protivno predviđenom opisu, planovima i datim detaljima, neće mu se uvažiti nikakvo opravdanje, već je u ovakvom slučaju izvođač dužan da, bez obzira na količinu izvršenog posla, izvedene radove o svom trošku poruši i sav šut ukloni sa gradilišta, pa ponovo na svoj teret radove izvede kako je to predviđeno planovima, opisima, detaljima ili uputstvom Korisnika.

Objekat i gradilište tokom izvođenja radova izvođač mora stalno održavati uredno i čisto.

Za pregled i predaju radova Korisniku Izvođač je u obavezi da cijeli objekat i građevinsku parcelu očisti od šuta, viškova materijala i svih sredstava rada.

Eventualnu štetu koju bi izvođač u toku radova na objekta učinio u krugu gradilišta ili na susjednim objektima, dužan je da otkloni i da sve dovede u prvobitno stanje o svom trošku.

Posebno se skreće pažnja Izvođaču da je jedino on odgovoran za svu eventualnu štetu nanijetu svojim nepažljivim, neodgovornim ili nestručnim radom susjednim postojećim objektima.

U slučaju da nastupi potreba za radovima koji nemaju ugovorenu cijenu u predračunu, izvođač je dužan da za iste dobije odobrenje Korisnika i dogovori način plaćanja.

Izvođač je obavezan da Korisniku dostavi na uvid uzorke novih materijala na osnovu kojih će ovaj izvršiti izbor, što se neće posebno plaćati već ulazi u jediničnu cijenu pozicije.

POSEBNI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA - OPIS POTREBNIH RADOVA NA UGRADNJI FOTONAPONSKOG SISTEMA ZA PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE

Izvođenje radova na ugradnji fotonaponskog sistema podrazumijeva izvođenje sljedećih radova:

- I. Nabavka i ugradnja fotonaponskih panela i invertora;
- II. Nabavka, ugradnja i opremanje AC ormana fotonaponskog sistema;
- III. Izgradnja kablovskog razvoda.

Svi radovi moraju biti izvedeni prema važećim tehničkim propisima i standardima, a materijali moraju ispunjavati tehničke zahtjeve navedene u nastavku.

Napomena: U okviru Programa je dozvoljena nabavka i ugradnja kompletnog fotonaponskog sistema za proizvodnju električne energije koji uključuje: fotonaponski panel (modul), noseću konstrukciju panela, DC kablovski razvod, razvod, inverter, AC kablovski razvod i AC orman fotonaponskog sistema.

Nabavka i ugradnja fotonaponskih panela i invertora (faza I)

Ugradnju fotonaponskog sistema za proizvodnju električne energije je potrebno izvršiti u svemu prema tehničkom opisu pozicije iz predmjera radova.

Tehnički zahtjevi

Fotonaponski paneli (moduli) moraju da ispunjavaju sljedeće tehničke zahtjeve:

- Nazivna snaga fotonaponskog modula minimum 400 W_p
- Efikasnost modula pri standardnim uslovima testiranja (STC): ne manja od 20 %
- Materijal okvira: anodizovani aluminijum
- Fotonaponski modul treba da je pokriven kaljenim staklom sa antireflektujućim slojem
- Dopušteno opterećenje snijeg/vjetar: ne slabije od 5300 Pa / 2300 Pa
- Izdržljivost na grad, ne slabije od: prečnik 25 mm pri brzini od 80 km/h
- Temperaturni opseg: ne slabiji od – 30 °C do + 50 °C
- Garantovana efikasnost PV modula nakon 10 godina: ne manje od 91 % nazivne efikasnosti
- Garantovana efikasnost PV modula nakon 25 godina: ne manje od 82 % nazivne efikasnosti
- Uzemljenje: Sve djelove metalnih konstrukcija fotonaponskih modula u okviru jednog niza je potrebno vezati međusobno, prema instrukcijama proizvođača, tako da čine jedinstvenu galvansku cjelinu, a potom i svaki niz je potrebno vezati u najmanje dvije tačke na najbližu Fe/Zn traku prihvatnog sistema gromobranske zaštite, a samim tim i na uzemljenje objekta preko postojećih spusnih provodnika. Takođe je potrebno izvršiti galvansko prespajanje metalnih ramova koji nose fotonaponske module (ukoliko se ugrađuju) i metalnih ramova fotonaponskih modula sa Fe/Zn trakom. Na jednosmjernom razvodu, predvidjeti postavljanje odgovarajućih odvodnika prenapona (ukoliko ta funkcija nije omogućena kod samog invertora). Šina za uzemljenje u ormanu za naizmjenični napon treba biti povezana na uzemljivački sistem samog objekta.
- Konstrukcija/nosači fotonaponskih panela treba da budu od legure aluminijuma sa inox zavrtnjima.

Inverter mora da ispunjava sljedeće tehničke zahtjeve:

- Trofazni (3/N/PE, 230/400 V)
- Maksimalna efikasnost: ne slabije od 98 %
- Maksimalna evropska efikasnost: ne slabije od 97 %
- Opseg promjene frekvencije: ne slabije od 45-55 Hz
- Naznačena frekvencija: 50 Hz
- Faktor snage pri naznačenoj snazi : veći ili jednak 0,99
- THD: manji od 3 % (pri nazivnoj snazi)
- Injektiranje DC komponente struje: manje od 0,5 % I_n
- Temperaturni opseg: ne slabiji od – 20 °C do + 50 °C
- Step en zaštite (prema IEC 60529): IP 65

- Integrisane zaštite:
 - Zaštita od ostrvskog rada
 - Prekostrujna zaštita na AC strani
 - Zaštita od obrnutog polariteta priključka na DC strani
- Integrisani monitoring i komunikacioni interfejs:
 - Ekran sa informacijama o naponu proizvodnji energije, snazi i naponu
 - Ethernet ili Wi Fi
 - Web aplikacija ili aplikacija za pametne telefone za praćenje osnovnih parametara proizvodnje fotonaponske elektrane

Standardi

Sve komponente fotonaponskog sistema za proizvodnju električne energije moraju biti u skladu sa međunarodnim standardima, uključujući i standarde koja se tiču bezbjednosti korisnika (bezbjednost od električnog udara, sigurnost, protivpožarna zaštita).

Fotonaponski paneli moraju biti usklađeni sa sljedećim standardima i sertifikatima:

- IEC 61215-1:2016
- IEC 61215-2:2016
- IEC 61730-1:2016
- IEC 61730-2:2016
- IEC 62804-1:2015
- IEC 61701:2011
- IEC 62716:2013
- TUV certified

Konstrukcija/nosači fotonaponskih panela moraju biti izrađeni u skladu sa sljedećim standardima:

- Eurocode 1, 3, 9
- ISO 9001 / ISO 14001.

Invertori moraju biti usklađeni sa sljedećim standardima i sertifikatima:

- EN 50549-1:2019 ili EN 50438:2007
- EN 50160
- IEC/EN 61000-3-12
- IEC 61727: 2004
- IEC 62109/1 i IEC 62109/2
- IEC 62116: 2014
- Certificate G59/3.

Ugradnja fotonaponskih panela i invertora

Distributer/instalater obezbjeđuje kupcu informacije o načinu ugradnje fotonaponskih panela, invertora i ostale prateće opreme u cilju stavljanja sistema u pogon.

Prije ugradnje i tokom procesa ugradnje fotonaponskih panela i invertora, distributer/instalater treba da vodi računa o sledećem:

- Plan ugradnje: Distributer/instalater obezbjeđuje informacije o vremenu potrebnom za nabavku svih materijala i opreme za lokaciju i vremenu potrebnom za ugradnju fotonaponskih panela i invertora;
- Instalirana snaga sistema: Distributer/instalater predlaže kupcu optimalnu instaliranu snagu fotonaponskog sistema uzimajući u obzir prosječnu potrošnju električne energije i očekivanu godišnju proizvodnju fotonaponskog sistema, a u cilju postizanja što efikasnijeg povrata investicije za kupca.
- Očekivana godišnja proizvodnja električne energije: Distributer/instalater, uzimajući u obzir sve tehničke uslove instalacije sistema vrši procjenu godišnje proizvodnje električne energije predmetnog fotonaponskog sistema i upoznaje kupca sa istom prije izgradnje sistema.

- Mjesto ugradnje fotonaponskih panela: Mjesto ugradnje panela može biti krov. Krov može biti kosi (crijep ili lim) ili ravan (beton ili lim). U zavisnosti od mjesta ugradnje distributer bira tip noseće konstrukcije uvažavajući tehničke propise u pogledu statike objekta. Ukoliko se vrši ugradnja na krov objekta, odabrani način montaže panela ne smije ugroziti izolacione karakteristike krova. Potrebno je upoznati kupca sa mogućnošću ugradnje panela pod optimalnim nagibom a u cilju bolje valorizacije raspoloživog sunčevog zračenja, ali kupac može odabrati da paneli prate nagib krova.
- Mjesto ugradnje invertora: Distributer/instalater je dužan da odabere mjesto ugradnje invertora uzimajući u obzir optimizaciju troška instalacije sistema i zadovoljavanje tehničkih propisa koji tretiraju bezbjedan rad;
- Atest o bezbjednosti električnih instalacija: Distributer/instalater je dužan da obezbijedi atest o bezbjednosti električnih instalacija nakon ugradnje fotonaponskog sistema;
- Puštanje u rad: Distributer/instalater je dužan da izvrši puštanje sistema u rad. Distributer/instalater obezbjeđuje dokumentaciju o primopredaji.

Korisnički priručnici za rad i održavanje

Uputstva za rad i održavanje moraju biti obezbijedena za svaki ugrađeni fotonaponski sistem za proizvodnju električne energije i moraju na jasan i razumljiv način da opisuju:

- Procedure za upravljanje fotonaponskim sistemom za proizvodnju električne energije;
- Aktivnosti na redovnom održavanju fotonaponskog sistema za proizvodnju električne energije i učestalost sprovođenja takvih aktivnosti.

Korisnik mora biti pravilno informisan i obučen o načinu korišćenja fotonaponskog sistema za proizvodnju električne energije kako bi se obezbijedio njegov siguran i pouzdan rad.

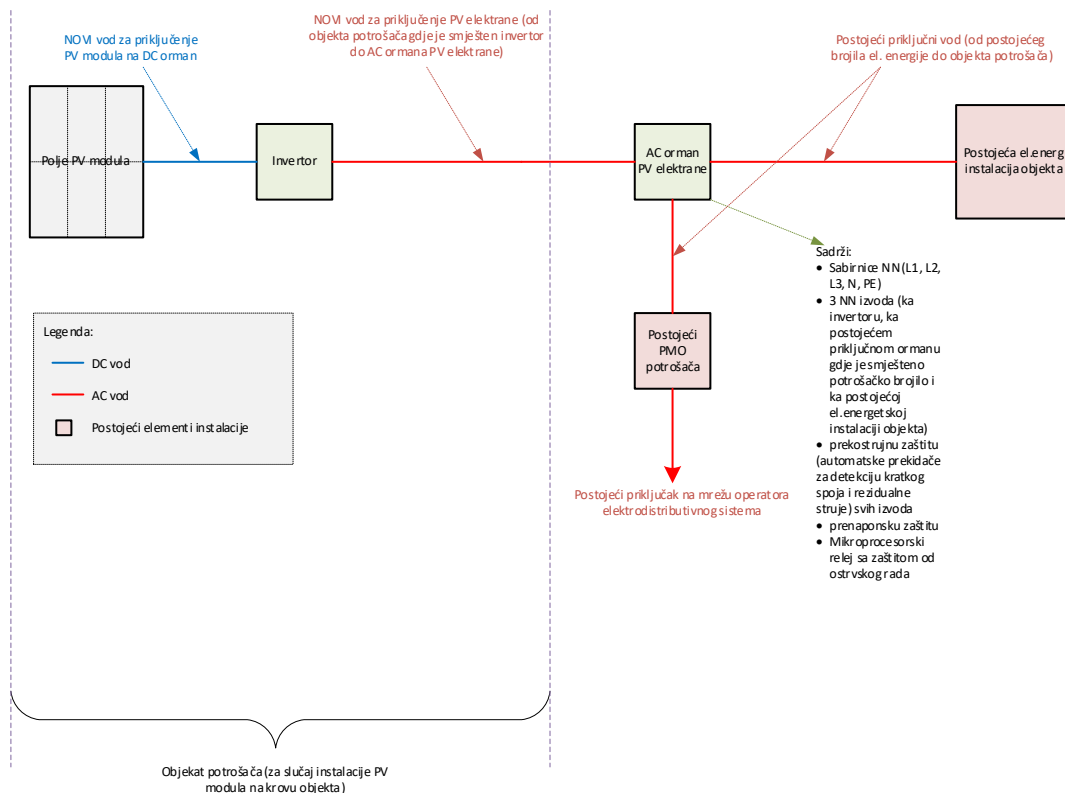
Korisnik mora biti informisan o posljedicama neodgovarajućeg korišćenja opreme.

Sva uputstva za korisnike moraju biti pripremljena na crnogorskom jeziku.

Nabavka, ugradnja i opremanje AC ormana fotonaponskog sistema (faza II)

Tehnički zahtjevi

Predmetni orman se ugrađuje sa odgovarajućom opremom a prema dispoziciji sa slike koja slijedi.



AC orman fotonaponskog sistema mora da obuhvati sljedeće komponente:

- Sabirnice NN (L1, L2, L3, N, PE)
- 3 NN izvoda (ka invertoru, ka postojećem priključnom ormanu gdje je smješteno potrošačko brojilo i ka postojećoj elektroenergetskoj instalaciji objekta)
- prekostrujnu zaštitu (automatske prekidače za detekciju kratkog spoja i rezidualne struje) svih izvoda
- prenaponsku zaštitu
- Modularnu rastavnu sklopku veze prema invertoru
- Mikroprocesorski relej sa zaštitom od ostrvskog rada sa sljedećim funkcijama:
 - Trenutno isključivanje veze prema invertoru sa sabirnica AC ormana u slučaju nestanka mrežnog napona (sa mogućnošću podešavanja vremenskog zatezanja počev od 50 ms) – zaštita od ostrvskog rada PV elektrane
 - Nemogućnost uključivanja veze prema invertoru na sabirnice AC ormana ukoliko sabirnice AC ormana nijesu pod mrežnim naponom
 - Monitoring napona u opsegu od najmanje 20-500 V
 - Monitoring frekvencije u opsegu od najmanje 45-55 Hz
 - Monitoring brzine promjene frekvencije (ROCOF, df/dt)
 - Mogućnost samotestiranja
 - Temperaturni opseg: ne slabiji od $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - Za napajanje ovog releja potrebno je u AC ormanu obezbijediti UPS (neprekidno napajanje) dovoljne snage i autonomije kako bi se osigurao bezbjedan rad zaštite.
- Šina za uzemljenje u ovom ormanu treba biti povezana na uzemljivački sistem objekta.

Standardi

Orman je napravljen od poliestera u skladu sa IEC-60529; 0,4kV; stepena zaštite IP65.

Mikroprocesorski relej mora biti usklađeni sa sljedećim standardima i sertifikatima:

- EN 60255
- DIN V VDE 0126-1-1
- VDE-AR-N 4105 bdew-directive
- G59/3
- G83/2.

Automatski prekidači moraju biti u skladu sa standardom IEC/EN 60947-2.

Ugradnja AC ormana fotonaponskog sistema

Distributer/instalater obezbjeđuje kupcu informacije o načinu ugradnje predmetnih ormana i njihove opreme u cilju stavljanja sistema u pogon.

Prije ugradnje i tokom procesa ugradnje ormana, distributer/instalater treba da vodi računa o sledećem:

- Plan ugradnje: Distributer/instalater obezbjeđuje informacije o vremenu potrebnom za nabavku svih materijala i opreme za lokaciju i vremenu potrebnom za ugradnju ormana;
- Mjesto ugradnje AC ormana fotonaponskog sistema: Distributer/instalater je dužan da odabere mjesto ugradnje ovog ormana uzimajući u obzir optimizaciju troška instalacije sistema i zadovoljavanje tehničkih propisa koji tretiraju bezbjedan rad;
- Puštanje u rad: Distributer/instalater je dužan da izvrši puštanje sistema u rad. Distributer/instalater obezbjeđuje dokumentaciju o primopredaji.

Korisnički priručnici za rad i održavanje

Uputstva za rad i održavanje ormana moraju biti obezbijedena i moraju na jasan i razumljiv način da opisuju:

- Proceduru za upravljanje ormanom;
- Aktivnosti na redovnom održavanju i učestalost sprovođenja takvih aktivnosti.

Korisnik mora biti pravilno informisan i obučen o načinu korišćenja ormana kako bi se obezbijedio siguran i pouzdan rad opreme.

Sva uputstva za korisnike moraju biti pripremljena na crnogorskom jeziku.

Izgradnja kablovskog razvoda (faza III)

Tehnički zahtjevi

Izvođač radova obezbjeđuje korisniku plan i informacije o načinu polaganja kablova.

Izvođač radova mora da vodi računa da pri izboru materijala i montaže budu ispunjeni sledeći tehnički zahtjevi:

Kablovi

- Potrebno je koristiti kablove koji su posebno prilagođeni upotrebi za instalacije fotonaponskih sistema a testirani su prema standardima: EN 60332-1-2, EN 50267-1-2, EN 50267-2-2 i EN 60216.
- Usled velikih temperatura koje generišu fotonaponski moduli, neophodno je koristiti provodnike od umreženog polietilena ili provodnike koji imaju izolaciju od bezhalogene gume.
- Kabal se polaže u PNK regalima po krovu objekta.
- Ako se kabal polaže u zemljanom rovu uz kabl se postavlja i FeZn traka 25x4 mm².

Ispitivanje i funkcionalna proba

Svaka el. instalacija mora tokom postavljanja ili kada je završena, ali prije predaje korisniku, biti pregledana i ispitana. Prilikom projeravanja i ispitivanja moraju se preduzeti mjere za bezbjednost lica i zaštitu od oštećenja el. i druge opreme:

- Potrebno je obezbijediti atest o ispravnosti električnih instalacija od licencirane firme.
- Potrebno je obezbijediti atest o ispravnom radu zaštite od ostrvskog rada.
- Sve uređaje i kablove treba podvrgnuti punom tehničkom ispitivanju koje ima za cilj da ustanovi usklađenost sa zahtjevima tehničke sigurnosti.
- Puno tehničko ispitivanje se vrši: spoljnim pregledom.
- Spoljni pregled se vrši bez prekida u radu postrojenja, a pri tom se obraća pažnja na cijelu instalaciju, kao i na njene pojedine elemente.
- Na kraju, potrebno je izvršiti ispitivanje instalacije u smislu postizanja svih radnih parametara, odnosno takozvanu "toplu probu". Ovim ispitivanjem posebno se provjerava:
 - da li su u svim djelovima instalacije postignuti projektovani parametri;
 - da li mjerni uređaji uredno detektuju proizvodnju;
 - da li upravljački uređaji funkcionišu ispravno;
 - da li zaštita od ostrvskog rada djeluje ispravno.

Sva probna ispitivanja moraju se obaviti u svemu prema važećim standardima, propisima i normativima za ovu vrstu instalacija.