

# urbis.

Podnositelj zahtjeva: Zračna luka Pula d.o.o.  
Adresa: Valtursko polje 210, Ližnjan  
Vrsta projekta: Projekt sanacije fasade  
Naziv projekta: Glavni projekt

Broj projekta:

## 6860/16

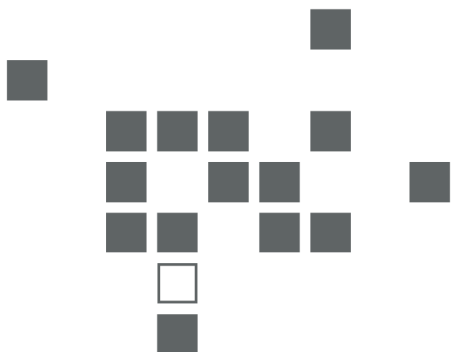
Naziv zahvata u prostoru:

# Sanacija istočne fasade zgrade i kamene fasade fingera Zračne luke Pula

Projektant: Dino Krizmanić, dipl.ing.arh.

Suradnici: Jasna Perković, dipl.ing.građ.  
Ivan Biljecki, mag.ing.aedif.

Direktor: Elvis Grgorinić, dipl.ing.stroj.  
Pula, veljača 2017. godine



Urbis d.o.o., Flanatička ulica 25, HR-52100 Pula  
OIB 33840666708  
Tel: +385 52 385 950

# A Opći dio

urbis.

A Opći dio

Naziv zahvata u prostoru: **Sanacija istočne fasade zgrade i kamene fasade fingera Zračne luke Pula**

Broj projekta: 6860/16

Pula, veljača 2017.

# Sadržaj glavnog projekta

## A Opći dio

1. Izvadak iz sudskog registra poduzeća "Urbis d.o.o."
2. Rješenja o upisu u Hrvatsku komoru ovlaštenih arhitekata i inženjera
3. Izjava o primijenjenim zakonima i pravilnicima
4. Isprava o primijenjenim mjerama zaštite od požara
5. Isprava o primijenjenim mjerama održavanja građevine

## B Tehnički dio

### Tekstualni dio

- |  |            |
|--|------------|
| 1. Tehnički opis   | 1.1 – 1.11 |
| 2. Uvjeti održavanja zgrade u odnosu na ispunjenje zahtjeva uštede toplinske energije i toplinske zaštite za projektirani vijek uporabe zgrade | 2.1 – 2.2  |
| 3. Troškovnik fingera  | 3.1 – 3.8  |
| 4. Troškovnik glavne zgrade  | 4.1 – 4.10 |

### Nacrti

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Tlocrt prizemlja fingera, postojeće stanje    | mj. 1:100 |
| 2. Tlocrt krova fingera, postojeće stanje        | mj. 1:100 |
| 3. Tlocrt terase glavne zgrade, postojeće stanje | mj. 1:100 |
| 4. Pročelja postojeće stanje                     | mj. 1:100 |
| 5. Presjek A-A, postojeće stanje                 | mj. 1:50  |
| 6. Tlocrt prizemlja fingera, planirano stanje    | mj. 1:100 |
| 7. Tlocrt krova fingera, planirano stanje        | mj. 1:100 |
| 8. Tlocrt glavne zgrade, planirano stanje        | mj. 1:100 |
| 9. Pročelja planirano stanje                     | mj. 1:100 |
| 10. Presjek A-A, planirano stanje                | mj. 1:50  |
| 11. Opći opis bravarskih radova                  |           |
| 12. Bravarska shema 1                            |           |
| 13. Bravarska shema 2                            |           |
| 14. Bravarska shema 3                            |           |

# Izjava o primijenjenim zakonima i pravilnicima

<b>Naziv zgrade:</b>	Zračna luka Pula
<b>Ime i prezime investitora:</b>	Zračna luka Pula d.o.o.
<b>Adresa:</b>	Valtursko polje 210, Ližnjan
<b>Tvrtka/ured:</b>	„Urbis“ d.o.o., Flanatička 25, Pula
<b>Ime i prezime projektanta:</b>	Dino Krizmanić, dipl.ing.arh.

Glavni projekt izađen je u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17) , a Sukladno podacima iz važećeg Pravilnika o jednostavnim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15) članku 5. točki 3 i 9., bez akta koji odobrava građenje i lokacijske dozvole, a u skladu s glavnim projektom moguće je izvesti radove sanacije fasade, sanacije atike, stepenica i zamjene stolarije.

Projektant:  
Dino Krizmanić, dipl.ing.arh.

# Isprava o primijenjenim mjerama zaštite od požara

<b>Naziv zgrade:</b>	Zračna luka Pula
<b>Ime i prezime investitora:</b>	Zračna luka Pula d.o.o.
<b>Adresa:</b>	Valtursko polje 210, Ližnjan
<b>Tvrтка/ured:</b>	„Urbis“ d.o.o., Flanatička 25, Pula
<b>Ime i prezime projektanta:</b>	Dino Krizmanić, dipl.ing.arh.

U glavnom projektu za građevinu su predviđene mjere zaštite od požara u toku rekonstrukcije i eksploatacije građevine u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10), Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03), te svim ostalim pravilnicima određenim Zakonom i važećim hrvatskim propisima i normama.

Projektant:  
Dino Krizmanić, dipl.ing.arh.

# Isprava o primijenjenim mjerama održavanja građevine

<b>Naziv zgrade:</b>	Zračna luka Pula
<b>Ime i prezime investitora:</b>	Zračna luka Pula d.o.o.
<b>Adresa:</b>	Valtursko polje 210, Ližnjan
<b>Tvrtka/ured:</b>	„Urbis“ d.o.o., Flanatička 25, Pula
<b>Ime i prezime projektanta:</b>	Dino Krizmanić, dipl.ing.arh.

**Predviđene mjere unapređenja temeljnih zahtjeva za građevinu – energetskih svojstava građevine u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17), te svim ostalim pravilnicima određenim Zakonom i važećim hrvatskim propisima i normama.**

Projektant:  
Dino Krizmanić, dipl.ing.arh.

# B Tehnički dio

# Tekstualni dio

urbis.

Tekstualni dio

Naziv zahvata u prostoru: **Sanacija istočne fasade zgrade i kamene fasade fingera**

**Zračne luke Pula**

Broj projekta: 6860/16

Pula, veljača 2017.



# 1. Tehnički opis

## 1. UVOD

Ovim projektom obrađena je sanacija fasade Zračne luke Pula na adresi Valtursko polje 210, Ližnjan.

Sanacija fasade Zračne luke obuhvaća sanaciju dijela fasade fingera sa obnovom podesta i stubišta, sanaciju istočne strane glavne zgrade u svrhu rješavanja prodiranja vode u unutrašnjost zgrade te zamjene dotrajalih prozora.

Kao podloga za izradu projekta, korišten je Projekt rekonstrukcije zgrade za prihvata i otpremu putnika, izrađen od strane TGI d.o.o., Pula i pregled postojećeg stanja. Iz njih je vidljivo je da su zidovi izvedeni kao armiranobetonski debljine 30 cm. Zgrada ima ravan krov te atiku visine cca 45 cm.

Zgrada je relativno zadovoljavajuće održavana u pogledu očuvanja bitnih svojstava za građevinu, ali postojeća fasada povremeno prokišnjava. Toplinski nedovoljno izolirana vanjska ovojnica ostvaruju velike toplinske gubitke.

U svrhu saniranja fasade ovim projektom definirana je izvedba sljedećih radova:

- na zgradi fingera i istočnoj fasadi glavne zgrade izvedba „etics“ sustava na vanjskim zidovima. Izvedba uključuje postavljanje 10 cm mineralne vune sa svim obradama do završne faze, uključujući cementno ljepilo, mrežice i završnu impregnaciju zbog vraćanja postojećih kamenih ploča te izvedbu nove hidroizolacije na dijelovima atike, podesta kod izlaza 3 fingera i istočne strane glavne zgrade.
- zamjenu bravarije na istočnom dijelu glavne zgrade

Glavni projekt sanacije fasade 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 sanacije fasade. Projektom sanacije fasade 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.

## DEMONTAŽE

Radovi demontaže obuhvaćaju pažljivo uklanjanje postojeće kamene obloge fasade, postojećih opšavnih limova, postojećeg kamena atike i stubišta kod izlaza 3 fingera. Kamena obloga fasade se ugrađuje na izvorna mjesta nakon ugradnje fasadnog sustava. U cijenu uključiti i ponovnu ugradnju istih. Ponovna ugradnja kamenih obloga na pročelja vrši se korištenjem sidara te se odmiče od završnog predpremaza minimalno 3 cm kako bi se ostavilo dovoljno mjesta za ventiliranje sustava fasade.

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

Pranje pročelja, podesta i stepenica vodom pod pritiskom pomoću visokotlačnog čistača do uklanjanja organskih zaprljanja i viška zaostalog materijala.

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

Premazivanje pripremljene betonske površine podesta i stepenica kod izlaza 3 reparaturnim mortom tipa kao Sika Monotop 621 radi učvršćivanja podloge prije nanošenja hidroizolacijskog premaza i završnog sloja kamena. U stavku je uključena dobava, doprema i ugradnja kompletnog materijala.

Radovi demontaže uključuju i demontažu vanjske bravarije te čišćenj površina i pripremu radi ugradnje novih.

## SANACIJA FASADE

S obzirom na nedostatak i tanku postojeću izolaciju te procjeđivanje vode na određenim mjestima, potrebna je obnova vanjske ovojnice dijela fingera i istočnog dijela glavne zgrade. Vanjski su zidovi izvedeni od armiranog betona debljine 30 cm te kao takvi ne zadovoljavaju minimalne zahtjeve i rezultiraju lošim energetskeim 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, 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.

## 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  $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$
- 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

Učvršćivanje toplinske izolacije na podlogu vanjskih zidova izvodi se lijepljenjem mineralnim mortom 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 pričvrstnicama STR, 6-8 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 tip 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.

Dobava i ugradnja završnog predpremaza za smanjenje upojnosti podloge i povećane voodbojnosti površine, proizvod tip kao Murexin Energy Primer, jer se završni sloj dekorativne žbuke ne nanosi. Obračunava se ukupna površina pročelja.

## SANACIJA KROVA ATIKE

Sanaciju krova atike fingera i glavne zgrade izvesti će na način da se nakon skidanja pokrovnog kamena i čišćenja površine izvodi hidroizolacije atike prema detalju iz projekta, iz sintetičke membrane na bazi mekog PVC-a, armirane poliesterskim pletivom, debljine d= 1,5 mm, tip kao SIKAPLAN 15G. Membrana se lijepi na podlogu parapetnog zida i atike sa kontaktnim ljepilom tipa kao Sika-Trocac C 733. Nakon izvođenja hidroizolacije ugrađuje se kaširana limena kapa. Kapa se učvršćuje pocinčanim vijcima u a.b. vijenac. Osigurati pravilno otjecanje vode nakon postave limova.

Predviđa se izrada donjih i gornjih okapnih limova na postojećoj vanjskoj stolariji. Prilikom izrade fasadne obloge, potrebno je i provjeriti sve spojeve postojeće stolarije sa zidovima. Okviri moraju biti fiksirani u betonsku konstrukciju direktno preko sidrenih vijaka kroz profile štoka. Svi otvori moraju imati plastični profil u donjoj zoni tkz. bazni profil. Spojevi između aluminijske i betonske konstrukcije moraju biti izvedeni na način da se zadovolji toplinska i hidroizolacija samog spoja, odnosno da se kvalitetno spriječi direktan ulaz vode ili pojava kondezata sa unutarnje strane fasade. Svi spojevi sa vanjske strane moraju biti obljepljeni vodonepropusnom-paropropusnom folijom koja priječi ulaz vode, ali isto tako omogućava kondezatu da ispari.

## SANACIJA ISTOČNOG DIJELA GLAVNE ZGRADE

Sanacija istočnog dijela glavne zgrade će se provoditi na način da se postojeći šljunak na terasi izmiče, skidaju se postojeći limeni opšavi i limene klupice te se priprema podloga za nanošenje novog sloja hidroizolacije. Izvedba hidroizolacije se izvodi sa parorasteretnim i prvim slojem hidroizolacije tipa kao BITUVAL GV-4, na koji se nanosi visoko fleksibilna traka tip kao FLEX BITUFIX GVZ-5 te druga visokofleksibilna hidroizolacijska traka tip kao FLEX BITUFIX GV-5 te parna brana tip kao BITUFIX Al+TEX. Hidroizolacija se postavlja i pričvršćuje prema uputama proizvođača materijala, a posebno je potrebno obratiti pažnju na izvođenje spoja sa postojećom hidroizolacijom terase.

Predviđa se izrada donjih i gornjih okapnih limova na postojećoj vanjskoj stolariji. Prilikom izrade fasadne obloge, potrebno je i provjeriti sve spojeve postojeće stolarije sa zidovima. Okviri moraju biti fiksirani u betonsku konstrukciju direktno preko sidrenih vijaka kroz profile štoka. Svi otvori moraju imati plastični profil u donjoj zoni tkz. bazni profil. Spojevi između aluminijske i betonske konstrukcije moraju biti izvedeni na način da se zadovolji toplinska i hidroizolacija samog spoja, odnosno da se kvalitetno spriječi direktan ulaz vode ili pojava kondezata sa unutarnje strane fasade. Svi spojevi sa vanjske strane moraju biti obljepljeni vodonepropusnom-paropropusnom folijom koja priječi ulaz vode, ali isto tako omogućava kondezatu da ispari.

## VANJSKA BRAVARIJA

Vanjska staklena stijena na istoku glavne zgrade, planira se izvesti u sustavu alu-bravarije prema sljedećim tehničkim uvjetima:

Sva vanjska bravarija predviđena je da se izradi po narudžbi, prema shemama i opisima shema bravarije, te prema standardnim detaljima proizvođača-izvođača, čije radioničke nacрте ovjerava projektant, te detaljima iz projekta.

Prozore izraditi iz profila atestiranog aluminijskog sistema, iz profila sa prekinutim toplinskim mostom (sustav Schuco AWS65 ili slično).

Sistem mora zadovoljiti Tehničke propise za prozore i vrata NN 69/06, sljedećih minimalnih tehničkih karakteristika sistema:

- kvaliteta materijala AlMgSi 0,5 F22 EN AW – 6060.

- zrakopropusnost HRN EN 12207 (klasa 2)
- vodonepropusnost HRN EN 12208 (klasa 5A)
- zaštita od buke HRN DIN 4109
- proračun  $U_w$  koeficijenta DIN EN ISO 10077-1
- protuprovalnost HRN ENV 1627 WK3
- otpornost na udar vjetra HRN EN 12210 (klasa C3)
- materijal za brtvljenje (EPDM) DIN 7863
- mehanička izdržljivost HRN EN 12400 (klasa 6)
- kontrola kvalitete DIN EN ISO 9001

Toplinska izolativnost - ukupni koeficijent prolaza topline iznosi  $U_w = \min. 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$  (profil + staklo).

- Ostakljenje: dvije ploče izolacijskog stakla od višeslojnog sigurnosnog stakla (3+3)/16/(3+3) mm. Ispuna stakla iso low-e=6 mm/argon=16 mm/ low-e= 6mm.

Ugradnju prozora izvesti prema smjernicama RAL i smjernicama dobavljača sistema; tzv. RAL ugradnja podrazumijeva:

- ugradnju prozora na pravilnu liniju izoterme (vanjska strana špaleta)
- ugradnju hidroizolacijskih paropropusnih folija s vanjske strane
- ugradnju paronepropusnih folija s unutarnje strane priključka
- širinu bočne fuge između štoka i zida širine 15-25 mm

Preklapanje svih izolacijskih folija (najmanje 100 mm) izvesti na objektu uz mehaničko učvršćenje i potrebnu toplinsku izolaciju. Izvoditelj radova obavezan je ispravno izabrati sve izolacijske materijale na unutarnjoj i vanjskoj strani fasade i to biti u stanju dokazati.

## TOPLINSKE KARAKTERISTIKE POSTOJEĆIH SLOJEVA FASADE za jediničnu površinu

### Vanjski zidovi 1 - ventilirana fasada - finger

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	3,000	0,035	1,10	0,03	105,00
3	Dobro provjetravan sloj zraka	3,000	-	1,00	0,01	-
4	4.04 Kamene ploče	3,000	2,800	170,00	5,10	2500,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:					Istok	1,00
					Zapad	1,00

### 2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - ventilirana fasada - finger

Opći podaci o građevnom dijelu								
$A_{gd}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:			$U$ [W/m <sup>2</sup> K] = 0,84 ≤ 0,45			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$f_{Rsi} = 0,86 \geq 0,79$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a, \text{god}} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	$578,15 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,84 \leq 0,45$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
7.01 Mineralna vuna (MW)	3,000	105,00	0,035	0,857
Dobro provjetravani sloj zraka	3,000	-	-	-
4.04 Kamene ploče	3,000	2500,00	2,800	-
				$R_{si} = 0,130$
				$R_{se} = 0,130$
				$R_T = 1,194$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] =$	$U = 0,84 \geq U_{\text{max}} = 0,45$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	
Plošna masa građevnog dijela <b>578,15 [kg/m<sup>2</sup>]</b>	$578,15 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,84 \leq 0,45$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

<b>Ispravci i dodaci</b>			
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)			
Dobro provjetravani	$A_v [\text{mm}^2/\text{m} \text{ ili } \text{mm}^2/\text{m}^2] > 1500$		
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)			
Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj			

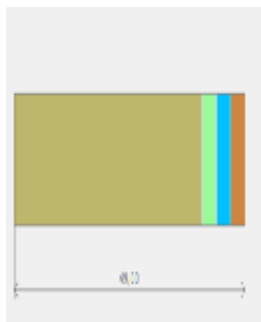
<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>							
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada			
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja			
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int, set, H, gd}} = 20,00^\circ\text{C}$			
0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,86 \geq fR_{si, \text{max}} = 0,79$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	
Kritični mjeseci: , kolovoz							

<b>Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage</b>		
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

### 1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - ventilirana fasada - gl.zgrada.istok

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	2.01 Armirani beton	40,000	2,600	110,00	44,00	2500,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	3,000	0,035	1,10	0,03	105,00
3	Dobro provjetravan sloj zraka	3,000	-	1,00	0,01	-
4	4.04 Kamene ploče	3,000	2,800	170,00	5,10	2500,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	1,00	

### 2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - ventilirana fasada - gl.zgrada.istok

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A <sub>gd</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>I</sub>	A <sub>Z</sub>	A <sub>S</sub>	A <sub>J</sub>	A <sub>SI</sub>	A <sub>SZ</sub>	A <sub>Jl</sub>	A <sub>JZ</sub>	
	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,79 ≤ 0,45				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			fR <sub>si</sub> = 0,86 ≥ 0,80				NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			1078,15 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,79 ≤ 0,45				NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	2.01 Armirani beton	40,000	2500,00	2,600	0,154
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	3,000	105,00	0,035	0,857
3	Dobro provjetravan sloj zraka	3,000	-	-	-
4	4.04 Kamene ploče	3,000	2500,00	2,800	-
					R <sub>si</sub> = 0,130
					R <sub>se</sub> = 0,130
					R <sub>T</sub> = 1,271
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] =		U = 0,79 ≥ U <sub>max</sub> = 0,45			NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 1078,15 [kg/m <sup>2</sup> ]		1078,15 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,79 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci			
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)			
1	Dobro provjetravani	A <sub>v</sub> [mm <sup>2</sup> /m ili mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] > 1500	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)			
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj	

### Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

urbis.

Tehnički opis

Naziv zahvata u prostoru: Sanacija istočne fasade zgrade i kamene fasade fingera Zračne luke Pula

Broj projekta: 6860/16

Pula, veljača 2017.

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studen	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \geq fR_{si,max} = 0,80$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
Kritični mjeseci: , kolovoz									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

## TOPLINSKE KARAKTERISTIKE PLANIRANIH SLOJEVA FASADE za jediničnu površinu

### 1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - ventilirana fasada - finger

Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,035	1,10	0,11	105,00
Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
Dobro provjetran sloj zraka	3,000	-	1,00	0,01	-
4.04 Kamene ploče	3,000	2,800	170,00	5,10	2500,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	1,00
				Zapad	1,00

### 2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - ventilirana fasada - finger

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{s1}$	$A_{sz}$	$A_{j1}$	$A_{jz}$
	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:				$U$ [W/m <sup>2</sup> K] = 0,31 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA	



	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )	$fR_{si} = 0,86 \leq 0,92$	ZADOVOLJAVA
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
	<b>Dinamičke karakteristike:</b>	$593,75 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,31 \leq 0,45$	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	105,00	0,035	2,857
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
4	Dobro provjetravan sloj zraka	3,000	-	-	-
5	4.04 Kamene ploče	3,000	2500,00	2,800	-
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					<b><math>R_T = 3,204</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] =$		$U = 0,31 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b>593,75 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$593,75 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,31 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

<b>Ispravci i dodaci</b>			
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)			
1	Dobro provjetravani	$A_v [\text{mm}^2/\text{m} \text{ ili } \text{mm}^2/\text{m}^2] > 1500$	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)			
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj	

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studeni	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,86 \leq fR_{si,max} = 0,92$			ZADOVOLJAVA		

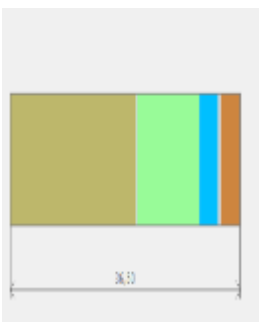
<b>Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage</b>		
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$

Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

### 1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - ventilirana fasada - gl.zgrada.istok

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	2.01 Armirani beton	40,000	2,600	110,00	44,00	2500,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,035	1,10	0,11	105,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	Dobro provjetravan sloj zraka	3,000	-	1,00	0,01	-
5	4.04 Kamene ploče	3,000	2,800	170,00	5,10	2500,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	1,00	

### 2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - ventilirana fasada - finger

Opći podaci o građevnom dijelu										
	<b>A<sub>gd</sub> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>A<sub>I</sub></b>	<b>A<sub>Z</sub></b>	<b>A<sub>S</sub></b>	<b>A<sub>J</sub></b>	<b>A<sub>SI</sub></b>	<b>A<sub>SZ</sub></b>	<b>A<sub>Jl</sub></b>	<b>A<sub>JZ</sub></b>	
	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	<b>Toplinska zaštita:</b>			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,31 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA			
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			fR <sub>si</sub> = 0,86 ≤ 0,92			ZADOVOLJAVA			
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA			
<b>Dinamičke karakteristike:</b>			593,75 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,31 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	105,00	0,035	2,857
3	Dobro provjetravan sloj zraka	3,000	-	-	-
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	-
5	4.04 Kamene ploče	3,000	2500,00	2,800	-
					R <sub>si</sub> = 0,130
					R <sub>se</sub> = 0,130
					R <sub>T</sub> = 3,194
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] =		U = 0,31 ≤ U <sub>max</sub> = 0,45			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 593,75 [kg/m <sup>2</sup> ]		593,75 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,31 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)

1	Dobro provjetravani	$A_v$ [mm <sup>2</sup> /m ili mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] > 1500		
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)				
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj		

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studeni	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,86 \leq fR_{si,max} = 0,92$			ZADOVOLJAVA		

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

Projektant:

Dino Krizmanić, dipl.ing.arh.

# 3. Troškovnik fingera

# 4. Troškovnik glavne zgrade

# Nacrti

urbis.

Nacrti

Naziv zahvata u prostoru: **Sanacija istočne fasade zgrade i kamene fasade fingera**

**Zračne luke Pula**

Broj projekta: 6860/16

Pula, veljača 2017.