

- **Popis propisa**

- **Zakoni:**

- 1) Zakon o zaštiti od požara ("NN" 92/10)
- 2) Zakon o prostornom uređenju („NN" 153/13)
- 3) Zakon o gradnji („NN" 153/13)

- **Pravilnici:**

- 1) Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara („NN" 56/12, ispravak „NN" 61/12)
- 2) Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara („NN" 29/13, 87/15)
- 3) Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata („NN" 100/99)
- 4) Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe ("NN" 35/94, 55/94, 142/03)
- 5) Pravilnik o vatrogasnim aparatima ("NN" 101/11, 74/13)
- 6) Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara („NN" 08/06)
- 7) Pravilnik o sustavima za dojavu požara („NN" 56/99)

- **Tehnički propisi, norme, priznata pravila tehničke prakse:**

- 1) Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama („NN" 87/08, 33/10)
- 2) Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije („NN" 05/10)
- 3) Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada („NN" 03/07)
- 4) TRVB_A 126 – mobilno požarno opterećenje
- 5) TRVB_A 100 – imobilno požarno opterećenje
- 6) OIB - Richtlinie 2

- **Opis građevine**

Prema Pravilniku o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara predmetna građevina svrstava se u građevinu skupine 2 te je potrebno izraditi Elaborat zaštite od požara za glavni projekt.

Prema Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara; građevina spada u zgrade podskupine 4 (ZPS 4), budući se radi o jednoj poslovnoj jedinici s kotom poda najviše etaže do 11 m i ukupno manje od 300 korisnika.

Za određivanje mobilnog požarnog opterećenja korištena je austrijska smjernica TRVB_A 126, a za imobilno požarno opterećenje TRVB_A 100 tip 03 s imobilnim požarnim opterećenjem od 100 MJ/m². Ukupno požarno opterećenje jednako je zbroju imobilnog i mobilnog požarnog opterećenja što iznosi:

PROSTOR	IMOBILNO PO	MOBILNO PO	UKUPNO PO
Uredski prostor	100 MJ/m ²	700 MJ/m ²	800 MJ/m ²
Smještajni dio	100 MJ/m ²	300 MJ/m ²	400 MJ/m ²
Ugostiteljski dio	100 MJ/m ²	500 MJ/m ²	600 MJ/m ²

Mjere zaštite od požara u dijelu koje nisu definirane Pravilnikom o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara te Pravilnikom o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata odrediti će se priznatim pravilom tehničke prakse OIB - Richtlinie 2 – poglavlje 7.3 Smještajne zgrade.

- **Značajke susjednih građevina**

Na udaljenosti većoj od 3 m od fasade objekta ne nalaze se susjedne građevine na koje bi se mogao prenijeti eventualni požar. Navedena udaljenost dovoljna je za sprječavanje prijenosa požara te nije potrebno izvoditi požarne zidove niti vatrootporne otvore na fasadi, sukladno čl. 23 Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara.

- **Značajke predvidive vatrogasne tehnike**

Sukladno Pravilniku o uvjetima za vatrogasne pristupe za viši dio objekta su osigurani vatrogasni pristupi uz dvije duže fasade.

Površine za operativni rad su u odnosu na zgradu na udaljenosti manjoj od 12 m od fasade. Radijusi horizontalnih prometnih površina usklađeni su s Pravilnikom o uvjetima za vatrogasne pristupe. Dimenzija operativne površine bit će 5,5 m x 11 m, a nosivost površine za operativni rad vatrogasne tehnike bit će najmanje 100 kN osovinskog pritiska. Operativna površina izvest će se u jednoj ravnini s maksimalnim nagibom 10 %.

- **Vatrootpornost konstrukcije**

Sukladno Pravilniku o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata nosiva konstrukcija ugostiteljskog dijela mora biti otporna na požar 30 minuta (R30/REI 30).

Prema Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara, građevina spada u zgrade podskupine 4 (ZPS4) te nosivi dijelovi konstrukcije moraju imati sljedeće vatrootpornosti:

Zahtjevi za otpornost na požar konstrukcije i elemenata zgrada	
Građevni dijelovi	ZPS 4
Nosivi dijelovi (osim stropova i zidova na granici požarnog odjeljka)	
Zadnji kat ili podkrovlje	R 30
Suteren, prizemlje i katovi	R 60
Pregradni zidovi između prostora različite namjene, granice požarnih sektora	
Zadnji kat ili podkrovlje	EI 60
Suteren, prizemlje i katovi	EI 60
Stropovi i kosi krovovi s nagibom ne većim od 60 stupnjeva prema horizontali	
Stropovi iznad zadnjeg kata	R 30
Međustropovi iznad ostalih katova	REI 60
Balkonska ploča	R 30 ili najmanje A2

Otpornost na požar sigurnosnih stubišnih prostora	
Građevni dijelovi	ZPS 4
Zidovi stubišta	
Suteren, prizemlje i katovi ⁽²⁾	REI 60, EI 60 ⁽³⁾
Strop iznad stubišta ⁽⁴⁾	REI 60, EI 60 ⁽³⁾
Vrata u zidovima stubišta bez zapornica	E 30-C
Krakovi i podesti stubišta	
U stubištima bez predprostora	R 60 i najmanje A2
Sustav za automatsku dojavu požara u stubištima, bez zapornice	Nije potrebno
Mehanička ventilacija u stubištima bez zapornice	Nije potrebno
Vanjsko stubište najmanje A2 uz uvjet da je stubište zaštićeno od prodora vatre i dima preko otvora na pročelju i/ili pročelja bez potrebne otpornosti na požar	

(2) Zahtjevi za otpornost na požar nisu potrebni kod vanjskih zidova stubišta izvedenih od građevnih proizvoda koji se razvrstavaju prema reakciji na požar u najmanje A2 i koji u slučaju požara ne mogu biti ugroženi susjednim dijelovima građevine spojenim na te vanjske zidove.

(3) Građevinski elementi moraju unutar stubišta biti izvedeni od građevnih proizvoda koji se razvrstavaju prema reakciji na požar u najmanje u A2.

(4) Od zahtjeva se može odstupiti ako se prijenos požara sa susjednih elemenata građevine na stubište može spriječiti odgovarajućim mjerama

• Mogućnost evakuacije

Evakuacija iz prizemlja moguća je preko više izlaza na vanjski prostor.

Evakuacija s katova objekta u slučaju požara moguća je preko dva sigurnosna stubišta na vanjski prostor (jedno unutarnje i jedno vanjsko). Svijetla širina vrata na evakuacijskom putu nije manja od 90 cm, a širine evakuacijskih putova (hodnika i stubišta) nisu manje od 110 cm.

Osobe s invaliditetom biti će smještene u prizemlju od kuda je moguć izlaz direktno na vanjski prostor.

Vrata na putovima evakuacije otvarati će se u smjeru evakuacije te će biti opremljena panik okovom u skladu s normama HRN EN 179 i HRN EN 1125.

Prema Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara ukupna udaljenost iz najudaljenijeg prostora u objektu do izlaza manja je od 40 m, zajednički dio puta manji je od 23 m, a slijepi hodnici kraći su od 6 m što je u skladu s navedenim Pravilnikom.

U smještajnom i uredskom dijelu objekta će se izvesti protupanična rasvjeta u trajanju minimalno 1 sat, intenziteta ne manje od 1 lux. Protupanična rasvjeta projektirati će se u skladu s hrvatskim normama. U ugostiteljskom dijelu objekta će se izvesti sigurnosna rasvjeta (pomoćna i panik rasvjeta) intenziteta 1 lux u trajanju minimalno 2 sata.

- **Požarno sektoriranje**

Građevina će se podijeliti na požarne sektore prema namjenama. U zasebne požarne sektore odvojiti će se sigurnosna stubišta, dizala, ugostiteljski dio, uredski dio, smještajni dio te tehničke prostorije.

Uredski i smještajni dio, sukladno smjernici OIB - Richtlinie 2, mogu tvoriti sektore maksimalne površine 1600 m² te povezivati do 4 etaže. Ugostiteljski dio, sukladno Pravilniku o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata, smije tvoriti sektor maksimalne površine 1500 m².

Svi prodori kroz konstrukciju na granici požarnih sektora protupožarno će se brtviti, odnosno na prodore će se ugraditi vatrootporni pokretni elementi klase vatrootpornosti za najviše jedan stupanj manje od vatrootpornosti granice požarnog sektora, ali ne manje od 30 minuta.

- **Mogućnost gašenja požara**

Za gašenje požara u objektu predviđeno je sljedeće:

- vanjska i unutarnja hidrantska mreža u skladu s Pravilnikom o hidrantskoj mreži za gašenje požara
- aparati za početno gašenje požara u skladu s Pravilnikom o vatrogasnim aparatima

- **Vatrodojava**

U objektu će se izvesti automatska i ručna vatrodojava u skladu s Pravilnikom o sustavima za dojavu požara.

- **Odimljavanje**

Sigurnosno stubište će za potrebe odimljavanja na vrhu stubišta imati otvor za odimljavanje površine slobodnog presjeka ne manjeg od 1 m². Uređaj za otvaranje navedenog otvora nalaziti će se na posljednjem podestu i prizemlju, a otvaranje će biti neovisno o općem napajanju električnom energijom. Za dovod svježeg zraka u stubište koristiti će se ulazna vrata koja će imati mogućnost fiksiranja u otvorenom položaju.

- **Tehničko rješenje gromobranske instalacije**

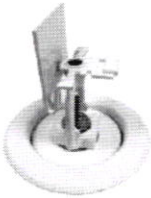
Zaštita od udara groma projektirati će se u skladu s Tehničkim propisom za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama.

- **Klase gorivosti materijala**

Građevni proizvodi koji se ugrađuju u građevinu će imati klase gorivosti u skladu s prilogom 2, tablice 4 – 11 Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara te sukladno čl. 15 Pravilnika o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata.

HEMA DJELOVANJA SPRINKLER SUSTAVA

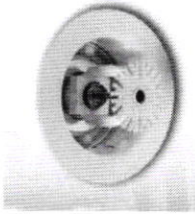
ZIDNA MLAZNICA (za sobe)



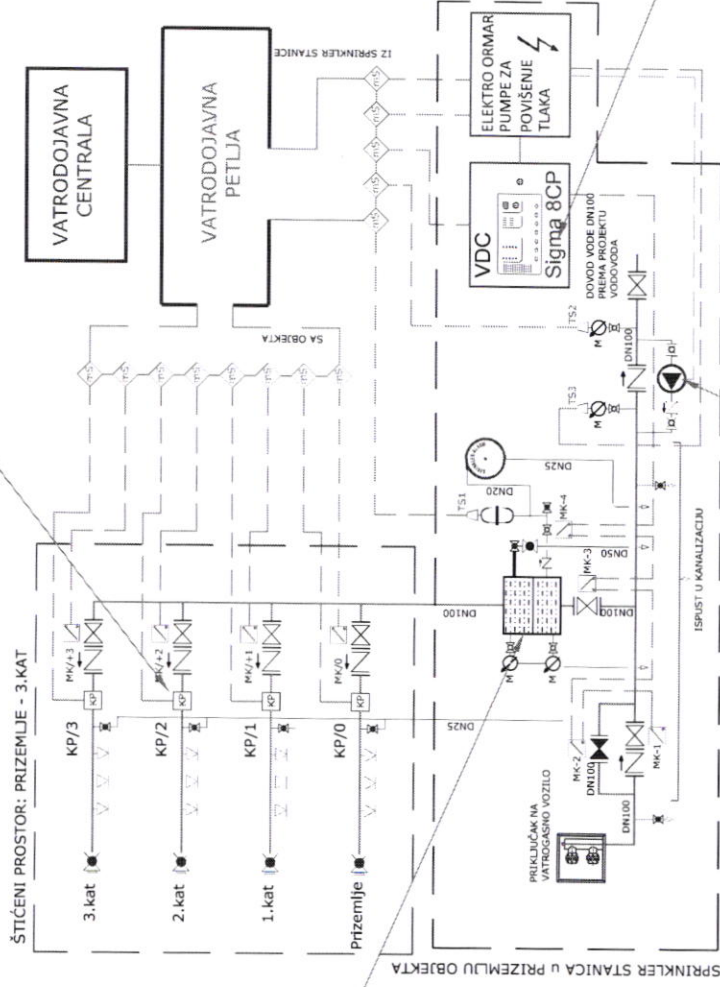
STOJEĆA MLAZNICA (tenničke prostorije)



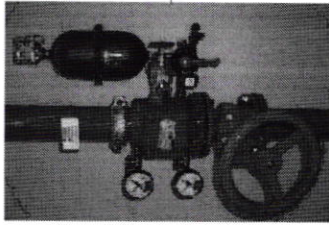
VIŠEĆA MLAZNICA (za sve prostore sa spuštanim stropom)



KONTROLOR PROTOKA sa PUMPOM za ispitivanje

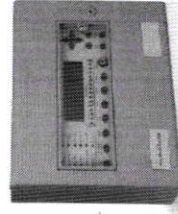


MOKRI SPRINKLER VENTIL



OPIS ZONA NA SPRINKLER NADZORNOJ CENTRALI
 ZONA 1. - KVAR - kvar napajanja ormara pumpe
 kvar Jockey pumpe
 ZONA 2. - KVAR - kontrola otvorenosti ventila

VATRODOJAVNA CENTRALA



NAPAJANJE IZ RAZBLIŽE
 SINOVA OTIČNICE 230V, 2kW

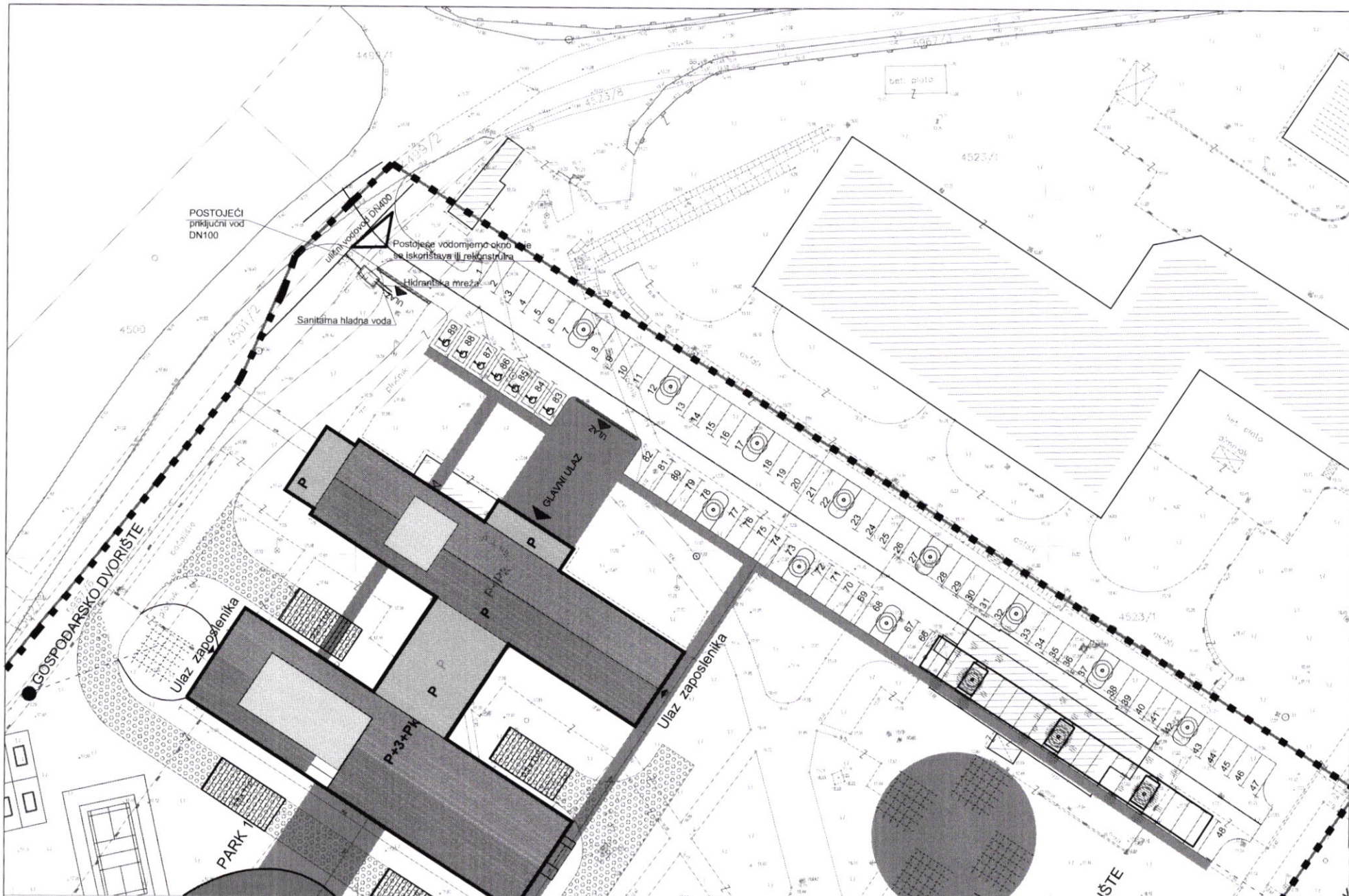


PUMPA ZA POVIŠENJE TLAKA

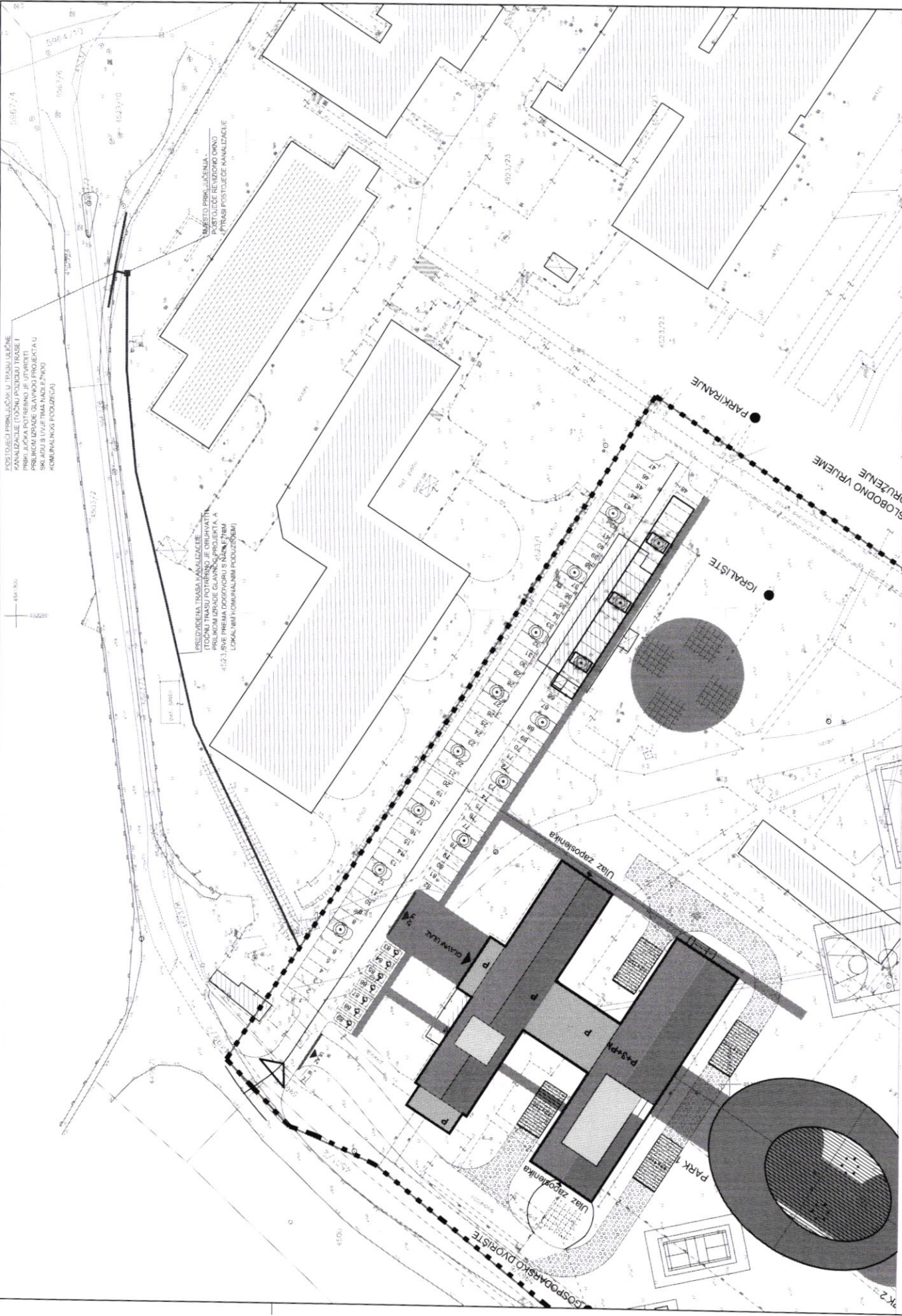


ALING PROJEKTIRANJE d.o.o. za projektiranje i nadzor
 Folnegovičeva 6, 10000 Zagreb, Hrvatska
 tel.: +385 1 3092 444, +385 1 3092 666
 fax: +385 1 3092 555
 e-mail: aling@aling.hr URL: www.aling.hr

ALING PROJEKTIRANJE D.O.O.
 ZA PROJEKTIRANJE I NADZOR



Gradivina: DOM HRVATSKIH VETERANA - ŠIBENIK dio k.č.br. 4523/1, k.o. Šibenik Investitor: MINISTARSTVO BRANITELJA RH Savska cesta 66, Zagreb	Faza projekta: IDEJNI PROJEKT PROJEKT INSTALACIJA VODOVODA I KANALIZACIJE Sadržaj: SITUACIJA - VODOVOD	Glavni projektant: BOGOMIR HRNČIĆ i.g., ovl.arh. Projektant: NIKOLA ZADRAVEĆ, mag.ing.mech.		iC artprojekt <small>Vrtačkova ulica 1, Jalkovec tel: 042-314-466, fax: 042-314-465 e-mail: ic-artprojekt@ic-group.org</small>
		Suradnik: Datum: 11.2015.	Suradnik: Broj projekta: S115075	



POSTOJEĆI I PRILIKOVNI USLOVI U VEŠTAČENJU
 KOD IZVEDBE IZ OVAJ VEŠTAČENJE I
 PRILIKOVNA POTREBNO JE UTVRĐITI
 PRILIKOM IZVEDBE GLAVNOG PROJEKTA U
 SKLADU S UVAŽETIMA NAZI IZ OVAJ
 KOMUNALNOG PODUZETJA

OPREĐELENJA TRASA KANALIZACIJE
 IZ OVAJ VEŠTAČENJE I
 PRILIKOVNA POTREBNO JE UTVRĐITI
 PRILIKOM IZVEDBE GLAVNOG PROJEKTA I
 LOKALNIH KOMUNALNIH PODUZETJA

MAKJETO POKRIVENJA
 POSTOJEĆE REZIDENCIJNO
 PRTIŠI POSTOJEĆE KANALIZACIJE

Gradivnik: DOM HRVATSKIH VETERANA - d.o.o. K.B.Z. 45231, k.o. Šibenik	Faza projekta: IDEJNI PROJEKT VODOVOD I KANALIZACIJE	Glavni projektant: BEOGRADSKO VEŠTAČENJE NKOJA ZABRAVČE, Beograd	IC artprojekti
Investitor: MINISTARSTVO BRANITELIJA RH Sarmata cesta 68, Zagreb	Sadržaj: SITUACIJA - KANALIZACIJA	Suzastnik: Miroslav M. N. 1-500	Mjerski broj: 1:500
		Datum: 17.2015.	Broj projekta: 3115073
			Let br.: 1/1
			002



PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Preliminarni energetska koncept

MINISTARSTVO BRANITELJA, VETERANSKI CENTAR ŠIBENIK

Autor:

Željka Hrs Borković, d.i.a., Planetaris d.o.o. P-237/2012

Suradnici:

Nensi Belac, mag. ing. aedif., Planetaris d.o.o.

Danijel Jantol, mag. ing. mech., Planetaris d.o.o.

Direktor:

Natko Bilić, MBA

Zagreb, studeni 2015.



PLANETARIS
društvo s ograničenom odgovornošću, Zagreb

Razmatranje energetska koncepta u arhitekturi potrebno je uključiti u početnoj fazi projektiranja, kako bi se u proces projektiranja uspješno integrirali principi održive, energetska i ekološka svjesne

PLANETARIS

društvo s ograničenom odgovornošću za energetska usluge
Vončinina 2, 10000 Zagreb, Hrvatska

T +385 1 4550440, F +385 4550450, info@planetaris.com, www.planetaris.com

PDV ID HR60424552301, ŽR HR6923600001102250771 Zagrebačka banka d.d. Zagreb, HR0323400091110569374 Privredna banka Zagreb d.d. Zagreb

MBS 080783597 TS Zagreb, temeljni kapital 220.000 Kn uplaćen u cijelosti, uprava Natko Bilić direktor, Željka Hrs Borković prokurist

arhitekture. Predloženi energetska koncept predstavlja integralno i troškovno optimalno rješenje u smislu kvalitete gradnje, opskrbe energijom i racionalne energetske potrošnje u projektiranim građevinama. Takvo rješenje dugoročno ostvaruje niske troškove pri korištenju i održavanju zgrada, te produžava životni vijek zgrada uz smanjenje njihovog ekološkog otiska.

Kako bi se postigao optimum uštede energije i investicijskih troškova izradit će se **Elaborat alternativnih sustava opskrbe energijom s troškovno optimalnom analizom** koja razmatra dodatnu investiciju u mjere energetske učinkovitosti, troškove energije, održavanje zgrade i ostale troškove, uzimajući u obzir cjelokupni životni vijek zgrade. **Troškovno optimalna razina** je razina energetske učinkovitosti koja rezultira najmanjim troškom tijekom procijenjenoga gospodarskog vijeka trajanja, pri čemu se najmanji trošak određuje uzimajući u obzir troškove ulaganja povezanih s energijom, troškove održavanja i operativne troškove (uključujući troškove i uštede energije, kategoriju dotične zgrade, zaradu od proizvedene energije), gdje je primjenjivo, kao i troškove zbrinjavanja, gdje je primjenjivo.

Osnovni princip suvremenog rješenja energetska koncepta ima za cilj:

- Smanjenje potrošnje energije i energetska potreba zgrade povećanjem nivoa toplinske zaštite zgrada – približavanje razini zgrade gotovo nulte energije;
- Smanjenje emisija štetnih plinova u okoliš smanjenjem ekološkog otiska zgrade;
- Korištenje obnovljivih i alternativnih energetska sustava na lokaciji zgrade;
- Korištenje razgradivih materijala te racionalno upravljanje potrošnjom vode.

Gotovo nula energetska zgrada je dobro izbalansiran energetska koncept koji uključuje kvalitetnu toplinsku izolaciju ali i izbalansiranu a ne i predimenzioniranu tehničku opremu tj. sustave, uz obaveznu primjenu obnovljivih izvora energije.

U razmatranje energetska koncepta obavezno se uključuje:

- Analiza lokacije, orijentacije i oblika zgrada;
- Primjena visokog nivoa toplinske zaštite vanjske ovojnice uz izbjegavanje topl. mostova;
- Prirodno provjetravanje prostora, uz korištenje mehaničke ventilacije s visokim stupnjem rekuperacije;
- Iskorištavanje toplinskog dobitka od sunca i zaštita od pretjeranog osunčanja;
- Korištenje energetska učinkovitih sustava klimatizacije, grijanja, hlađenja i ventilacije (KGHV), te suvremenih alternativnih sustava za opskrbu zgrade energijom;
- Korištenje energije iz obnovljivih izvora energije;
- Korištenje višefunkcionalnih konstruktivnih elemenata zgrade s integriranim sustavima za proizvodnju energije;
- Recikliranje i korištenje oborinskih voda i zaštita okoliša.

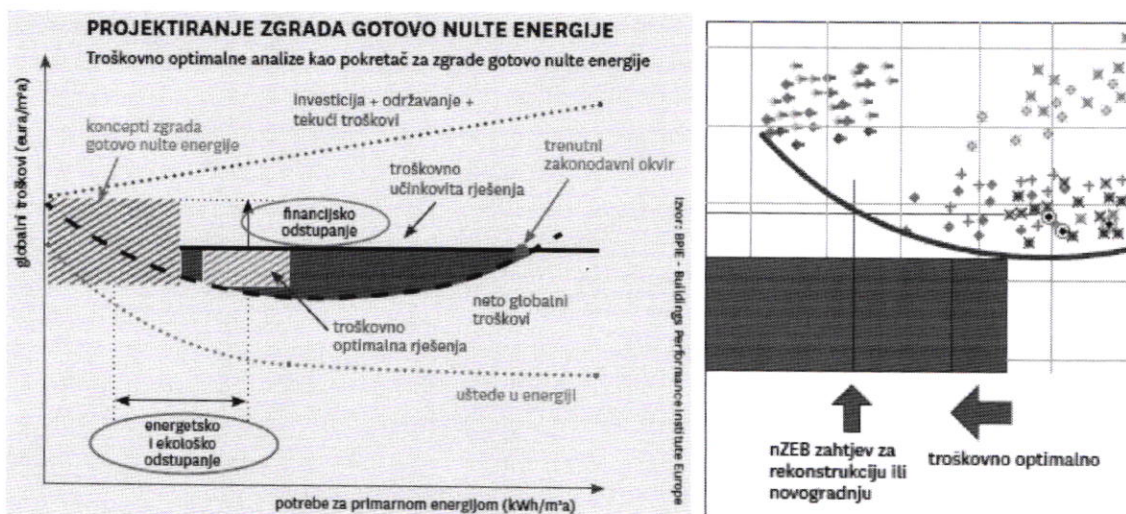
U Elaboratu alternativnih sustava opskrbe energijom s troškovno optimalnom analizom energetska koncepta, koji se izrađuje prije glavnog projekta te u sklopu glavnog projekta doraduje i prilaže zahtjevu za dozvolu, razmotrit će se više mogućnosti toplinske zaštite u kombinaciji s nekoliko rješenja sustava grijanja, hlađenja, ventilacije, klimatizacije, pripreme potrošne tople vode te rasvjete, kako bi se odabralo optimalno rješenje koje dugoročno rezultira najmanjim troškovima u korištenju i održavanju zgrade.

Zakonska regulativa također obvezuje na izradu Elaborata alternativnih sustava opskrbe energijom s troškovno optimalnom analizom, a u svrhu približavanja cilju zgrade gotovo nulte energije, što je obveza za javni sektor od 2018. godine. Direktiva 2010/31/EU o energetska učinkovitosti zgrada uvodi

pojam zgrade gotovo nulte energije, te traži da od 31. prosinca 2020. sve nove zgrade moraju biti zgrade gotovo nulte energije, a nakon 31. prosinca 2018. nove zgrade koje koriste tijela javne vlasti odnosno koje su u vlasništvu tijela javne vlasti moraju biti zgrade gotovo nulte energije. Direktiva ističe da zgrade, a posebno javni sektor, treba stimulirati na energetska obnova u standardu gotovo nula energetskih zgrada.

Dodatno, Zakonom o gradnji NN 153/13 propisano je obavezno energetska certificiranje zgrada kao i izrada Elaborata alternativnih sustava opskrbe energijom. Projektant je dužan prije izrade glavnog projekta zgrade koja mora ispunjavati zahtjeve energetske učinkovitosti izraditi elaborat alternativnih sustava opskrbe energijom i predati ga investitoru. Alternativni sustavi definirani su kao:

1. decentralizirani sustav opskrbe energijom na temelju energije iz obnovljivih izvora
2. kogeneracija
3. daljinsko grijanje ili hlađenje, posebice ako se u cijelosti ili djelomično temelji na energiji iz obnovljivih izvora
4. dizalice topline.



TROŠKOVNO OPTIMALNU ANALIZU POTREBNO JE NAPRAVITI U SKLADU S EU NORMOM 15459 - Energy performance of buildings - Economic evaluation procedure for energy systems in buildings.

Troškovno optimalna analiza provodi se prema globalnom trošku investicije za životni vijek zgrade od 30 godina. Usporedba varijanti rješenja vrši se na razini potrebne energije za grijanje, hlađenje i pripremu potrošne tople vode i rasvjete iskazanoj prema korisnoj površini zgrade. Uz navedene podatke koriste se podaci o trajnosti komponenti sustava iz norme HRN EN ISO 15459:2007, te iskustvene vrijednosti za građevne dijelove i komponente koje nisu predviđenom normom (npr. rasvjeta). Uz stopu inflacije od 3% primjenjuje se i stopa rasta troškova za energiju od 2,8% iznad stope inflacije. Diskontna stopa se koristi prema službenim podacima HNB. U kalkulaciju se uključuje i trošak CO₂ emisija s porastom do 50€/t za 2050. godinu prema procjenama EU ETS (Emission Trading system), iako zbog male cijene CO₂ emisija ne utječe kritično na odnose među predloženim rješenjima.

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada NN 97/14, 130/14 definira razinu gotovo nula energetska zgrade prema namjeni zgrade, pa se tako navodi za pretežitu namjenu:

Članak 10.

Nestambena zgrada – hotel odnosno motel i restoran mora biti projektirana i izgrađena na način da godišnja primarna energija koja uključuje energiju za grijanje, hlađenje, ventilaciju, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu nije veća od vrijednosti:

– $E_{prim} = 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest $\leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$, odnosno

– $E_{prim} = 70 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest $> 3 \text{ }^\circ\text{C}$

Nestambena zgrada – hotel odnosno motel i restoran gotovo nulte energije jest zgrada za koju godišnja primarna energija koja uključuje energiju za grijanje, hlađenje, ventilaciju, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu nije veća od vrijednosti:

– $E_{prim} = 80 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest $\leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$, odnosno

– $E_{prim} = 65 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest $> 3 \text{ }^\circ\text{C}$

Također, u projektiranju toplinske zaštite vodit će se računa da svi koeficijenti prolaska topline budu manji od dopuštenih u propisima, kao i u tehničkim kriterijima fondova koji mogu sufinancirati radove. Razmotrit će se primjena učinkovitih sustava grijanja, hlađenja, ventilacije, klimatizacije, te pripreme potrošne tople vode u kombinaciji s obnovljivim izvorima energije. Analizirat će se mogućnost i opravdanost uvođenja mehaničkog sustava ventilacije s visokim stupnjem rekuperacije. Razmatrat će se i ukupna potrošnja električne energije, s naglaskom na potrošnji za rasvjetu. Projektom racionalne uporabe energije i toplinske zaštite u sklopu glavnog projekta proračunat će se očekivani energetski razred zgrade koji će obuhvatiti ukupnu isporučenu, odnosno primarnu energiju. Primarna energija računa se prema izrazu:

GODIŠNJA KONAČNA ENERGIJA (potrebna energija tehničkih sustava) - zbroj godišnje potrebne energije pojedinih sustava i godišnjih gubitaka sustava u zgradi.

$$Q_H = Q_{H,nd} + Q_W + Q_{H,ls} + Q_{W,ls} \quad [\text{kWh/a}]$$

$$Q_C = Q_{C,nd} + Q_{C,ls} \quad [\text{kWh/a}]$$

GODIŠNJA ISPORUČENA ENERGIJA (po izvoru energije) - energija dovedena tehničkim sustavima zgrade tijekom jedne godine za pokrivanje energetskih potreba za grijanje, hlađenje, ventilaciju, potrošnu toplu vodu, rasvjetu i pogon pomoćnih sustava umanjena za energiju proizvedenu iz obnovljivih izvora na lokaciji zgrade.

$$E_{del} = Q_H + \frac{Q_C}{COP} + Q_{Ve} + E_L + Q_{aux} - E_{obnov} \quad [\text{kWh/a}]$$

GODIŠNJA PRIMARNA ENERGIJA - računski određena količina energije za potrebe zgrade tijekom jedne godine koja nije podvrgnuta nijednom postupku pretvorbe.

$$E_{prim} = \sum_i E_{del,i} f_{p,i} \quad [\text{kWh/a}]$$

Preporučeni koeficijenti prolaska topline dani su kao kombinacija dozvoljenih koeficijenata u Tehničkom propisu i koeficijenata iz tehničkih kriterija fondova.

1. Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, zidovi prema provjetravanom tavanu $U < 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ u kontinentalnoj RH, odnosno $U < 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ u primorskoj RH
2. Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, ostali prozirni elementi ovojnice zgrade $U < 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
3. Ostakljeni dio prozora, balkonskih vrata, krovnih prozora, prozirnih elemenata ovojnice zgrade (U_g) $U < 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
4. Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, stropovi prema provjetravanom tavanu $U < 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ u kontinentalnoj RH, odnosno $U < 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ u primorskoj RH
5. Stropovi iznad vanjskog zraka, stropovi iznad garaže $U < 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ u kontinentalnoj RH, odnosno $U < 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ u primorskoj RH
6. Zidovi i stropovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C $U < 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ u kontinentalnoj RH, odnosno $U < 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ u primorskoj RH
7. Zidovi prema tlu, podovi na tlu $U < 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ u kontinentalnoj RH, odnosno $U < 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ u primorskoj RH
8. Vanjska vrata, vrata prema negrijanom stubištu, s neprozirnim vratnim krilom i ostakljene pregrade prema negrijanom ili provjetravanom prostoru $U < 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
9. Stjenke kutija za rolete $U < 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

S obzirom da će se proračun potrebne energije raditi do razine ukupne isporučene energije, neki koeficijenti prolaska topline vjerojatno će biti i značajno niži, što će se pokazati u konačnom proračunu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite kao i kroz troškovno optimalnu analizu.

Prema trenutno važećem Pravilniku o energetske pregledu zgrade i energetske certificiranju NN 48/14, 150/14, energetske razred nestambene zgrade se izražava preko relativne vrijednosti godišnje potrebne toplinske energije za grijanje za referentne klimatske podatke. Na taj energetske razred utječe najvećim dijelom vanjska ovojnica zgrade, odnosno projektirana razina toplinske izolacije, te projektirana mehanička ventilacija s rekuperacijom. Prema nacrtu Pravilnika o izmjenama i dopunama navedenog Pravilnika, koji bi uskoro trebao biti usvojen, od 1. ožujka 2016. godine energetske razred zgrade izražavat će se preko godišnje isporučene energije za referentnu klimu koja za nestambene zgrade uključuje energiju za grijanje, hlađenje, potrošnu toplu vodu, ventilaciju i rasvjetu. Tada će značajno veći utjecaj na energetske razred imati ugrađena oprema za grijanje, hlađenje, potrošnu toplu vodu, ventilaciju i rasvjetu uz već poznata energetske svojstva toplinske zaštite građevinskog dijela zgrade. Kako bi se postigla optimalna razina isporučene energije a time i bolji energetske razred, potrebno je sljedeće:

- Planiranje visokog nivoa toplinske izolacije uz precizno rješavanje detalja potencijalnih toplinskih mostova;
- Detaljna razrada projekta termotehničkih instalacija, korištenje visokoučinkovitih sustava za grijanje i hlađenje u kombinaciji s obnovljivim izvorima energije;
- Rekuperacija izlazne energije za grijanje i/ili hlađenje;
- Odabir učinkovite strojarske opreme;
- Korištenje solarnih kolektora za pripremu potrošne tople vode;
- Korištenje fotonaponskih sustava za proizvodnju električne energije;
- Projektiranje LED rasvjete.

U prijedlogu novog Tehničkog propisa i Pravilnika, čija se primjena očekuje u 2016. godini, navodi se:

Tablica 8. - Zahtjevi za NOVE i G0EZ zgrade grijane i/ili hladene na temperaturu 18 °C ili više

ZAHTEVI ZA NOVE ZGRADE i G0EZ	$Q'_{t,del}$ [kWh/(m ² -a)]						E_{prim} [kWh/(m ² -a)]				E_{del} [kWh/(m ² -a)]			
	NOVA ZGRADA I G0EZ						NOVA		G0EZ		NOVA		G0EZ	
KATEGORIJA ZGRADE	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C			kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C	kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C	kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C	kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C
	$f_o \leq 0,20$	$0,20 < f_o < 1,05$	$f_o \geq 1,05$	$f_o \leq 0,20$	$0,20 < f_o < 1,05$	$f_o \geq 1,05$								
Stambena	40,50	$32,39 + 40,58 \cdot f_o$	75,00	24,84	$19,86 + 24,89 \cdot f_o$	46,00	120	90	80	50	80	60	45	35
Obiteljska kuća	40,50	$32,39 + 40,58 \cdot f_o$	75,00	24,84	$17,16 + 38,42 \cdot f_o$	57,50	115	70	45	35	80	50	40	30
Uredska	16,94	$8,825 + 40,58 \cdot f_o$	51,43	16,19	$11,21 + 24,89 \cdot f_o$	37,35	70	70	35	25	40	40	20	15
Obrazovna	11,98	$3,868 + 40,58 \cdot f_o$	46,48	9,95	$4,97 + 24,91 \cdot f_o$	31,12	65	60	55	55	60	60	50	25
Bolnica	18,72	$10,61 + 40,58 \cdot f_o$	53,21	46,44	$41,46 + 24,89 \cdot f_o$	67,60	300	300	250	250	220	220	145	190
Hotel i restoran	35,48	$27,37 + 40,58 \cdot f_o$	69,98	11,50	$6,52 + 24,89 \cdot f_o$	32,66	130	75	90	75	90	50	65	40
Sportska dvorana	96,39	$88,28 + 40,58 \cdot f_o$	130,89	37,64	$32,66 + 24,91 \cdot f_o$	58,81	400	170	210	150	290	110	145	95
Trgovina	48,91	$40,795 + 40,58 \cdot f_o$	83,40	13,90	$8,92 + 24,91 \cdot f_o$	35,08	450	280	170	150	290	170	110	90
Ostale nestambene	40,50	$32,39 + 40,58 \cdot f_o$	75,00	24,84	$19,86 + 24,89 \cdot f_o$	46,00	150	100			80	60	45	35

PRILOG 1

ENERGETSKI RAZREDI ZGRADA I NAČIN OZNAČAVANJA ENERGETSKOG RAZREDA NA ENERGETSKOM CERTIFIKATU

Energetski razredi zgrada iz članka 17. ovoga Pravilnika utvrđeni su za zgrade iz članka 7. stavka 1. ovoga Pravilnika prema sljedećoj tablici:

E_{del} (kWh/m ² -a)	STAMBENA		OBITELJSKA		UREDSKA		OBRAZOVNA		BOLNICA		HOTEL I RESTORAN		SPORTSKA DVORANA		TRGOVINA		OSTALE NESTAMBENE	
	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P
A	≤45	≤35	≤40	≤30	≤20	≤15	≤45	≤25	≤145	≤190	≤65	≤40	≤145	≤95	≤105	≤90	≤45	≤35
B	>45	>35	>40	>30	>20	>15	>45	>25	>145	>190	>65	>40	>145	>95	>105	>90	>45	>35
C	≤65	≤50	≤60	≤40	≤30	≤30	≤55	≤45	≤185	≤205	≤80	≤45	≤215	≤100	≤200	≤130	≤65	≤50
D	>65	>50	>60	>40	>30	>30	>55	>45	>185	>205	>80	>45	>215	>100	>200	>130	>65	>50
E	≤80	≤60	≤80	≤50	≤40	≤40	≤60	≤60	≤220	≤220	≤90	≤50	≤290	≤110	≤290	≤170	≤80	≤60
F	>80	>60	>80	>50	>40	>40	>60	>60	>220	>220	>90	>50	>290	>110	>290	>170	>80	>60
G	≤165	≤120	≤175	≤120	≤120	≤125	≤120	≤100	≤320	≤235	≤155	≤105	≤410	≤165	≤330	≤180	≤170	≤115
H	>165	>120	>175	>120	>120	>125	>120	>100	>320	>235	>155	>105	>410	>165	>330	>180	>170	>115
I	≤250	≤170	≤270	≤190	≤190	≤205	≤205	≤180	≤420	≤250	≤220	≤155	≤525	≤220	≤370	≤200	≤255	≤170
J	>250	>170	>270	>190	>190	>205	>205	>180	>420	>250	>220	>155	>525	>220	>370	>200	>255	>170
K	≤310	≤210	≤340	≤240	≤245	≤255	≤225	≤175	≤525	≤315	≤275	≤195	≤655	≤275	≤465	≤220	≤320	≤215
L	>310	>210	>340	>240	>245	>255	>225	>175	>525	>315	>275	>195	>655	>275	>465	>220	>320	>215
M	≤370	≤250	≤400	≤280	≤290	≤300	≤270	≤210	≤630	≤370	≤330	≤230	≤790	≤330	≤555	≤265	≤385	≤255
N	>370	>250	>400	>280	>290	>300	>270	>210	>630	>370	>330	>230	>790	>330	>555	>265	>385	>255

Energetski razred grafički se prikazuje na energetskom certifikatu stambene zgrade strelicom s podatkom o specifičnoj godišnjoj isporučenoj energiji, E_{del} izraženoj u kWh/m²a

K - kontinentalna Hrvatska,
P - primorska Hrvatska

U skladu s time, potrebno je integralno planirati rješenja svih tehničkih sustava zgrade, kako bi se omogućila centralizacija, visoka energetska učinkovitost, te jednostavno upravljanje potrošnjom za svakog korisnika. Od ukupne potrošnje energije u zgradi promatrano od gradnje i tokom cijelog razdoblja korištenja, 15 posto čini energija za građenje dok je preko 80 posto udio energije potrebne za funkcioniranje zgrade.

Ispravnim odabirom energetskog koncepta investitoru odnosno vlasniku zgrade osigurava se dugoročno najniži trošak u korištenju i održavanju zgrade, uz visoki standard, kvalitetu i ugodnost boravka u zgradi.