

INFORMACIJA O POKRETANJU ZNANSTVENOG ISTRAŽIVANJA – MATEMATIČKO MODELIRANJE PROSTORNOG PRONOSA VLAGE UNUTAR POSTOJEĆIH STAMBENIH JEDINICA USLIJED ŽITVONIH NAVIKA STANARA

Problematika znanstvenog istraživanja

Populacija u urbanim područjima je u stalnom porastu u odnosu na ruralna područja. Prema UN Habitatu, očekuje se da će do 2030. godine 60% ukupno broja svjetskog stanovništva, a čak 84% stanovništva razvijenih zemalja, živjeti u urbanim područjima. Brze promjene velikog broja stanovništva često nisu rezultat širenja gradova već, naprotiv, problem migracije što potvrđuje činjenica da se broj stanovništva u urbanim područjima svakodnevno povećava za preko 160.000 stanovnika što stvara potrebu za korištenjem postojećih te gradnjom novih stambenih prostora.

Stambeni prostori se redovno promatraju kroz prizmu okruženja pri čemu se vrednovanje stambenog okruženja u smislu utvrđivanja kvalitete života promatra pomoću različitih indikatora koji se načelno mogu grupirati u skupinu društvenih, ekonomskih, ekoloških i tehničkih indikatora. S druge strane, ukoliko se promatra kvaliteta života u stambenom prostoru tada na kvalitetu života utječu ugrađeni materijali, tlocrtna dispozicija kao i navike stanara.

Izazovi stanovanja u modernim stanovima nameću nova pitanja i način ponašanja stanara za koje postoji vrlo malo podataka. Korisnici novoizgrađenih stanova gotovo nikada prilikom ulaska u stambeni prostor ne dobiju upute kako se ponašati, odnosno kako koristiti prostor. Naime, novi materijali koji se ugrađuju u zgradama bitno utječu na protok zraka i potrebno ih je redovno prozračivati, stoga nije neuobičajeno da se starim navikama stanovanja stanara prilikom stanovanja u novim zgradama vlaga u stanovima zatoči više nego u zgradama koje su stare 40 pa i više godina.

Razloge treba tražiti u ovojnici zgrade, ali i ugrađenoj stolariji. Činjenica je da drvena stolarija ma koliko dobro bila napravljena gotovo uvijek „diše“ tj. da kroz drvene okvire uvijek postoji protok zraka dok PVC i aluminijska bravarija s druge strane onemogućuje protok zraka dobrim brtvljenjem iako su formalno građene tehnikom temperaturnog mosta. Navedeno ima za posljedicu da sva vlaga koja nastaje u stanu tijekom svakodnevnog življenja stanara (npr. kuhanje, tuširanje, sušenje robe i dr.) nema doticaj s vanjskim zrakom (ne dolazi do strujanja između vanjskog i unutarnjeg zraka) te samim time ostaje zarobljena u prostoru. Često je u ovakvim prostorima (kuhinjama, kupaonicama i sobama) potrebno postaviti umjetne odvlaživače zraka kako bi se smanjila količina vlage u prostoru, a time i njen utjecaj na kvalitetu života u stambenom prostoru.

Uz kvalitetu izgradnje, dinamika i karakter stanovanja su svakako promijenjeni zadnjih 30tak godina. Obzirom da se danas topla voda za tuširanje može generirati u neograničenim količinama, što je različito od situacije od prije 30 godina kada je tople vode u stanu bilo koliko je bojler mogao producirati, te da tuširanje u prosjeku traje duže, količina vlage koja se pritom generira i ostaje zarobljena u prostoru je značajno veća. Navedena situacija mogućeg stvaranja velike količine vlage u stambenom prostoru, zbog radnije navedenih razloga, prije jednostavno nije postojala.

Agencija je sukladno Zakonu o društveno poticanoj stanogradnji (NN 109/01, 82/04, 76/07, 38/09, 86/12, 07/13 i 26/15) bila nositelj investitorskih poslova na izgradnji 379 stanova koji su izgrađeni po modelu društveno poticane stanogradnje u gradu Rijeci. Na temelju dosadašnjeg iskustva ocjenjuje se da postoji mogućnost korelacije između pojave vlage i razvoja gljivica s načinom korištenja stanova od strane krajnjih korisnika, no ne raspoložbe se znanstvenom niti stručnom podlogom kojom bi precizno identificirano uzroke pojave te posljedično uputio stanare u radnije i postupke te način korištenja koji bi eliminirao opisano negativnu pojavu.

Slijedom navedenog, **ocjenjuje se potrebnim i korisnim naručiti znanstveno istraživanje vezano za mjerenje temperature i vlage te izradu matematičke simulacije prostornog pronosa vlage unutar stambenih jedinica uslijed životnih navika stanara** od izvršitelja koji svojim stručnim znanjem i iskustvom u graditeljstvu može izraditi potrebnu analizu prostorne distribucije vlage na temelju rezultata mjerenja s ciljem poboljšanja života u određenoj stambenoj jedinici.

Istraživanjem je potrebno napraviti:

1. Potrebno je izabrati 4 karakteristične nekretnine (stana) iz portfelja nekretnina Agencije koje su građene po programu poticajne stanogradnje.
2. U slučaju nepostojanja tlocrtnih podloga odabranih karakterističnih nekretnina (preferirano u *.dwg formatu), Izvršitelj je u obavezi snimiti tlocrtno nekretninu te pozicionirati istu ovisno o sjeveru.
3. Na izabranim nekretninama potrebno je utvrditi pozicije i postaviti mjerne instrumente. U svakoj izabranoj nekretnini (stambenoj jedinici) potrebno je postaviti minimalno 5 mjernih instrumenata za temperaturu i vlagu.
Mjerni instrumenti moraju biti takvi da ne smetaju normalnom životu ukućana te ne veći od 150 x 40 x 30 mm, mase manje od 50 grama uključujući bateriju. Raspon mjerenja uređaja mora biti od -10 do +50 stupnjeva celzijusa, sa mogućnošću mjerenja vlage od 0 - 100 % RH. Mjereni uređaj mora imati mogućnost paralelnog mjerenja temperature i vlage u minutnom zapisu kako bi se mogli prikupiti svi podaci o karakterističnim događajima (otvaranja prozora, kuhanje, tuširanje i dr.)
4. Mjernim instrumentima je potrebno kontinuirano prikupljati podatke u trajanju od minimalno 42 dana (period snimanja).
5. Tijekom perioda snimanja potrebno je prikupiti minutne podatke o temperaturi i relativnoj vlažnosti svake izabrane nekretnine u neprekinutom vremenskom nizu stoga je nužno svakih 7 dana napraviti vizualni pregled nekretnina i prikupiti podatke s mjernih instrumenata.
6. Kako bi se eliminirao utjecaj temperature zida na rezultate mjerenja tijekom ugradnje mjerača temperature i vlage potrebno je izvršiti snimanje termalnom kamerom lokacije ugradnje (a kako bi se eliminirao utjecaj pozadinske topline zida ili objekta na koji će biti ugrađen mjerac). Termalna (termovizijska) kamera mora biti rezolucije od minimalno 382 x 288 pixela te mogućnošću radiometrijskog mjerenja svakog pixela zasebno. Frame rate takve kamere ne bi smio biti manji od 80Hz, a temperaturni raspon rada minimalno jednak rasporedu rada mjerača temperature i vlage.
7. Prije početka matematičkog modeliranja u potrebno je prikupiti hidrometeorološke podatke s lokalne hidrometeorološke postaje za ukupno vrijeme prikupljanja podataka.
8. Na temelju prikupljenih podataka od 4 karakteristične nekretnine potrebno odabrati jednu nekretninu odnosno karakteristični događaj zabilježen mjeračima temperature i vlage (npr. Tuširanje) te temeljem toga izraditi matematičku simulaciju (tzv. HVAC CFD analizu). Navedena analiza pokazati će prostornu distribuciju vlage odnosno temperature unutar stambene jedinice te potvrditi rezultate mjerenja. Ako se ovaj model pokaže zadovoljavajući, odnosno dovoljno točan za sve buduće stambene jedinice biti će moguće prije izrade napraviti matematičke simulacije kako bi se spriječilo nakupljanje (kondenziranje) vlage u rubnim često najhladnijim dijelovima stana.
9. Na temelju prikupljenih podataka potrebno je izraditi elaborat za svaku odabranu karakterističnu nekretninu koji mora uključivati mjerenja temperature i vlage, vanjske temperature, analizu distribucije vlage te prijedloge poboljšanja života u određenoj nekretnini.

Napomena: Na izabranim nekretninama utvrdile bi se pozicije i postavili mjerni instrumenti za temperaturu i vlagu. U svakoj izabranoj nekretnini (stambenoj jedinici) postavilo bi se 5 mjernih instrumenata. (slika).

Karakteristične lokacije bi bile: kupaonica, kuhinja, prozori...



Mjerni instrumenti su takvi da ne smetaju normalnom životu ukućana te su ne veći od 15 x 4 x 3 cm, mase manje od 50 grama uključujući bateriju. Mjereni uređaj imaju mogućnost paralelnog mjerenja temperature i vlage u minutnom zapisu kako bi se mogli prikupiti svi podaci o karakterističnim događajima (otvaranja prozora, kuhanje, tuširanje i dr.)

Mjernim instrumentima je potrebno kontinuirano prikupljati podatke u trajanju od minimalno 42 dana (period snimanja).

Tijekom perioda snimanja potrebno je prikupiti minutne podatke o temperaturi i relativnoj vlažnosti svake izabrane nekretnine u neprekinutom vremenskom nizu stoga je nužno svakih 7 dana napraviti vizualni pregled uređaja i prikupiti podatke/zapise s mjernih instrumenata.

Za stanare to znači da bi u navedenom periodu jedan tehničar 6 puta prikupljao podatke (svakih 7 dana).

Uređaji nemaju zvučni niti video zapis.

Rezultati istraživanja:

Očekivani rezultati istraživanja su:

- Model prostornog pronosa vlage unutar postojećih stambenih jedinica uslijed životnih navika stanara,
- Utvrđivanje kvalitete života u stanu uslijed životnih navika stanara,
- Izrada postupovnika za stanare.

Prezentacija rezultata istraživanja:

Rezultate istraživanja planira se predstaviti na međunarodnim znanstvenim skupovima koji se bave problematikom kvalitete života u prostornim jedinicama te upravljanje istima. Također, rezultate istraživanja se planira objaviti u tematski pogodnim međunarodnim znanstvenim časopisima.

Troškovi istraživanja:

Predviđeni troškovi istraživanja su:

1. Postavljenje instrumenata za mjerenje
2. Kontinuirani monitoring i snimanje na terenu
3. Analiza i obrada prikupljenih podataka
4. Izrada izvještaja i završnog elaborata
5. Prezentacija rezultata istraživanja na međunarodnim znanstvenim skupovima i objavljivanje znanstveno-istraživačkih radova u međunarodnim znanstvenim časopisima

Ukupno planirana cijena usluge bez PDV-a:	150.000,00 kn
--	----------------------

Sveukupno planirana sredstva za znanstveno istraživanje iznose 150.000,00 kn bez PDV-a, a isplatit će se po izvršenim gore navedenim fazama usluga po prethodnom zaključivanju Ugovora o javnim uslugama. **Sredstva za ovu namjenu osigurati će se iz vlastitih izvora Agencije.**

Kako se radi o znanstvenom istraživanju manjeg opsega na području grada Rijeke, poziv na dostavu ponuda upućuje se samo Građevinskom fakultetu u Rijeci sukladno članku 7. stavku 9. alineji 1. Pravilnika o provedbi postupaka jednostavne nabave robe, radova i usluga od 01.07.2017. (Broj: IZ-4825-A).

Temeljem svega gore navedenog, predlaže se Upravnom vijeću Agencije da donese Odluku o prihvaćanju i usvajanju informacije o pokretanju znanstvenog istraživanja - Matematičko modeliranje prostornog pronosa vlage unutar postojećih stambenih jedinica uslijed životnih navika stanara (u privitku).