Pregled i analiza zakonske regulative u području toplinske zaštite u zgradarstvu

Teni, Mihaela; Dolaček-Alduk, Zlata

Source / Izvornik: **Zajednički temelji '17 : zbornik radova, 2017, 21 - 28**

Conference paper / Rad u zborniku

Publication status / Verzija rada: **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

https://doi.org/10.5592/CO/ZT.2017.18

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:133:394129

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-20**

GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI FAKULTET OSIJEK
Faculty of Civil Engineering and Architecture Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository GrAFOS - Repository of Faculty of Civil Engineering and Architecture Osijek

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

UDRUGA HRVATSKIH GRAĐEVINSKIH FAKULTETA
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GRAĐEVINSKI FAKULTET
ZAJEDNIČKI TEMELJI '17.

DOI: https://doi.org/10.5592/CO/ZT.2017.18

Pregled i analiza zakonske regulative u području toplinske zaštite u zgradarstvu

Mihaela Teni, Zlata Dolaček-Alduk

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Građevinski fakultet Osijek, Osijek
kontakt: mteni@gfos.hr

Sažetak

U radu su prikazane promjene zakonske regulative Hrvatske u području toplinske zaštite u zgradarstvu s ciljem izrade sustavnog prikaza povijesnog razvoja propisa. Pregledom zakonske regulative obuhvaćen je period od donošenja prvog propisa o toplinskoj zaštiti zgrada 1970. godine do danas. Budući da je koeficijent prolaska topline U (W/m^{2}K) najvažniji čimbenik koji se koristi za opisivanje toplinskih svojstava zgrada, a time i ukupne energetske učinkovitosti neke zgrade, osim pregleda i analize postojećih propisa, grafički su prikazane i promjene najvećih dopuštenih vrijednosti koeficijenta prolaska topline U (W/m^{2}K) za vanjski zid kao karakteristični građevinski element u ovisnosti o zakonskoj regulativi i karakterističnim razdobljima izgradnje zgrada u Hrvatskoj.

Ključne riječi: *zakonska regulativa, toplinska zaštita, energetska učinkovitost, koeficijent prolaska topline*

Overview and analysis of legislation in the field of thermal protection of buildings

Abstract

The paper presents developments and changes in Croatian legislation in the field of thermal protection of buildings with the aim of systematic overview of the historical development of regulations. A review of the legal regulations is done for the period from the adoption of the first regulation on thermal protection of buildings in 1970 until today. Since the thermal transmittance coefficient U (W/m^{2}K) is the most important factor used to describe the thermal properties of buildings, and thus the overall energy efficiency of a building, except for the review and analysis of the existing regulations, changes of maximum permissible values of the heat transfer coefficient U (W/m^{2}K) for the external wall as a characteristic building element are graphically presented depending on the legal regulation and typical construction period in Croatia.

Keywords: *legislation, thermal protection, energy efficiency, thermal transmittance coefficient*

1 Uvod

Svijest o ograničenosti prirodnih resursa i potrebi uštede energije počela se u svijetu značajnije razvijati 1970-ih godina kao posljedica velikih naftnih kriza. Energetskom krizom pogođene su mnoge razvijene zemlje te je nametnuta štednja energije u svim sektorima potrošnje. Budući da se značajan dio energije trošio već tada kao i danas na grijanje i klimatizaciju zgrada, kao nužna, nametnuta je primjena optimalne toplinske zaštite. Uočavanje potrebe za toplinskom zaštitom rezultiralo je i donošenjem propisa iz područja toplinske zaštite zgrada u mnogim zemljama. Iako su već pedesetih godina 20. stoljeća u europskim zemljama donesene prve norme kojima se djelomično ograničavala potrošnja energije, pojavom energetske krize norme su inovirane, obuhvaćen je veći opseg parametara te su propisani stroži kriteriji za toplinsku zaštitu zgrada i zaštitu građevinskih pregrada od kondenzacijske vlage [1]. Od energetske krize do danas, zakonska regulativa u području toplinske zaštite u zgradarstvu doživjela je brojne izmjene kako u Hrvatskoj tako i u ostatku svijeta, a sam razvoj propisa, od donošenja prvih propisa do danas, niti je jednostavan niti je isključivo posljedica porasta troškova energije.
Da bi se izradio sustavni pregled propisa u području toplinske zaštite zgrada, u radu je analizirana hrvatska zakonska regulativa od donošenja prvog propisa 1970. godine do danas. Budući da su se usporedno s promjenama propisa mijenjali i traženi zahtjevi za toplinsku zaštitu zgrada te da velik broj postojećih zgrada izgrađenih prije nekoliko desetljeća troši velike količine energije i ne zadovoljava sadašnje propise vezane uz toplinsku zaštitu zgrada, u radu su uz sustavni pregled regulative prikazane i povezane promjene najvećih dopuštenih vrijednosti koeficijenta prolaska topline s obzirom na karakteristična razdoblja izgradnje zgrada u Republici Hrvatskoj.

2 Razvoj propisa u području toplinske zaštite u zgradarstvu

Pravno tehnička regulativa u pogledu uštede energije počinje s primjenom na našem području 1962. godine kada je donesena *Naredba o određivanju građevinskog materijala za koji se mora pribaviti atest ili se mora ispitati*, objavljena u Službenom listu SFRJ br. 15 [2]. Prema Naredbi je u materijale za koje treba pribaviti atest citiran i materijal za toplinsku zaštitu [2]. Pet godina poslije, objavljen je *Pravilnik o minimalnim tehničkim uvjetima za izgradnju stanova* (Službeni list SFRJ br. 45) kojim je prvi put određena minimalna toplinska zaštita objekta. Prema Dančeviću [3], navedeni pravilnik predstavlja kod nas početak detaljnijeg rješavanja i shvaćanja važnosti problematike toplinske zaštite i zaštite od buke prilikom projektiranja zgrada. Međutim, u pogledu toplinske i zvučne zaštite smatra da je vrlo oskudan te da se pridržavajući zahtjevima pravilnika ne može ništa pozitivno učiniti u smislu rješavanja problematike toplinske zaštite i zaštite od buke, ali da i kao takav ipak predstavlja pozitivan napredak u ovome području [3].

Prvi propis o toplinskoj zaštiti donesen je 1970. godine pod nazivom *Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za toplinsku zaštitu zgrada*, Službeni list SFRJ broj 35/70 [4]. Navedeni pravilnik imao je veliku važnost za projektante i druge tehničke kadrove u pogledu rješavanja toplinske udobnosti u prostoru u kojemu borave ljudi u okviru tadašnjeg trenda montažne i polumontažne tehnologije građenja uz primjenu novih materijala. Pravilnikom su određene građevinsko-klimatske zone za područje tadašnje SFRJ sa srednjim vrijednostima najnižih temperatura, minimalna toplinska izolacija zgrada ograničenjem koeficijenata prolaska topline k u kcal/m^{2}h°C (danas U u W/m^{2}K), odnosno koeficijenata otpora prolasku topline 1/Λ (W/m^{2}K), vrijednosti koeficijenta toplinske provodljivosti za građevine materijale. Za upotrebu drugih materijala koji nisu definirani u propisu uvjetuje se da su računske vrijednosti toplinske provodljivosti tih materijala potvrđene atestom koji izdaje stručna radna organizacija ovlaštena za ispitivanje toplinske provodljivosti materijala. Deset godina kasnije, 1980. godine, nakon što su svijet pogodile energetske krize i time nametnule potrebu uštede energije u svim sektorima potrošnje, donesena je norma pod nazivom JUS U.J5.600 – *Toplotna tehnika u građevinarstvu - Tehnički uslovi za projektovanje i građenje zgrada* [5]. Ovim propisom napravljen je napredak u području smanjenja toplinskih gubitaka u zgradama smanjenjem dopuštenih vrijednosti koeficijenata prolaska topline građevnih elemenata u prosjeku za 30 %. Revizijom norme iz 1980. godine, doneseno je 1987. godine novo dopunjeno izdanje s pooštrenim zahtjevima u pogledu toplinske zaštite zgrada i obaveznom primjenom od 23. prosinca 1987. [6]. U odnosu na prethodnu normu, racionalna uporaba energije dodatno je osigurana propisivanjem dopuštenih specifičnih transmisijskih toplinskih gubitaka zgrade i toplinskih gubitaka provjetravanjem.

Norma pod oznakom HRN U.J5.600 vrijedila je do 2006. godine. Tada je, zbog zastarjelosti propisa, obveze usklađivanja tehničkog zakonodavstva Republike Hrvatske (države kandidatkinje za članstvo u EU) s tehničkim zakonodavstvom Europske unije te međunarodne obveze iz područja zaštite okoliša (Kyoto protokol) stupio na snagu novi *Tehnički propis o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama* objavljen u Narodnim novinama broj 79/05 [7]. Donošenje Tehničkog propisa o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti kod zgrada predviđeno je za 2005. godinu u Nacionalnom programu za pridruživanje Europskoj uniji, a odredbama Zakona o gradnji osigurao se i pravni okvir za donošenje toga tehničkog propisa u skladu s potrebama usklađivanja s pravnim naslijeđem Europske unije. Tehničkim propisom zahtjevi su i kriteriji vezani na uštedu energije i toplinsku zaštitu u zgradama dodatno pooštreni. Propisano je održavanje zgrade u odnosu na uštedu toplinske energije i toplinsku zaštitu, iskaznica potrebne topline za grijanje zgrade, ograničena je najveća dopuštena potrošnja toplinske energije te su smanjene dopuštene vrijednosti koeficijenata prolaska topline građevnih elemenata.

Tehnički propis o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 79/05, 155/05, 74/06) zamijenjen je 2008. godine *Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama* (NN 110/08) [8]. Novim tehničkim propisom implementirana je Direktiva 2002/91/EC o energetskim svojstvima zgrada Europskog parlamenta od 16. prosinca 2002. i Direktiva 89/108/EEC Europskog parlamenta od 22. prosinca 1989. godine. U usporedbi s prethodnim propisom uvedena je obveza izračunavanja potrebne toplinske energije za hlađenje ako se zgrada hladi dok su vrijednosti ograničenja najveće potrebne godišnje topline za grijanje ostale iste. Norma za proračun potrebne toplinske energije za grijanje, HRN EN 832:2000 zamijenjena je stoga normom HRN EN 13790:2008, prema kojoj se, osim potrebne toplinske energije za grijanje, računa i potrebna energija za hlađenje.

Prije stupanja na snagu novog *Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama* (NN 97/14) objavljene su izmjene *Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama* (NN 89/09, 79/13, 90/13). Izmjenama je, između ostalog, uvedeno ograničenje primarne energije za nove jednoobiteljske zgrade i veće rekonstrukcije postojećih zgrada u iznosu od 90 kWh/m^2 godišnje za gradove i mjesta koji imaju manje od 2200 stupanj dana grijanja godišnje, odnosno 160 kWh/m^2 godišnje za gradove i mjesta koji imaju više ili jednako 2200 stupanj dana grijanja godišnje.

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14) objavljen je u kolovozu 2014. [9]. Zahtjevi toga propisa za racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu u zgradama, u odnosu na prethodni propis, prošireni su te se utvrđuju dodatno najvećom dopuštenom primarnom energijom po jedinici ploštine korisne površine zgrade, najvećim dopuštenim koeficijentima prolaska topline pojedinih građevnih dijelova između grijanih dijelova zgrade različitih korisnika, učinkovitošću tehničkog sustava grijanja, hlađenja, ventilacije, klimatizacije i pripreme potrošne tople vode, najvećom dopuštenom godišnjom potrebnom energijom za rasvjetu zgrade (osim jednoobiteljskih stambenih zgrada i višestambenih zgrada), razredom učinkovitosti sustava automatizacije i upravljanja zgradom te udjelom obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji primarne energije. S obzirom na značajan utjecaj toplinskih mostova na ukupnu potrošnju energije, veliki napredak u području energetske učinkovitosti i toplinske zaštite zgrada predstavlja i novi prilog u kojemu je sadržan katalog s grafičkim prikazima dobro riješenih toplinskih mostova na zgradama. U odnosu na prethodni propis, kojim se započela obveza proračuna godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje, novim propisom dodatno su propisane i vrijednosti najveće dopuštene godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, najveće dopuštene godišnje potrebne primarne energije ovisno o namjeni, a vrijednosti najveće dopuštene godišnje potrebne toplinske energije za grijanje definirane su s obzirom na namjenu zgrade te su bitno izmijenjene. Najveće dopuštene vrijednosti godišnje potrebne primarne energije ovi-

sno o namjeni definirane su i za rekonstrukciju zgrada. Na osnovi daljnjeg usklađivanja s Direktivom o energetskim svojstvima zgrada 2010/31/EU u dijelu koji se odnosi na zgrade približno nulte energije, Tehničkim propisom definirani su rokovi i zahtjevi za projektiranje i gradnju stambenih i nestambenih zgrada približno nulte energije. Najveće dopuštene vrijednosti koeficijenata prolaska topline građevnih dijelova za područje kontinentalne Hrvatske dodatno su umanjene za 15 do 60 % dok su za područje primorske Hrvatske izmjene koeficijenata znatno manje te su u malom broju slučajeva čak i uvećane u odnosu na prethodni propis.
Sadašnji *Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama* objavljen je 25. studenoga 2015. godine u "Narodnim novinama" broj 128/2015, a stupio je na snagu 1. siječnja 2016. godine [10]. Tehnički zahtjevi u pogledu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade novim su propisom utvrđeni za nove zgrade, zgrade gotovo nulte energije i postojeće zgrade prilikom rekonstrukcije koje se griju i/ili hlade na temperaturu 18 °C ili višu. U Tehničkom propisu, uz ostale uvjete i zahtjeve, propisane su najveće dopuštene vrijednosti godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje, godišnje primarne energije i po novom godišnje isporučene energije.

3 Energetsko stanje postojećih zgrada u Hrvatskoj

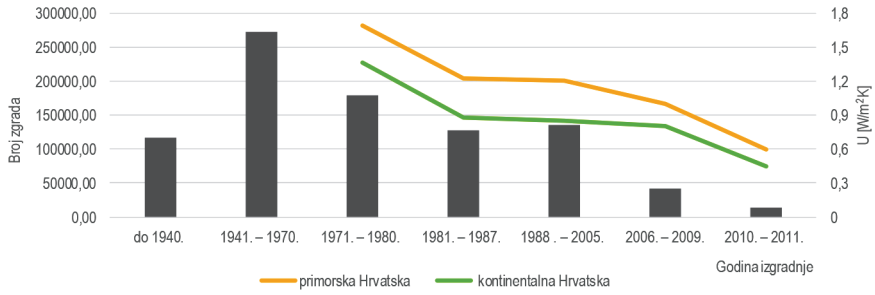
Zgrade izgrađene prije nekoliko desetljeća u Republici Hrvatskoj veliki su potrošači toplinske energije. Opća kvaliteta tih zgrada mijenjala se tijekom različitih razdoblja izgradnje kao posljedica različitih klimatskih, gospodarskih, tehničko-tehnoloških i socioloških utjecaja, a poseban utjecaj na kvalitetu i samim tim potrošnju energije imala je cijena energije potrebna za zagrijavanje i propisi iz područja toplinske zaštite zgrada [11]. Prije donošenja prvog propisa, koji je uređivao područje uštede energije i toplinske zaštite u zgradama, izgrađeno je gotovo 50 % fonda zgrada Republike Hrvatske [12]. Prema procjenama, prosječna potrošnja energije za grijanje prostora navedenih zgrada iznosi oko 200 kWh/m²a [12]. Također, problem postojećih zgrada građenih prije nekoliko desetljeća, prije, ali i nakon donošenja propisa o toplinskoj zaštiti zgrada, jest taj da takve zgrade imaju samo minimalnu toplinsku izolaciju ili je uopće nemaju, imaju značajne toplinske gubitke te ne ispunjavaju sadašnje zahtjeve vezane uz energetsku učinkovitost.

4 Usporedba vrijednosti koeficijenta U ovisno o zakonskoj regulativi

Najvažniji čimbenik za opisivanje toplinskih svojstava zgrada i razine toplinske zaštite zgrade, a time i ukupne energetske učinkovitosti neke zgrade jest koeficijent prolaska topline, U (W/m²K). Što je njegova vrijednost manja, to je bolja toplinska izolaci-

ja zgrade [13]. U ovisnosti o zakonskoj regulativi mijenjale su se i propisane najveće dopuštene vrijednosti koeficijenta prolaska topline za pojedine građevne dijelove. U pravilu, svakim novim propisom postavljeni su stroži kriteriji, odnosno smanjivale su se propisane najveće dopuštene vrijednosti koeficijenta prolaska topline, čime se povećavala minimalna toplinska zaštita zgrada.

Budući da su vanjski zidovi u prosjeku najveći pojedinačni elementi vanjske ovojnice u zgradi, na slici 1. prikazana je usporedba propisanih najvećih dopuštenih U vrijednosti vanjskih zidova u ovisnosti o zakonskoj regulativi s obzirom na karakteristična razdoblja izgradnje zgrada u Hrvatskoj. Najveće dopuštene U vrijednosti za vanjske zidove definirane su kroz postojeće propise ovisno o klimatskim uvjetima u kojima se zgrada nalazi, temperaturi na koju se zgrada zagrijava te srednjoj mjesečnoj temperaturi vanjskog zraka najhladnijega mjeseca na lokaciji zgrade. S obzirom na to da je u propisima do 2005. godine vrijedila podjela bivše SFRJ na tri građevinsko-klimatske zone te je nakon toga u Republici Hrvatskoj uvedena podjela na dvije zone, kontinentalnu i primorsku Hrvatsku, na slici 1. prikazane su najveće dopuštene vrijednosti koeficijenta prolaska topline za prvu (primorsku) i srednju vrijednost druge i treće (kontinentalnu) građevinsko klimatske zone do 2005. godine, a nakon toga za propisima definirane dvije klimatske zone – kontinentalnu i primorsku Hrvatsku. Prema slici 1. vidljivo je kako je najveći udio zgrada s lošim toplinskim karakteristikama izgrađen do 2005. godine pri čemu su najveće dopuštene U vrijednosti veće za više od 55 % od onih koje danas vrijede.



Slika 1. Najveće dopuštene U vrijednosti, za vanjski zid ovisno o zakonskoj regulativi prema karakterističnim razdobljima izgradnje zgrada

5 Zaključak

Hrvatsko zakonodavstvo u području toplinske zaštite u zgradarstvu doživjelo je u posljednjih 47 godina (od donošenja prvog propisa do danas) značajne izmjene. Do raspada bivše SFRJ vrijedile su JUS norme, a nakon toga na području Hrvatske i ostalih zemalja započeo je proces usklađivanja regulative s europskim direktivama.
Sustavnim pregledom propisa tijekom godina prikazan je razvoj i navedene su glavne promjene u sadašnjim propisima. Svaka promjena propisa u pravilu je rezultirala strožim zahtjevima u vezi s toplinskom zaštitom, uštedom i racionalnom uporabom energije, a same promjene propisa posljedica su postavljanja sve viših kriterija na ovaj sektor kako bi u skladu s tehnološkim razvojem ukupna potrošnja energije u zgradama bila sve niža. Budući da se golema količina energije troši upravo u sektoru zgradarstva, brojnim promjenama zakonske regulative napravljen je stoga značajan pozitivan napredak u smjeru postizanja cilja smanjenja energetskih potreba, a time i energetskog razvitka na načelima održivosti.

Literatura

[1] Građevinska fizika i materijali. Jugoslavensko društvo za ispitivanje i istraživanje materijala i konstrukcija (JUDIMK), Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2003.

[2] Tehničar, Građevinski priručnik, Izdavačka radna organizacija, Građevinska knjiga, Beograd, 1984.

[3] Dančević, D.: Termička i zvučna izolacija u građevinskim objektima, Zajednica zavoda za zaštitu na radu, Niš, 1968.

[4] Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za toplinsku zaštitu zgrada, Službeni list SFRJ br. 35/70, 1970.

[5] JUS U.J5.600 – Toplotna tehnika u građevinarstvu - Tehnički uslovi za projektovanje i građenje zgrada, Službeni list SFRJ br. 3/80, 1980.

[6] JUS U.J5.600 – Toplotna tehnika u građevinarstvu - Tehnički uslovi za projektovanje i građenje zgrada, Službeni list SFRJ 69/87, 1987.

[7] Tehnički propis o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, NN broj 79/05, 2005.

[8] Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, NN broj 110/08, 2008.

[9] Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, NN broj 97/14, 2014.

[10] Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, NN broj 128/15, 2015.

[11] Koški, Ž., Ištoka, I., Miličević, I.: Klasifikacija elemenata zgrada u funkciji mjerenja zrakopropusnosti, Građevinar, 65 (2013) 3, pp. 223-233.

[12] Dugoročna strategija za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske, Vlada Republike Hrvatske, 2014.

[13] Vrančić, T.: Toplinskoizolacijski materijali u graditeljstvu, Građevinar, 57 (2005) 10, pp. 829-833.