

# 1. Tehnički opis

Stambena zgrada nalazi se na k.č. br. 161, 162/1, k.o. Pula. Na adresi Kochova 15, 52100 Pula.

Zgrada ima prizemlje i 5 katova. U prizemlju su smještena 2 stana i ostave. Na I, II, III i IV katu smještena su po 4 stana i na V katu 2. Sveukupno 20 stanova.

Ukupna bruto građevinska površina zgrade : 1596,00 m<sup>2</sup>

Stambeno bruto podna površina : 1268,32 m<sup>2</sup>

Stambena netto površina: 1056,93 m<sup>2</sup>

Bruto površina zajedničkih dijelova zgrade: 327,68 m<sup>2</sup>

Bruto površina ostalih dijelova zgrade/površina poslovne i druge namjene 0,00 m<sup>2</sup>

Kochova 15 Pula koje predstavljaju predstavnici suvlasnika gđa. Slavica Vlahović (098 9658089) i upravitelj nekretnine Stambeni inženjering d.o.o.

Iz (snimke izvedenog stanja) i debljina izmjerenih na objektu ustanovljeno je da je objekt izveden od betonskih bloketa debljine 25 cm, samo su zidovi podruma izvedeni od betona, zidovi su obostrano žbukani. Pregradni zidovi su od opeke.

Međukatne konstrukcije su polumontažne konstrukcije. Pojedini prozori su novi PVC prozori, pojedini postojeći drveni krilo na krilo. Zgrada ima ravan krov nosiva konstrukcija je polumontažna, beton za pad i hidroizolacija.

Pojedini prozori su zamjenjeni PVC stolarijom sa roletama.

Zgrada je relativno zadovoljavajuće održavana u pogledu očuvanja bitnih svojstava za građevinu, ali ne zadovoljava današnje zahtjeve u pogledu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite u zgradama. Toplinski nedovoljno izolirana vanjska ovojnica, kao i nezadovoljavajući prozori vanjske stolarije ostvaruju velike toplinske gubitke.

U stambenoj zgradi se nalaze 20 stanova i zajednički dijelovi zgrade: podrum-spremišta –ostave i stubišta.

Sustav grijanja: Pojedini prostori se griju na električnu energiju (klima ili termo peč), a neki od stanova griju se na drva.

U zajedničkim dijelovima zgrade nije ugrađen sustav grijanja.

Sustav hlađenja

U zgradi ne postoji centralni sustav hlađenja. Dio stanova ima ugrađene split klima uređaje za

potrebe hlađenja u ljetnom periodu, koji se ujedno koriste i za grijanje stana u zimskom periodu.

Ventilacija

Ventilacija zgrade vrši se prirodnim putem preko prozora, a u kupaonicama putem ventilacijskih rešetki i na bočnim pročeljima tranzenama.

Predstavnik stanara nam je dostavio podatke o potrošnji, iz kojih je vidljivo da tijekom zimskih mjeseci kada se stanovi griju na struju (termo peći) mjesečna potrošnja iznosi oko 350 kn, odnosno potrošnja po stanu koji se grije na struju (termo peći) iznosi oko 484 kWh. Stanovi koji se griju na el.energiju (klima uređaji) potroše oko 320 kn, odnosno oko 380 kWh mjesečno.

Uzevši u obzir datum izgradnje objekta, zaključka smo da se u okviru mogućnosti i tehničkih svojstava instalirane opreme, električna energija troši relativno racionalno, zahvaljujući kvalitetnom održavanju i brojnim zahvatima na poboljšanju radnih uvjeta. Dodatne uštede se mogu postići zamjenom žarulja s žarnim nitima s štednim fluo-kompaktnim žaruljama, te fluo-cijevi izvorima novije generacije (T5 cijevi ili LED izvori svjetla), ugradnjom elektroničkih predspojnih naprava u svjetiljke.

#### Sustavi potrošnje vode

U zgradi postoji jedno mjesto preuzimanja vode, nakon kojeg se voda putem vertikalnog razvoda distribuira do stambenih jedinica. Kao energenti koji se koriste za zagrijavanje i za zagrijavanje potrošne tople vode je električna energija. Prema uviđaju, voda se u stanovima koristi u kupaonicama za osobnu higijenu, ispiranje sanitarija i pranje rublja te u kuhinji za pripremu hrane i pranje posuđa. Miješalice na sudoperima i umivaonicama su različite – jednoručne i dvoručne i nisu opremljene štednim armaturama. Vodokotlići u navedenim stanovima su jednostupanjski.

U svrhu povećanja energetske učinkovitosti ovim projektom definirana je izvedba sljedećih radova:

- na stambenom dijelu izvedba „etics“ sustava na vanjskim zidovima. Izvedba uključuje postavljanje 10 cm mineralne vune sa svim obradama do završne faze, uključujući cementno ljepilo, mrežice i završne žbuke, postava mineralne vune debljine 14 cm, na podgled ploče iznad negrijanih šupa i prema stanu. Ispod stana I kata prema prostoru stubišta u prizemlju isto se postavlja 14 cm mineralne vune, pe folija i završno gipskartonske ploče. Mineralnu vunu u šupama zaštititi slojem voala zbog raslojavanja i izvedbu obrnutog krova sa 12 cm polistirena XPS i zaštita kulirom.
- rekonstrukcija i ugradnja vanjske PVC stolarije stambenih prostora

Glavni projekt energetske obnove i pripadajući troškovnik napravljeni su na temelju dostavljene postojeće projektne dokumentacije i uvida i izmjera na terenu. Nacrti, tehnički opis i troškovnik čine cjelinu glavnog projekta energetske obnove. Projektom energetske obnove dani su svi osnovni detalji izvedbe. U fazi izvedbe, te složenosti, netipične izgradnje (toplinskih mostova) i razvedenosti (vertikalne i horizontalne) postojeće zgrade biti će potrebna dodatna razrada detalja izvedbe u suradnji s izvođačem radova. Izvođač je dužan proučiti sve gore navedene dijelove projekta, te u slučaju nejasnoća ili eventualnih odstupanja tražiti mišljenje projektanta i nadzornog inženjera. Prije početka radova i izrade ponude izvođač je obavezan kontrolirati na postojećoj zgradi sve potrebne mjere za svoj rad.

## REKONSTRUKCIJA PODNOŽJA ZGRADE

Zidovi su izvedeni od armiranog betona neizolirani, Nije predviđena izolacija zidova drvarnica –šupa s obzirom da se iste ne griju.

## SANACIJA BETONSKIH ELEMENATA I REKONSTRUKCIJA ZIDOVA PROČELJA

Svi pročeljni zidovi stambene zgrade su dotrajali, te je potrebna sustavna obnova vanjske ovojnice. Vanjski su zidovi izvedeni od betonskih bloketa i armiranog betona debljine 25 cm te kao takvi ne zadovoljavaju minimalne zahtjeve i rezultiraju lošim energetskim svojstvima zgrade. Prilikom radova sanacije potrebno je da svi potencijalni toplinski mostovi budu projektirani i izvedeni u skladu s katalogom dobrih rješenja toplinskih mostova.

Potrebno je prije izvedbe Etics sustava izvesti pripremne radove, dobavu i montažu skele, Dovož i montaža fasadne skele na objektu, te nakon završetka radova demontaža i odvoz iste. Skela mora biti atestirana i postavljena od strane ovlaštene osobe. Svi prolazi, ulazi i zone za pješake moraju biti osigurani sukladno zaštiti na radu.

Demontaže ,

Demontaža i pažljivo uklanjanje postavljenih klima uređaja, televizijskih antena, metalnih nosača i sušila za rublje. Elementi se ugrađuju na izvorna mjesta nakon ugradnje fasadnog sustava. U cijenu uključiti i ponovnu ugradnju istih. Ponovna ugradnja elemenata na pročelja vrši se korištenjem navojnih šipki s kontra maticom kako bi se izbjeglo prislanjanje elemenata na fasadni sustav.

Demontaža i uklanjanje prozorskih klupčica s prozora. U cijenu stavke uključen je i prijenos otpadnog materijala do najbližeg deponija.

Obijanje trošne i dotrajale produžne žbuke na vidljivim mjestima. Debljina žbuke varira od 1,5 do 4 cm. U cijenu stavke je uključen i odvoz otpadnog materijala do najbliže deponije.

Pranje pročelja vodom pod pritiskom pomoću visokotlačnog čistača do uklanjanja organskih zaprljanja i postojećih grafita.

Priprema podloge grundiranjem disperzijom polimera u svrhu dubinskog učvršćivanja podloge prije ugradnje ETICS sustava. Proizvod tipa Murexin Dubinski predpremaz LF 1. Proizvod nanijeti na podlogu četkom ili valjkom u nerazrijeđenom stanju.

Potrebno je sanirati sve betonske elemente

Uklanjanje degradiranog betona hidrodinamičkim postupkom, mlazom vode visokog pritiska, do zdrave i čvrste podloge koja zadovoljava prionjivost minimalno 1,5 N/mm<sup>2</sup> te minimalne hrapavosti 50% vidljivog zrna agregata. U cijenu uključeno prijenost otpadnog materijala s krova do privremene gradilišne deponije.

Zaštita vidljive armature nakon hidrodinamičke obrade betona antikorozivnim premazom tipa Murexin Zaštitni premaz za armaturu BS 7. U stavku je uključena dobava, doprema i ugradnja materijala

Premazivanje pripremljenih betonskih površina cementno vezanim mortom za poboljšanje prionjivosti reparaturnih mortova, proizvod tipa Murexin Vezivni mort HS 1 u jednom nanosu. Naknadne radove izvoditi metodom mokro na mokro. U stavku je uključena dobava, doprema i ugradnja kompletnog materijala.

Finalno zaglađivanje obrađenih površina praškastim, hidraulički otvrdnjavajućim mineralnim mortom za armiranje tipa Murexin Energy Star uz istovremeno korištenje mrežice od staklenih vlakana Energy Textile. U stavku je uključena i ugradnja okapnih profila na donje dijelove istaka.

## IZRADA ETICS SUSTAVA

Dobava i ugradnja toplinsko - izolacijskih fasadnih ploča od kamene vune sljedećih karakteristika: Toplinska izolacija od ploča kamene vune debljine 10 cm sa vanjskim slojem minimalne gustoće 155 kg/m<sup>3</sup>.

Tehničke karakteristike proizvoda:

- reakcija na požar: razreda A1 prema ETAG 004
- koeficijent toplinske provodljivosti  $\lambda = 0,036 \text{ W/(mK)}$
- nosivost parcijalnog točkastog opterećenja  $F_p = 250 \text{ N}$  prema HRN EN12430
- tlačna čvrstoća kod 10% deformacije  $CS(10) = 20 \text{ kPa}$  prema HRN EN 826
- delaminacijska čvrstoća  $TR 7,5 \text{ kPa}$  prema HRN EN 1607

Ključ za obilježavanje proizvoda:

MW-EN 13162-T5-DS(T+)-DS (TH)-CS(10)20-TR7,5-PL(5)250-WS-WL(P)-MU1

Učvršćivanje toplinske izolacije na podlogu vanjskih zidova izvodi se lijepljenjem s polimer-cementnim ljepilom kao Murexin Energy Star. Polimer-cementno ljepilo nanosi se na ploču po cijelom obodu ploče i na tri mjesta u sredini (tri točke) .

Kontaktna površina između izolacijske ploče i ljepila, te ljepila i podloge mora iznositi minimalno 40%. U stavku uključena ugradnja i učvršćenje ploča PVC pričvrstnicama STR-U 155, 6 kom/m<sup>2</sup>. Prethodno polaganju toplinske izolacije sustava izvršiti ispitivanje podloge sukladno važećim metodama za provjeru prionjivosti sustava. U svrhu utvrđivanja adekvatnosti mehaničkih pričvrstnica za učvršćivanje sustava izvesti probno izvlačenje istih.

Izvedba armaturnog sloja ETICS sustava u dva nanosa, ukupne debljine cca 5 mm u sloju polimerno - cementnog morta kao Murexin Energy Star, uz istovremeno armiranje svježeg sloja staklenom mrežicom minimalne površinske težine 145 g/m<sup>2</sup>. Spojevi mrežice vrše se preklopima od 10 cm. Slojeve izvoditi "mokro na mokro" do

finalnog zaglađivanja površine. Položaj staklene mrežice mora biti u sredini ili gornjoj trećini temeljnog sloja. U stavku je uključeno dijagonalno armiranje na kutevima otvora, te svi prateći profili (kutnici, okapni, priključni prozorski, dilatacijski). Sve izvedeno prema uputama proizvođača povezanog sustava za vanjsku toplinsku izolaciju. Obračunava se ukupna površina pročelja sa toplinskom izolacijom.

Izvedba armaturnog sloja podgleda balkona u dva nanosa, ukupne debljine cca 5 mm u sloju polimerno - cementnog morta kao Murexin Energy Star, uz istovremeno armiranje svježeg sloja staklenom mrežicom minimalne površinske težine 145 g/m<sup>2</sup>. Spojevi mrežice vrše se preklopima od 10 cm. Slojeve izvoditi "mokro na mokro" do finalnog zaglađivanja površine. Položaj staklene mrežice mora biti u sredini ili gornjoj trećini temeljnog sloja. U stavku je uključeno: svi prateći profili (kutnici, okapni, priključni prozorski, dilatacijski). Sve izvedeno prema uputama proizvođača povezanog sustava za vanjsku toplinsku izolaciju. Obračunava se ukupna površina pročelja sa toplinskom izolacijom.

Dobava i ugradnja završne dekorativne žbuke na bazi vodenog stakla, proizvod kao Murexin Energy Crystal, granulacije 1,5 mm u zaglađenoj (kratz) strukturi u boji prema izboru investitora i dostupnoj Europe Colour ton karti. U stavku uključeno i nanošenje predpremaza (Energy primer). Minimalni period sušenja završno - dekorativne žbuke iznosi 3 dana. Obračunava se ukupna površina pročelja (ETICS sustav i neizolirani dijelovi pročelja).

Završna obrada neizoliranih zidova loggia izvodi se završnom dekorativnom žbukom na bazi vodenog stakla, proizvod kao Murexin Energy Crystal, granulacije 1,5 mm u zaglađenoj (kratz) strukturi u boji prema izboru investitora i dostupnoj Europe Colour ton karti. U stavku uključeno i nanošenje predpremaza (Energy primer). Minimalni period sušenja završno - dekorativne žbuke iznosi 3 dana.

Završna obrada podgleda izvodi se završnom silikatnom bojom, proizvod kao Murexin Crystal Color, u dva nanosa u boji prema izboru investitora i dostupnoj Europe Colour ton karti. U stavku uključeno i nanošenje predpremaza (tip Murexin Dubinski predpremaz LF 14).

## HIDROIZOLACIJA KROVOVA I REKONSTRUKCIJA RAVNOG KROVA

### SANACIJU RAVNOG KROVA

izvesti na način da se demontira opšav vijenca od pocinčanog lima, Ukloni postojeća izolacija ravnog ravnog krova u svrhu ugradnje limenog opšava i postave toplinske izolacije krova. Postojeću krovnu izolaciju potrebno je ukloniti u širini 50 cm od limenog opšava te pripremiti rubne zone za spajanje s novim slojem folije, ugradi profilirani čelični L profila dimenzija cca 30 x 30 cm u svrhu bočne zaštite toplinsko - izolacijskih ploča i šljunčanog zastora obrnutog krova. Profil je debljine 4 mm a na podlogu se ugrađuje pocinčanim vijcima i postavi specijalni profil od galvaniziranog čeličnog lima 0,6 mm laminiranog sa slojem hidroizolacije. Dodatno brtvljenje trajnoelastičnim kitom na bazi poliuretana tipa kao SikaHyflex 250 Facade ili jednakovrijednim, odgovarajućim temeljnim premazom i PE ispunom za fuge i

postavi bitumenska hidroizolacija. Vanjski i unutarnji kutovi se trebaju dodatno ojačati sa fleksibilnim bitumenskim trakama.

Izvede sloj toplinske izolacije od ekstrudiranog polistirena (XPS),  $d = 12$  cm, ploče sa preklapom, tip XPS - P SF 30, izvedba razdjelnog sloja geotekstilnim platnom gustoće 200 gr/m<sup>2</sup>, postavljanje se vrši ispod i na toplinsku izolaciju, ugradi šljunčani zastor granulacije 16/32 u debljini sloja od minimalno 5 cm i ugradi limenog opšava na ugrađeni čelični profil vijenca. Opšav se učvršćuje pocinčanim vijcima za čelični profil te dodatno sidri u a.b. vijenac.

#### IZOLACIJA PODGLEDA PREMA DRVARNICANA-ŠUPAMA I IZNAD ULAZA U PRIZEMLJU.

Prema podgledu u drvarnicama Izvesti mineralnu vunu debljinu 14 cm zaštićenu staklenim voalom zbog raslojavanja. Podgled ulaza u prizemlju prema stanu I kata izolirati sa 14 cm mineralne vune ,pe folijom i gipskartonskim pločama.

#### REKONSTRUKCIJA I UGRADNJA VANJSKE PVC STOLARIJE STAMBENIH PROSTORA

Rekonstrukcijom i ugradnjom vanjske stolarije predviđeno je više osnovnih pristupa obnovi: Zamjena postojećih drvenih prozora lošijih toplinskih karakteristika, novim prozorima .

Vanjski prozori, vanjska balkonska vrata su od PVC profila modernog dizajna potpuno zaobljenih elegantnih linija sa crnim brtvama. Profili su 6-komorni ugradbene dubine okvira 74 mm i krila 85 mm, uz odgovarajuće pocinčano ojačanje .

Kao zaštita od sunca predviđene su roletne.

Sva stolarija standardno je opremljena svim potrebnim okovom i protuprovalnim titan-siber okovom koji u sebi standardno sadržava uređaje za otklopno/zaokretno otvaranje sa podizačem krila.

Toplinska izoliranost Profila:  $U_f = 1,6-2,3$  W/m<sup>2</sup>k(profil u sklopu).

Ostakljenje izo staklom 6 mm+16 mm argon+6 mm low – e  $U_g = 1.1$  W/m<sup>2</sup>K

Koeficijent prolaska topline  $U_w$  min 1,6 W/m<sup>2</sup>K

Prozori stijene se ugrađuju direktno u konstrukciju. Spojevi između PVC profila , betonske konstrukcije(nadvoja) i zida od opeke moraju biti izvedeni na način da se zadovolji toplinska i hidroizolacija samog spoja, odnosno da se kvalitetno spriječi direktan ulaz vode ili pojava kondenzata sa unutarnje strane.

Karakteristike traženog sistema:

- debljina stijenke profila 2,2 mm
- toplinska klasa materijala DIN 4108
- zrakopropusnost EN 12207 (OZ klasa 4,3 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>)
- vodonepropusnost EN 12208 (OZ -klasa 9A,8+5 MIN)
- zaštita od buke DIN 4109 ( $R_w$  min 35 dB)
- proračun  $U_w$  koeficijenta DIN EN ISO 10077-1
- protuprovalnost Din ENV 1627

- otpornost na udar vjetra EN 12210 (oz-KLASA c5/b5)
- materijal za brtvljenje (EPDM DIN 7863)
- površinska obrada DIN 17611
- kontrola kvalitete DIN EN ISO 9001

Navedenim radovima sukladno podacima iz važećeg Pravilnika o jednostavnim građevinama i radovima (NN: 79/14, 41/15) članku 5. točki 8., bez akta koji odobrava građenje i lokacijske dozvole a u skladu s glavnim projektom moguće je izvesti radove izolacije pročelja , ravnog krova i zamjene stolarije poboljšavaju se svojstva zgrade u pogledu bitnog zahtjeva racionalne uporabe energije i toplinske zaštite u zgradama, te će nakon obnove stambeni dio zgrade iz energetskog razreda C biti u energetskom razredu A.

Izadila: Nevenka Radolović ing.građ.