



Doc dr Aleksandar Rajčić, d.i.a.

istorijat...

- Početak rada na programu u februaru 2011.
- Prva verzija objavljena na sajtu u julu 2011.
- Prvo javno predstavljanje u Inženjerskoj komori Srbije u septembru 2011.
- Profesionalna verzija ustupljena na korišćenje za potrebe projekta Discovering energy u septembru 2012.
- Profesionalna verzija besplatno dostupna svima preko sajta od novembra 2012.

20000

Registrovanih korisnika do 1.novembra 2012.
(Free edition)

150

Prvih energetske pasoša u Srbiji
i elaborata energetske efikasnosti

37

Inženjera energetske efikasnosti u ovom projektu koristi program KnaufTerm2

KnaufTerm2 je alat namenjen za pomoć projektantima u fazama:

- Projektovanja (idejnog i glavnog projekta)
- Izrade tehničke dokumentacije:
 - Elaborata energetske efikasnosti
 - Energetskog pasoša

Elaborat energetske efikasnosti

- U skladu sa Pravilnikom o energetskej efikasnosti zgrada (sl.Glasnik Republike Srbije 61/2011)

Elaborat energetske efikasnosti

● Osnovni izgled radne površine programa

KnaufTerm2Pro (G:\kt2 free test\Projekti\Primer - Senjak\Senjak test.kt2)

File View Help

Odabrano: Spoljni zid

Projekat Lokacija Izloženost vetru Mere Konstrukcija Tehn.opis

Tip zgrade: Postojeća zgrada

Namena zgrade: Neslambena zgrada (transparentne površine <=30%)

Vrsta zgrade: Upravne i poslovne zgrade

Hladnjača

Investitor: KFW - GIZ

Objekat: Vila na Senjaku

Adresa: Beograd, ul.

Rim:

oznaka sklopa: Fz1, konstrukcija tipa Spoljni zid, deo termičkog omotača

Sklopovi Slojevi Tabela Temperature Difuzija Letnji režim

Num ID

1	Fz1
2	
3	
4	
5	
6	

01. Opšte

Oznaka sklopa Fz1

Površina sklopa [m²] 364.54

Pripada omotaču [da/ne] da

Ventilisan [da/ne] ne

Slika Fz1.jpg

02. Koeficijenti

Način proračuna U klasican_EN6946

unutra

1. Produšni rebrni miler d=2 cm

2. Opeke šuplje(25cm)+Produšni

3. Polatnen ploče d=9 cm

4. Opeke pune(25cm)

5. Beton

spolja

U <= Umax, Sklop zadovoljava

Grafikon strukture omotača (površine 1141.92 m²)

Struktura omotača Transmisioni gubici

364.54m²	31.92%	1 - Spoljni zid	364.54m²	31.92%
70.98m²	6.22%	5 - Ravan krov iznad grejanog prostora		
191.48m²	16.77%	7 - Kos krov iznad grejanog prostora		
8.65m²	0.76%	9 - Medjuspratna k. iznad spoljnog prostora		
131.40m²	11.51%	10 - Prozori i balkonska vrata		
135.86m²	11.90%	20 - Zid u tlu (grejani podrum)		
239.01m²	20.93%	21 - Pod na tlu		

Površina prozora i balkonskih vrata je 36.05 % površine fasade

Energetski razred

Transmisioni Ventilacioni Solarni dobici Interni dobici San. topla voda Gubici sistema En. razred Primarna energija Tabela DD

89.4 58.11

Energ. razred	Qh,nd,rel [%]	Qh,nd,post [kWh/m²]
A+	<=15	<=10
A	<=25	<=17
B	<=50	<=33
C	<=100	<=65
D	<=150	<=98
E	<=200	<=130
F	<=250	<=163
G	>250	>163

Qt = 45954.61 kWh

Qv = 16793.36 kWh

Qt+Qv = 62747.98 kWh

Qsol= 11798.88 kWh

Qlj = 2976.20 kWh

Qel = 6794.99 kWh

Qh,nd = 41177.90 kWh

Qh,an = 58.11 kWh/m²a

C energetski razred

Pasoš

Na osnovu Pravilnika o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetskim svojstvima zgrada

Grafikon Energetski razred; (Možete odabrati šta se uključuje u bilans);

Elaborat energetske efikasnosti

● Odabir lokacije u Srbiji (u pripremi je Crna Gora)

KnaufTerm2Pro (G:\kt2 free test\Projekti\Primer - Senjak\Senjak test.kt2)

File View Help

Odabrano: Spoljni zid

Projekat Lokacija Izloženost vetru Mere Konstrukcija Tehn.opis

Projekat: Karta

Srbija

Beograd

Aleksinac
Beograd
Bečej
Valjevo
Vranje
Vršac
Zaječar
Zlatibor
Zrenjanin
Kikinda
Kopaonik
Kragujevac
Kraljevo
Kruševac
Leskovac
Niš
Novi Sad
Sombor
Sremska Mitrovica
Čuprija

22251,80kWh
58,78%

1557,91kWh
4,12%

1587,61kWh
5,25%

10 - Prozori i balkonska vrata
20 - Zid u tlu (grejani podrum)
21 - Pod na tlu

Karta

REPUBLIK
KARTA GRA
KLIMATSK

Beograd

Odabrano: Spoljni zid

Projekat Lokacija Izloženost vetru Mere Konstrukcija Tehn.opis

num

Elementi i sistemi u kontaktu sa spoljnim vazduhom

- Netransparentne pozicije
 - Spoljni zid
 - Zid na dilataciji (između zgrada)
 - Ravan krov iznad grejanog prostora
 - Ravan krov iznad negrejanog prostora
 - Kos krov iznad grejanog prostora
 - Kos krov iznad negrejanog prostora
 - Medjusratna k. iznad spoljnog prostora
- Transparentne pozicije
 - Prozori i balkonska vrata grejanih prostorija
 - Grejane zimske bašte
 - Stakleni krovovi, svetlosne kupole
 - Spoljna vrata
 - Izlozi
 - Staklene prizme
- Unutrašnje pregradne konstrukcije
 - Zid između grejanih prostorija različitih korisnika
 - Zid prema grejanom stepeništu
 - Zid prema negrejanom prostoru
 - Medjusratna k. između grejanih prostora različitih korisnika
 - Medjusratna k. ispod negrejanog prostora
 - Medjusratna k. iznad negrejanog prostora
- Konstrukcije u tlu
 - Zid u tlu
 - Pod na tlu
 - Ukopana krovna (medjusratna) konstrukcija

Umax = 0.4 W/m2K Rsi = 0.13 m2KW Rse = 0.04 m2KW Fx = 1

Na osnovu tabele 3.4.1.1 Pravilnika za EEZ

Odabrano: Spoljni zid (Možete odabrati: Paramete projekta - Lokaciju - Izloženost vetru - Tip konstrukcije - Tehnički opis)

Elaborat energetske efikasnosti

- Odabir tipa konstrukcije

- Tehnički opis

Odabrano: Spoljni zid

Projekat Lokacija Izloženost vetru Mere Konstrukcija Tehn.opis

num

- Elementi i sistemi u kontaktu sa spoljnim vazduhom
 - Netransparentne pozicije
 - Spoljni zid
 - Zid na dilataciji (izmedju zgrada)
 - Ravan krov iznad grejanog prostora
 - Ravan krov iznad negrejanog prostora
 - Kos krov iznad grejanog prostora
 - Kos krov iznad negrejanog prostora
 - Medjuspratna k. iznad spoljnog prostora
 - Transparentne pozicije
 - Prozori i balkonska vrata grejanih prostorija
 - Grejane zimske bašte
 - Stakleni krovovi, svetlosne kupole
 - Spoljna vrata
 - Izlozi
 - Staklene prizme
 - Unutrašnje pregradne konstrukcije
 - Zid izmedju grejanih prostorija različitih korisnika
 - Zid prema grejanom stepeništu
 - Zid prema negrejanom prostoru
 - Medjuspratna k. izmedju grejanih prostora različitih korisnika
 - Medjuspratna k. ispod negrejanog prostora
 - Medjuspratna k. iznad negrejanog prostora
 - Konstrukcije u tlu
 - Zid u tlu
 - Pod na tlu
 - Ukopana krovna (medjuspratna) konstrukcija

1 1 v Umax = 0.4 W/m2K Rsi = 0.13 m2KW Rse = 0.04 m2KW Fx = 1

Na osnovu tabele 3.4.1.1 Pravilnika za EEZ

Odabrano: Spoljni zid

Projekat Lokacija Izloženost vetru Mere Konstrukcija Tehn.opis

Cut Copy Paste Undo

TEHNIČKI OPIS

Višeporodična stambena zgrada u Ulici Božane Prpić br. 8 u Kragujevcu izvedena je kao masivna zgrada sa nosećim armiranobetonskim stubovima i serklažima, fert tavanicom i zidanim fasadnim ispunama. Fasada je zidana od giter blokova 25cm, a koji su kasnije oblagani štiroporom sa bavalitom kako završnom obradom. Krov je rađen kako klasičan, drveni sa izolacijom od mineralne vune koja je postavljena na međuspratnu tavanicu iznad grejanog prostora. Tavanski prostor je van termičkog omotača zgrade. Isto važi i za podrumski prostor u kome su smeštene garaže. Urbanistički uslovi su bili takvi da je zgrada otvorena ka severnoj, istočnoj i južnoj strani sveta dok se zapadnom stranom objekat naslanja na susednu parcelu. Po dispoziciji zgrade odnosno krovnih ravni, moguće je korišćenje pasivnih i aktivnih solarnih sistema radi poboljšanja energetske efikasnosti.

Skoro sve prostorije u zgradi se ventiliraju prirodnim putem sem par centralno lociranih kupatila kod kojih je ventilacija mehanička. Takođe, sve sobe (sem par gorepomenutih kupatila) imaju prirodno osvetljenje ostvareno preko prozora koji su dimenzionisani za dotične prostorije tako da zadovoljavaju minimume postavljene važećim propisima i standardima.

Prenos zvuka kroz međuspratnu tavanicu je donekle sprečen odgovarajućom zvučnom izolacijom dok uslovi zvučnog komfora kod prenosa zvuka kroz vazduh a između dve prostorije ne postoje.

Grejanje je na prirodni gas. U zgradi, što se tiče grejanja, postoje dva tipa stanova. Manji stanovi, jednosobni odnosno do 30m2 koriste peći na gas za grejanje dok veći stanovi su sa ugrađenim kombi-bojlerima. Kotlovi su marke Beretta Mynute 20 C.S.I. To je zidni kotao tipa C i služi za grejanje i proizvodnju tople sanitarne vode. Uređaj je najčešće montiran u kupatilu i radi naizmeničnom strujom 230V/50Hz i ima snagu od 24kW i u skladu je sa normom EN 60335-1. Peći na gas su instalisane snage 6kW. Odvođenje produkta sagorevanja osigurava centrifugalni ventilator smešten u ložište, a njegov pravilan rad stalno nadzire presostat. U stanu cevna mreža je izrađena od plastificiranih aluminijumskih cevi odgovarajućih dimenzija. Cevi se vode u podu uz zidove prostorija. Regulacija sistema je centralna. Sobni termostat se nalazi u dnevnom

Elaborat energetske efikasnosti

- Mogućnost vizuelizacije geometrijskih karakteristika sklopova u funkciji orijentacije

KnaufTerm2Pro (G:\kt2 free test\Projekti\Primer - Senjak\Senjak test.kt2)

File View Help

C:\Users\Rajcic\Documents\Senjak\Fz1.jpg

oznaka sklopa: Fz1, konstrukcija tipa Spoljni zid, deo termičkog omotača

Sklopovi Slojevi Tabela Temperature Difuzija Letnji režim

Num	ID
1	Fz1
2	
3	
4	
5	
6	

01. Opšte
 Oznaka sklopa Fz1
 Površina sklopa [m²] 364.54
 Pripada omotaču [da/ne] da
 Ventilisan [da/ne] ne
 Slika Fz1.jpg
 02. Koeficijenti
 Način proračuna U klasican_EN6946

unutra
 1. Produžni rebrni mater d=2 cm
 2. Opetke sup(25cm)+Produžni
 3. Podnetni ploče d=9 cm
 4. Opetke puna(25)
 5. Zid
 spolja

U <= Umax, Sklop zadovoljava

Ilustracija pozicije u odnosu na orijentaciju

Istok Jug Zapad Sever

Grafikon Energetski razred; (Možete odabrati šta se uključuje u bilans);

Elaborat energetske efikasnosti

- Mogućnost formiranja heterogenih slojeva
- Obimna baza osnovnih materijala, i proizvoda Knauf / KnaufInsulation

KnaufTerm2Pro (G:\kt2 free test\Projekti\Primer - Senjak\Senjak test.kt2)

File View Help

Materijali i proizvodi

- Knauf Insulation
 - Kamena mineralna vuna
 - KR S
 - KR SK
 - KR L
 - KR P
 - KR PVF
 - KR TF
 - FKD-S
 - KR DP-9 Lam
 - DDP-RT
 - DDP
 - KR POD CLASSIC
 - KR POD PLUS
 - KR POD EXTRA
 - Staklena mineralna vuna
 - TI 135 U (Unifit 035)
 - TI 140
 - TP 435 B
 - Classic 040
 - Classic 042
 - Drvena vuna
 - Heraklith-C
 - Tektalan HS
 - Heratekta C3
 - Folije
 - UDS 0.02 (naronopisna, vodonepropusna)

Odabran materijal
Kamena mineralna vuna
KnaufInsulation FKD-S

$\rho = 115 \text{ kg/m}^3$ $c = 840 \text{ J/kgK}$ $\lambda = 0.036 \text{ W/mK}$ $\mu = 1$

Transfer odabranog materijala u sklop

Sloj br. 3 d (cm) 10 Materijal A **Transfer**

oznaka sklopa: Fz1, konstrukcija tipa Spoljni zid, deo termičkog omotača

Sklopovi Slojevi Tabela Temperature Difuzija Letnji režim

Num	d(cm)	Opis
1	2	Produžni krečni malter
2	19	Opeka šuplja(25cm)+Produžni krečni malter(1cm)
3	10	Knaufinsulation FKD-S
4	12	Opeka puna(25cm)+Cementni malter(1cm)
5	3	Cementni malter
6		
7		
8		

Operacije sa slojevima

Osobine sloja Heterogen lje

debljina (cm) 10

KnaufInsulation FKD-S

Koeficijent prolaza toplote

Rsi= 0.13 Rse= 0.04 Ru= 3.585 R= 3.415 **U= 0.279 W/m²K** U <= Umax : sklop zadovoljava !

Skica sklopa Data

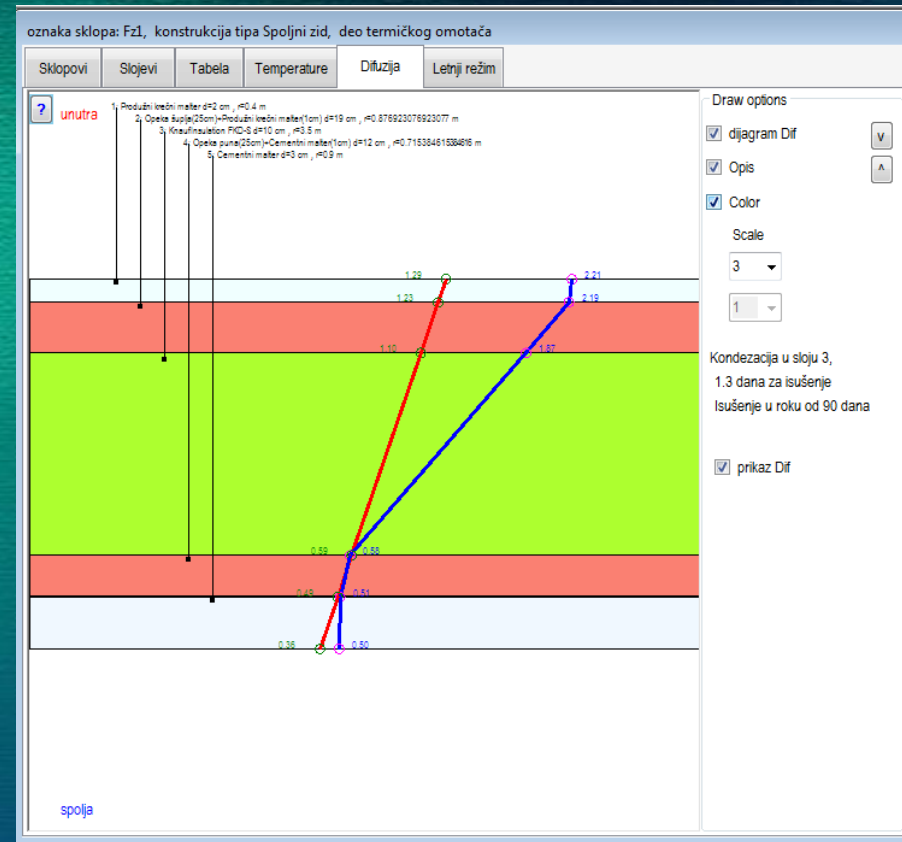
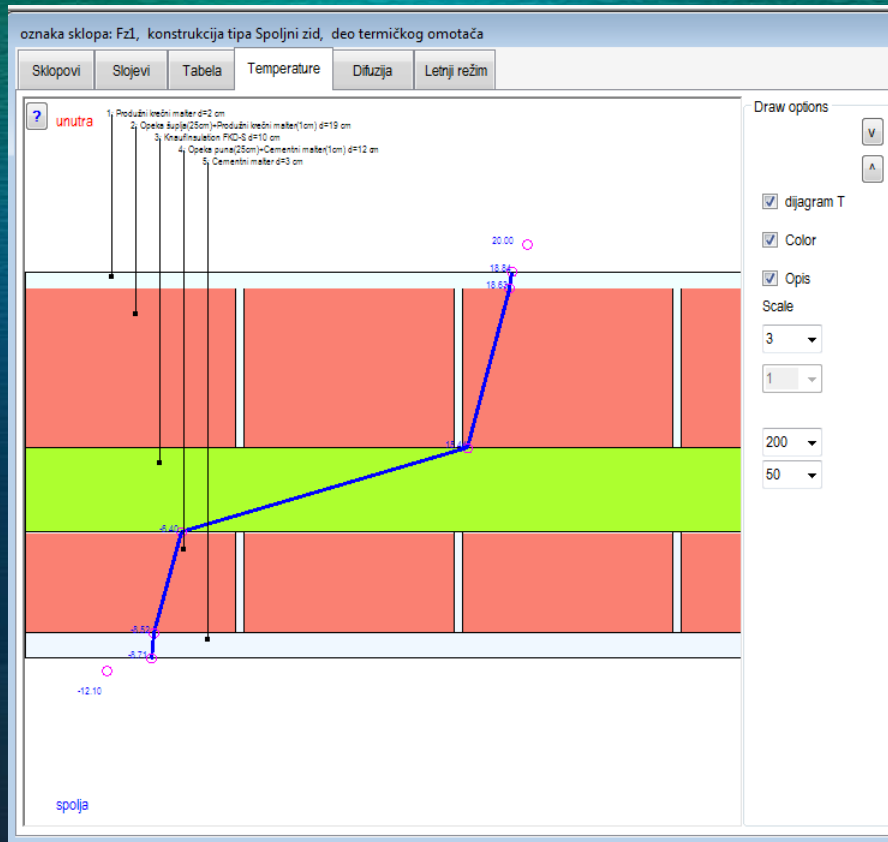
Sloj 3 - kliknite za selekciju

Draw options: Scale 3 1 Const Highlight Opis Code Antene

Možete definisati parametre SLOJEVA konstrukcije

Elaborat energetske efikasnosti

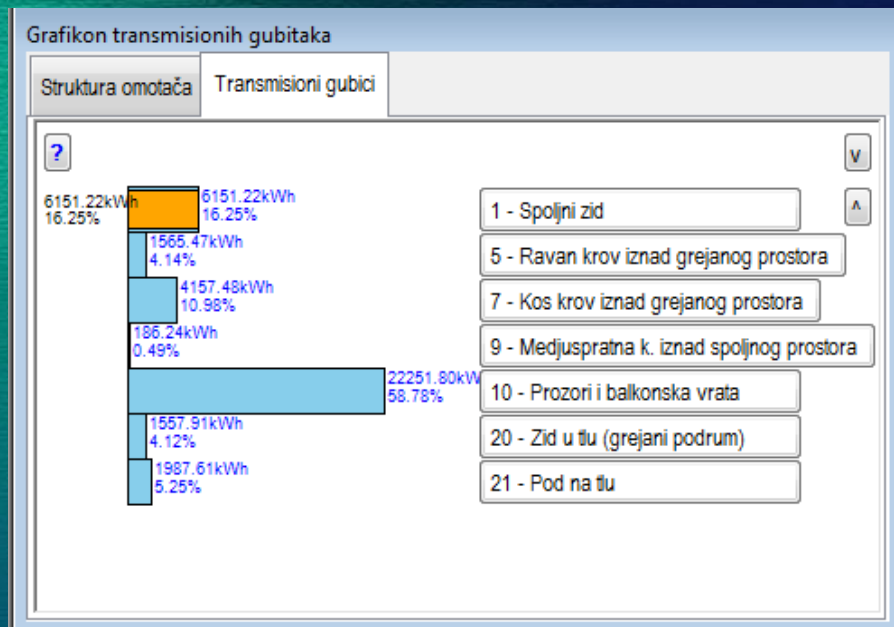
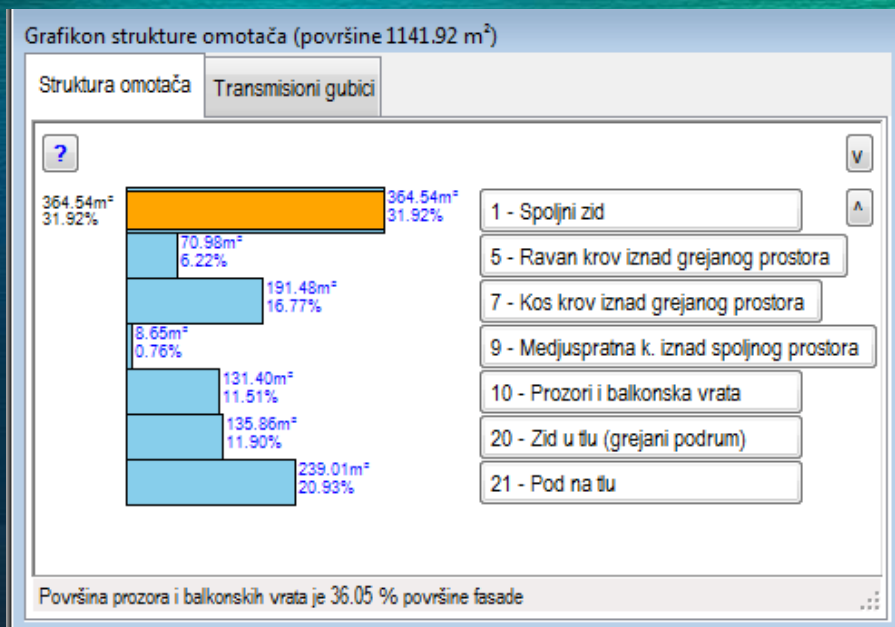
- Promene u temperaturnom polju (EN 6946)
- Proračun difuzije vodene pare (SRPS U.J5.520)
- Proračun letnje stabilnosti (SRPS U.J5.530)



Elaborat energetske efikasnosti

- Poredjenje površina delova termičkog omotača zgrade


- Poredjenje transmisionih gubitaka delova termičkog omotača zgrade



Elaborat energetske efikasnosti

- Transmsioni gubici toplotne energije

Transmisioni gubici

Transmisioni | Ventilacioni | Solarni dobici | Interni dobici | San. topla voda | Gubici sistema |  En. razred | Primarna energija | Tabela | DD

?

korisna grejana površina (poda) [m ²]	Potrebna energija za nadoknadjivanje transmisionih gubitaka	Qt= 44764.06 [kWh]
708.62	Koeficijent transmisijonog gubitka POVRŠINSKI	Potrošnja od 63.17 kWh/m ²
zapremina omotača [m ³]	Koeficijent transmisijonog gubitka TERMIČKIH MOSTOVA	Hflat=625.954 [W/K]
2452.60	Koeficijent transmisijonog gubitka UKUPNI	Htb=114.192 [W/K]
	Faktor oblika (A.omotača/V.omotača)	Ht=740.146 [W/K]
	Specifični transmisijoni gubitak (Ht / A)	AN=0.47 [m-1]
	Najveća dozvoljena vrednost specifičnih transmisionih gubitaka toplote [W/m ² K]	Ht'=0.648 [W/m ² K]
		Ht' max= 0.60 W/m ² K

1 - sa konstantnim prirastom Utb=0.1 W/m²K

Na osnovu Tabele 3.4.2.3.1 Pravidnika za EEZ

Elaborat energetske efikasnosti

- Ventilacioni gubici toplotne energije

Ventilacioni gubici

?

Zapremina grejanog prostora [m³] **1714.00**

An = 548.48 m² (prema EnEV)

Zaplivnost prozora **Dobra**

Broj izmena vazduha **0.5**

Koeficijent ventilacionog gubitka Hv **277.7 W/K**

Ventilacioni gubitak Hv * dT **Qv = 16793.36 kWh**

Na osnovu Tabele 3.4.2.1 i Tabele 3.4.2.2 Pravilnika za EEZ

Elaborat energetske efikasnosti

● Solarni dobici energije

Tabela 6.9 - Srednje sume Sunčevog zračenja i srednja mesečna temperatura spoljnog vazduha, iz Pravilnika o EE

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	0.9	3	7.3	12.5	17.6	20.6	22.3	22	17.7	12.7	7.2	2.6
Horiz.	42.75	60.35	103.86	133.65	170.43	181.23	192.83	170.43	127.58	88.94	45.5	33.87
Istok	32.75	55.35	79.8	96.05	112.9	116.78	125.22	114.37	91.32	67.21	34.67	25.53
Jug	64.25	76.98	96.43	86.73	86.28							
Zapad	32.75	55.35	79.8	96.05	112.9							
Sever	17.42	22.38	36.04	44.64	55.69							
* HDD=2520	585	458	370	102	0							

Solarni dobici

Transmisioni Ventilacioni Solarni dobici Interni dobici San. topla voda Gubici sistema En. razred Primarna energija Tabela DD

Globalno - uprošćena računica Opšta tabela 1: Srbija

0.9 ... Factor shade Faktor zasenčenosti
 0.8 0.8 Faktor umanjenja zbog neupravnog zračenja
 0.8 0.8 Faktor umanjenja zbog opreme za zaštitu od Sunca

Mesec	Prozori	Stakl.krov	Fasada	R. Krov	K. krov	Dana	coef	Suma
I	1338.0	0.0	103.4	9.5	48.6	31	1	1499.5
II	1917.1	0.0	138.1	13.4	82.2	28	1	2150.8
III	2701.7	0.0	188.2	23.1	118.5	31	1	3031.5
IV	3039.3	0.0	199.1	29.7	142.6	8	0.267	910.7
V	3493.9	0.0	221.6	37.8	167.6	0	0	0.0
VI	3542.9	0.0	221.0	40.2	173.4	0	0	0.0
VII	3785.1	0.0	237.6	42.8	185.9	0	0	0.0
VIII	3584.5	0.0	233.1	37.8	169.8	0	0	0.0
IX	3034.7	0.0	210.4	28.3	135.6	0	0	0.0
X	2478.4	0.0	184.7	19.8	99.8	16	0.516	1435.8
XI	1397.8	0.0	107.6	10.1	51.5	30	1	1567.0
* XII	1074.3	0.0	83.9	7.5	37.9	31	1	1203.6

10519.2 kWh
 0.0 kWh
 769.7 kWh
 81.7 kWh
 428.3 kWh
 175

Ukupni solarni dobici za grejnu sezonu Q_{sol} = 11798.9 kWh

Na osnovu Tabele 3.4.2.1 i Tabele 3.4.2.2 Pravilnika za EEZ

Elaborat energetske efikasnosti

- Dobici od ljudi i električnih uređaja (EN 13790)
- Komparacija sa EnEV detaljnim i pojednostavljenim postupkom

Interni dobici

Transmisioni	Ventilacioni	Solarni dobici	Interni dobici	San. topla voda	Gubici sistema	En. razred	Primarna energija	Tabela	DD
--------------	--------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	------------	-------------------	--------	----

Naziv	Tab. vrednost	Input	Use input	Jedinica
Ti ZIMSKI Period	20	0	<input type="checkbox"/>	C
Ti LETNJI Period	26	0	<input type="checkbox"/>	C
Povrsina po osobi	20	0	<input type="checkbox"/>	m ² /per
Odavanje toplote po osobi	80	0	<input type="checkbox"/>	W/per
Odavanje toplote ljudi po jedinici površine	4	0	<input type="checkbox"/>	W/m ²
Prisutnost tokom dana (prosecno mesecno)	6	0	<input type="checkbox"/>	h
Godisnja potrosnja elektr.energije po jedinici površine grej...	20	0	<input type="checkbox"/>	kWh/m ²
Protok svezeg vazduha po jedinici površine grej. prostora	0.7	0	<input type="checkbox"/>	m ³ /(h*m ²)
Protok svezeg vazduha po osobi	14	0	<input type="checkbox"/>	m ³ /(h*per)
Toplotna potreba za pripremu STV po jedinici površine gr...	10	0	<input type="checkbox"/>	kWh/m ²

Odavanje toplote ljudi od 4 W/m², na površini od 708.62m² uz prisutnost tokom dana od 6 sati, za broj dana grejanja HD = 175 rezultuje energijom Q_{lj} = 2976.20 kWh

Odavanje toplote elektr. uređaja od 20 kWh/m², na godišnjem nivou, na površini od 708.62m² za broj dana grejanja HD = 175 rezultuje energijom Q_{el.} = 6795.0 kWh


Interni dobici izračunati prema EnEV detaljnim postupkom, (Q_i = 0.024 * HD * 6 * Agrej.) = 17857.224 kWh a izračunati pojednostavljenim postupkom (Q_i = 22 * Agrej.) = 15589.64 kWh (nije predviđeno Pravilnikom o EEZ)

Na osnovu Tabele 6.5 - Dobici od ljudi i električnih uređaja (SRPS EN ISO 13790), iz Pravilnika o EEZ

Elaborat energetske efikasnosti

- Proračun energije potrebne za pripremu sanitarne tople vode

Sanitarna topla voda

Transmisioni	Ventilacioni	Solarni dobici	Interni dobici	San. topla voda	Gubici sistema		En. razred	Primarna energija	Tabela	DD
--------------	--------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---	------------	-------------------	--------	----

Temperatura vode u rezervoaru [C°]	60
Temperatura vode iz vodovoda [C°]	12
Godišnja potrošnja vode [m³/a]	130


Godišnja potrebna toplota za pripremu sanitarne tople vode Q_w [kWh/a] - Izračunata vrednost	7238.40
Toplota potrebna za pripremu STV po jedinici površine grejanog prostora [kWh/m²]	10.2

Na osnovu Tabele 6.1a - Metodologija za određivanje ukupne godišnje potrebne energije, iz Pravilnika o EEZ

Elaborat energetske efikasnosti

- Proračun gubitaka u sistemu za grejanje

Gubici sistema

Transmisioni	Ventilacioni	Solarni dobici	Interni dobici	San. topla voda	Gubici sistema		En. razred	Primarna energija	Tabela	DD
--------------	--------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---	------------	-------------------	--------	----

Kotlovi

3	kotlovi na gasovito gorivo		
1	kotlovi do 100 kW sa prirodnom promajom		$\eta.k = 0.83$

Cevna mreža

1	Neizolovana cevna mreža unutar termičkog omotača zgrade		$\eta.c = 0.95$
---	---	--	-----------------

Sistem regulacije

1	Automatska centralna i lokalna regulacija		$\eta.r = 0.95$
	bez podele na zone		

Ukupni stepen korisnosti postrojenja za grejanje obuhvata stepen korisnosti kotla, cevne mreže i sistema regulacije: $\eta = \eta.k * \eta.c * \eta.r = 0.83 * 0.95 * 0.95 = 0.75$

Elaborat energetske efikasnosti

● Proračun energetskega razreda zgrade

Energetski razred

Transmisioni Ventilacioni Solarni dobici Interni dobici San. topla voda Gubici sistema En. razred Primarna energija Tabela DD

86.8 56.43

Energ. razred	Qh,nd,rel [%]	Qh,nd post. [kWh/m²]
A+	<=15	<=10
A	<=25	<=17
B	<=50	<=33
C	<=100	<=65
D	<=150	<=98
E	<=200	<=130
F	<=250	<=163
G	>250	>163

3

Qt = 44764.06 kWh
 Qv = 16793.36 kWh *Qt+Qv = 61557.42 kWh*

Qsol= 11798.88 kWh
 Qlj = 2976.20 kWh
 Qel = 6794.99 kWh

Qh,nd = 39987.34 kWh
 Qh,an = 56.43 kWh/m²a


C energetski razred

Na osnovu Pravilnika o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetskeim svojstvima zgrada

Elaborat energetske efikasnosti

- Proračun primarne energije
- Proračun emisije CO₂

Primarna energija i emisija CO₂

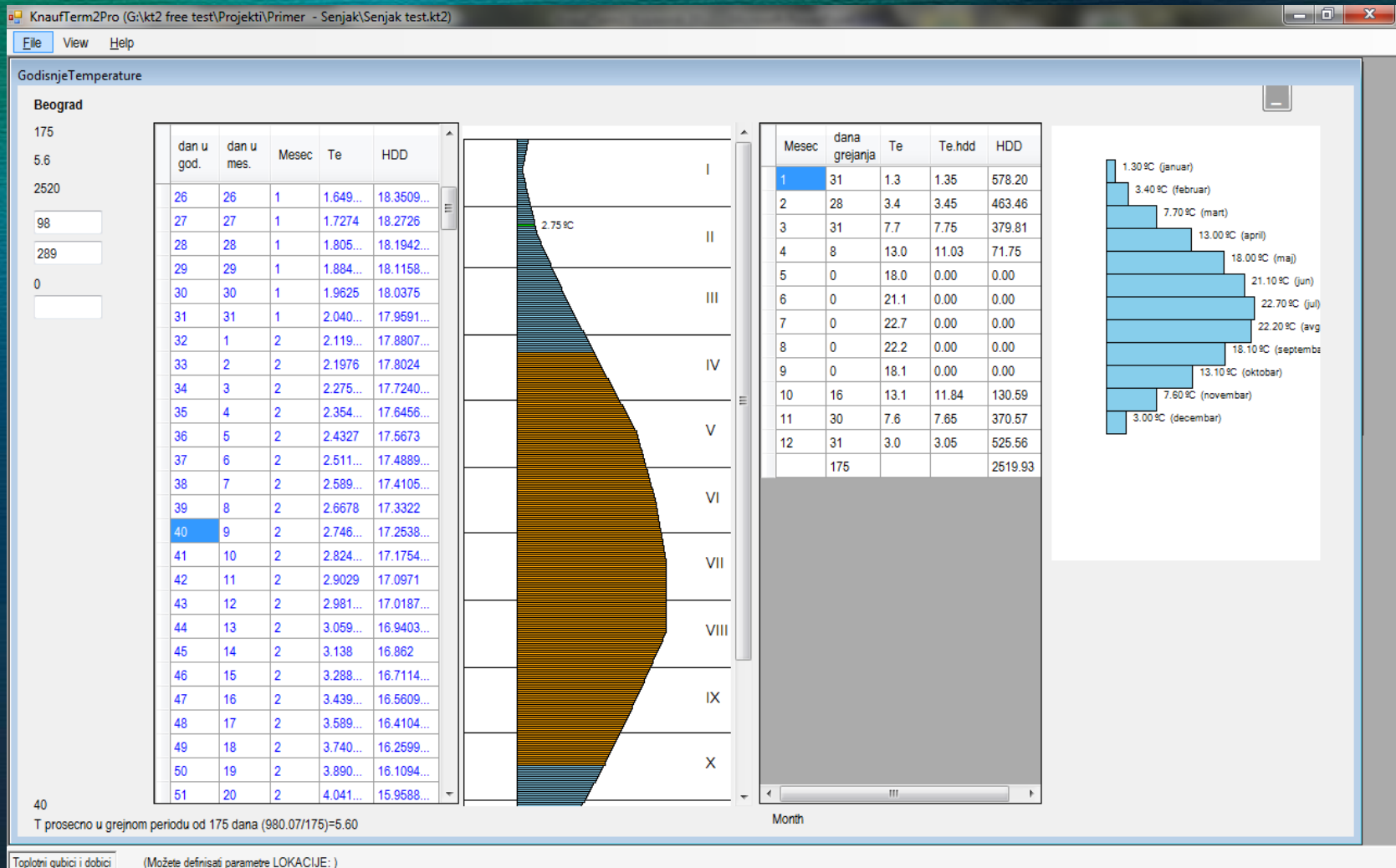
Transmisioni	Ventilacioni	Solarni dobici	Interni dobici	San. topla voda	Gubici sistema		En. razred	Primarna energija	Tabela	DD
--------------	--------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---	------------	-------------------	--------	----

?		Energija potrebna za grejanje [kWh]	39987.34	Energent	Gas
		Gubici sistema za grejanje [kWh]	13394.95	Faktor pretvaranja	1.1
		Energija potrebna za pripremu STV [kWh]	7238.40	Primarna energija	67078.76 kWh
		Gubici sistema za pripremu STV [kWh]	360	Emisija CO ₂	13415.75 kg CO ₂
		Zbir energija [kWh]	60980.70		

Na osnovu Tabele 6.12 i 6.13 - iz Pravilnika o EEZ

Elaborat energetske efikasnosti

- Proračun HDD, matematička aproksimacija na dnevnom nivou i na mesečnom nivou, na bazi srednje mesečne temperature



Elaborat energetske efikasnosti

- Pregled toplotnih gubitaka i dobitaka na mesečnom nivou

Proračun godišnje potrebne toplote za grejanje metodom stepen dana

Transmisioni
 Ventilacioni
 Solarni dobici
 Interni dobici
 San. topla voda
 Gubici sistema
 En. razred
 Primarna energija
 Tabela DD

Ti
 Te
 Qgub [kW/K]
 y
 et
 eb

koristi T
 Tkor
 koristi rucni unos za Qgub
 koristi korekciju

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
▶ Te =	1.3	3.4	7.7	13.0	18.0	21.1	22.7	22.2	18.1	13.1	7.6	3.0
HDD=2519.93	578.1...	463.4...	379.8...	71.75...	0	0	0	0	0	130.5...	370.5...	525.5...
HD= 175	31	28	31	8	0	0	0	0	0	16	30	31
Te.hd=	1.35	3.45	7.75	11.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.84	7.65	3.05
3. Qt+Qv=62746.3	14397.1	11540.2	9457.2	1786.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3251.6	9227.1	13086.5
4. Qsol=11798.9	1499.5	2150.8	3031.5	910.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1435.8	1567.0	1203.6
5. Qlj=2976.2	527.2	476.2	527.2	136.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	272.1	510.2	527.2
6. Qel=6795.0	1203.7	1087.2	1203.7	310.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	621.3	1164.9	1203.7
7(4+5+6): Qgn=21570.1	3230.4	3714.2	4762.4	1357.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2329.2	3242.1	2934.5
8(3-7): Qnd=41176.2	11166.7	7826.0	4694.8	429.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	922.4	5985.0	10152.0
*												

Napomena: Proračun je baziran na izračunatim a ne na izmerenim spoljnim temperaturama

Elaborat energetske efikasnosti - print

- Preview - štampa - pdf

Print preview Page 1

PODACI O PROJEKTU

Investitor : KfW - GIZ
 Objekat : Vila na Sertpu
 Adresa : Beograd, ul.
 Broj :
 Projektant :
 Proverilac : dr Aleksander Rajčić
 Datum : avgust 2012

PODACI O OBJEKTU

Tip zgrade : Postojeća zgrada
 Namena zgrade : Nastambena zgrada (transparentne površine <=30%)
 Vrsta zgrade (Energetski redni) : Upravne i poslovne zgrade


PODACI O LOKACIJI
 (Na osnovu Tabele 3.3.4.1 i Tabele 0.3. Priloga za EEZ)

Referentno mesto : Beograd
 Spoljna projektna temperatura za grejanje: $T_{e,gr} = +12.1^{\circ}\text{C}$
 Unutrašnja projektna temperatura: $T_{i,gr} = 20^{\circ}\text{C}$
 Spoljna prosečna temperatura u grejnom periodu: $T_{p,gr} = 5.0^{\circ}\text{C}$
 Prosečna temperatura razlike za grejanje: $\Delta T = T_i - T_{p,gr} = 14.4$
 Broj dana grejanja: $H_{D,gr} = 175$
 Broj stepeni dana: $HDD_{gr} = 2620$
 Spoljna projektna temperatura za difuziju: $T_{e,dif} = -10^{\circ}\text{C}$
 Broj dana vladanja: 90
 Broj dana tuženja: 90


UTICAJ VETRA
 (Na osnovu Tabele 3.4.2.1 i Tabele 3.4.2.2 Priloga za EEZ)

Rajskične porušne luke sa prirodnom ventilacijom
 Otvoren položaj zgrade
 Broj izloženih fasada: >1

ILUSTRACIJA



SITUACIJA

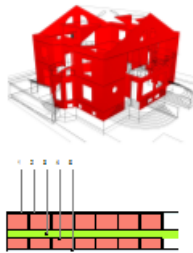


Print preview Page 3

Opisne sklope: Fz1, konstrukcija tip: Spoljni zid, deo termičkog omlada

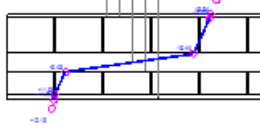
SVE orijentacije
 Površine sklope: $A_n = 304.54\text{m}^2$

	R _{ext} =0.13 m ² /K U _{max} =0.4 W/m ² K	R _{ext} =0.04 m ² /K F _{ext}	U _{max} =15	U _{min} =7 U _{0.275} W/m ² K		
num	d (cm)	opa	q (kg/m ³)	slj (K)	ADW (K)	U (h)
1	2	Produktivni materijal	18000	10500	0.810	20.0
2	10	Opšta izolacija (20cm) + Produktivni materijal (1cm)	1221.1	925.0	0.833	4.8
3	10	Knauf Insulation PFC-S	115.0	840.0	0.008	1.0
4	12	Opšta izolacija (20cm) + Cementni materijal (1cm)	1254.8	925.0	0.808	8.0
5	2	Cementni materijal	21000	10500	1.400	30.0

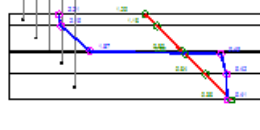


num	d	opa	R	sT	T	sT ₀₁	T ₀₁	cp	d'	d ₁₀	r	S24	D	U
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2337	/	/	/	/	/
/	/	Releak	0.13	1.04	18.036	0.907	19.093	0.128	2.209	1.255	/	/	/	/
1	2	Produktivni materijal	0.023	0.208	18.830	0.180	19.033	0.022	2.187	1.182	0.400	10.90	0.25	9.08
2	10	Opšta izolacija (20cm) + Produktivni materijal (1cm)	0.258	2.188	18.442	2.483	18.450	0.318	1.871	0.991	0.817	8.80	2.35	8.80
3	10	Knauf Insulation PFC-S	2.778	24.874	-8.422	19.378	-29.22	1.392	0.478	0.880	0.100	0.90	1.39	0.90
4	12	Opšta izolacija (20cm) + Cementni materijal (1cm)	0.201	2.122	-11.954	1.850	-4.978	0.080	0.418	0.859	0.715	8.48	1.83	8.48
5	2	Cementni materijal	0.021	0.188	-11.742	0.148	-4.721	0.008	0.411	0.381	0.900	14.93	0.31	9.81
/	/	Releak	0.04	0.268	/	0.278	/	0.010	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-12.1	/	-5.0	/	0.401	/	/	/	/	5.84
/	/	Ukupno	2.888	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	8.23

Grafikon temperature



Grafikon difuzije
 (Izdružena skopla sa izdatim sačinama sa difuzivnim otporom skopla)



Provera letnje stabilnosti!
 Faktor proguljenja amplitude oscilacije temperature: $\mu = 2337$ ** $U_{max} = 15$, ** $U_{0.275}$ oscilaciona
 Faktor lažiranja oscilacije temperature: $\mu = 153$ ** $U_{min} = 7$, ** $U_{0.275}$ oscilaciona

Provera kondenzacije
 Kondenzacija u roku 24, 30, 30, 30 dana sa isušivanjem, isušivanja u roku od 90 dana

Provera koeficijenta prozračivanja
 $U_{0.275}$ W/m²K, U_{max} 0.4 W/m²K, U_{min} 7, ** $U_{0.275}$ oscilaciona

Elaborat energetske efikasnosti -print

- Pozicije u kontaktu sa tlom po EN 13370


Print preview Page 11

oznaka sklopa: Z1f, konstrukcija tipa Zid u tlu (grejni podovi), NIJE deo termičkog omotača

$U=0.316 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_{max}=0.51 \text{ W/m}^2\text{K}$, Slop zadovoljava, $F_x=0.6$; solar factor $g=0$; frame factor $f=0$

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije
Površina sklopa, $A_s=135.93 \text{ m}^2$



Prenos toplote preko tla - EN10270
Oznaka sklopa : Z1f

Površina poda = 208 m²
Obim poda = 96.8 m
 $S=7.260 \text{ m}^2$
Dubina = 1.6 m
Toplotni otpori poda: $R_{si}=0.16 \text{ m}^2\text{K/W}$; $R_f=1.26 \text{ m}^2\text{K/W}$; $R_{se}=0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Debljina zida = 0.6 m
Toplotni otpori zida: $R_{si}=0.16 \text{ m}^2\text{K/W}$; $R_f=2 \text{ m}^2\text{K/W}$; $R_{se}=0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$
Vista tla : Glinča, nasip ; Toplotna provodljivost tla $\lambda=1.6 \text{ W/mK}$

$d_t=2.480 \text{ m}$
 $d_t + z/2 = 2.180 < B' < 7.260$
 $d_w = 6.266 \text{ m}$
 $U_w = 0.216 \text{ W/m}^2\text{K}$

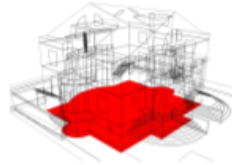
Print preview Page 13

oznaka sklopa: P1f, konstrukcija tipa Pod na tlu, NIJE deo termičkog omotača

$U=0.276 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_{max}=0.44 \text{ W/m}^2\text{K}$, Slop zadovoljava, $F_x=0.6$; solar factor $g=0$; frame factor $f=0$

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije
Površina sklopa, $A_s=232.01 \text{ m}^2$



Prenos toplote preko tla, u skladu sa EN10270
Oznaka sklopa : Z1f

Površina poda : $A=208 \text{ m}^2$
Obim poda : $P=96.8 \text{ m}$
Karakteristična dimenzija poda : $B'=A / (0.6 * P)$
 $B'=7.266 \text{ m}$
Debljina zida: $w=0.6 \text{ m}$
Toplotni otpori poda: $R_{si}=0.17 \text{ m}^2\text{K/W}$; $R_f=1.26 \text{ m}^2\text{K/W}$; $R_{se}=0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vista tla : Glinča, nasip ; Toplotna provodljivost tla $\lambda=1.6 \text{ W/mK}$

Dopunski uticaji : sa uticajem kontinualne podne izolacije
 λ podne izolacije $(\text{W/mK})=0.04$
Debljina podne izolacije $(\text{m})=0.06$
Ivična izolacija : Bez uticaja
Ukupna ekvivalentna debljina poda : $d_t = w + A * (R_{si} + R_f + R_{se})$
 $d_t = 2.480 \text{ m}$
Osnovni koef.prolaza toplote poda na tlu : $U_o = (2A/(w*B + d_t)) * \ln((w*B)/d_t + 1)$
 $U_o = 0.276 \text{ W/m}^2\text{K}$
Koeficijent prolaza toplote poda na tlu : $U = U_o$
 $U = 0.276 \text{ W/m}^2\text{K}$
Koeficijent termičkog sprezanja poda na tlu : $L_s = A * U_o + P * U_w$
 $L_s = 66.738 \text{ W/K}$

Elaborat energetske efikasnosti -print

- Pregled transmisionih gubitaka
- Bilans toplotnih gubitaka i dobitaka
- Energetska klasifikacija i emisija CO₂

Print preview Page 14

KARAKTERISTIKE BLOKOVA KOJI FORMIRAJU TERMIČKI OMOTAČ

num	ID	ops	A [m ²]	F ₀	U [W/m ²]	U ₀ [W/m ²]	U ₀ /F ₀ [W/m ²]	U ₀ /F ₀ [W/m ²]	U ₀ /F ₀ [W/m ²]
1	Pel	Roštilj	28.54	1	0.4	0.275	10.171	18.26	
2	Rd1	Ravan izolirani gipsani prozori	2.20	1	0.2	0.266	0.56	0.14	
3	Rd2	Ravan izolirani gipsani prozori	42.40	1	0.2	0.266	11.60	2.49	
4	Rd3	Ravan izolirani gipsani prozori	28.28	1	0.2	0.259	9.43	1.51	
5	Rd4	Ravan izolirani gipsani prozori	191.40	1	0.2	0.259	62.74	10.86	
6	Isol	Neizolirani vanjski zidovi	2.85	1	0.2	0.256	2.08	0.49	
7	Pl1	Prozori-balkone staklo	121.40	1	1.0	2.800	38.92	35.16	
8	Zid1	Zid u (gipsaplaster)	128.08	0.8	0.8	0.218	25.76	4.12	
9	Pl1a	Prozori	229.01	0.8	0.4	0.275	32.88	5.28	
Ukupno			1149.207				623.9911		

Print preview Page 15

TRANSMISIONI GUBICI (izvan ometača)

Površina gipsanih zidova (izvan ometača): 49703.62 m²
 Površina na tlu (izvan gubitaka): 1 - sa koristenim prostorom: 1040.1 W/m²
 Koefficient transmisionog gubitaka, površinski: H_{tr,0.05,0.04} [W/m²]
 Koefficient transmisionog gubitaka, termički mostovi: H_{tr,0.04,0.04} [W/m²]
 Koefficient transmisionog gubitaka, ukupni: H_{tr,0.04,0.04} [W/m²]
 Faktor dobiti: A₀/V₀ [1/m³]
 Ukupna potrošnja energije za nadomješivanje transmisionih gubitaka: H_{tr,max} 0.00 W/m²
 Specifični transmisioni gubitak (H_{tr,0.04}), H_{tr,0.04,0.04} [W/m²], H_{tr,0.04,0.04} [W/m²], H_{tr,0.04,0.04} [W/m²]
 Ukupna potrošnja energije za nadomješivanje transmisionih gubitaka: Q_{tr} 44764.08 [kWh]
 Q_{tr,0.04} = 0.17 kWh/m²

Q_{tr} = 44764.08 [kWh]

VENTILACIONI GUBICI

Zapremina gipsanih zidova (izvan ometača): V₀ 17174 m³
 Zapremina zraka: Q_{zr} 0.6
 Brzina zračne struje: w = 0.6
 Koefficient ventilacionog gubitaka: H_v = 277.7 W/m³
 Ukupna potrošnja energije za nadomješivanje ventilacionih gubitaka: Q_v = 10702.35 kWh

Q_v = 10702.35 kWh

SOLARNI DOBITCI

Faktor zasjenjenosti (Factor shade): F_{sh,0.2}
 Faktor umjeravanja zbog neuređnog zračenja: F_{nc,0.3}
 Faktor umjeravanja zbog zračenja sa zračne strane: F_{nc,0.4}

TABELARNI PRIKAZ SOLARNIH DOBITAKA PREKO:

mesec	prosjek	stabilnog izvora	raznog izvora	izlog izvora	ukupno	
I	133.0	0.0	103.4	9.6	45.0	31
II	127.1	0.0	138.1	13.4	32.2	23
III	270.7	0.0	188.2	23.1	118.9	31
IV	300.3	0.0	199.1	29.7	142.6	6
V	3423.2	0.0	221.0	37.8	187.0	0
VI	3842.2	0.0	221.0	40.2	173.4	0
VII	3785.1	0.0	207.0	42.8	158.0	0
VIII	3584.5	0.0	233.1	37.8	169.8	0
IX	3034.7	0.0	210.4	28.9	138.0	0
X	2475.4	0.0	154.7	19.3	26.6	18
XI	1307.3	0.0	107.0	10.1	61.5	30
XII	1074.3	0.0	83.9	7.9	37.9	31
ukupno	10519.2 kWh	0 kWh	799.7 kWh	81.7 kWh	453.2 kWh	175
koristi se	Da	Da	Da	Da	Da	

Ukupni solarni dobitak za grejnu sezonu: Q_{sol} 11792.9 kWh

Q_{sol} = 11792.9 kWh

INTERNI DOBITCI

Naziv	Vrednost	Jednica
T1 ZIMSKI Period	20	°C
T1 LETNJI Period	28	°C
Površina po zidu	20	m ² /per
Odvajanje toplota po zidu	20	W/m ²
Odvajanje toplota iz jedni po jedinici površine	4	W/m ²
Preuzimanje toplota iz jedni po jedinici površine (mesечно)	0	h
Odvajanje potrošnje elektr. energije po jedinici površine grej. prostora	20	kWh/m ²
Priliv svetlog zračenja po jedinici površine grej. prostora	0.7	m ² /m ²
Priliv svetlog zračenja po zidu	14	m ² /per
Toplotna potrošnja za pripremu BTV po jedinici površine grej. prostora	10	kWh/m ²

Odvajanje toplota iz jedni od 4.00 W/m², na površini od 703.02m² uz približnost toploti iz jedni od 0.2 sat, za broj dana grejanja HD = 175, rezultuje energijom Q₁ = 2876.20 kWh

Q₁ = 2876.20 kWh

Odvajanje toplota električnih uređaja od 20 kWh/m², na godišnjem nivou, na površini od 703.02m² za broj dana grejanja HD = 175 rezultuje energijom Q₂ = 8794.98 kWh

Q₂ = 8794.98 kWh

Print preview Page 16

BILANS

TRANSMISIONI GUBICI	Q _{tr} = 44764.08 [kWh]	
VENTILACIONI GUBICI	Q _v = 10702.35 [kWh]	(koristi se)
SOLARNI DOBITCI	Q _{sol} = 11792.9 [kWh]	(koristi se)
DOBITCI OD LJUDI	Q ₁ = 2876.20 [kWh]	(koristi se)
DOBITCI OD ELUREĐUJAJA	Q ₂ = 8794.98 [kWh]	(koristi se)

ENERGIJA POTREBNA ZA OGREVANJE (razlika između gubitaka i dobitaka)

Q_{h,nd} = 59867.34 kWh

Energija potrebna za grejanje po m²: Q_{h,an} = 68.43 kWh/m²

Na osnovu energije potrebne za grejanje po m², objekat spada u C energetske razred

en razred	Q _h [kWh/m ²]	Q _h [kWh/m ²]
A+	<=16	<=10
A	<=22	<=17
B	<=30	<=23
C	<=40	<=30
D	<=50	<=38
E	<=60	<=45
F	<=70	<=53
G	>=80	>=62

Energent	Q _{gas}
Faktor presretnosti	1.1
Primarna energija	67075.78 kWh
Emisija CO ₂	15416.74 kg CO ₂

Energetski pasoš

- U skladu sa Pravilnikom o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetskim svojstvima zgrada (sl.Glasnik Republike Srbije 61/2011)

Energetski pasoš - program

Strana 1

KnaufTerm2Pro (G:\kt2 free test\Projekti\Primer - Senjak\Senjak test.kt2)

File View Help

C:\Users\Rajcic\Documents\Senjak\pasos1.jpg


str.1/1 | str.1/2 | str.2/1 | str.2/2 | str.3/1 | str.3/2 | str.4/1 | str.5

Latnica
 Кириллица

Print

vidi sliku1

pasos1.jpg



ENERGETSKI PASOŠ

ZGRADA nova postojeća Postojeća zgrada

Namena zgrade: Nestambena zgrada (transparentne površine <=30%)

Kategorija zgrade: Upravne i poslovne zgrade

Mesto, adresa: Beograd, ul.

Katastarska parcela:

Vlasnik - investitor: KFW - GIZ

Izdvođač:

Godina izgradnje: 1995

Godina rekonstrukcije - energetske sanacije:

Neto površina [m2]: 708.6

Proračun

Energ. razred	Qh,nd,rel [%]	Qh,nd post. [kWh/m²]	Ostvaren razred
A+	<=15	<=10	
A	<=25	<=17	
B	<=50	<=33	
C	<=100	<=65	C
D	<=150	<=98	
E	<=200	<=130	
F	<=250	<=163	
G	>250	>163	

89.4

opis

Energetski pasoš Energetski razred,(Možete odabrati šta se uključuje u bilans);

KnaufTerm2Pro (G:\kt2 free test\Projekti\Primer - Senjak\Senjak test.kt2)

File View Help

C:\Users\Rajcic\Documents\Senjak\pasos1.jpg

str.1/1 | str.1/2 | str.2/1 | str.2/2 | str.3/1 | str.3/2 | str.4/1 | str.5

Podaci o licu koje je izdalo energetski pasoš

Ovlašćena organizacija:

Potpis odgovornog lica i pečat organizacije:

(potpis) M.P.

Odgovorni inženjer:

Potpis i pečat odgovornog inženjera:

Broj pasoša: 1/2012

Datum izdavanja / rok važenja: 10.9.2012. 5 godina

opis

Energetski pasoš Energetski razred,(Možete odabrati šta se uključuje u bilans);

Energetski pasoš - program

• Strana 2

KnaufTerm2Pro (G:\kt2 free test\Projekti\Primer - Senjak\Senjak test.kt2)

File View Help

C:\Users\Rajcic\Documents\Senjak\pasos1.jpg

str.1/1 | str.1/2 | str.2/1 | str.2/2 | str.3/1 | str.3/2 | str.4/1 | str.5

Podaci o zgradi

Neto površina zgrade unutar termičkog omotača An [m²]	708.62
Zapremina grejanog dela zgrade Ve [m³]	1714
Faktor oblika fo [m ⁻¹]	0.47
Srednji koeficijent transmisivnog gubitka Ht [W/m²K]	0.665
Godišnja potrebna toplota za grejanje QH.nd [kWh/(m²a)]	58.11

Klimatski podaci

Lokacija: Beograd

Broj stepen dana grejanja HDD	2520
Broj dana grejne sezone HD	175
Srednja temperatura grejnog perioda θH,mn [°C]	5.6
Unutrašnja projektna temperatura za zimski period θH,i [°C]	20

Podaci o termotehničkim sistemima u zgradi

Sistem za grejanje (lokalni, etažni, centralni, daljinski): Lokalni

Toplotni izvor: Fosilna goriva i el. energija

Sistem za pripremu STV (lokalni, centralni, daljinski): Lokalni split sistem

Toplotni izvor za STV: Fosilna goriva i el. energija

Sistem za hlađenje (lokalni, centralni, daljinski): Lokalni

Izvor energije za hlađenje: električna energija

Ventilacija (prirodna, mehanička, mehanička sa rekuperacijom): Prirodna

Izvor energije za ventilaciju:

Vrsta i način korišćenja sistema sa obnovljivim izvorim energije (OIE): -

Udeo OIE u potrebnoj toploti za grejanje i STV [%]: -

opis

Energetski pasoš Energetski razred, (Možete odabrati šta se uključuje u bilans);

KnaufTerm2Pro (G:\kt2 free test\Projekti\Primer - Senjak\Senjak test.kt2)

File View Help

C:\Users\Rajcic\Documents\Senjak\pasos1.jpg

str.1/1 | str.1/2 | str.2/1 | str.2/2 | str.3/1 | str.3/2 | str.4/1 | str.5

Print Num Print Pos Print A Print Fx

Num	Opis	Pos	A	Fx	U [W/m²K]	Umax [W/m²K]	Zadovoljava [da/ne]
1	Spoljni zid	Fz1	364.64	1	0.333	0.4	da
2	Ravan krov iznad grejanog prostora	Rk1	2.3	1	0.368	0.2	ne
3	Ravan krov iznad grejanog prostora	Rk2	42.4	1	0.368	0.2	ne
4	Ravan krov iznad grejanog prostora	Rk3	26.28	1	0.369	0.2	ne
5	Kos krov iznad grejanog prostora	Kk1	191.48	1	0.369	0.2	ne
6	Medjuspratna k. iznad spoljnog prostora	Ms1	8.65	1	0.366	0.3	ne
7	Prozori i balkonska vrata	Pr1	131.4	1	2.8	1.5	ne
8	Zid u tlu (grejani podrum)	Zt1a	135.86	0.6	0.316	0.5	da
9	Pod na tlu	Pt1a	239.01	0.5	0.275	0.4	da

Neto površina zgrade unutar termičkog omotača, An [m²], je ukupna neto površina grejanog prostora zgrade

Energetski pasoš Energetski razred, (Možete odabrati šta se uključuje u bilans);

Energetski pasoš - program

Strana 3

KnaufTerm2Pro (G:\kt2 free test\Projekt\Primer - Senjak\Senjak test.kt2)

File View Help

C:\Users\Rajcic\Documents\Senjak\pasos1.jpg

str.1/1 | str.1/2 | str.2/1 | str.2/2 | str.3/1 | str.3/2 | str.4/1 | str.5

Podaci o sistemu grejanja

Uredjaj koji se koristi kao izvor (kotao, toplotna podstanica, toplotna pumpa) Kotao na gas

Instalirani kapacitet [kW]

Efikasnost, stepen korisnosti [%]

Godina ugradnje

Energent

Donja toplotna moć [kWh/kg] [kWh/m³]

Emisija CO₂ [kg/m³a]

Podaci o načinu regulacije

Automatska regulacija rada kotla-izvora (da/ne) da ne

Centralna regulacija toplotnog učinka (da/ne) da ne

Lokalna regulacija toplotnog učinka (da/ne) da ne

Dnevni prekid u radu sistema (sati u danu)

Nedeljni prekid u radu sistema (dana u nedelji)

Sezonski prekid u radu sistema (dana u sezoni)

Podaci o gubicima toplote

Transmisioni gubici kroz netransparentni deo omotača [kW]

Transmisioni gubici kroz prozore i vrata [kW]

Ventilacioni gubici kroz prozore i vrata [kW]

Ukupni gubici toplote [kW]

Neto površina zgrade unutar termičkog omotača, An [m²], je ukupna neto površina grejanog prostora zgrade

Energetski pasoš Energetski razred; (Možete odabrati šta se uključuje u bilans);

C:\Users\Rajcic\Documents\Senjak\pasos1.jpg

str.1/1 | str.1/2 | str.2/1 | str.2/2 | str.3/1 | str.3/2 | str.4/1 | str.5

Energetske potrebe zgrade

	[kWh/a]	[kWh/m ² a]	
Godišnja potrebna toplota za grejanje QH.nd	41177.90	58.11	<input type="checkbox"/> Auto input
Godišnja potrebna toplota za pripremu STV Qw	7238.40	10.21	<input type="checkbox"/> Auto input
Godišnji toplotni gubici sistema za grejanje QH.Is	10332.56	14.58	<input type="checkbox"/> Auto input
Godišnji toplotni gubici sistema za pripremu STV Qw.Is	360.00	0.51	<input type="checkbox"/> Auto input
Godišnja potrebna toplotna energija QH	59108.86	83.41	<input type="checkbox"/> Auto input
Godišnja isporučena energija Edel			<input type="checkbox"/> Auto input
Godišnja primarna energija Eprim	68423.33	96.56	<input type="checkbox"/> Auto input
Godišnja emisija CO ₂ [kg/a], [kg/m ² a]	13684.67	19.31	<input type="checkbox"/> Auto input

Podaci o izmerenoj potrošnji energije

	[kWh/a]	[kWh/m ² a]
Godišnja izmerena toplota za grejanje		
Godišnja izmerena toplota za pripremu STV		
Godišnja izmerena toplotna energija		
Godišnja izmerena električna energija		

Neto površina zgrade unutar termičkog omotača, An [m²], je ukupna neto površina grejanog prostora zgrade

Energetski pasoš Energetski razred; (Možete odabrati šta se uključuje u bilans);

Energetski pasoš - program

• Strana 4

• Strana 5

KnaufTerm2Pro (G:\kt2 free test\Projekt\Primer - Senjak\Senjak test.kt2)

File View Help

C:\Users\Rajcic\Documents\Senjak\pasos1.jpg

str.1/1 | str.1/2 | str.2/1 | str.2/2 | str.3/1 | str.3/2 | str.4/1 | str.5

Predlog mera za unapredjenje energetske efikasnosti zgrade

br.	Opis mere
1	Opciono ugraditi prozore sa trostrukim zastakljenjem, low E, Uw=1.1
2	Opciono pojačati krovnu izolaciju sa unutrašnje strane sa dodatnih 15cm
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Godišnja potrebna toplota za grejanje zgrade, QH,nd [kWh/a] , je računski određena količina toplote koju grejnim sistemom treba dovesti u zgradu tokom godine ...

Energetski pasoš Energetski razred,(Možete odabrati šta se uključuje u bilans);

KnaufTerm2Pro (G:\kt2 free test\Projekt\Primer - Senjak\Senjak test.kt2)

File View Help

C:\Users\Rajcic\Documents\Senjak\pasos1.jpg

str.1/1 | str.1/2 | str.2/1 | str.2/2 | str.3/1 | str.3/2 | str.4/1 | str.5

Objašnjenje tehničkih pojmova

Pojam	Oznaka [jedinice]	Tumačenje
Neto površina zgrade unutar termičkog ...	$A_n [m^2]$	je ukupna neto površina grejanog prostora zgrade
Zapremina grejanog dela zgrade	$V_e [m^3]$	je bruto zapremina koju obuhvata termički omotač zgrade - zaprem
Faktor oblika	$f_o = A/V_e, [m^{-1}]$	je odnos između površine termičkog omotača zgrade (spolje mere) i V_e
Koeficijent transmisijonih gubitaka toplote	$HT [W/K]$	su transmisijonih gubitaka toplote kroz omotač zgrade podeljeni razlikom u
Period grejanja	$HD (heating days)$	je broj dana od početka do kraja grejanja zgrade. Početak i kraj greja
Unutrašnja projektna temperatura	$\theta_{H,i} [^{\circ}C]$	je zadata temperatura unutrašnjeg vazduha grejanog prostora u zgrad
Srednja temperatura grejnog perioda	$\theta_{H,mn} [^{\circ}C]$	je osrednjena vrednost temperature spoljog vazduha u vremenskom p
Godišnja potrebna toplota za grejanje z...	$QH,nd [kWh/a]$	je računski određena količina toplote koju grejnim sistemom treba do
Godišnja potrebna toplotna energija za ...	$Q_{w} [kWh/a]$	je računski određena količina toplotne energije koju sistemom pripremu
Godišnja potrebna energija za hlađenje...	$Q_{c,nd} [kWh/a]$	je računski određena potrebna količina toplote hlađenja koju rashlad
Godišnja potrebna energija za ventilaciju	$Q_v [kWh/a]$	je računski određena potrebna energija za pripremu vazduha sistemo
Godišnja potrebna energija za osvetljenje	$E_l [kWh/a]$	je računski određena količina energije koju treba dovesti tokom jedne
Godišnja potrebna toplotna energija	$QH [kWh/a]$	je zbir godišnje potrebne toplotne energije i godišnjih toplotnih gubitaka
Godišnji toplotni gubici sistema grejanja	$QH,ls [kWh/a]$	su gubici energije sistema grejanja tokom jedne godine koji se ne mogu
Godišnji toplotni gubici sistema za priprav...	$Q_{w,ls} [kWh/a]$	su gubici energije sistema za pripremu STV tokom jedne godine koji se
Godišnja isporučena energija	$E_{del} [kWh/a]$	je energija dovedena tehničkim sistemima zgrade tokom jedne godine
Godišnja potrebna primarna energija	$E_{prim} [kWh/a]$	je zbir primarnih energija potrebnih za rad svih ugrađenih tehničkih sis
Godišnja emisija ugljen dioksida	$CO_2 [kg/a]$	je masa emitovanog ugljen dioksida u spoljnu sredinu tokom jedne god

Godišnja potrebna toplota za grejanje zgrade, QH,nd [kWh/a] , je računski određena količina toplote koju grejnim sistemom treba dovesti u zgradu tokom godine ...

Energetski pasoš Energetski razred,(Možete odabrati šta se uključuje u bilans);

Energetski pasoš - print

• Strana 1

• Strana 2

Print preview Page 1

ENERGETSKI PASOŠ

	ZGRADA	Postojeća zgrada
	Namena zgrade	Nestambena zgrada
	Kategorija zgrade	Upravne i poslovne zgrade
	Mesto, adresa	Beograd, ul.
	Katastarska parcela	
	Vlasnik - investitor	KFW - GIZ
	Izdvođač	
	Godina izgradnje	1995
	Godina rekonstrukcije - energetske sanacije	
	Neto površina [m ²]	708.6

Energetski pasoš za nestambene zgrade	Proračun	Qh,nd,rel [%]	Qh,nd [kWh/m ² a]
		89.4	58.1

A+	<=15	<=10
A	<=25	<=17
B	<=50	<=33
C	<=100	<=65
D	<=150	<=98
E	<=200	<=130
F	<=250	<=163
G	>250	>163

Podaci o licu koje je izdao energetski pasoš

Ovlašćena organizacija

Potpis odgovornog lica i pečat organizacije:

(potpis) M.P.

Odgovorni inženjer

Potpis i pečat odgovornog inženjera:

(potpis) M.P.

Broj pasoša	1/2012
Datum izdavanja / rok važenja	10.9.2012. 5 godina

Print preview Page 2

Podaci o zgradi							
Neto površina zgrade unutar termičkog omotača	An [m ²]		708.62				
Zapremina grejanog dela zgrade	Ve [m ³]		1714				
Faktor oblika	fo [m ²]		0.47				
Stedni koeficijent transmisivnog gubitka	Ht [W/m ² K]		0.665				
Godišnja potrebna toplota za grejanje	Qh,nd [kWh/m ² a]		58.11				
Klimatski podaci							
Lokacija			Beograd				
Broj stepena dana grejanja	HDD		2520				
Broj dana grejne sezone	HD		175				
Stednja temperatura grejnog perioda	θH,mn [°C]		5.6				
Unutrašnja projektna temperatura za zimski period	θH,i [°C]		20				
Podaci o termotehničkim sistemima u zgradi							
Sistem za grejanje (lokalni, etažni, centralni, daljinski)			Lokalni				
Toplotni izvor			Fosilna goriva i el. energija				
Sistem za pripremu STV (lokalni, centralni, daljinski)			Lokalni split sistem				
Toplotni izvor za STV			Fosilna goriva i el. energija				
Sistem za hlađenje (lokalni, centralni, daljinski)			Lokalni				
Izvor energije za hlađenje			električna energija				
Ventilacija (prirodna, mehanička, mehanička sa rekuperacijom)			Prirodna				
Izvor energije za ventilaciju							
Vrsta i način korišćenja sistema sa obnovljivim izvorim energije (OIE)			-				
Udeo OIE u potrebnoj toploti za grejanje i STV [%]			-				
Podaci o termičkom omotaču							
	Pos	A	Fx	U	Umax	Ispunjeno	
		[m ²]	[°C]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[dane]	
1	Spoljni zid	Fz1	364.54	1	0.333	0.4	da
2	Ravan krov iznad grejanog prostora	Rx1	2.3	1	0.368	0.2	ne
3	Ravan krov iznad grejanog prostora	Rx2	42.4	1	0.368	0.2	ne
4	Ravan krov iznad grejanog prostora	Rx3	26.28	1	0.359	0.2	ne
5	Kos krov iznad grejanog prostora	Kx1	191.48	1	0.359	0.2	ne
6	Međuspratna k. iznad spolnog prostora	Mst1	8.65	1	0.356	0.3	ne
7	Prozor i balkonska vrata	Pr1	131.4	1	2.8	1.5	ne
8	Zid u stu (grejani podrum)	Zt1a	135.86	0.6	0.316	0.5	da
9	Pod na tlu	Pt1a	239.01	0.5	0.275	0.4	da

Energetski pasoš - print

Strana 3

Strana 4

Print preview Page 3

Podaci o sistemu grejanja		
Uređaji koji se koriste kao izvor (kotao, toplotna postacija, toplotna pumpa)	Kotao na gas	
Instalirani kapacitet [kW]	24	
Efikasnost, stepen korisnosti [%]	90	
Godina ugradnje	2009	
Energent	gas, loz ulje, struja	
Donja toplotna moć [kWh/kg] [kWh/m ³]	11.2	
Emisija CO ₂ [kg/m ³]	19.31	
Podaci o načinu regulacije		
Automatska regulacija rada kota-izvora (da/ne)	da	
Centralna regulacija toplotnog učinka (da/ne)	da	
Lokalna regulacija toplotnog učinka (da/ne)	da	
Dnevni prekid u radu sistema (sati u danu)	8	
Sezonski prekid u radu sistema (dana u sezoni)		
Sezonski prekid u radu sistema (dana u sezoni)		
Podaci o gubicima toplote		
Transmisioni gubici kroz netransparentni deo omotača [kW]	12.18	
Transmisioni gubici kroz prozore i vrata [kW]	12.23	
Ventilacioni gubici kroz prozore i vrata [kW]	8.91	
Ukupni gubici toplote [kW]	33.30	
Energetske potrebe zgrade		
	[kWh/a]	[kWh/m ² a]
Godišnja potrebna toplota za grejanje Q _{H,nd}	41177.90	58.11
Godišnja potrebna toplota za pripremu STV Q _w	7238.40	10.21
Godišnji toplotni gubici sistema za grejanje Q _{H,ls}	10332.56	14.58
Godišnji toplotni gubici sistema za pripremu STV Q _{w,ls}	360.00	0.51
Godišnja potrebna toplotna energija Q _H	59108.86	83.41
Godišnja isporučena energija E _{del}		
Godišnja primarna energija E _{prim}	68423.33	96.56
Godišnja emisija CO ₂ [kg/a] [kg/m ² a]	13634.67	19.31
Podaci o izmerenoj potrošnji energije		
	[kWh/a]	[kWh/m ² a]
Godišnja izmerena toplota za grejanje		
Godišnja izmerena toplota za pripremu STV		
Godišnja izmerena toplotna energija		
Godišnja izmerena električna energija		

Print preview Page 4

Predlog mera za unapredjenje energetske efikasnosti zgrade	
1	Opционо ugraditi prozore sa troslojnim zastakljenjem, low E, Ug=1.1
2	Opционо pojačati krovnu izolaciju sa unutrasnje strane sa dodatnih 15cm
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Energetski pasoš - print

Strana 5

Print preview

Page 5

Objašnjenje tehničkih pojmova
Neto površina zgrade unutar termičkog omotača, A_n [m²] je ukupna neto površina ograđenog prostora zgrade
Zapremina grejanog dela zgrade, V_e [m³] je zapremina koju obuhvata termički omotač zgrade - zapremina grejanog prostora zgrade
Faktor oblika, $f_o = A/V_e$ [m⁻¹] je odnos između površine termičkog omotača zgrade (ispolje mere) i njene obuhvaćene bruto zapremine
Koeficijent transmisivnih gubitaka toplote, HT [W/m²K] su transmisivni gubici toplote kroz omotač zgrade podeljeni razlikom unutrašnje i spoljne temperature
Period grejanja, HD [heating days] je broj dana od početka do kraja grejanja zgrade. Početak i kraj grejanja za svaku lokaciju je određjen temperaturnom granicom ograđivanja koja je obuhvaćena pri određivanju broja stepena dana HDD (heating degree days)
Unutrašnja projektna temperatura, θ_{int} [°C] je zadana temperatura unutrašnjeg vazduha grejanog prostora u zgradi
Srednja temperatura grejnog perioda, θ_{HDD} [°C] je osrednjena vrednost temperature spoljnog vazduha u utvorenskom periodu ograđene sezone
Godišnja potrebna toplota za grejanje zgrade, QH_{nd} [kWh/a] je računski određena količina toplote koju grejnim sistemom treba dovesti u zgradu tokom godine da bi se obezbedilo održavanje unutrašnjih projektnih temperatura
Godišnja potrebna toplotna energija za zagrevanje sanitarne tople vode, Qw [kWh/a] je računski određena količina toplotne energije koju sistemom pripreme STB treba dovesti tokom jedne godine za zagrevanje vode
Godišnja potrebna energija za hlađenje zgrade, Qc_{nd} [kWh/a] je računski određena potrebna količina toplote hlađenja koju rashladnim sistemom treba dovesti iz zgrade tokom godine da bi se obezbedilo održavanje unutrašnjih projektnih parametara
Godišnja potrebna energija za ventilaciju, Qv [kWh/a] je računski određena potrebna energija za pripremu vazduha sistemom mehaničke (prirudne) ventilacije, osimne klimatizacije ili klimatizacije tokom jedne godine za održavanje uslova komfora u zgradi
Godišnja potrebna energija za osvetljenje, E_l [kWh/a] je računski određena količina energije koju treba dovesti tokom jedne godine za osvetljenje u zgradi
Godišnja potrebna toplotna energija, QH [kWh/a] je zbir godišnje potrebne toplotne energije i godišnjih toplotnih gubitaka sistema za grejanje i pripremu sanitarne tople vode u zgradi
Godišnji toplotni gubici sistema grejanja, QH_{le} [kWh/a] su gubici energije sistema grejanja tokom jedne godine koji se ne mogu iskoristiti za održavanje unutrašnje temperature u zgradi
Godišnji toplotni gubici sistema za pripremu tople sanitarne vode, Qw_{le} [kWh/a] su gubici energije sistema za pripremu STV tokom jedne godine koji se ne mogu iskoristiti za zagrevanje vode
Godišnja isporučena energija, E_{del} [kWh/a] je energija dovedena tehničkim sistemima zgrade tokom jedne godine za pokrivanje energetskih potreba za grejanje, hlađenje, ventilaciju, potrošnu toplu vodu, rasvetu i opozon pomoćnih sistema
Godišnja potrebna primarna energija, E_{prim} [kWh/a] je zbir primarnih energija potrebnih za rad svih ugrađenih tehničkih sistema za grejanje, hlađenje, klimatizaciju, ventilaciju i pripremu STV u periodu jedne godine
Godišnja emisija ugljen dioksida, CO_2 [kg/a] je masa emitovanog ugljen dioksida u spoljnu sredinu tokom jedne godine, koja nastaje kao posledica energetskih potreba jedne zgrade

Planovi....

KnaufTerm2

- Korigovanje u skladu sa primedbama korisnika
- Proširivanje baze materijala i proizvoda
- Ažuriranje prema izmenama i dopunama Pravilnika o Energetskoj efikasnosti

Planovi....

KnaufTerm3

- Razvoj 3D modeling alata
- Povezivanje sa BIM softverima

Kako doći do KT2 PRO :

- Postojeći korisnici su već dobili obaveštenje o mogućnosti preuzimanja KT2 PRO verzije,
- Novi korisnici takođe mogu od danas preuzeti program uz registraciju na sajtu Knauf Insulation-a
- Licencirani inženjeri mogu da apliciraju na konkurs "Energetski razred A - pokaži da je moguće" koji Knauf Insulation uz podršku IKS sprovodi u cilju podrške početka primene novih Pravilnika o EE zgrada.



Hvala na pažnji