

3. Ušteda toplinske energije i toplinska zaštita zgrade

TOPLINSKA SVOJSTVA GRAĐEVINE

Elaborat uštede energije i toplinske zaštite koji je bio sastavni dio glavnog projekta izrađenog 2005. godine na osnovu kojeg je dobivena građevinska dozvola rađen je u skladu sa tada važećim pravilnicima.

- HRN U.J5.510 (1987) metode proračuna koeficijenta prolaza topline u zgradama,
- HRN U.J5.520 (1980) metode proračuna difuzije vodene pare u zgradama,
- HRN U.J5.530 (1980) metode proračuna karakteristika toplinske stabilnosti vanjskih građevinskih konstrukcija zgrada za ljetni period.

U vrijeme izrade Izvedbenog projekta na snazi je novi pravilnik koji se odnosi na Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN br. 110/08, 89/09).

U toku izrade Izvedbenog projekta slojeve građevnih dijelova i proračun uskladilo se je sa Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN br. 110/08, 89/09).

Podovi na tlu A i A1 su plivajući, a u svom sastavu imaju 2x1 cm elastificiranog polistirena i 4 cm tvrdog polistirena.

Svi ravni krovovi C i C1 imaju u svom sastavu 10 cm polistirena.

Vanjski zidovi Z1 izvede se od blok opeke $d=29$ cm, oblažu se sa 8 cm mineralne vune ploče FKL, završno mrežica i cementno ljepilo, ventilirana fasada i obloga kamenom 3 cm.

Svi vanjski arm. bet. elementi Z2 se sa vanjske strane oblažu se sa 8 cm mineralne vune ploče FKL, završno mrežica i cementno ljepilo, ventilirana fasada i obloga kamenom 3 cm.

Zidovi prema negrijanim prostorima u podrumu dijela A i stubištu u dijelu C Zu i Zu1 izvede se od opeke 10 i 20 cm i dodatno se oblažu sa 6 cm mineralne vune i gipskartonskim pločama. Ukopani dio zida praonice i grijanih prostora u podrumu Zuk se dodatno sa vanjske strane oblaže sa hidroizolacijom i 6 cm polistirena. Međukatne konstrukcije B1 i B2 su armirano betonske ploče d 20 cm i 25 cm sa plivajućim podovima koji u svom sastavu imaju 2 cm elastificiranog polistirena.

Međukatna konstrukcija B prema negrijanom prostoru i parkiralištu se s donje strane oblaže sa 7,5 cm drvoterm pločama i završno žbuka sa 2 cm mineralne žbuke.

Međukatna konstrukcija prema tavanu D ima u svom sastavu 10 cm polistirena.

Svi prozori i ostakljena vrata moraju zadovoljiti $U_w 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Dio A

Popis građevnih dijelova

Vanjski zidovi

Vanjski zid Z1

1.	Vapneno-cementna žbuka	2,0	cm
2.	Šuplji blokovi od gline	29,0	cm
3.	Mineralna vuna plče FKL	8,0	cm
4.	Cementno ljepilo i mrežica	0,5	cm
5.	Ventilirani sloj zraka	4,0	cm
6.	Kamene ploče	3,0	cm
	Istok	174,00	m ²
	Zapad	206,00	m ²
	Sjever	84,00	m ²
	Jug	78,70	m ²

Vanjski zid Z2 (stupovi,nadvoji,serklaži,grede)

1.	Vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
2.	Armirani beton	29,00	cm
3.	Mineralna vuna plče FKL	8,00	cm
4.	Cementno ljepilo i mrežica	0,5	cm
5.	Ventilirani sloj zraka	4,0	cm
6.	Kamene ploče	3,0	cm
	Zapad	109,00	m ²
	Sjever	40,40	m ²
	Jug	9,00	m ²

Zidovi prema negrijanom stubištu

Zid prema negrijanim prostorima i stubištu Zu

1.	Vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
2.	Šuplji blokovi od gline	19,00	cm
3.	Mineralna vuna (MW)	6,00	cm
4.	Gipskartonske ploče	1,25	cm
	Ploština	24,70	m ²

Zid prema negrijanim prostorima i stubištu Zu1

1.	Vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
2.	Šuplji blokovi od gline	10,00	cm
3.	Mineralna vuna (MW)	6,00	cm
4.	Gipskartonske ploče	1,25	cm
	Ploština	22,80	m ²

Zidovi prema tlu

Ukopani zid Zuk

1. Armirani beton	25,00	cm
2. Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,50	cm
3. Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	6,00	cm
Ploština	57,00	m ²

Podovi na tlu

Pod na tlu u praonici i sanitarijama u podrumu

1. Keramičke pločice	1,00	cm
2. Cementni estrih	6,50	cm
3. Polietilenska folija 0,25 mm	0,02	cm
4. Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	4,00	cm
5. Ekspandirani polistiren (EPS)	2,00	cm
Ploština	100,50	m ²

Stropovi iznad vanjskog prostora

Međukatna konstrukcija - negrijani prostor (parkir

1. Kamene ploče	2,00	cm
2. Cementni estrih	6,00	cm
3. Polietilenska folija 0,25 mm	0,02	cm
4. Ekspandirani polistiren (EPS)	2,00	cm
5. Armirani beton	25,00	cm
6. Drvolit	0,50	cm
7. Ekspandirani polistiren (EPS)	6,50	cm
8. Drvolit	0,50	cm
9. Vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
Ploština	322,00	m ²

Ravni krovovi iznad grijanog prostora

Ravan krov C

1. Glet	0,50	cm
2. Armirani beton	20,00	cm
3. Beton za pad	4,00	cm
4. Parna brana	0,03	cm
5. Ekspandirani polistiren (EPS)	10,00	cm
6. Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,50	cm
7. Polietilenska folija 0,25 mm	0,02	cm
8. Cementni estrih	8,00	cm
9. Keramičke pločice	1,00	cm
Ploština	98,00	m ²

Ravan krov C1

1. Glet	0,50	cm
2. Armirani beton	20,00	cm
3. Beton za pad	4,00	cm
4. Parna brana	0,03	cm
5. Ekspandirani polistiren (EPS)	10,00	cm
6. Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,50	cm
Slojevi zelenog krova		
Ploština	315,00	m ²

Koeficijenti prolaska topline po građevnim dijelovima:

Naziv građevnog dijela	Ploština [m ²]	U [W/m ² K]
Vanjski zid Z1	542,70	0,36
Vanjski zid Z2(stupovi,nadvoji,serklaži,grede)	223,40	0,43
Ukopani zid Zuk	57,00	0,44
Zid prema negrijanim prostorima i stubištu Zu	24,70	0,43
Zid prema negrijanim prostorima i stubištu Zu1	22,80	0,46
Pod na tlu u praonici i sanitarijama u podrumu	100,50	0,48
Međukatna konstrukcija - negrijani prostor (parkir	322,00	0,37
Ravan krov C	98,00	0,35
Ravan krov C1	315,00	0,36

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora:	n	Aw	Uw	H _D
Otvori na grijanom dijeluJužnog pročelja	1	132,00	1,40	184,80
Otvori na grijanom dijelu Istočnog pročelja	1	55,80	1,40	78,12
Otvori na grijanom dijelu Sjevernog pročelja	1	36,40	1,40	50,96
Otvori na grijanom dijeluZapadnog pročelja	1	67,70	1,40	94,78

ISKAZNICA POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE I TOPLINSKE ENERGIJE ZA HLAĐENJE

prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti
u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili više

1. OZNAKA PROJEKTA		
2. OPIS ZGRADE		
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Hotel Milan Dio A	
Lokacija zgrade (katastarska čestica, ulica, kućni broj, naselje s poštanskim brojem)		
Mjesec i godina izrade projekta	Pula 2014.	
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	1998,00	
Obujam grijanog dijela zgrade V _e (m ³)	4086,00	
Faktor oblika zgrade f ₀ (m ⁻¹)	0,49	
Ploština korisne površine zgrade A _K (m ²)	1307,52	
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	centralno	
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije		
Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje (%)	0,00	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade Θ _{e,mj,min} (°C)	5,3	
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade Θ _{e,mj,max} (°C)	23,2	
2. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke Θ _{H,nd} [kWh/a]	31805,00	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke Θ'' _{H,nd} [kWh/(m ² a)] (za stambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade za stvarne klimatske podatke Θ' _{H,nd} [kWh/(m ³ a)] (za nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	21,19	7,78
Izračunata godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje Θ _{C,nd} [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	45124,00	

4. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H_T' [W/(m ² K)]	najveći dopušteni	izračunati
	0,76	0,61
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H_T (W/K)	1213,18	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem H_V (W/K)	862,96	
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (J)	442.275.640.000,00	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (J)	206.169.753.600,00	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (J)	177.639.870.000,00	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (J)	383.809.623.600,00	
5. ODGOVORNOST ZA PODATKE		
Projektantska tvrtka (naziv i adresa)	Urbis d.o.o Sv Teodora 2 Pula	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade, koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Nevenka Radolović ing. građ.	
Glavni projektant zgrade (pečat i potpis)	Josip Brezac dipl. ing.arh.	
Datum i pečat projektantske tvrtke	10 2014	

Dio C

Popis građevnih dijelova

Vanjski zid Z1

1.	Vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
2.	Šuplji blokovi od gline	29,00	cm
3.	Mineralna vuna plče FKL	8,00	cm
4.	Cementno ljepilo i mrežica	0,5	cm
5.	Ventilirani sloj zraka	4,0	cm
6.	Kamene ploče	3,0	cm
	Sjever	72,00	m ²
	Jug	78,00	m ²

Vanjski zid Z2(stupovi,nadvoji,serklaži,grede)

1.	Vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
2.	Armirani beton	29,00	cm
3.	Ekspandirani polistiren (EPS)	8,00	cm
3.	Mineralna vuna plče FKL	8,00	cm
4.	Cementno ljepilo i mrežica	0,5	cm
5.	Ventilirani sloj zraka	4,0	cm
6.	Kamene ploče	3,0	cm
	Zapad	8,00	m ²
	Sjever	26,00	m ²
	Jug	3,50	m ²

Zidovi prema negrijanom stubištu

Zid prema negrijanim prostorima i stubištu Zu

1.	Vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
2.	Šuplji blokovi od gline	19,00	cm
3.	Mineralna vuna (MW)	6,00	cm
4.	Gipskartonske ploče	1,25	cm
	Ploština	68,50	m ²

Podovi na tlu

Pod na tlu u kuhinji uz prodaju slastica A

1.	Keramičke pločice	1,00	cm
2.	Cementni estrih	7,50	cm
3.	Polietilenska folija 0,25 mm	0,02	cm
4.	Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	4,00	cm
5.	Ekspandirani polistiren (EPS)	2,00	cm
	Ploština	33,60	m ²

Pod na tlu u kuhinji A1

1. Kamene ploče	3,00	cm
2. Cementni mort	2,00	cm
3. Cementni estrih	5,50	cm
4. Polietilenska folija 0,25 mm	0,02	cm
5. Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	4,00	cm
6. Ekspandirani polistiren (EPS)	2,00	cm
Ploština	44,70	m ²

Stropovi prema tavanu

Međukatna konstrukcija prema negrijanom tavanu D

1. Gipsana žbuka	0,50	cm
2. Armirani beton	20,00	cm
3. Ekspandirani polistiren (EPS)	10,00	cm
4. Polietilenska folija 0,15 mm	0,02	cm
5. Cementni estrih	8,00	cm
Ploština	110,80	m ²

Stropovi iznad vanjskog prostora

Međukatna konstrukcija - otvoreni prostor B1

1. Kamene ploče	2,00	cm
2. Cementni estrih	6,00	cm
3. Polietilenska folija 0,25 mm	0,02	cm
4. Ekspandirani polistiren (EPS)	2,00	cm
5. Armirani beton	25,00	cm
6. Drvolit	0,50	cm
7. Ekspandirani polistiren (EPS)	6,50	cm
8. Drvolit	0,50	cm
9. Vapneno-cementna žbuka	2,00	cm
Ploština	31,20	m ²

Ravni krovovi iznad grijanog prostora

Ravan krov C1

1. Glet	0,50	cm
2. Armirani beton	20,00	cm
3. Beton za pad	4,00	cm
4. Parna brana	0,03	cm
5. Ekspandirani polistiren (EPS)	10,00	cm
6. Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,50	cm
Ploština	8,10	m ²

Koeficijenti prolaska topline po građevnim dijelovima

Naziv građevnog dijela	Ploština [m ²]	U [W/m ² K]
Vanjski zid Z1	225,00	0,36
Vanjski zid Z2(stupovi,nadvoji,serklaži,grede)	57,50	0,43
Zid prema negrijanim prostorima i stubištu Zu	68,50	0,43
Pod na tlu u kuhinji uz prodaju slastica A	33,60	0,48
Međukatna konstrukcija - otvoreni prostor B1	31,20	0,37
Ravan krov C1	8,10	0,36
Međukatna konstrukcija prema negrijanom tavanu D	110,80	0,35
Pod na tlu u kuhinji A1	44,70	0,48

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora:	n	Aw	Uw	H _D
Otvori na grijanom dijelu Sjevernog pročelja	1	72,00	1,40	100,80
Otvori na grijanom dijelu Južnog pročelja	1	78,00	1,40	109,20
Otvori na grijanom dijelu Istočnog pročelja	1	21,00	1,40	29,40
Otvori na grijanom dijelu Zapadnog pročelja	1	54,00	1,40	75,60

ISKAZNICA POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE I TOPLINSKE ENERGIJE ZA HLAĐENJE

prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili više

1. OZNAKA PROJEKTA		
2. OPIS ZGRADE		
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Hotel Milan Dio C	
Lokacija zgrade (katastarska čestica, ulica, kućni broj, naselje s poštanskim brojem)		
Mjesec i godina izrade projekta	Pula, 2014.	
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	804,40	
Obujam grijanog dijela zgrade V _e (m ³)	1425,00	
Faktor oblika zgrade f ₀ (m ⁻¹)	0,56	
Ploština korisne površine zgrade A _K (m ²)	456,00	
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	centralno	
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije		
Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje (%)	0,00	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade Θ _{e,mj,min} (°C)	5,3	
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade Θ _{e,mj,max} (°C)	23,2	
3. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke Θ _{H,nd} [kWh/a]	8297,00	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke Θ ^{''} _{H,nd} [kWh/(m ² a)] (za stambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade za stvarne klimatske podatke Θ ['] _{H,nd} [kWh/(m ³ a)] (za nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	22,34	5,82
Izračunata godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje Θ _{C,nd} [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	31388,00	

4. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H_T' [W/(m ² K)]	najveći dopušteni	izračunati
	0,88	0,67
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H_T (W/K)	538,93	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem H_V (W/K)	285,91	
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (J)	175.713.870.000,00	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (J)	71.902.080.000,00	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (J)	155.128.610.000,00	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (J)	227.030.690.000,00	
4. ODGOVORNOST ZA PODATKE		
Projektantska tvrtka (naziv i adresa)	Urbis d.o.o Sv Teodora 2 Pula	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade, koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Nevenka Radolović ing. građ.	
Glavni projektant zgrade (pečat i potpis)	Josip Brezac dipl. ing.arh	
Datum i pečat projektantske tvrtke	10.2014.	

Projektant:
Josip Brezac, dipl.ing.arh.