

GRAD ZAGREB
GRADSKI URED ZA ENERGETIKU,
ZAŠTITU OKOLIŠA I ODRŽIVI RAZVOJ

TEHNIČKI OPIS I TROŠKOVNIK
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE
DOMA ZA STARIJE I NEMOĆNE OSOBE TREŠNJEVKA
Zagreb, Drenovačka 30



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Studeni 2014.

SADRŽAJ:

1. TEHNIČKI OPIS

- 1.1. Arhitektura
- 1.2. Elektroinstalacije
- 1.3. Strojarske instalacije
- 1.4. Sustav daljinskog očitavanja potrošnje energenata

2. OPĆI UVJETI GRAĐENJA

3. TROŠKOVNIK

- A - Građevinski radovi
- B – Elektrotehničke instalacije i radovi
- C – Strojarske instalacije i radovi
- D – Sustav daljinskog očitavanja potrošnje energenata
- E – Rekapitulacija

4. PRILOZI

- 1. Nacrti građevine
- 2. Detalji arhitekture
- 3. Sheme stolarije

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. ARHITEKTURA

Dom za stare i nemoćne osobe Trešnjevka nalazi se u Zagrebu u Drenovačkoj ulici 30, k.č.br. 4693, k.o. Trešnjevka. Ukupna površina objekta je 6.244,38 m².

Zapadna zgrada potječe iz 1936. godine, istočna zgrada, spojni dio i mala prizemna zgrada uz istočnu zgradu iz 1953. – 1956. godine. Uz sjeverno pročelje zapadne zgrade je 2005. godine dograđeno stubište s dizalom, a na prostori blagovaonice i sobama na 1. katu zapadne zgrade i dijelu prizemlja postavljena nova PVC stolarija. Ostala stolarija na sobama zapadne zgrade obnavljana je 1987. godine. Prema približnim izmjerama, neto grijani volumen iznosi oko 18.383 m³.

Komunikacijski prostori zauzimaju oko 20 % površine. Istočna i zapadna zgrada su duljom osi orijentirane u smjeru S – J, a spojni dio i mala prizemnica u smjeru Z – I i razmjerno su izloženi atmosferskim utjecajima (vjetar, padaline, osunčanje). Grijan obujam zgrade je u značajnoj mjeri raščlanjen. Udio prozora i vrata u pročeljima iznosi ukupno oko 20 %. Na istočnoj i zapadnoj zgradi je izveden klasičan, četverostrešan krov, a na ostalim dijelovima ravan, neprohodan i prohodan te kosi jednostrešan krov. Dio ravnog krova je naknadno pokriven limenim pokrovom blagog nagiba.

Vanjski zidovi su izgrađeni od obostrano ožbukane pune opeke, ukupne prosječne debljine, $d = 45$ cm. U zgradama su izgrađene sitnorebričaste, armiranobetonske međukatne i krovne konstrukcije i stubišta, a prema negrijanim potkrovljima je izvedena stropna konstrukcija s drvenim grednicima. Na zgradi su ugrađene razne vrste prozora: "krilo na krilo" i s izo ostakljenjem u drvenim okvirima, s izo-ostakljenjem u plastificiranim alu-okvirima i na stubištima i hodnicima s jednostrukim ostakljenjem. Prozori na glavnim zgradama su pretežno usmjereni k istoku i zapadu, a na spojnom dijelu i maloj zgradi prema sjeveru i jugu. Zaštita od sunca su vanjske rolete i unutarnji zastori.

Prema dostupnim podacima, u podu nije ugrađen poseban toplinsko-izolacijski sloj. Energent za grijanje vrelovod iz toplane. Potrošna topla voda zagrijava se također pomoću vrelovoda iz toplane. Na radijatorima nisu ugrađeni termostatski ventili. Vodovodna instalacija i kanalizacija su priključene na gradsku mrežu. Na krov male prizemne zgrade uz istočnu zgradu postavljeni su 2014. solarni kolektori.

Radno vrijeme doma je od 00.00 do 24.00 sata, 7 dana tjedno, s oko 244 štićenika i 77 djelatnika, pri čemu je radno vrijeme kuhinje i praonice od 06.00 do 21.00 sat, administrativnog osoblja od 08.00 do 16.00 sati.

A. POSTOJEĆI KONSTRUKTIVNI ELEMENTI

ZIDOVI

Vanjski zidovi izvedeni su od obostrano ožbukane pune opeke, ukupne prosječne debljine 38 cm. Zidovi su iznutra ožbukani i obojani.

Koeficijent prolaska topline kroz vanjske zidove je $U=1,38 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama maksimalni dozvoljeni koeficijent prolaza topline za vanjske zidove iznosi $U_{\text{maks}}=0,45 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

PODOVI

Pod na tlu u stubištu i hodnicima su polimramorne pločice, a u mokrim prostorijama (kuhinja, praonica i sanitarni čvorovi) su keramičke pločice. Boravci i ostale prostorije obložene su drvenim parketom. Pod prema tlu izveden je od batude, betonske podloge, hidroizolacije, betonske podloge, cementne glazure i parketa/keramičkih pločica.

Koeficijent prolaska topline za pod prema tlu je $U=4,53 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Maksimalni dozvoljeni koeficijent prolaza topline za pod prema tlu propisan u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada je $U_{\text{maks}}=0,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

KROVNE KONSTRUKCIJE

Krov iznad 2. kata glavnih zgrada je kosi krov, ispod kojeg je negrijani tavan. Međukatna konstrukcija prema negrijanom tavanu izvedena je bez toplinske izolacije.

Spojni prizemni dijelovi imaju više tipova krovova: ravni neprohodni krov, ravni prohodni krov, kosi betonski krov. Jedan dio ravnog krova pokriven je dvostrešnim limenim pokrovom blagog nagiba. U navedenim konstrukcijama nije izveden sloj toplinske zaštite, pa takve konstrukcije krova ne zadovoljavaju današnje propise u pogledu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite.

Koeficijent prolaska topline za strop prema negrijanom tavanu je $U=1,63 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, dok za ravni krov iznosi $U=2,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

VANJSKA STOLARIJA I BRAVARIJA

Prozori na zgradi su ugrađene razne vrste prozora: "krilo na krilo" i s izo ostakljenjem u drvenim okvirima, s izo-ostakljenjem u plastificiranim alu-okvirima, na stubištima i hodnicima s jednostrukim ostakljenjem. Vrijednost koeficijenta prolaza topline drvenih prozora iznosi $U=2,51 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, drvenih vrata $2,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, dok je koeficijent prolaza topline za alu prozore $U=4,47 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Zaštita od sunca su vanjske rolete i unutarnji zastori.

Maksimalni dozvoljeni koeficijent prolaza topline za prozore propisan u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada je $U_{\text{maks}}=1,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

B. OPIS RADOVA POTREBNIH ZA POSTIZANJE CILJANIH ENERGETSKIH SVOJSTAVA:

Izvođenje svih radova na pročelju građevine izvoditi striktno po „Smjernicama za izradu ETICS sustava“ izdatim od strane Hrvatske udruge proizvođača toplinsko fasadnih sustava „HUPFAS“.

Za postizanje ciljanih energetske svojstava vanjske ovojnice zgrade u energetski razred B, predviđaju se slijedeće mjere:

1. Toplinska izolacija fasade

Predviđa se izvedba ETICS sustava toplinske izolacije vanjskih zidova baziranog na mineralnoj vuni.

Na sve **vanjske zidove** (oznaka **VZ1**) ugraditi će se tvrde ploče kamene vune $d=16$ cm, $\lambda=0,036$ W/mK, gustoće 115 kg/m³, klase negorivosti A1, s tankoslojnom polimer cementnom žbukom debljine $0,5$ cm, armiranom staklenom alkalnootpornom mrežicom. Završni dekorativni sloj od silikatne žbuke debljine 3 mm.

Koeficijent prolaska topline vanjskih zidova nakon postave nove toplinske izolacije iznosi $U=0,19$ W/m²K.

Prije izvođenja radova na vanjskim zidovima potrebno je provjeriti da li je na zgradi prekinut kapilarni tok iz tla prema zidu, te ukoliko nije izvršiti sanaciju hidroizolacije (nije predmet ovog projekta), prije izvedbe toplinske izolacije pročelja.

Predviđena je toplinska izolacija nadtemelja i sokla ekstrudiranim polistirenom debljine 10 cm sa završnom sokl žbukom, do visine 30 cm iznad kote uređenog terena.

Predviđena je ugrađnja sekundarne toplinske izolacije od mineralne vune debljine 8 cm na svim istacima, nadozidima i sl., kako bi se izbjegli toplinski mostovi. Također, potrebno je obraditi i toplinski izolirati špalete otvora sa slojem toplinske izolacije minimalno 5 cm, kako bi se smanjio utjecaj toplinskih mostova.

Koeficijent prolaska topline vanjskih zidova nakon radova iznosi $U=0,19$ W/m²K, te zadovoljava današnje propise i manji je od dozvoljenog koeficijenta prolaza topline, koji za zidove iznosi $U_{max} = 0,45$ W/m²K.

2. Toplinska izolacija krova

Predviđena je toplinska izolacija svih krovova.

- **kosi krov (K1)** – uklanja se postojeći pokrov i slojevi do kose stropne a.b. ploče, postavlja se parna brana (bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije $d=0,2$ mm), metalna podkonstrukcija visine 24 cm, unutar koje se polaže kamena vuna MW gustoće 70 kg/m³, debljine $20,0$ cm, $\lambda=0,039$ W/mK, klase negorivosti A1, kaširana staklenim voalom, impregnirane OSB ploče, kišna membrana i završni pokrov od profiliranog aluminijskog lima, debljine $0,5$ mm. Koeficijent prolaza topline sada iznosi $U=0,16$ W/m²K.

- **terasa (K2)** – uklanjaju se svi slojevi krova do a.b. ploče, te se izvode novi: beton za pad gustoće 800 kg/m³, s padom $1,5\%$, prema rubno postavljenim olucima, parna brana (bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije $d=0,2$ mm), ploče kamene vune MW ukupne debljine 20 cm, različitih gustoća, klase negorivosti A1 (donja 115 kg/m³, debljine $14,0$ cm, $\lambda=0,036$ W/mK i gornja 150 kg/m³, $6,0$ cm, $\lambda=0,041$ W/mK), bitumenska traka s uloškom od krovnog kartona i hidroizolacijska PVC membrana, geotekstil, sloj pijeska i završni sloj betonskih ploča na gumenim podmetačima.

Koeficijent prolaza topline terase sada iznosi $U=0,16$ W/m²K.

- **neprohodni ravni krov (K3)** – uklanjaju se svi slojevi krova do a.b. ploče, te se izvode novi beton za pad gustoće 800 kg/m³, s padom 1,5%, prema rubno postavljenim olucima, parna brana (bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm), ploče kamene vune MW, različitih gustoća, klase negorivosti A1 (donja 115 kg/m³, debljine 14,0 cm, $\lambda=0,036$ W/mK i gornja 150 kg/m³, 6,0 cm, $\lambda=0,041$ W/mK), bitumenska traka s uloškom od krovnog kartona, hidroizolacijska PVC membrana i nasip šljunka.
Koeficijent prolaza topline ravnog neprohodnog krova sada iznosi $U=0,16$ W/m²K.
- **kosi krov (K4)** – uklanjaju se slojevi krova do betonske podloge, te se postavlja parna brana (bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm), ploče kamene vune MW, klase negorivosti A1 (115 kg/m³, debljine 20,0 cm, $\lambda=0,035$ W/mK) i geotekstil, kao zaštitni sloj. Postojeći pokrov se uklanja, a umjesto njega se na postojeći drvenu podkonstrukciju postavljaju OSB ploče 18 mm, kišna brana - paropropusna, vodonepropusna folija i završni pokrov od profiliranog aluminijskog lima, plastificiranog u RAL po izboru investitora.
Koeficijent prolaza topline nakon postave nove toplinske izolacije iznosi $U=0,16$ W/m²K.
- **pod negrijanog tavana (MK)** –na pod tavanskog prostora postavljaju se ploče kamene vune MW, klase negorivosti A1 (115 kg/m³, debljine 20,0 cm, $\lambda=0,035$ W/mK) i geotekstil, kao zaštitni sloj.
Koeficijent prolaza topline nakon postave nove toplinske izolacije iznosi $U=0,15$ W/m²K.

3. Zamjena stolarije

Predviđena je zamjena sve postojeće drvene i PVC stolarije i ugradnja nove PVC stolarije s ugrađenim dvoslojnim izo staklom 6/16Ar/c4 mm, jedno staklo niskoemisivno, vanjsko staklo deblje zbog zaštite od buke, a ispuna između stakala argonom.

Pretpostavljeni koeficijent prolaska topline za staklo iznosi $U_g = 1,10$ W/m²K, a za okvir prozora $U_f=1,30$ W/m²K, tako da bi koeficijent prolaska topline za cijeli prozor iznosio $U_w= 1,16$ W/m²K, uz prosječno učešće stakla u ostakljenju 70%. Faktor propuštanja sunčeve energije smije biti najviše $g=60$ %.

Prilikom ugradnje novih prozora predviđena je ugradnja roleta kutijama s brtvljenim vanjskim otvorom i sa slojem toplinske izolacije u kutiji, tako da vrijednosti zadovoljavaju današnje propise i manje su od dozvoljenog koeficijenta prolaza topline, koji za kutije za rolete iznosi $U_{max} = 0,60$ W/m²K. Ugradnja roleta nije potrebna na svim prozorima, nego tamo gdje se utvrdi da bi moglo doći do prevelikog pregrijavanja od sunčevog zračenja (sobe korisnika i sl.).

Te vrijednosti zadovoljavaju današnje propise i manje su od dozvoljenog koeficijenta prolaza topline, koji za prozirne elemente iznosi $U_{max} = 1,80$ W/m²K.

Ovim Glavnim projektom nisu predviđene intervencije u podovima na tlu.

C. POPIS GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE (kurziv-projektirano)

VZ1-VANJSKI ZIDOVI (završna obrada žbukom)	
vapneno-cementna žbuka	4,0 cm
puna opeka OD GLINE	38,0 cm
vapneno-cementna žbuka	3,0 cm
<i>mineralna vuna</i>	<i>16,0 cm</i>
<i>polimercementna žbuka</i>	<i>0,5 cm</i>
<i>silikonska žbuka</i>	<i>0,3 cm</i>

K1-KOSI BETONSKI KROV	
produžena vapneno-cementna žbuka	3,0 cm
drvo-letvice	2,5 cm
neprovjetravani sloj zraka	20,0 cm
armirani beton	10,0 cm
<i>parna brana –bitum. traka s Al folijom</i>	<i>0,4 cm</i>
<i>mineralna vuna</i>	<i>20,0 cm</i>
<i>polimerna hidroizolacija na bazi PVCa</i>	<i>0,2 cm</i>

K2-RAVNI PROHODNI KROV	
produžena vapneno-cementna žbuka	3,0 cm
drvo-letvice	2,5 cm
neprovjetravani sloj zraka	20,0 cm
armirani beton	10,0 cm
<i>parna brana –bitum. traka s Al folijom</i>	<i>0,4 cm</i>
<i>mineralna vuna</i>	<i>20,0 cm</i>
<i>polimerna hidroizolacija na bazi PVCa</i>	<i>0,2 cm</i>

<i>filc, poliesterski filc, geotekstil</i>	<i>0,2 cm</i>
<i>pijesak suhi</i>	<i>5,0 cm</i>
<i>beton</i>	<i>3,0 cm</i>

K3-RAVNI NEPROHODNI KROV	
produžena vapneno-cementna žbuka	3,0 cm
drvo-letvice	2,5 cm
neprovjetravani sloj zraka	20,0 cm
armirani beton	10,0 cm
<i>parna brana –bitum. traka s Al folijom</i>	<i>0,4 cm</i>
<i>mineralna vuna</i>	<i>20,0 cm</i>
<i>polimerna hidroizolacija na bazi PVCa</i>	<i>0,2 cm</i>

K4-RAVNI NEPROHODNI KROV – obloga limom	
produžena vapneno-cementna žbuka	3,0 cm
drvo-letvice	2,5 cm
neprovjetravani sloj zraka	20,0 cm
armirani beton	10,0 cm
<i>parna brana –bitum. traka s Al folijom</i>	<i>0,4 cm</i>
<i>mineralna vuna</i>	<i>20,0 cm</i>
<i>polimerna hidroizolacija na bazi PVCa</i>	<i>0,2 cm</i>
<i>ventilirani zračni sloj</i>	<i>20,0 cm</i>
<i>aluminijski lim</i>	<i>0,7 cm</i>

MK1-STROPOVI PREMA NEGRIJANOM TAVANU	
vapnenoa žbuka	3,0 cm

drvo-letvice	2,5 cm
neprovjetravani sloj zraka	20,0 cm
drvo	2,5 cm
mineralna vuna	20,0 cm
drvo	2,4 cm

PODOVI NA TLU (nisu obuhvaćeni mjerama za poboljšavanje energetske svojstava)

šuplji blokovi od betona	8,0 cm
bitum.traka s uloškom krovnog kartona	0,2 cm
bitumen čisti	0,3 cm
beton	5,0 cm
pijesak, šljunak, tucanik(drobljenac)	10,0 cm

1.2. ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE RASVJETE

Energetskom obnovom Doma za starije i nemoćne osobe Trešnjevka, vezano na elektrotehničke instalacije, predviđena je zamjena postojećih neučinkovitih svjetiljaka novim fluokompaktnim žaruljama.

POSTOJEĆE STANJE RASVJETE

Sustav unutarnje električne rasvjete sastoji se dijelom od fluorescentnih cijevi T8 i elektromagnetskim prigušnicama i od svjetiljaka koje kao izvor svjetlosti koriste žarulju sa žarnom i štedne CFL žarulje.

Ne postoji automatska regulacija sustava rasvjete u smislu senzora pokreta i vremenskih prekidača.

Istom se upravlja prekidačima smještenim uz ulazna vrata pojedinih prostora.

NAPAJANJE NOVIH RASVJETNIH TIJELA

Postojeća rasvjetna tijela je potrebno demontirati, razvrstati prema vrstama izvora svjetlosti te u dogovoru s investitorom deponirati u odgovarajuće spremište ili zbrinuti kao elektronski otpad.

Opskrbu el. energijom novih rasvjetnih tijela izvršiti s izvoda postojećih strujnih krugova rasvjete.

Gdje god je to moguće, maksimalno iskoristiti priključna mjesta postojeće rasvjete. Na mjestima gdje to nije moguće, od novih svjetiljaka do priključnih stezaljki/postojećih razdjelnih kutija, položiti novi kabel uz minimalno žlijebljenje stropa i građevinsku sanaciju istog po polaganju kabela.

ZAŠTITNE MJERE

Zaštita od opasnog napona dodira ostvarena je prvenstveno upotrebom kvalitetnog materijala, prema priznatim standardima, izvedbom električne instalacije prema važećim pravilnicima i propisima te postojećim primjenjenim sustavom zaštite od opasnog napona dodira.

Ovisno o uvjetima mjesta ugradnje, odabrane su izvedbe kućišta svjetiljaka odgovarajućeg stupnja IP zaštite.

Prije postavljanja novih svjetiljaka potrebno je izvršiti ispitivanje postojećih strujnih krugova rasvjete i tek po tehnički zadovoljavajućim rezultatima može se pristupiti postavljanju istih.

NAPOMENA

Sve navedene instalacije izvesti u skladu s pravilima struke, pravilnicima i zakonima koji se primjenjuju za ovakve vrste elektrotehničkih instalacije.

Prije početka izvođenja radova na elektrotehničkim instalacijama rasvjete građevine, izvođač treba dati izjavu investitoru i nadzornom inženjeru, u kojoj će izjaviti da zna izvesti projektirane radove, te da mu je glavni projekt potpuno jasan, te da će izvedene radove pustiti u pogon i predati investitoru na upotrebu sukladno važećim propisima, projektu i ugovoru s investitorom. Izvođač je dužan otkloniti sve nejasnoće prije davanja ove izjave. Izjava treba biti potpisana od glavnog inženjera gradilišta i inženjera gradilišta za elektrotehničke radove. U slučaju započinjanja radova bez izdavanja ove izjave smatra se da je ista izdana.

1.3. STROJARSKE INSTALACIJE

U svrhu realizacije energetske obnove Doma za starije i nemoćne osobe Trešnjevka, Drenovačka 30, Zagreb, izrađen je Glavni projekt rekonstrukcije strojarskih instalacija s ciljem ostvarivanja energetske uštede i smanjenja emisije CO₂.

Dom za starije i nemoćne osobe Trešnjevka je priključen na centralni toplinarski sustav (CTS) grada Zagreba distributera HEP Toplinarstvo koji se koristi za grijanje i pripremu PTV-a i na razvod zemnog plina distributera Gradska plinara Zagreb koji se koristi za kuhanje.

Ogrjevna tijela u objektu se radijatori, a u prostorima kuhinje i praonice rublja postoji sustav prisilne ventilacije.

Toplinska stanica se nalazi na jugozapadnoj strani objekta. U njoj je smještena indirektna predajna stanica sa mjerilom potrošnje toplinske energije, izmjenjivačem za sustav grijanja (Pireko 9B-II Fe učina 1075 kW pri 120/70, 60/80°C), izmjenjivačima (predgrijač Pireko 5C-I-Fe učina 613 kW pri 90/60, 10/50°C i dogrijač Pireko 7C-I-Fe učina 1148 kW pri 90/60, 10/50°C) za pripremu PTV-a, izoliranim spremnikom PTV-a, regulacijskim ventilima i cirkulacijskim crpkama.

Na predajnom dijelu toplinske podstanice nema ugrađenog regulatora diferencijalnog tlaka.

Predajna stanica je opremljena elektronskim regulatorom temperature polaza grijanja koja klizi prema vanjskoj temperaturi i regulatorom temperature PTV-a. Zimski režim CTS-a je 120°C, a ljetni 65°C.

Temperatura PTV-a je 55°C.

Spremnik PTV-a, volumena 5000 lit je izoliran mineralnom vunom debljine 50 mm u oblozi od aluminijskog lima. Za zagrijavanje PTV-a je ugrađena cirkulacijska crpka

Grundfoss UPS 40-50 FB koja iz spremnika vodu zagrijava preko predgrijača i dogrijača. Za recirkulaciju PTV-a ugrađena je crpka Grundfoss UPS 32-30 B. Regulacija je grijanja i pripreme PTV-a je Siemens.

Za distribuciju ogrjevnog medija ugrađene su radna i rezervna cirkulacijska crpka IMP Crpke CL-801-4B koje napajaju ogrjevna tijela raspoređena unutar građevine.

Sustav grijanja je sa otvorenom ekspanzijskom posudom.

Solarni sustav

U kolovozu 2014 god. u toplinskoj stanici ugrađen je solarni sistem za zagrijavanje PTV-a.

Sastoji se od solarnih panela (Vailant) 18 komada površine 2,15x2,35 m spojenih u dvije grupe po 9 kolektora, spremnika PTV-a Periko SAS-32 volumena 3.200 lit, solarne grupe sa pločastim izmjenjivačem (Danfoss), crpkama (Willo), ekspanzijom i dopunom i regulacije zagrijavanja PTV-a solarnim kolektroima Vailant.

Sustav zagrijavanja PTV-a solarnim kolektorima je povezan sa sustavom zagrijavanja PTV-a toplinske stanice na način da cirkulacijska crpka Grundfos UPS 32-30 FB uzima zagrijanu toplu vodu sa vrha solarnog spremnika i dostavlja je na dno spremnika za zagrijavanje PTV-a iz toplinske stanice.

Na izlazu PTV-a prema potrošačima ugrađen je troputi miješajući ventil koji u slučaju pregrijavanja PTV-a solarnim sustavom na više od 55°C rashlađuje PTV hladnom vodom.

Za ekspanziju PTV-a ugrađena je zatvorena ekspanzijska posuda Reflex volumena 300 lit, a za ekspanziju solarnog sustava Reflex 140 lit.

Ogrjevna tijela u objektu su radijatori. Ugrađeni su djelomično radijatori od sivog ljeva, lijevani aluminijski člankasti radijatori i pločasti radijatori. Ukupno je ugrađeno 286 radijatora, od kojih je 42 opremljeno termoregulacijskim ventilima, a ostatak običnim radijatorskim ventilima i prigušnicama. Ukupni učin radijatora u režimu rada 90/70°C pri temp. prostora 20°C je 654 kW.

U kuhinji je iznad centralnog termo bloka ugrađena je standardna napa dimenzija 4500x2400 mm izrađena od aluminijskog lima, a iznad zidnog termo bloka zidna napa dimenzija 4000x1300 mm. Na krovu iznad kuhinje su ugrađeni odsisni ventilatori za nape. Naziv i karakteristike proizvođača sa natpisne pločice nije moguće očitati, a prema riječima tehničkog osoblja nape rade ispravno.

Nape odsisavaju zrak iz prostora kuhinje koji se nadoknađuje prestrujavanjem kroz prozore i vrata iz ostalih prostora. Na odsisnom kanalu nape je ugrađena leptirasta zaklopka koja je povezana sa pogonom elektromotornog ventila na plinovodu i plin se ne može pustiti na potrošače dok napa nije uključena.

Svijetla građevinska visina kuhinje je 2,5 m. Iznad kuhinje je ravni krov koji je nedavno prekriven limom.

U praonici rublja na strojevima za pranje i sušenje robe je ugrađen sustav odsisne ventilacije. Svjež zrak se uglavnom nadoknađuje kroz vanjske prozore prostora praonice.

PROJEKTIRANO STANJE

Za objekt Dom za starije i nemoćne osobe Trešnjevka, zbog značajno poboljšanih fizičkih karakteristika građevine, proveden je novi proračun toplinskih gubitaka. Proračun je proveden u skladu sa normom HRN EN12831. Za proračun su korišteni podaci i dimenzije građevinskih elemenata iz arhitektonskog projekta, a koeficijenti prolaza topline preuzeti iz projekta građevinsko-fizikalnih svojstava građevine već sadrže uvećanje od 0,05 W/m²K, radi toplinskih mostova.

Vanjska projektna temperatura za Zagreb je zimi -15°C.

Temperature prostora zimi i potreban broj izmjena zraka po prostorima odabrani su u skladu:

- Pravilnikom o zaštiti na radu na mjestu rada i tablično su prikazani u tehničkom izračunu ovog projekta. Dobiveni rezultati toplinskih gubitaka po prostorima korišteni su za kontrolu raspoloživih učina ugrađenih ogrjevnih tijela, a izvor topline je odabran uzimajući u obzir gubitke, pripremu PTV-a i istovremenost ventilacija.

TOPLINSKA STANICA

Dio opreme u podstanici je dotrajavao i nema ugrađenog regulatora diferencijalnog tlaka ali zamjena opreme i ugradnja regulatora nije predmet ovog projekta.

U toplinskoj stanici se mijenjaju samo postojeće cirkulacijske crpke sustava grijanja sa novim elektronskim reguliranim crpkama.

SOLARNI SUSTAV

Solarni sustav nije predmet ovog projekta.

RADIJATORSKO GRIJANJE

Sustav grijanja objekata je dvocijevni radijatorski, u režimu 80°/60°C. Zadržat će se postojeći cjevovodi radijatorskog grijanja, kao i postojeći radijatori instalirani po prostorima.

Da bi se zadovoljio Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama u prostorima većim od 6 m² pri rekonstrukciji sustava potrebno je ugraditi element za regulaciju topline.

Ugradnjom termostatskih radijatorskih ventila osim regulacije topline postiže se ušteda od 10-15%.

Za svaki prostor izračunati su novi toplinski gubici, te se prema njima određuju potrebni učini. Ako instalirani učini zadovoljavaju, prema nazivnim učinima se odabire podešenje tlačno neovisnih radijatorskih ventila opremljenih termostatskim glavama u „anti-vandal“ izvedbi, koji se ugrađuju na svaki radijator.

Radijatori su ugrađeni na cjevovodu dužine 75 m na istočnoj grani i dužine 120 m na zapadnoj grani. Standardni termostatski ventili ispravno rade i održavaju zadanu

temperaturu u rangu $\pm 2K$ do razlike tlaka od 25 kPa. Na tako dugačkim cjevovodima nije moguće osigurati razliku tlaka od 25 kPa pa se ne preporučuje ugradnja standardnih termostatskih ventila i automatskih balans ventila (regulatora diferencijalnog tlaka). Umjesto njih ugrađuju se tlačno neovisni termostatski radijatorski ventili koji ispravno rade u rangu od 10 do 60 kPa. Na radijatorski termostatski ventil ugrađuje se radijatorski termostat punjen plinom, dodatno oklopljen za korištenje u javnim prostorima sa funkcijom zaštite od smrzavanja i mogućnosti ograničavanja i fiksiranja postavne vrijednosti.

Termostatski ventili sa ugrađenim radijatorskim termostatima punjenim plinom imaju mogućnost predpodešenja protoka u 8 nivoa (25, 30, 35, 40, 50, 75, 95, 125 lit/h) kojim se ograničava najveći protok kroz svaki radijator i time balansira sustav. Nikakvo drugo balansiranje nije potrebno. Na nacrtima je označeno predpodešenje. Za prostore u kojima instalirani učin ne zadovoljava, preporuča se ugradnja dodatnih radijatora, no to nije predmet ovog projekta. Ako su u tim prostorima ugrađeni radijatori koji imaju učin veći od 2,9 kW pri $dt=20K$ (protok veći od 125 lit/h) na njih se na ugrađuju tlačno neovisni ventili već se ugrađuju "obični" termostatski radijatorski ventili i radijatorske prigušnice.

U tehničkom izračunu priložen je popis prostora koji znatno odstupaju od potrebnog ogrjevnog učina. Radi maksimalnog iskorištenja raspoloživih radijatora u tim prostorima na njih se ugrađuju radijatorski ventili sa mogućnošću predpodešenja protoka i termostatskom glavom.

VENTILACIJA KUHINJE

U kuhinji se sprema 300 obroka u svakoj smjeni i napa iznad glavnog termo bloka radi prosječno 15 sati na dan. Ostale nape se uključuju povremeno.

Iznad glavnog termo bloka je ugrađena napa dimenzija 4600 x 2400 mm. Za isparavan rad nape potrebno je osigurati odsis od 11.000 m³/h.

Kod standardne nape sav odbačeni zrak treba nadoknaditi svježim zrakom kojeg je potrebno zagrijati.

Radi smanjenja ventilacijskih gubitaka bilo bi potrebno ugraditi eko-napu za koju je potrebno zagrijati samo 30% svježeg zraka.

Ušteda u ogrjevnom učinku izvora topline bi bila oko 55 kW

Godišnja ušteda u potrošnji toplinske energije bi bila oko 90.000 kWh

Međutim konstrukcija eko-nape je visine 600 mm i ima priključke za razvod zraka sa grnje strane. Dno eko nape ne bi smjelo biti niže od 1900 mm pa u prostoru kuhinje koji je svijetle visine 2500 mm nije moguće ugraditi eko napu bez dizanja krova kuhinje.

Radi zadiranja u konstrukciju krova i najvjerojatnije povećavanja vanjske visine objekta iznad kuhinje, ugradnja eko-nape prelazi obuhvat ovog projekta (Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima) i za takav zahvat je potrebno ishoditi dozvole od nadležnog tijela graditeljstva.

1.4. SUSTAV DALJINSKOG OČITAVANJA POTROŠNJE ENERGENATA

Predmet nabave je: „Ugradnja sustava daljinskog mjerenja potrošnje energenata , što uključuje instalaciju, puštanje u rad i testiranje sustava po sistemu „FUNKCIONALNI KLJUČ U RUKE“, što uključuje potpunu funkcionalnost koja se ostvaruje povezivanjem sa ISGE I EIS aplikacijom.

Prema Zakonu o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji, javni sektor dužan je upravljati neposrednom potrošnjom energije u zgradi javnog sektora i javne rasvjete na energetski učinkovit način. U ispunjavanju te obveze, prema Pravilniku o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru, javni sektor je u zgradi, dijelu zgrade ili kompleksu zgrada čiji je ukupni godišnji trošak potrošnje energije i vode jednak ili veći od 700.000,00 kuna, dužan na svim mjernim mjestima potrošnje energije i vode ugraditi sustav daljinskog očitavanja potrošnje energenata i vode. Također, prihvaćanjem Sporazuma gradonačelnika Grad Zagreb je, prema smjernicama za poboljšanje mjera energetske učinkovitosti, kao prioritetnu akciju preuzeo obvezu smanjenja ukupne energetske potrošnje u objektima javne namjene. Provođenjem aktivnosti, definiranih Sporazumom gradonačelnika, potrebno je ostvariti redukciju emisije CO₂ do 2020. godine. Sustavno gospodarenje energijom u objektima javne namjene temelji se na kontinuiranom praćenju potrošnje energenata i vode, te obradi dobivenih podataka u svrhu definiranja opravdanosti provedbenih investicija ili predlaganja novih mjera kojima bi se povećala energetska učinkovitost uz smanjenja emisija stakleničkih plinova, troškova za energiju i održavanje. Iz tog razloga pokrenuta je realizacija Energetskog informacijskog sustava (EIS) Grada Zagreba koji će korisnicima omogućiti prikupljanje i pregled podataka o potrošnji energenata i vode, njihovu analizu i grafički prikaz rezultata, praćenje alarmnih događaja, generiranje izvještaja i slično. Provedbom projekta daljinskog mjerenja potrošnje energenata i vode, neizostavnog dijela Energetskog informacijskog sustava Grada Zagreba, omogućit će se pouzdano i ažurno prikupljanje i prijenos podataka o potrošnji energenata. Na taj će način biti omogućena pravovremena reakcija u slučaju pojave bilo kakve nepravilnosti u sustavu. Svako neželjeno istjecanje energenata, ili povećanje potrošnje uslijed nepravilnosti rada izvršnih elemenata u sustavu detektiraju se u kratkom vremenu i samim time omogućuju pravovremeno informiranje o novonastaloj situaciji i korektivno djelovanje.

Glavna zadaća sustava daljinskog očitavanja je automatizacija očitavanja potrošnje energenata i vode, upis navedenih podataka u Energetski Informacijski Sustav Grada Zagreba (EIS) i u nacionalni Informacijski Sustav za Gospodarenje Energijom (ISGE).

2. OPĆI UVJETI GRAĐENJA

Izvođač je obavezan prije početka radova proučiti projektnu dokumentaciju i o svim eventualnim primjedbama i uočenim nedostacima obavijestiti investitora, odnosno nadzornog inženjera. Ako se tijekom gradnje ukaže opravdana potreba za manjim odstupanjima od projekta ili njegova izmjena, izvođač je obavezan prethodno pribaviti suglasnost projektanta i nadzornog inženjera te odobrenje Investitora. Izvođač je obavezan putem dnevnika registrirati sve izmjene i eventualna odstupanja od projekta, a po završetku gradnje obavezan je predati investitoru projekt izvedenog stanja objekta.

Projekt izvedenog stanja sastoji se od arhitektonsko-građevinskog projekta i svih projekata u kojima je došlo do izmjene.

Izvođač je obavezan prije početka svakog od radova projekt provjeriti na licu mjesta, a o eventualnim potrebnim odstupanjima od projekta, upoznati projektanta koji daje mišljenje.

Sav materijal koji se upotrijebi mora odgovarati Hrvatskim standardima. Po dopremi materijala na gradilište, uz poziv izvođača nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati upisom u građevinski dnevnik. Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao propisanoj kvaliteti, na zahtjev nadzornog inženjera mora se skinuti sa objekta i ugraditi drugi koji odgovara traženim uvjetima.

Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a što bi se u tijeku rada i poslije pokazalo nekvalitetno, izvođač je dužan o svom trošku ispraviti. Prije izvođenja svakog rada mora se izvršiti točno razmjeravanje i obilježavanje na zidu, podu ili stropu, pa tek onda prijeći na rad.

Rušenje, dubljenje i bušenje arm. betonske i čelične konstrukcije smije se vršiti samo uz suglasnost građevinskog nadzornog inženjera.

Prije početka radova izvođač mora načiniti kompletnu organizaciju gradilišta koju treba odobriti nadzorni inženjer, kako se postojeći dijelovi objekta ne bi oštetili.

Tijekom izvedbe neophodno je izvršiti sva prethodna kontrolna i završna akustička mjerenja na konstrukcijama i načiniti završna atestiranja.

Sve radove iz troškovnika potrebno je izvesti u cijelosti do potpune gotovosti i funkcionalnosti.

Svi radovi uključuju i sve potrebne sitne elemente kao što su: pričvršćenja, obujmice, vijci, pločice i sl., odnosno sve potrebno za izvedbu istih do potpune funkcionalnosti.

Sav pomoćni spojni materijal, potrebne radne skele, vanjske i unutarnje, horizontalne i vertikalne transporte treba uključiti u cijenu. Za fasaderske radove i radove na krovu, izvođač sam sebi osigurava skelu.

Čišćenje objekta tijekom rada, nakon svih faza i konačno završno čišćenje također je u cijeni svih radova.

Izvođač je dužan na osnovu projekta i shema za zahtjevne elemente objekta izraditi radioničke nacрте i detalje, koje će dostaviti na uvid i odobrenje projektantu i/ili nadzornom inženjeru. Izvođač je dužan prije narudžbe pojedinih materijala dostaviti projektantu i investitoru uzorke radi odabira vrste, kvalitete i finalne obrade istih.

Pojedine stavke ovog troškovnika investitor i projektant imaju pravo prije početka radova izmijeniti ili dopuniti kroz troškovnik, sheme i detalje koji čine jednu cjelinu, a međusobno se dopunjuju. Promjene pojedinih stavki ili detalja moguće je samo uz prethodno odobrenje investitora uz suglasnost projektanta i/ili nadzornog inženjera.

Svi ugrađeni materijali pojedinačni, kao i oni ugrađeni u cjelinu gotovih elemenata moraju imati odgovarajuće ateste i dokaze kvalitete. Izvođač je dužan ponuditi sve stavke po opisu u troškovniku.

Prije izrade ponude izvođač je može pregledati objekt i projektну dokumentaciju, te za sve eventualne nejasnoće tražiti dodatno obrazloženje od strane investitora ili projektanta.

Izvođač je dužan prekontrolirati sve mjere na gradilištu prije naručivanja materijala.

Za međusobnu suradnju i usklađenost rada podizvoditelja odgovoran je glavni izvođač radova.

Ako je tekst pojedinih stavki nepotpun ili nejasan, kod nuđenja, izvedbe i obračuna je mjerodavno uputstvo proizvođača.

Sve stavke uključuju, odvoz i zbrinjavanje otpada, zemlje ili ostalih uklonjenih elemenata kao i plaćanje taksu i upravnih pristojbi deponiranja, ovisno o vrsti materijala koji se deponira.

Obračun će se raditi prema stvarno izvedenim količinama, odobrenim od strane nadzornog inženjera.

U plan izvođenja radova treba uključiti etapnost izvođenja radova, kako bi se omogućio konstantan i neprekinuti rad ustanove tijekom cijele rekonstrukcije.

Izvoditelj radova treba prije početka radova izraditi odgovarajući program radova i mjera zaštite na radu u skladu s važećim propisima. Gradilište se mora osigurati zaštitnom ogradom, oznakama i upozorenjima (prema zakonima i pravilnicima RH), odnosno potrebno je osigurati sve mjere opreza i zaštite radnika i ostalih sudionika u gradnji, kao i korisnika objekta i ljudi koji nisu sudionici gradnje, kako ne bi došlo do nesretnih slučajeva. Korisnici objekta, zaposlenici, kao i prolaznici i ostale osobe koji nisu sudionici u gradnji niti u jednom trenutku ne smiju biti ugroženi.

Svaka šteta koja bi bila prouzročena na susjednim objektima (cesti, pločniku te na vozilima i pješacima), uslijed izvođenja radova, pada na teret izvođača koji je dužan odstraniti ili nadoknaditi štetu u najkraćem mogućem roku.

Dostavom ponude smatra se da je ponuditelj u potpunosti upoznat s postojećim stanjem, obimom predviđenih radova, te da je razumio tehničku dokumentaciju, te tehnički opis i troškovnike energetske obnove koji su predmetom ovog natječaja.

NAPOMENA:

Ako se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko-izolacijski materijal, **UGRAĐENI MATERIJAL NE SMIJE BITI LOŠIJE KVALITETE OD PROJEKTOM PREDVIĐENOG** niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, razred reakcije na požar...).

Za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenima sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

3. TROŠKOVNIK

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE
DOMA ZA STARIJE I NEMOĆNE OSOBE TREŠNJEVKA
Zagreb, Drenovačka 30

4. PRILOZI

1. NACRTI GRAĐEVINE

2. SHEME STOLARIJE

3. DETALJI ARHITEKTURE