

JAVNE I DRUŠTVENE ZGRADE-OSNOVNE ŠKOLE

Horvat, Mateja

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:139661>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-23**



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu
Odjel Sigurnosti i zaštite
Stručni studij Sigurnosti i zaštite

Mateja Horvat

**JAVNE I DRUŠTVENE ZGRADE –
OSNOVNE ŠKOLE**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2022

Karlovac University of Applied Sciences

Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

Mateja Horvat

**PUBLIC AND SOCIAL BUILDINGS –
ELEMENTARY SCHOOLS**

FINAL PAPER

Karlovac, 2022

Veleučilište u Karlovcu
Odjel Sigurnosti i zaštite
Stručni studij Sigurnosti i zaštite

Mateja Horvat

**JAVNE I DRUŠTVENE ZGRADE –
OSNOVNE ŠKOLE**

ZAVRŠNI RAD

Mentor: Dr.sc. Nikola Trbojević, prof.v.š.

Karlovac, 2022



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

Karlovac University of Applied Sciences

Trg J. J. Strossmayera 9HR-47000, Karlovac, Croatia

Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510

Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

Stručni studij: Sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Zaštita na radu

Karlovac, lipanj 2022.

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: Mateja Horvat

Matični broj: 0248077728

Naslov: JAVNE I DRUŠTVENE ZGRADE – OSNOVNE ŠKOLE

Opis zadatka: U ovom završnom radu obradit će se javne i društvene zgrade s posebnim osvrtom na osnovne škole. Ciljevi rada su:

- definirati pojam i povijesni razvoj javnih i društvenih zgrada u Republici Hrvatskoj te pojasniti energetska učinkovitost u zgradarstvu u Hrvatskoj;
- definirati arhitekturu osnovne škole - ustanove javne i društvene namjene;
- analizirati zakonski okvir, načela izgradnje i konstrukciju osnovnih škola s posebnim osvrtom na analizu glavnog elektrotehničkog projekta i građevinskog projekta Osnovne škole Sveta Nedelja;
- upoznati se s prednostima i perspektivama energetske obnove zgrada javnog sektora u Republici Hrvatskoj;
- donijeti zaključke na temelju provedenih analiza.

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum obrane:

28.03.2022.

14.06.2022.

24.06.2022.

Mentor:
Dr.sc. Nikola Trbojević, prof.v.š.

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:
Lidija Jakšić, pred.

PREDGOVOR

Moje trogodišnje studentsko iskustvo prožeto je s puno lijepih trenutaka, a najviše ću ga pamtiti po novim poznanstvima, divnim prijateljstvima i stečenim znanjima, ali i po susretljivim i nadasve simpatičnim profesorima. Studirati uz redovan posao i obitelj zahtijeva veliku sposobnost organizacije, uloženog truda, vremena i volje da se postigne i ostvari zacrtani cilj, ali je praćeno s puno ljubavi, razumijevanja i podrške mojih najbližih. Posebno se želim zahvaliti svima na pruženoj podršci tijekom mog studiranja, osobito mojoj obitelji, mom suprugu, djeci, roditeljima i sestri, koji su mi bili velika potpora i koji su me gurali prema naprijed kada je bilo najteže. Oni su moji najveći navijači i nikada nisu sumnjali u moje sposobnosti. Od srca im hvala za svu podršku i pomoć koju su mi pružili.

Posebnu zahvalu upućujem i svom mentoru, Nikoli Trbojeviću, bez kojega ovaj završni rad ne bi bilo moguće napisati. Njegovo uloženo vrijeme, trud, stručni savjeti preporuke uvelike su mi pomogli prilikom pisanja ovog rada. Zahvaljujem mu na strpljivosti, razumijevanju i posvećenosti. Također veliko hvala i svim drugim ljudima, rodbini, prijateljima, kolegama, koje nisam ovdje navela, a bili su uz mene na bilo koji način i tako dali svoj doprinos na mojem studentskom putu. Hvala svima koji su vjerovali u mene i kada ja to nisam, hvala na svakoj riječi podrške, na svakom zagrljaju i poticaju jer bez svih tih dragih ljudi ovo moje životno iskustvo ne bi bilo potpuno.

SAŽETAK

Globalno okruženje se sastoji od građevina različitog tipa, funkcije i namjene, a popunjava ih čovjek i prilagođava svojim potrebama. Važno je promotriti i ulogu prostora u kojem se boravi s obzirom na njegovu namjenu, pa tako postoje prostori za stanovanje, za zabavu i druženje, vježbanje, učenje, prostori za zdravstvenu skrb, za ugostiteljske usluge, komunalne usluge, ali i prostori od javne i društvene namjene. Planiranje, projektiranje i izgradnja građevina javne i društvene namjene - osnovnih škola, mora biti u zakonodavnom okviru pravnog sustava Republike Hrvatske i u skladu s pravilima struke. Eksterijer i interijer osnovne škole i ostali čimbenici utječu na boravak učenika u školi, na njihovo zadovoljstvo, radnu motivaciju, učenje i ispunjavanje odgojno-obrazovnih ciljeva. Sve se više primjenjuje suvremena arhitektura i dizajn koji dominira u projektiranju i arhitekturi te izgradnji osnovnih škola u Republici Hrvatskoj nasuprot masivne i stare arhitekture kojom su se gradile osnovne škole prije mnogo godina. Posebna pozornost u današnje vrijeme posvećuje se energetske učinkovitosti i energetske obnovi zgrada, a jedan od primjera novije arhitekture i energetske obnovljene osnovne škole je Osnovna škola Sveta Nedelja u Republici Hrvatskoj.

Ključne riječi: javne i društvene zgrade, osnovne škole, energetska učinkovitost

ABSTRACT

The global environment consists of buildings of different types, functions and purposes and they are filled by man and adapted to their needs. It is important to consider the role of the space in which it resides with regard to its purpose, so there are areas for housing, entertainment and socializing, exercise, learning, health care facilities, catering services, utilities but also public and private spaces, social purposes. Planning, design and construction of public and social buildings – elementary schools, must be within the legislative framework of the legal system of the Republic of Croatia and in accordance with the rules of the profession. The exterior and interior of the elementary school and other factors affects the stay of students in school, their satisfaction, work motivation, learning and meeting educational goals. Modern architecture and design are increasingly used, which dominates in the design and architecture and construction of elementary schools in the Republic of Croatia, as opposed to the massive and old architecture with which elementary schools were built many years ago. Nowadays, special attention is paid to energy efficiency and energy renovation of buildings and one of the examples of newer architecture and energy renovated elementary school is the Sveta Nedelja Elementary School in the Republic of Croatia.

Keywords: public and social buildings, elementary schools, energy efficiency

SADRŽAJ

PREDGOVOR	I
SAŽETAK.....	II i III
1. UVOD	1
1.1. Predmet i cilj rada.....	1
1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja.....	1
1.3. Struktura rada.....	2
2. DEFINIRANJE JAVNIH I DRUŠTVENIH ZGRADA U REPUBLICI HRVATSKOJ	3
2.1. Podjela zgrada prema razdoblju gradnje i tipologiji izgradnje.....	3
2.2. Normativno određenje izgradnje zgrada u Republici Hrvatskoj.....	6
2.3. Energetska učinkovitost u zgradarstvu u Republici Hrvatskoj.....	9
3. ARHITEKTURA OSNOVNE ŠKOLE – USTANOVE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE	11
3.1. Zakonski okvir izgradnje objekta osnovne škole.....	11
3.2. Opća načela izgradnje osnovnoškolskih zgrada.....	12
3.2.1. <i>Konstrukcija i građevni elementi školske zgrade</i>	14
3.2.2. <i>Higijensko – tehnički uvjeti</i>	16
3.2.3. <i>Uvjeti za odvijanje obrazovanja djece s invaliditetom</i>	18
3.3. Čimbenici uređenja eksterijera i interijera osnovne škole.....	19
3.3.1. <i>Eksterijer osnovne škole</i>	19
3.3.2. <i>Interijer osnovne škole</i>	20
3.3.3. Učitelj kao važan ljudski faktor u oblikovanju školskog prostora	23
3.4. Analiza arhitekture i dizajna Osnovne škole Sveta Nedelja.....	23
3.4.1. <i>Glavni elektrotehnički projekt – projekt elektrotehničkih instalacija i sustava za dojavu požara</i>	27
3.4.2. <i>Osvrt na građevinski projekt – projekt zgrade u odnosu na uštedu energije i toplinsku zaštitu i zaštita od buke</i>	29
4. PROGRAM ENERGETSKE OBNOVE ZGRADA JAVNOG SEKTORA U REPUBLICI HRVATSKOJ DO 2030. GODINE	31
5. ZAKLJUČAK	32
POPIS LITERATURE	33
POPIS SLIKA	36
POPIS TABLICA.....	36

1. UVOD

Javne i društvene zgrade su građevine koje se mogu vidjeti doslovno svugdje na globalnoj razini u ljudskom okruženju, a tematika ovog završnog rada je vezana uz građevine koje su namijenjene učenju, stjecanju novih znanja, razvijanju sposobnosti i raznih vještina, drugim riječima rad će se temeljiti na osnovnoj školi kao ustanovi javne i društvene namjene. Ono što je specifično za osnovne škole, kao građevine javne i društvene namjene, je to da moraju biti sagrađene u skladu s pravilima struke, ali njihov vanjski i unutrašnji prostor mora ispunjavati i određene specifične uvjete.

1.1. Predmet i cilj rada

Predmet ovog završnog rada su javne i društvene zgrade s posebnim osvrtom na osnovne škole. Ciljevi završnog rada su: definirati pojam i povijesni razvoj javnih i društvenih zgrada u Republici Hrvatskoj te pojasniti energetska učinkovitost u zgradarstvu u Hrvatskoj; definirati arhitekturu osnovne škole - ustanove javne i društvene namjene; analizirati zakonski okvir, načela izgradnje i konstrukciju osnovnih škola s posebnim osvrtom na analizu glavnog elektrotehničkog projekta i građevinskog projekta Osnovne škole Sveta Nedelja; upoznati se s prednostima i perspektivama energetske obnove zgrada javnog sektora u Republici Hrvatskoj te donijeti zaključke na temelju provedenih analiza i spoznaja.

1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja

U izradi ovog završnog rada koristila se dostupna znanstvena i stručna literatura, knjige, časopisi, članci, interni dokumenti analiziranog objekta – Osnovne škole Sveta Nedelja i internet izvori podataka. Metodologija koja se koristila u izradi ovog završnog rada je deskriptivna metoda, metoda komparacije, metoda analize i sinteze, metoda indukcije i dedukcije.

1.3. Struktura rada

Rad se sastoji od pet poglavlja, prvi dio ili UVOD sadrži problematiku i ciljeve rada, izvore podataka i metode prikupljanja te strukturu rada. Drugi dio rada s nazivom DEFINIRANJE JAVNIH I DRUŠTVENIH ZGRADA U REPUBLICI HRVATSKOJ sastoji se od teorijskog dijela koji definira podjelu zgrada prema razdoblju i tipologiji izgradnje, zakonske norme u izgradnji zgrada u Republici Hrvatskoj te pojmovno određuje energetska učinkovitost u zgradarstvu Republike Hrvatske. Treće poglavlje nosi naslov ARHITEKTURA OSNOVNE ŠKOLE – USTANOVE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE i to je glavni eksperimentalni dio rada u kojem se analiziraju: zakonski okvir i opća načela izgradnje objekta osnovne škole; čimbenici uređenja eksterijera i interijera osnovne škole. Na konkretnom primjeru ustanove Osnovne škole Sveta Nedelja analizira se arhitektura i dizajn navedene građevine, glavni elektrotehnički projekt instalacija i sustava za dojavu požara te projekt zgrade u odnosu na uštedu energije, toplinsku zaštitu i zaštitu od buke. Četvrto poglavlje s naslovom PROGRAM ENERGETSKE OBNOVE ZGRADA JAVNOG SEKTORA U REPUBLICI HRVATSKOJ DO 2030.GODINE definira prednosti i perspektive u energetska obnovi u zgradarstvu Republike Hrvatske. U petom poglavlju, ZAKLJUČKU, nalazi se sinteza provedenih analiza i dobivenih spoznaja odnosno donesenih zaključaka na temelju istraživanja.

2. DEFINIRANJE JAVNIH I DRUŠTVENIH ZGRADA U REPUBLICI HRVATSKOJ

U Republici Hrvatskoj postoje brojne građevine koje svojim izgledom, dizajnom, arhitekturom, eksterijerom i interijerom moraju odgovarati pravilima struke i po pitanju izgradnje, ali i u ispunjavanju tehničko-tehnoloških uvjeta da bi mogle biti u uporabi. Prema članku 3. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/2013), donesenom na sjednici Hrvatskog Sabora 6. prosinca 2013. godine, građevine javne i društvene namjene su građevine namijenjene obavljanju djelatnosti u području društvenih djelatnosti (odgoja, obrazovanja, prosvjete, znanosti, kulture, sporta, zdravstva i socijalne skrbi), radu državnih tijela i organizacija, tijela i organizacija lokalne i područne (regionalne) samouprave, pravnih osoba s javnim ovlastima i udruga građana i vjerskih zajednica [1]. Sve građevine u Republici Hrvatskoj moraju biti u skladu s pravilima struke i u okviru zakonskih normi o izgradnji, prostornom uređenju i ostalim pravnim aktima.

2.1. Podjela zgrada prema razdoblju gradnje i tipologiji izgradnje

Jaz između seoskih sredina i gradova je prisutan i u današnje vrijeme u Republici Hrvatskoj. Ako se javne i društvene zgrade promatraju u kontekstu urbane gradske sredine, onda se treba osvrnuti na moderno urbanističko planiranje izgradnje takvih objekata u gradskim sredinama. Suvremena urbanistička teorija polazi od čovjeka i postavlja nove principe u pogledu strukture grada kojima se iz temelja mijenjaju i stvaraju novi uvjeti stanovanja, rada, predškolskog i školskog obrazovanja, društvenog života, odmora i rekreacije, sporta i rasonode u prirodnoj sredini [2]. Za razliku od urbanih gradskih sredina, u seoskim naseljima dolazi do problematike naglog razvoja poljoprivrede i gospodarstva što zahtijeva zaštitu poljoprivrednih zemljišta od onečišćenja i invazivnih metoda obrade koje nisu prikladne u smislu očuvanja i zaštite obradivih površina. Ubrzani razvoj poljoprivrede zahtijeva (ali i pruža) veće mogućnosti, ali i neodloživu potrebu prostornog uređenja seoskih područja, odnosno ovo planiranje sela podrazumijeva utvrđivanje građevinskih područja i izradu urbanističkih planova koji će odrediti nove lokacije za stanovanje na selu i opremiti ih prometnicama, školama,

trgovinama, zanatskim radnjama i drugim javnim objektima [3]. Temeljna pretpostavka suvremenog urbanističkog planiranja izgradnje u gradovima svoje polazište pronalazi u rezultatima znanstvenih istraživanja o zagađenju zraka i klime, o razini buke i svih ostalih pojava koje nepovoljno utječu na zdravlje gradskog stanovništva. Upravo suvremeni urbanizam nastoji umanjiti jaz između seoskih naselja i gradskih sredina planiranjem života i rada u prigradskim sredinama i na selu. Prije početka izgradnje neke javne i društvene zgrade potrebno je imati program, lokaciju i projekt izgradnje. Građevinski program za svaki objekt daje njegov investitor, izravni korisnik, a suglasnost za izgradnju na odabranoj lokaciji, koja mora biti predviđena urbanističkim planom, daje urbanistička služba [4]. Da bi izgradnja javne zgrade mogla početi moraju se ispuniti svi ranije navedeni uvjeti.

Međutim, razdoblje građenja zgrada u Republici Hrvatskoj je važno osobito s aspekta energetske potrošnje i energetske učinkovitosti zgrada. Za Hrvatsku je karakterističan bio val izgradnje stambenih i nestambenih zgrada u razdoblju od 1950. do 1980. godine u kojem su sagrađene zgrade koje su veliki potrošači energije. Do 1970. godine nisu postojali tehnički propisi o toplinskoj zaštiti zgrada, a tek se od 2006. godine novogradnja temelji na propisima o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama. Problematika zgrada u Hrvatskoj je velika i neracionalna potrošnja energije za grijanje, pripremu tople vode, te za hlađenje zgrada.

Uzimajući u obzir starost i vrstu gradnje, a u ovisnosti o zakonodavnom okruženju, postojeće zgrade u Hrvatskoj se mogu podijeliti u karakteristične grupacije:

- zgrade građene prije 1940. godine,
- zgrade građene u razdoblju od 1940. do 1970. godine,
- zgrade građene u razdoblju od 1970. do 1987. godine,
- zgrade građene u razdoblju od 1987. do 2006. godine,
- novogradnja usklađena s Tehničkim propisom o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 79/05), Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada (NN 110/08; 89/09) [5].

Zgrade koje su građene prije 1940.godine, pa sve do 1970. godine, nemaju toplinsku zaštitu, ali su i građene starijim tradicionalnim materijalima i tehnikama, to su uglavnom masivne zidane kamene konstrukcije ili su rađene od opeke s debelim zidovima do 50 centimetara i više. Izgradnju zgrada u razdoblju od 1940. do 1970. godine obilježila je pojava novih materijala za gradnju, pa je i konstrukcija bila tanja iako još uvijek bez toplinske izolacije. Kronološki prikaz podjele zgrada prema razdoblju gradnje slijedi u tablici 1.

Tablica 1.: Podjela zgrada prema razdoblju gradnje u Republici Hrvatskoj

Godina izgradnje / karakteristike izgradnje	do 1940.	1940. – 1970.	1970. – 1987.	1987. – 2006.
Energetska učinkovitost	Nema toplinske zaštite	Statički tanje konstrukcije, bez toplinske izolacije	Bez toplinske izolacije i energetskog koncepta	Toplinska izolacija koja zadovoljava propise – kamena vuna i stiropor
Materijali u izgradnje zgrade	Masivna zidana konstrukcija od opeke ili kamena debljine 25, 38 ili 50 cm	Drveni stropovi ili masivni od opeke i kamena, drveni prozori s 1 ili 2 stakla	Upotreba betona, armiranog betona, tanjih konstrukcija	Gradi se sa svim dostupnim materijalima na tržištu

Izvor: Izrada autora prema Vrčec, S.: “*Tipologija izgradnje i podjela zgrada prema razdoblju gradnje i energetskim potrebama*”, Tehnički glasnik Vol. 6, No. 1 (2012), str. 60-64, <https://hrcak.srce.hr/83968>, pristupljeno: 20.05.2022.[6].

Tablica 1. prikazuje podjelu zgrada prema razdoblju gradnje u Republici Hrvatskoj i pojavu toplinske izolacije u zgradarstvu. Razdoblje od 1987. godine nadalje obilježava

izgradnja s toplinskom izolacijom za očuvanje i štednju toplinske energije u zgradama. U suvremenoj izgradnji je već i očekivano pripremiti i integrirati energetske koncepte u plan izgradnje. Nove zgrade i objekti u suvremenoj gradnji moraju postići kvalitetnu energetske učinkovitost s toplinskom izolacijom, trebali bi što više koristiti obnovljive izvore energije i imati učinkovit sustav grijanja i hlađenja. Ključ novogradnje je energetska certifikacija koja diže nivo i kvalitetu izgradnje, osmišljavanje kvalitetnog energetske koncepta te timski rad i integralno projektiranje koje će omogućiti novu eru energetske učinkovitosti u zgradarstvu.

Uz stambene zgrade i objekte, svako naselje i grad ima i ostale prateće javne objekte ili zgrade koji se mogu podijeliti u nekoliko kategorija ovisno o svojoj namjeni:

- komunalni objekti – garaže, čekaonice, benzinske stanice, servisne stanice, javni zahodi, kiosci, turistički uredi i slično;
- objekti administracije i uprave – općinske i gradske skupštine, upravne zgrade, banke;
- školski objekti – osnovne škole, srednje škole, visoka učilišta i ostale akademske ustanove,
- socijalne ustanove – objekti predškolskog odgoja, domovi za djecu, domovi za starije,
- objekti za zdravstvo – ambulante, bolnice,
- objekti za trgovinu i ugostiteljstvo – trgovine, restorani, hoteli, moteli,
- objekti za sport i rekreaciju – sportska igrališta, sportske dvorane,
- specijalni javni objekti – kina, kazališta, muzeji, izložbe [7].

2.2. Normativno određenje izgradnje zgrada u Republici Hrvatskoj

Izgradnja zgrada u Republici Hrvatskoj regulirana je s nekoliko zakonskih propisa i pravilnika. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) sa svojim dopunama i izmjenama, regulira projektiranje, građenje, uporabu i održavanje građevina te ostale postupke koji su povezani sa uređenjem i zaštitom prostora. Ovaj je zakon važan za preuzimanje pravne stečevine Europske unije, koju je Hrvatska kao punopravna članica

EU, morala integrirati u svoj pravni sustav. U pravni poredak hrvatskog zakonodavstva prenose se: Direktiva 2010/31/EU Europskog parlamenta i Vijeća EU; Direktiva 2018/844 Europskog parlamenta i Vijeća o izmjeni direktiva o energetske učinkovitosti i svojstvima u zgradarstvu (Direktive 2010/31/EU i Direktive 2012/27/EU); te se osigurava provedenej Uredbe EU 2018/1999. Odredbe ovog zakona primjenjuju se na gradnju svih građevina na području Republike Hrvatske, osim na gradnju rudarskih objekata i postrojenja određenih posebnim zakonom, gradnju vojnih građevina određenih posebnim propisima i gradnju drugih građevina određenih posebnim zakonom [8].

Uz gradnju objekata, pa i javnih i društvenih zgrada, vezan je i Zakon o prostornom uređenju (NN 153/19). Prema članku 1. ovim se Zakonom uređuje sustav prostornog uređenja: ciljevi, načela i subjekti prostornog uređenja, praćenje stanja u prostoru i području prostornog uređenja, uvjeti planiranja prostora, donošenje Strategije prostornog razvoja Republike Hrvatske, prostorni planovi uključujući njihovu izradu i postupak donošenja, provedba prostornih planova, uređenje građevinskog zemljišta, imovinski instituti uređenja građevinskog zemljišta i nadzor [9]. Prema definiciji ovog Zakona, građevine javne i društvene namjene su građevine namijenjene obavljanju djelatnosti u području društvenih djelatnosti (odgoja, obrazovanja, prosvjete, znanosti, kulture, sporta, zdravstva i socijalne skrbi), radu državnih tijela i organizacija, tijela i organizacija lokalne i područne (regionalne) samouprave, pravnih osoba s javnim ovlastima i udruga građana i vjerskih zajednica [10]. Zakon o prostornom uređenju je bitan kao preduvjet izgradnje jer se njime definira i uvjetuje zaštita okoliša u izgradnji, potiču se gospodarski i društveni razvoj, racionalnije korištenje dobara i potiče se kvalitetnija izgradnja.

U Hrvatskom zakonodavstvu, osim navedenih zakona, postoje još brojni zakoni, pravilnici i uredbe koje se odnose na gradnju i arhitekturu, a neki od njih su: Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19); Zakon o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama (NN 86/12, 143/13, 65/17, 14/19); Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19); Zakon o upravnim pristojbama (NN 115/16); Uredba o usklađivanju područja građevnih proizvoda s Uredbom EU br. 305/2011 u prijelaznom razdoblju (NN 46/13); Uredba o određivanju građevina, drugih zahvata u prostoru i

površina državnog i područnog (regionalnog) značaja (NN 37/14, 154/14); Uredba o naknadi za zadržavanje nezakonito izgrađenih zgrada u prostoru (NN 98/12). Tu su još i razni Pravilnici koji se moraju poštivati u postupku projektiranja, izgradnje i stavljanja u uporabu zgrada, a neki od njih su sljedeći:

- Pravilnik o manje složenim radovima (NN14/20);
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19);
- Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišnih građevnih proizvoda (NN 118/19);
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19);
- Pravilnik o nostrifikaciji projekata (NN 98/99, 29/03, 20/17);
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19);
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti (NN 78/13),
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08);
- Pravilnik o potrebnim znanjima iz područja upravljanja projektima (NN 85/15),
- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa (NN 15/19);
- Pravilnik o sadržaju i izgledu ploče kojom se označava gradilište (NN 42/14);
- Pravilnik o sadržaju pisane Izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine (NN 43/14);
- Pravilnik o energetsom pregledu zgrade i energetsom certificiranju (NN 88/17);
- Pravilnik o kontroli energetske certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i hlađenja i klimatizacije u zgradi (NN 73/15);
- Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja, hlađenja i klimatizacije u zgradi (NN 73/15);
- Pravilnik o stručnom ispitu osobe koje obavljaju poslove graditeljstva i prostornog uređenja (NN 129/15);
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19).

2.3. Energetska učinkovitost u zgradarstvu u Republici Hrvatskoj

Energetska učinkovitost je važan čimbenik u zgradarstvu, osobito u novogradnji i to nakon 2006. godine, kada se velika pažnja posvećuje toplinskoj izolaciji zgrada, sprječavanju velikih gubitaka toplinske energije, korištenju obnovljivih izvora energije, a sve s ciljem kako bi zgrade kao veliki generatori topline, učinkovitije trošile i rasporedile toplinsku energiju bez znatnih gubitaka. Energetska učinkovitost je u hrvatskom pravnom sustavu definirana Zakonom o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21). Za pojašnjenje pojma energetske učinkovitosti u zgradarstvu Republike Hrvatske, potrebno je definirati još nekoliko povezanih pojmova:

- *gospodarenje energijom* – su sve radnje kontinuiranog praćenja i analize potrošnje energije i vode, određivanje ciljeva za uštedu energije, uspoređivanje ostvarene potrošnje s predviđenom potrošnjom te prijedloge i provedbu mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti na toj osnovi;
- *energija* – svi oblici energenata, goriva i toplinske energije, obnovljive energije, električne energije ili bilo koji drugi oblik energije definirano prema članku 2. točki (d) Uredbe EZ 1099/2008 Europskog parlamenta i Vijeća od 22. listopada 2008.;
- *energetska učinkovitost* – odnos između ostvarenog korisnog učinka i energije potrošene za ostvarenje tog učinka;
- *energetska obnova zgrade* – primjena mjera energetske učinkovitosti u svrhu poboljšanja energetskog svojstva zgrade ili njezina dijela i temeljnog zahtjeva za građevinu – gospodarenje energijom i očuvanje topline, pri čemu mjere energetske učinkovitosti obuhvaćaju: energetski pregled i energetsko certificiranje zgrade za potrebe energetske obnove, izradu projektne dokumentacije za energetske obnovu zgrade kojom se dokazuje ušteda energije, povećanje toplinske zaštite ovojnice zgrade, unapređenje tehničkih sustava zgrade koji uključuju tehničku opremu za grijanje, hlađenje, ventilaciju, klimatizaciju i pripremu potrošne tople vode, sustav rasvjete i sustav automatizacije i upravljanja zgrade ili njezina dijela te uvođenje sustava obnovljivih izvora energije [11].

Planiranje i provedba planova energetske učinkovitosti u zgradarstvu Hrvatske je cilj čijem se ostvarenju mora težiti zbog racionalnijeg korištenja i potrošnje energije, zbog obveze provođenja mjera energetske učinkovitosti, utvrđivanja uštede energije i prava potrošača u primjeni navedenih mjera. Republika Hrvatska, kao članica Europske unije, ovim zakonom osigurava dostizanje ciljeva održivog energetskeg razvoja i poticanja energetske učinkovitost kroz smanjenje negativnih utjecaja na okoliš kod oslobađanja i emisije raznih plinova u ekosustav, poboljšanje sustava i sigurnosti opskrbom energijom, a u krajnjoj liniji nastoje se zadovoljiti potrebe potrošača i obveza prema Eurospkoj uniji u smanjenju emisije stakleničkih plinova.

Zaštita okoliša je veliki izazov u sektoru hrvatskog graditeljstva i zgradarstva jer unatoč zakonodavnim smjernicama i propisima nije dovoljno samo prenijeti pravnu stečevinu Europske unije u zakonodavnu praksu, već je potrebno raditi na održivom razvoju koji će se uključiti u dugoročnu strategiju planiranja razvoja države s ciljevima zaštite okoliša koji su usklađeni s ostalim nacionalnim, gospodarskim, ekonomskim i socijalnim ciljevima. Tematika zaštite okoliša je od velikog značaja za društvo u cjelini i to na globalnoj razini jer se utjecajem na okoliš utječe na kvalitetu života svakog čovjeka na zemaljskoj planeti.

3. ARHITEKTURA OSNOVNE ŠKOLE – USTANOVE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE

Istraživački dio rada temelji se na arhitekturi osnovne škole općenito, analizi zakonskih i općih načela gradnje, konstrukcije i ostalih važnih čimbenika, kao što su vanjsko i unutarnje uređenje i specifikacije koje se moraju poštivati u gradnji ustanova javne i društvene namjene kada je riječ o osnovnim školama. Analiza konkretnog primjera sinternom projektnom dokumentacijom *Osnovne škole Sveta Nedelja* dat će uvid u smjernice i pravila gradnje osnovne škole, te približiti projektiranje sustava za električne instalacije i dojavu požara te projekt zgrade u odnosu na uštedu energije i toplinsku zaštitu i zaštitu od buke.

3.1. Zakonski okvir izgradnje objekta osnovne škole

Na izgradnju osnovnih škola, objekata javne i društvene namjene, primjenjuju se svi već navedeni zakoni, uredbе, pravilnici i tehnički uvjeti, koji vrijede u poštivanju pravila struke u građevinarstvu i arhitekturi. Međutim, osnovne škole su uređene dodatno i zakonskim aktima o odgoju i obrazovanju koji se također moraju poštivati prilikom planiranja, projektiranja i gradnje osnovnih škola. Prema Zakonu o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi (NN 126/2012), u članku 1., stavak 2., osnovne škole su definirane kao javne ustanove koje obavljaju djelatnost odgoja i obrazovanja [12]. S obzirom da su škole ustanove javne i društvene namjene, one moraju biti dostupne svima, pa tako moraju biti dostupne i prilagođene i osobama s invaliditetom. Kod osoba s invaliditetom mora se voditi računa o prilagodbi objekta osnovne škole njihovom nesmetanom pristupu, kretanju, boravku, prilagodbi i radu ustanovi javne i društvene namjene, a to je zakonski definirano u Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/2013). Nadalje, prema ovom Pravilniku, pojam pristupačna građevina, njezin dio ili oprema (rampa, stubište, dizalo, vertikalno podizna platforma, koso podizna sklopiva platforma, ulazni prostor, komunikacije, WC, kupaonica, kuhinja, soba, učionica, radni prostor, stan/apartman, kavana, restoran, kabina za presvlačenje, tuš kabina, ulaz u vodu na plaži i na bazenu,

mjesto u gledalištu, telefon, tekstofon, faks, bankomat, električne instalacije, kvake na vratima i prozorima, pult, induktivna petlja ili transmisijski obruč, oglasni pano, orijentacijski plan za kretanje u građevini, stajalište i peron, parkirališno mjesto, javna pješačka površina, semafor, pješački prijelaz, pješački otok i raskrižje) jest ona građevina, dio građevine ili oprema koja osigurava ispunjavanje obveznih elemenata pristupačnosti propisanih ovim Pravilnikom [13]. Kod planiranja, projektiranja i izgradnje ustanova javne i društvene namjene – osnovnih škola, bitno je uzeti u obzir sve zakonske norme i uvjete koje struka propisuje, uz trend modernog dizajna i arhitekture, kako bi ovi objekti svojim eksterijerom i interijerom privlačili djecu u svoje prostorije i doprinjeli njihovom razvoju, rastu, obrazovanju i formiranju u odrasle ljude.

3.2. Opća načela izgradnje osnovnoškolskih zgrada

Ustanove osnovnih škola su objekti koji zahtijevaju specifično projektiranje i uvjete gradnje s obzirom na funkciju koju obnašaju, a to je prostor za obrazovanje i učenje koji svojim izgledom i prostorom mora djelovati poticajno i u psihičkom i u fizičkom smislu na učenike koji će u njima stjecati nova znanja. Moderna škola ne osposobljava samo za odgovarajuća zanimanja i ne daje samo osnove obrazovanja, već razvija i slobodnu ličnost mladog čovjeka [14]. Iz tog razloga došlo je do velikih promjena kroz povijest u načinu projektiranja, arhitekturi i pristupanju gradnji osnovnih škola kako bi one postale funkcionalna mjesta koja zadovoljavaju potrebe učenika za osbnim rastom i razvojem. Stare škole građene u pseudomonumentalnom stilu ostavljale su siv dojam i više sličile zatvorima nego obrazovnim institucijama, što je razumljivo dovelo do razmišljanja da treba pristupiti na drugačiji način projektiranju škola za malu djecu, nego što se to radi kod srednjih škola i fakulteta, ali svugdje treba biti prisutan humanistički odnos [15].

Prema organizaciji školske mreže, osnovne škole dijele se namatične (centralne) i područne škole. Područni odjeli imaju zasebnu zgradu, ali u pedagoško-obrazovnom smislu čine cjelinu s matičnom školom. Kapacitet školske zgrade određen je brojem učenika. Pedagoški normativi za građenje osnovnih škola ograničavaju najveći kapacitet školske zgrade za osnovnu školu na 720 učeničkih mjesta odnosno 24 učionice, a optimalno je 480 do 600 učenika. Prostorna struktura školske zgrade određena je

društvenim ciljevima škole, primijenjenom pedagoškom metodom za organizaciju nastave, ekonomskim mogućnostima društva, kao i specifičnim urbanističkim, arhitektonskim i graditeljskim karakteristikama uže sredine u kojoj se škola gradi.

Klasifikacija školskih zgrada prema veličini:

- seoska škola s jednom do dvije učionice,
- mala škola s 4 do 6 učionica,
- škola srednje veličine s 8 do 12 učionica,
- velika škola izgrađuje se do kapaciteta od 24 učionice[16].

U Hrvatskoj postoje jako lijepi primjeri arhitekture osnove škole, a jedan od njih je i Osnovna škola Zorke Sever u Popovači (slika 1.).



Slika 1. Arhitektura Osnovne škole Zorke Sever u Popovači[17]

Slika 1. prikazuje modernu arhitekturu Osnovne škole Zorke Sever u Popovači sagrađene 2019. godine i to na zanimljivoj lokaciji, na polju između ceste i potoka. Ovo je primjer jedne od najmodernijih škola po pitanju arhitekture u novije doba u Hrvatskoj. Autori projekta ove osnovne škole su Mia Roth i Tonči Čerina, koji su čekali jedanaest godina odsvog pobjedničkog idejnog i projektnog rješenja, pa do konačno izgrađenog objekta ove osnovne škole. Autori projekta su se osvrnuli na svoje idejno arhitektonsko rješenje

s komentarom da je osjetljiva tema projekta bila upravo ta kako uklopiti volumen koji je gigantski za okolinu koja se uglavnom sastoji od obiteljskih kuća jer je škola natkrivena dvostrešnim krovom, koji je tamo poznati lokalni element, u ovom slučaju je predimenzioniran, a veliki se javni prostori otvaraju iznutra, tako da su puno veći nego što se da naslutiti izvana [18]. Ova osnovna škola arhitektonski privlači cjelokupnu zajednicu u svoj objekt, a najviše veseli djecu kojoj je prvotno funkcijski i namijenjena.

3.2.1. Konstrukcija i građevni elementi školske zgrade

U gradnji zgrade osnovne škole nastoji se osmisliti kvalitetno rješenje koje usklađuje konstrukciju školske zgrade i građevne elemente iste. Konstrukcija školske zgrade proizlazi iz:

- racionalnog organiziranja unutrašnjih prostora škole,
- adekvatne upotrebe materijala u konstrukciji zgrade (vodeći računa o lokalnim izvorima materijala i klimatskim karakteristikama lokaliteta te o završnoj obradivanskim i unutarnjim površinama konstruktivnih elemenata),
- mogućnosti i potrebe da se konstruktivnim rješenjem osigura fleksibilnost i adaptabilnost izgrađenoga prostora škole u odnosu na inovacije u nastavi [19].

Kako bi konstrukcija školske zgrade bila dobro izvedena, slobodno je koristiti sve dostupne materijale, ali koji su u skladu s pravilnicima o zaštiti na radu, zaštiti od požara i ostalim standardima prema pravilima struke s ciljem uspješne realizacije svih vanjskih i unutarnjih površina. Ako se promatra projektiranje konstrukcije, onda se ona može izvesti kao zidana, skeletna ili ostala konstrukcija, ali i kombinacija. Isto tako prilikom upotrebe materijala može se koristiti montažni, polumontažni sustav ili klasični sustav. Uobičajene međukatne horizontalne armirano-betonske konstrukcije dijele se na dva osnovna tipa: ploče (ravne i sitnobrežaste) i grede s pločom (gredni sustav nosiv u jednom smjeru i sustav roštilja/nosivost u oba smjera) [20]. Najčešća primjena općenito u izgradnji objekata, osobito visokogradnje u seizmološki aktivnim područjima, je zidana konstrukcija i to s nosivom konstrukcijom od armiranog betona. Skeletne konstrukcije se rade od armiranog betona ili čelika i također su česte u upotrebi zbog fleksibilnijeg

rješavanja prostora, međutim kod zgrada osnovnih škola će se češće koristiti u kombinaciji s čvrsto armiranim betonskim jezgrama.

Građevni elementi zgrade osnovne škole su:

- *vanjski zidovi i krovovi* – moraju biti projektirani na način da trajno osiguravaju od oborina, od požara, odvođe atmosferske vode, osiguravaju osvjetljenje, toplinsku i zvučnu izolaciju, sigurnost od prodora neovlaštenih osoba, sigurnost korištenja balkona, lođa i drugih elemenata pročelja i u konačnici da osiguravaju stabilnost ovih elemenata i zgrade;
- *stijene, unutrašnji zidovi i podovi* -unutranji pregradni zidovi i staklene stijene, također moraju biti dobro projektirani na način da se izbjegne njihov lom uslijed nepredviđenih događaja, one mogu biti fiksne ili trajne, pokretne, prozirne i neprozirne,
- *prozori i vrata*–moraju osiguravati prirodno osvjetljenje unutrašnjeg prostora, zaštitu od oborina i buke, te omogućiti prozračivanje i moraju se zatvarati s unutrašnje strane[21].

Funkcija građevnih elemenata na konstrukciji je zaštita od vanjskih utjecaja iz okoliša, oni moraju dugotrajno štiti zgradu od utjecaja vode, jakih kiša, oluja, vjetrova, snijega i da s krovom osiguravaju zaštitu unutrašnjeg prostora zgrade.

Vanjski zidovi, osobito oni kuhinjski, moraju biti osmišljeni na način da kuhinjske pare ne prodiru kroz slojeve i konstrukciju jer one kondenziraju i mogu stvarati problem.

Krov i svi njegovi dijelovi moraju biti projektirani i izvedeni tako da trajno osiguravaju:

- zaštitu od oborina, atmosferskih utjecaja i voda,
- zaštitu od požara,
- odvođenje difuzne pare,
- toplinsku zaštitu,
- zvučnu zaštitu,
- sigurnost od prodora neovlaštenih osoba,
- sigurnost kretanja po prohodnom odnosno neprohodnom krovu [22].

Unutrašnji zidovi u školskim zgradama moraju biti glatki i otporni na oštećenja. Staklene stijene moraju biti posebno označene kako ne bi došlo do povređivanja učenika. I ovi

građevni elementi također moraju zadovoljavati uvjet zaštite na radu i osiguravati zaštitu od buke, toplinsku zaštitu, vodonepropusnost i mogućnost lakog održavanja. Tu se pojavljuje i važnost poda u školskom objektu, on mora osiguravati toplinsku i zvučnu zaštitu, mora biti ravan i omogućiti stabilno hodanje i prijenos težine na nosivu konstrukciju bez oštećenja. U učionicama podovi moraju biti trajni, lagani za održavanje te moraju biti topli i dobro akustično izolirani, dok u komunikacijskim površinama ne moraju biti topli podovi.

3.2.2. Higijensko – tehnički uvjeti

U svakoj školskoj zgradi moraju biti osigurani higijensko – tehnički uvjeti koji podrazumijevaju osvjetljenje, prozračivanje, grijanje, akustiku i zaštitu od buke i zaštitu od požara. Osvjetljenje je važan preduvjet za osigurane dobre radne uvjete pri čemu je bitna kvaliteta i količina osvjetljenja. Postoji propisana vrijednost odnosno norma jačine dnevnog svjetla u učionicama, a ako ona nije ispunjena onda je potrebno dopuniti osvjetljenje umjetnim izvorom svjetlosti. Intenzitet prirodnog osvjetljenja u školskim prostorijama ponajprije ovisi o arhitektonskom rješenju (tlocrtni oblik i presjek, visina i dubina prostorije), veličini i konstrukciji otvorakroz koje prodire dnevno svjetlo, a načini prirodnog osvjetljenja učionice mogu biti sljedeći:

- jednostrano osvjetljenje (s prozorima u jednoj vertikalnoj ravnini ili s glavnim prozorima u vanjskom zidu učionice i pojasom sekundarnih prozora u određenom dijelu dubine učionice),
- dvostrano osvjetljenje (s glavnim otvorima u vanjskom zidu i pojasom sekundarnih prozora u suprotnom zidu učionice),
- višestrano osvjetljenje (s glavnim otvorima u vanjskom zidu i sekundarnim otvorima u bočnim zidovima ili dijelu bočnih zidova),
- zenitalno osvjetljenje (po cijeloj površini stropa učionice ili samo u kritičnom dijelu učionice) [23].

Kod prirodnog osvjetljenja izrazito treba paziti na refleksiju svjetlosti u prostoru ovisno o veličini prozora i vrsti osvjetljenja u prostoriji jer je velika razlika ako je riječ o jednostranom osvjetljenju učionice ili sekundarnom osvjetljenju. Važno je obratiti

pozornost na bljesak, sjenu i jake kontraste u zoni gledanja prema komunikacijskoj površini jer je to nedopustivo. Ovdje su bitne i boje zidova u učionicama, boje podova, stropova, ali i namještaja jer sve to utječe na psiho-fizičko stanje učenika i njihovo raspoloženje, zadovoljstvo i motivaciju.

Za dobru akustiku u učionicama zaslužni su izolacija od buke ili zvučna izolacija i akustika prostorije na koju utječu tlocrt i oblik prostorije. U prostorijama gdje se izvodi nastava mora se osigurati razgovjetnost govora čemu pridonosi akustičnost prostorije. Kada se govori o zagrijavanju učionica i prostorija školskih zgrada, važno je istaknuti kako je propisana norma koju treba ispunjavati što se tiče sobne temperature i vlažnosti zraka u prostorijama koje se razlikuju ujutro i u kasnijim satima. Zagrijavanje prostorija treba biti optimalno odnosno omogućiti brzo zagrijavanje prostorija i vanjskih zidova školske zgrade. Na početku nastave temperatura zraka u prostoriji mora iznositi 16-17°C, a tijekom nastave ne smije prelaziti 21°C, a gubitke topline treba spriječiti pravilnim izborom materijala za gradnju, sustavom otvaranja prozora i načinom zagrijavanja dok prozori moraju dobro brtviti i onemogućiti prodor hladnoće [24].

Mjere zaštite od požara i ostale energetske, vodne i komunikacijske instalacije moraju zadovoljavati važeće standarde i pravilnike. Zaštita od požara u svim objektima podrazumijeva se od samog početka planiranja i projektiranja kada se pazi na to koji će se materijali koristiti u izgradnji, da se nosivi zidovi, stropna konstrukcija i pregradni zidovi izvode kao vatrootporni te da se jasno evidentiraju i predvide putevi za evakuaciju i zaštitnu protupožarnu opremu koja obuhvaća protupožarne vatrogasne aparate, pristup hidrantu, signalizaciju. Što se tiče komunikacijskih alata i ostalih energetskih instalacija, važno je osigurati određen broj priključaka električnih i plinskih instalacija kao i konkretan broj računala, razglasa i ostalih komunikacijskih sredstava kojima se provodi nastava.

3.2.3. *Uvjeti za odvijanje obrazovanja djece s invaliditetom*

Svaka školska zgrada mora omogućiti siguran pristup i korištenje svojih prostorija djeci s teškoćama u razvoju i djeci s određenim stupnjem invaliditeta. Oni se trebaju ravnopravno uključiti u školski program i moraju imati mogućnost sudjelovanja u školskom planu i programu kao i svi ostali učenici. Međutim, kako bi se osobama s invaliditetom omogućio pristup unutrašnjem prostoru škole i nesmetano kretanje školskim hodnicima i svim ostalim prostorijama uz pomoć štaka, štapa, invalidskih kolica ili drugih pomagala, potrebno je planirati izgradnju zgrada osnovnih škola s aspekta tjelesnih invalida sukladno Pravilniku o prostornim standardima, urbanističko-tehničkim uvjetima i normativima za sprečavanje stvaranja arhitektonsko-urbanističkih barijera (NN 47/82). Građevni zahvati na objektima ovise i o kategoriji invalidnosti odnosno je li riječ o tjelesnom invaliditetu, oštećenju vida ili oštećenju sluha, jer je za svaku od ovih kategorija potrebno prilagoditi prostorije i omogućiti invalidnim osobama kretanje po objektu. Kod djece koja imaju oštećenje vida potrebno je koristiti zvučnu signalizaciju na semaforima, na ulazu u školu i reljefne natpise koje mogu dodirnom razumjeti te im omogućiti knjige na Brailleovom pismu i to set za školu i set za doma jer su preteške za svakodnevno nošenje u školu. Za djecu s oštećenjem sluha postavljaju se signalizacijske i svjetlosne naprave kako bi se lakše orijentirali u prostoru.

Pravilnik o prostornim standardima, urbanističko-tehničkim uvjetima i normativima za sprečavanje stvaranja arhitektonsko-urbanističkih barijera (NN 47/82) određuje:

- za potrebe svladavanja manjih visinskih razlika invalidskim kolicima, izgrađuju se rampe kojih je poželjni nagib 5% (1:20), a najveći dopušteni nagib 8,3% (1:12), najmanje širine 130 cm i ograđene u visini od 90 cm;
- radi svladavanja visinskih razlika za osobe koje koriste pomagala (štap, štaka) izgrađuju se stube maloga nagiba (visine od 13 do 15 cm);
- za potrebe svladavanja visinskih razlika invalidskim kolicima i za osobe sa štapom ili štakama može se koristiti univerzalno dizalo kojega su unutrašnje dimenzije jednake ili veće od 110x140 cm, a širina vrata je jednaka ili veća od 80 cm; ili mora biti pokretna platforma za invalidska kolica;
- škole moraju imati najmanje jednu jedinicu javnog invalidskog WC-a[25].

3.3. Čimbenici uređenja eksterijera i interijera osnovne škole

Sloboda suvremene arhitekture i dizajna u gradnji školskih zgrada u novije vrijeme je usko povezana s kreativnošću i prožeta slobodom umjetnika koja ne robuje povijesnom formalizmu i okvirima određenog stilskog građenja. Forma koja se mora zadovoljiti je ona zakonska koja propisuje tehničke uvjete i specifikacije koje se moraju poštivati u građenju prema pravilima struke. Već je ranije navedeno kako izgled i dizajn vanjskog i unutrašnjeg prostora osnovne škole djeluje poticajno na učenike, ali i na okruženje u kojem se nalazi škola, pa je iz tog razloga bitno obraditi i čimbenike uređenja interijera i eksterijera osnovne škole.

3.3.1. Eksterijer osnovne škole

Vanjski prostor osnovne škole je u međusobnoj ovisnosti s unutrašnjim prostorom, ali i s okruženjem u kojoj se ta škola nalazi. Prvo što čovjek zamijeti na građevini je njezin vanjski izgled za koji je poželjno da bude u harmoniji s ostalim građevinama na toj lokaciji. Iz tog razloga valja izabrati dobru lokaciju za zgradu osnovne škole u kojoj se uzima u obzir i njeno okruženje i cjelokupni koncept eksterijera.

Elementi koji određuju eksterijer ili vanjsko okruženje zgrade osnovne škole su:

- lokacija i orijentacija zgrade osnovne škole;
- vanjski izgled građevine;
- vanjski školski prostor.

Lokacija i orijentacija školske zgrade važan su dio okruženja na kojem se planira izgradnja osnovne škole. Ona je dio urbanističkog plana okoline u kojoj će se izgraditi i prilikom izbora lokacije treba paziti također i na tehničke uvjete koji moraju biti zadovoljeni, a to su: tehnički uvjeti, sanitarni uvjeti, ekonomski i gospodarski uvjeti. Ako uzmemo u obzir promet na određenom području, zemljište na kojemu se planira izgradnja takvog objekta svojom veličinom i oblikom treba omogućiti smještaj učioničkog dijela školske zgrade u pravilu 50 m od prometnice, iznimno 35 m, a ako gledamo položaj zemljišta u odnosu na ostala, poželjno je da je najmanji razmak nastavnih prostora školske

građevine i susjednih objekata 12 metara [26]. Blizina prometnice, siguran pristup objektu za učenike, položaj zgrade osnovne škole u odnosu na druge objekte u blizini, postojanje tehničkih i sanitarnih uvjeta preduvjet su za izbor dobrog zemljišta za lokaciju osnovne škole. Orijentacija školske zgrade u odnosu na samo zemljište bitna je zbog ispunjavanja higijensko – tehničkih uvjeta odnosno na prvom mjestu zbog prirodne osvjetljenosti osnovne škole jer to utječe na raspored prostorija u školskom objektu i prostora izvan njega.

Vanjski izgled zgrade je ono što čovjek prvo uoči u okruženju uključujući boju zgrade osnovne škole, veličinu prozora i njihov oblik, zatim krov, ali i objekt kao ukupnu cjelinu. Moderna arhitektura i dizajn privlače svojim upečatljivim izgledom učenike i ostale sudionike života u okruženju, te im stvara ugodniji psihički i fizički boravak u školi. Atraktivan vanjski izgled građevine može se postići zanimljivim oblikom i dizajnom zgrade osnovne škole, fasadom jarkih boja, oslikavanjem fasade školske zgrade, zanimljivi prozorima na školskoj zgradi i slično, što će potaknuti dječju maštu i zadovoljiti očekivanja djece.

Vanjski školski prostor je prostor koji okružuje zgradu osnovne škole i najpoželjnije je u suvremenoj arhitekturi da su to zelene površine koje opuštaju djecu, sadrže prostore za predah od nastave, za vježbu i igru s ciljem stvaranja opuštene atmosfere. Taj vanjski školski prostor može poslužiti i za nastavu u prirodi te za sate tjelesnog i zdravstvenog odgoja, ali mu jedna od namjena može biti i parkiralište.

3.3.2. *Interijer osnovne škole*

Unutrašnji dizajn osnove škole potrebno je prilagoditi namjeni zgrade osnovne škole odnosno njenoj funkciji kako bi se postigla ravnoteža između eksterijera i interijera i svih ostalih čimbenika koji utječu na oblikovanje školskog prostora. Uređenjem interijera također je potrebno postići onaj psihološki efekt zadovoljstva i potaknuti pozitivne emocije u učenicima kako bi se osjećali lijepo u školi i kako bi bili produktivni. Za

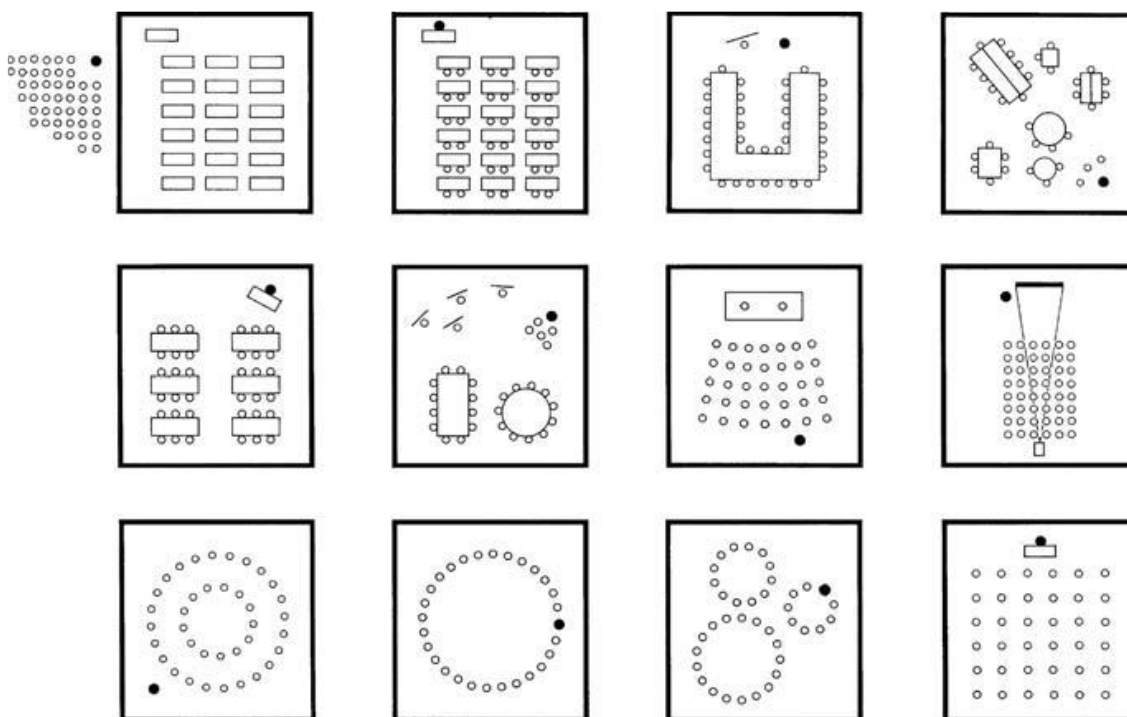
uređenje interijera osnovne škole zadužen je ravnatelj sa svojim djelatnicima, a u novije vrijeme to mogu odraditi eventualno i profesionalni dizajneri interijera. Kod uređenja školskih prostorija potrebno je paziti na dimenzije školskog namještaja i poziciju tog namještaja kako se ne bi narušila funkcionalnost prostora i kako bi taj prostor djelovao poticajno na rad i emocije učenika i na taj način poslužio kao potpora u ostvarivanju odgojno-obrazovnih ciljeva.

Organizacija unutrašnjeg prostora podrazumijeva raspored prostorija koje zadovoljavaju higijensko-tehničke uvjete, pedagoške standarde i ostale propise, a u ovisnosti su i s eksterijerom školske zgrade. Za ostvarivanje funkcionalnosti prostora unutar školske zgrade, odvajaju se učionice za razrednu nastavu, od 1. do 4. razreda, te predmetna nastava od 5. do 8. razreda. Takav koncept se nastoji implementirati u svaki sustav gradnje osnovnih škola, vodeći pritom računa o ekonomičnosti rješenja i ostvarenju određenih funkcionalnih karakteristika glede unutrašnjih prostornih sklopova škole koje čine:

- učionice razredne nastave,
- učionice predmetne nastave s prostorima za tjelesnu i zdravstvenu kulturu,
- društveni prostori,
- prostori za organizaciju i koordinaciju rada škole,
- gospodarski prostori,
- ostali unutrašnji prostori [27].

Zbog praktičnosti i funkcionalnosti najčešće su učionice razredne nastave smještene u prizemlju zgrade osnovne škole što je idealno za učenike 1. i 2. razreda kojima je potreban i vanjski prostor školske zgrade kako bi predahnuli od nastave i mogli se igrati na vanjskom školskom prostoru. Kod projektiranja učionica potrebno je u dizajn interijera uključiti i osvjetljenost prostorija, mogućnost prozračivanja, opremanje namještajem i ostalim pomagalima za rad. Većina školskih zgrada ima velika ulazna vrata i predvorje, te hodnik koji je povezan s ostalim prostorijama u zgradi i stepenicama.

Uređenje, organizaciju i opremljenost prostora može se promotriti u kontekstu uređenja učionice što će se prikazati i na slici 2.



1 nastava na otvorenom, 2 frontalni postav, 3, 4, 5 oblici grupnog rada, 6 crtanje, 7 kazalište, 8 projekcije, 9 ples, 10 razgovor, 11 diskusija, 12 pojedinačni rad

Slika 2. Primjer organizacije učionice razredne nastave [28]

Razredna nastava se izvodi s učenicima od 1. do 4. razreda osnovne škole, a uređenje učionice treba biti prilagođeno ostvarivanju odgojno-obrazovnih ciljeva, provođenju nastavnog plana i programa, ali i pogodno za pedagoško-didaktički plan rada u nižim razredima osnovne škole. Sav namještaj mora biti prilagođen manjim uzrastima. Prema slici 2. vide se oblici i mogućnosti fleksibilnog formiranja namještaja učionice za različite oblike razredne nastave. Na prednjem zidu učionice razredne nastave nalazi se ploča koja s druge strane ima panel koji služi za projekcije. Namještaj koji se nalazi u učionici sastoji se od stolova, stolica, školske ploče, Tv prijamnika, zidne plohe za izložbe, ormara za radni materijal, kutića za igru i prve pomoći. Problematika hrvatskih osnovnih škola je dotrajali i zastarjeli namještaj kojim može ometati učenike u praćenju nastave.

Osvjetljenje - prirodna sunčeva svjetlost je u području arhitekture i dizajna vrlo važna jer čovjek najveći dio informacija dobiva osjetilom vida pa je za kvalitetni boravak i rad u

unutrašnjem prostoru nužno povoljno osvjetljenje što pozitivno i poticajno utječna motivaciju, radnu efikasnost, raspoloženje i ostala emocionalna stanja čovjeka. Napredak u tehnologijama, novim materijalima, projektiranju, dizajnu i arhitekturi doveo je do toga da su se počele koristiti velike staklene površine u dizajnu prozora čime se pojačava dnevna svjetlost u prostorima i još se više povezuju eksterijer i interijer.

Uloga boje u interijeru utječe na raspoloženje, osjetila i potiče ljudske emocije. Boje se mogu sa psihološkog stajališta podijeliti na aktivne, pasivne i neutralne. Aktivne boje, crvena, narančasta i žuta, djeluju na prostore tako da ih prividno smanjuju, ali mu daju određenu toplinu. Pasivne boje su plava, zelena i ljubičasta, one se koriste za manje prostore i djeluju smirujuće. Treća skupina su neutralne boje, crna, bijela, smeđa, siva, koje u biti ne utječu pretjerano na čovjeka, pa se i češće primjenjuju u dizajnu interijera.

3.3.3. Učitelj kao važan ljudski faktor u oblikovanju školskog prostora

Prostori javne i društvene namjene, osnovne škole, prilagođene su u svakom pogledu učenicima i učiteljima, međutim veliku ulogu u oblikovanju školskog prostora imaju učitelji. Oni najbolje znaju koji su interesi, potrebe, želje, motivacija i mogućnosti njihovih učenika i mogu samostalno kreirati interijer učionice ovisno njihovim potrebama i sukladno nastavnom planu i programu. Eksterijer škole ne mogu puno mijenjati ni učenici ni učitelji, ali nastavne aktivnosti poput sadnje cvijeća, drveća i slično može dodatno uljepšati školski okoliš, dok interijer svoje učionice mogu prvenstveno već samim razmještajem namještaja mijenjati ovisno o potrebama nastave. Kreativni i samoinicijativni učitelji predstavljaju prednost u školskom sustavu jer na taj način razvijaju i djeci razne sposobnosti prilagođavanja, kreativnosti, samoinicijative i motivacije.

3.4. Analiza arhitekture i dizajna Osnovne škole Sveta Nedelja

Osnovna škola Sveta Nedelja se nalazi u Svetoj Nedelji, na adresi Svetonedeljska ulica 21, i primjer je jedne zgradne javne i društvene namjene odnosno osnovne škole. Prema internoj dokumentaciji ove osnovne škole analizirat će se određeni projekti i dizajn kao primjer u praksi. Postoji povijesni podatak da je ova osnovna škola osnovana 1851. godine i poučavanje je počelo u privatnoj kući, ali je prekinula s radom i počela opet raditi 1856. godine u zgradi “Crkvenjak” koja se nalazi i danas pokraj škole. Zatim je 1891. godine izgrađena takozvana “papirnata škola” iza nekadašnjeg Doma umirovljenika, a 1895. godine je dovršena nova zgrada škole na mjestu Vatrogasnog doma, ali je nažalost stradala u požaru. Godine 1948. je dovršena nova školska zgrada i Dom kulture, a to je danas stari dio škole. U 2000. godini je završena gradnja novog dijela osnovne škole sa četiri učionice, a 2019. godine je završena energetska obnova školske zgrade. Dizajn i arhitektura nove Osnovne škole Sveta Nedelja prikazat će se na slici 3. iz interne dokumentacije Osnovne škole Sveta Nedelja.



Slika 3: Arhitektura nove Osnovne škole Sveta Nedelja

Osnovna škola Sveta Nedelja je kroz povijest mijenjala svoj izgled i lokaciju, a s vremenom je postala i škola s više krovova s obzirom da se povećavao broj djece i potreba za dodatnim školskim prostorom. Pripojene su joj kao područne škole OŠ Strmec, OŠ Rakitje i OŠ Kerestinec, još 1959 godine. Danas Osnovnu školu Sveta Nedelja čine matična škola i područne škole Strmec, Kerestinec i Rakov Potok.



Slika 4: Osnovna škola Strmec, područna škola osnovne škole Sveta Nedelja



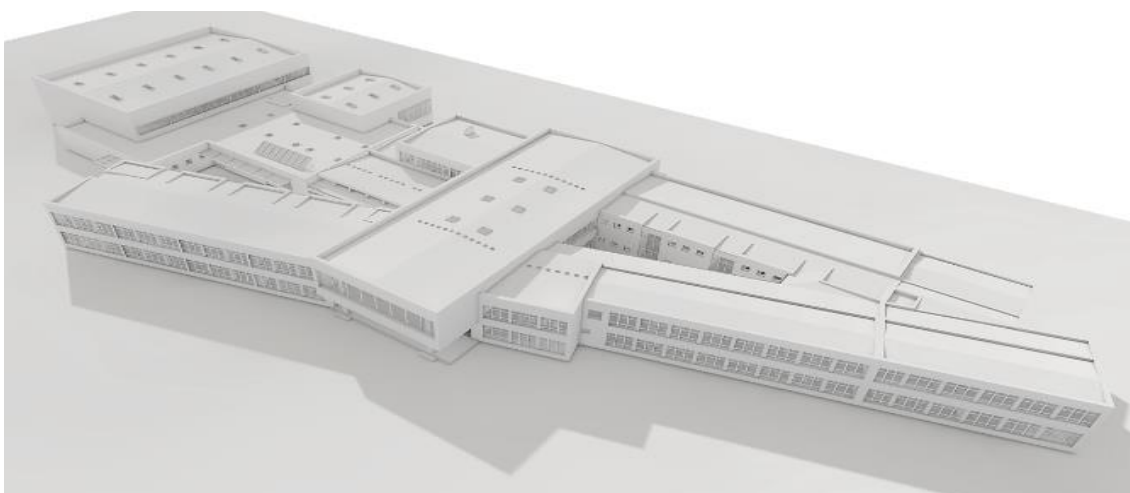
Slika 5: Osnovna škola Strmec, područna škola osnovne škole Sveta Nedelja

Slika 4. i slika 5. pripadaju internoj dokumentaciji Osnovne škole Sveta Nedelja, a prikazuju dizajn i arhitekturu područne škole Osnovne škole Strmec koja je sastavni dio Osnovne škole Sveta Nedelja. Na sljedećoj slici (slika 6) slijedi prikaz arhitekture zgrade “Crkvenjak” u kojoj je škola obnašala funkciju osnovne škole od 1856. godine.



*Slika 6: "Crkvenjak" – zgrada Osnovne škole Sveta Nedelja
u kojoj je osnovna škola radila od 1856. godine*

Zgrada pod nazivom "Crkvenjak" je zgrada koja se i danas nalazi pokraj zgrade Osnovne škole sveta Nedelja, a u njoj je funkcionirala ova osnovna škola od 1856. godine. Na slici 6 vidi se nekadašnji stil gradnje, arhitektura i dizajn Crkvenjaka ili osnovne škole Sveta Nedelja je u 19. stoljeću bio jako masivan, siv, monumentalan, za razliku od danas kada se stil i dizajn gradnje uvelike promijenio i to u korist učenika, ali i učitelja i ostalih djelatnika i posjetitelja škole (slika 7).



Slika 7: Škola s puno krovova – Osnovna škola Sveta Nedelja

3.4.1. Glavni elektrotehnički projekt – projekt elektrotehničkih instalacija i sustava za dojavu požara

Prema internoj dokumentaciji Osnovne škole Sveta Nedelja, došlo se do spoznaje da škola investira ove godine i u projekt elektrotehničkih instalacija i sustava za dojavu požara u svojoj područnoj školi Strmec. Ovim Glavnim projektom definira se tehničko rješenje i izvedba električne instalacije za napajanje električnom energijom potrošača u građevini javne namjene u Strmcu Samoborskom – osnovna škola faza 2, na lokaciji Školska ulica 13, k.č.br. 7051 k.o. Strmec Samoborski [29].

Ovim projektom predviđa se izgradnja faze 2, u skladu s važećom lokacijskom dozvolom – školska sportska dvorana koja se dograđuje se na Fazu 1 u nastavku, u njenom zapadnom dijelu [30]. Prema projektu u građevini se izvodi instalacija rasvjete, priključnica, strojarske opreme, instalacija elektroničke komunikacijske mreže, instalacija sigurnosne rasvjete, vanjski sustav za zaštitu od munje LPS, te sustav za dojavu požara.

Projektom se obrađuje:

- električna instalacija rasvjete,
- električna instalacija priključnica i fiksnih priključaka,
- električna instalacija strojarske opreme (grijanje, hlađenje, ventilacija),
- električna instalacija sigurnosne rasvjete,
- elektronička komunikacijska mreža,
- proračun rizika od udara munje te sustav zaštite od djelovanja munje,
- sustav za dojavu požara.

Za osvrt na implementaciju projekta elektrotehničkih instalacija izuzeta je stavka zaštite od požara. Građevina je izgrađena kao slobodnostojeća, smještena je u području koje se definira kao predgrađe i okružena je građevinama jednake ili niže visine. Materijalni sadržaj ima normalnu vrijednost (skuplja oprema i predmeti), normalne zapaljivosti, a predviđena je prisutnost ljudi s malom opasnošću od panike [31].

Za sigurnost u slučaju požara poduzete su sljedeće mjere:

- dijelovi instalacije smještaju se u razvodne ormare, razvodne kutije i instalacijske cijevi koje ne gore niti potpomažu gorenje, čime je spriječeno širenje požara i dima unutar građevine i na okolne građevine,
- napajanje instalacije jednostavno se može isključiti isklopom glavne sklopke, tipkalom za nužni isklop,
- u građevini je izvedena sigurnosna rasvjeta, radi lakše evakuacije korisnika u slučaju nestanka napajanja električnom energijom. Svjetiljke imaju lokalni izvor napajanja, baterije koje osiguravaju minimalno 120 minuta napajanja,
- u instalaciji je ugrađeno tipkalo koje se aktivira ručno te isključuje napajanje (isklop glavne sklopke u GRO) u slučaju opasnosti,
- u građevini se izvodi sustav za dojavu požara i sustav za odimljavanje,
- toplina nastala električnom opremom ne uzrokuje opasne ni štetne učinke na susjedne objekte ili materijale, niti prema njima predstavlja požarnu ugrozu [32].

Za sprječavanje nastanka požara poduzete su sljedeće mjere:

- presjeci električnih vodiča propisno su odabrani temeljem proračuna, a na početku svakog strujnog kruga predviđeno je osiguranje faznih vodiča propisno odabranim osiguračima, koji štite strujne krugove od preopterećenja i od kratkog spoja,
- sve mase (izloženi vodljivi dijelovi) koje u normalnom pogonu nisu pod naponom povezane su na zajednički uzemljivač i štite se automatskim isključenjem napona,
- odabrani su kabeli s kvalitetnom izolacijom koja ne potpomaže gorenje, a radna temperatura vodiča u normalnim uvjetima nije opasna u pogledu zapaljivosti kabela,
- svi kabeli koji se vode po drvenoj konstrukciji moraju se uvući u negorivu cijev,
- prodori između dvije požarne zone propisno se brtve vatrootpornim kitom,
- na mjestima gdje postoji opasnost od mehaničkog oštećenja, kabel se uvlači u zaštitnu cijev,
- za građevinu se provodi procjena rizika od udara munje te se građevina štiti od atmosferskog pražnjenja propisanim sustavom zaštite od djelovanja munje [33].

3.4.2. Osvrt na građevinski projekt – projekt zgrade u odnosu na uštedu energije i toplinsku zaštitu i zaštita od buke

Osnovna škola Sveta Nedjelja, matična škola, je započela projekt energetske obnove školske zgrade u 2018. godini, a završen je u 2019. godini. Investitor je Osnovna škola Sveta Nedjelja, a partner na projektu je bilo Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja Republike Hrvatske i Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost. Projekt energetske obnove zgrade je iznosio ukupno 9.099.711,69 kuna, od čega je odobreno 3,64 milijuna kuna bespovratnih sredstava iz europskih strukturnih i investicijskih fondova, a ostatak troškova je financiran od strane osnivača osnovne škole Zagrebačke županije i Grada Sveta Nedjelja. S ovim građevinskim projektom vezanim uz toplinsku zaštitu i zaštitu od buke, osnovna škola Sveta Nedjelja je obnovila vanjsku ovojnicu zgrade i cjelokupnu fasadu, izolirani su stropovi prema tavanu i kosi krovovi, zamijenjena je stara drvena vanjska stolarija s aluminijskom stolarijom (slika 8).



Slika 8: Matična škola OŠ Sveta Nedjelja nakon energetske obnove zgrade

Nakon izvedbe toplinske izolacije očekuje se ušteda od 78,40 % za energiju koja je potrebna za grijanje cijele osnovne škole. U samom objektu osnovne škole ugrađen je i novi kondenzacijski kotao, rekonstruirano radijatorsko grijanje i ugrađeni su termostatski

ventili. Uz radove toplinske izolacije napravljeni su i radovi vezani uz obnovu podova, brušenja i lakiranja parketa, ličenja zidova i ugradnje klima uređaja.

Projektom energetske obnove zgrade moderniziran je sustav rasvjete na način da su ugrađena LED rasvjetna tijela čime se ostvaruju znatne uštede u potrošnji električne energije. Energetskom obnovom je objekt Osnovne škole Sveta Nedelja prešao iz energetskog razreda G u energetski razred B prema potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje, te u energetski razred C prema specifičnoj godišnjoj primarnoj energiji.

4. PROGRAM ENERGETSKE OBNOVE ZGRADA JAVNOG SEKTORA U REPUBLICI HRVATSKOJ DO 2030. GODINE

Vlada Republike Hrvatske je donijela program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje do 2030. godine. Cilj ovog projekta je energetske obnoviti zgrade oštećene u potresu i one koje nisu bile oštećene u potresu, a sredstva za sufinanciranje projekata osigurava Europska unija odnosno Mehanizam za oporavak i otpornost za razdoblje 2020. do 2024. godine te ESI fondovi koji će biti na raspolaganju do 2027. godine, kao i sredstva Socijalnog fonda za klimu za razdoblje nakon 2024. godine. Program doprinosi strateškom cilju kojim bi sve zgrade u Hrvatskoj do 2050. godine bile gotovo nula energetske ili s visokom razinom energetske učinkovitosti, a stopa energetske obnove ukupnog fonda zgrada planira se postupno povećati s 0,7% godišnje na 3% do 2030.g [34].

Koristi provedbe programa energetske obnove zgrada za razdoblje do 2030. godine su povećanje energetske učinkovitosti postojećih zgrada, smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂ u atmosferu, smanjenje mjesečnih troškova za energente, te povećanje vrijednosti nekretnina.

Prema analizama koje su napravljene u Dugoročnoj strategiji obnove nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske do 2050. godine, predviđa se da će 50% zgrada morati ići na sveobuhvatnu obnovu (koja uključuje mjere povećanja potresne otpornosti zgrade), a da će ostalih 50% provesti samo neku od razina energetske obnove što znači da bi ukupno u razdoblju do 2030. godine trebalo obnoviti preko 2,9 milijuna m² u zgradama javnog sektora [35]. To bi na godišnjoj razini značilo obnovu prosječno oko 325.000 m² u razdoblju od 2022. do 2030. godine, čime bi se ostvarili ciljevi Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske do 2050. godine. Provedbom Programom energetske obnove zgrada javnog sektora, na način da ostvari ciljane obnovljene površine u skladu s Dugoročnom strategijom obnove nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske, došlo bi se do ostvarenja uvjeta Nacionalnog plana oporavka i otpornosti 2021. – 2026. i ispunio bi se preduvjet za isplatu sredstava iz Mehanizma za oporavak i otpornost.

5. ZAKLJUČAK

Zgrade javne i društvene namjene nalaze se svuda u globalnom okruženju. Ono što ih bitno razlikuje i definira je njihova namjena odnosno funkcija. Jedna vrsta zgrade javne i društvene namjene je i osnovna škola. Kroz povijest se mijenjao dizajn i arhitektura izgradnje osnovnih škola u Republici Hrvatskoj, od ranih masivnih, sivih, monumentalnih građevina, pa sve do današnjih modernih arhitektonskih rješenja obogaćenih posebnim dizajnom, oblicima i bojama, što je u konačnici dovelo do boljeg psiho-fizičkog utjecaja na učenike i na učitelje koji moraju boraviti puno u školi, pa i na bolje ostvarivanje odgojno-obrazovnih ciljeva, te na motivaciju učenika, zadovoljstvo i uspjeh. Svaka građevina u Republici Hrvatskoj podliježe hrvatskom zakonodavstvu u čije se odredbe, pravilnike, uredbe i zakonske propise mora uklapati od samog početka planiranja, projektiranja, pa sve do izgradnje i puštanja u uporabu. Za primjer u praksi analizirana je Osnovna škola Sveta Nedelja sa svojim podružnicama kako bi se prikazala evolucija u razvoju dizajna i arhitekture, u zaštiti okoliša, u obnovi i energetske učinkovitosti. Kroz analizu dva projekta investitora Osnovne škole Sveta Nedelja došlo se do spoznaja kako provedba programa energetske obnove zgrade doprinosi povećanju energetske učinkovitosti zgrada, utječe na smanjenje potrošnje energije i emisije štetnih plinova u atmosferu, na smanjenje mjesečnih troškova za energente te povećava vrijednost nekretnine.

POPIS LITERATURE

- [1] *Zakon o prostornom uređenju* (NN 153/2013), članak 3., https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_12_153_3220.html, pristupljeno: 15.05.2022.
- [2] Sebastijanović, S., Trbojević, N.: “*Prostorno planiranje i industrijski objekti*”, Veleučilište u Karlovcu (2008.), str. 80.
- [3] Sebastijanović, S., Trbojević, N.: Op. cit., str. 79.
- [4] Knežević G., Kordiš, I.: “*Stambene i javne zgrade*”, peto izdanje, Tehnička knjiga, Zagreb (1981.), str. 11.
- [5] Vrčec, S.: “*Tipologija izgradnje i podjela zgrada prema razdoblju gradnje i energetske potrebe*”, Tehnički glasnik Vol. 6, No. 1 (2012.), str. 60-64, <https://hrcak.srce.hr/83968>, pristupljeno: 20.05.2022.
- [6] Vrčec, S: Ibidem.
- [7] Knežević G., Kordiš, I.: Op.cit., str. 117-118.
- [8] *Zakon o gradnji* (NN 125/19), članak 2., <https://www.zakon.hr/z/690/Zakon-o-gradnji>, pristupljeno: 15.05.2022.
- [9] *Zakon o prostornom uređenju* (NN 153/19), članak 1.: Op. cit.
- [10] *Zakon o prostornom uređenju* (NN 153/19), članak 3., stavak 5.: Op. cit.
- [11] *Zakon o energetske učinkovitosti* (NN 116/18), članak 4.: <https://www.zakon.hr/z/747/Zakon-o-energetskoj-u%C4%8Dinkovitosti>, pristupljeno: 01.06.2022.
- [12] *Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi* (NN 126/2012), članak 1., https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_11_126_2705.html, pristupljeno: 06.06.2022.
- [13] *Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti* (NN 78/2013), članak 4., https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_06_78_1615.html, pristupljeno: 06.06.2022.
- [14] Knežević G., Kordiš, I.: Op.cit., str. 129.
- [15] Ibidem.
- [16] Auf - Franić, H. i suradnici: *OSNOVNE ŠKOLE Programiranje, planiranje i projektiranje*, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb (2004.), str. 7.

- [17] Mihaljević, M.: *Osnovna škola Zorke Sever u Popovači*, autor preuzete fotografije u radu – Slika 1., (2019.), <https://www.jutarnji.hr/kultura/autori-najljepse-hrvatske-skole-na-praznom-polju-na-ravnici-između-potoka-i-ceste-izgradili-su-skolu-buducnosti-8431226>, pristupljeno: 06.06.2022.
- [18] Kiš Terbovc, P.: *Autori najljepše škole hrvatske škole - na praznom polju, na ravnici između potoka i ceste, izgradili su školu budućnosti*, (2019.), <https://www.jutarnji.hr/kultura/autori-najljepse-hrvatske-skole-na-praznom-polju-na-ravnici-između-potoka-i-ceste-izgradili-su-skolu-buducnosti-8431226>, pristupljeno: 06.06.2022.
- [19] Auf - Franić, H. i suradnici: Op. cit., str. 66.
- [20] Ibidem.
- [21] Ibidem, str. 67.
- [22] Ibidem, str. 68.
- [23] Ibidem, str. 74.
- [24] Ibidem, str. 78.
- [25] Ibidem.
- [26] Petračić, L.: *Arhitektura i dizajn osnovnih škola u Republici Hrvatskoj*, diplomski rad, Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet (2020.), [file:///C:/Users/Anita/Downloads/petraciac_lucija_us_diplomski_rad_finalno%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Anita/Downloads/petraciac_lucija_us_diplomski_rad_finalno%20(2).pdf), pristupljeno: 10.06.2022., str. 28.
- [27] Petračić, L.: Op. cit., str. 34.
- [28] Auf - Franić, H. i suradnici: Op. cit., str. 15.
- [29] Medač, I.: *ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – projekt elektrotehničkih instalacija i sustava za dojavu požara*, Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike Ivana Medač, Bjelovar (2022.).
- [30] Ibidem.
- [31] Ibidem.
- [32] Ibidem.
- [33] Ibidem.

[34] Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine: *Vlada donijela Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje do 2030.*, <https://mpgi.gov.hr/vijesti-8/vlada-donijela-program-energetske-obnove-zgrada-javnog-sektora-za-razdoblje-do-2030/14458>, pristupljeno 10.06.2022.

[35] Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine: *Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje do 2030. godine*, (2022), https://mpgi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/EnergetskaUcinkovitost/PROGRAM_EN_OBN_ZGRADA_JAVNOG_SEKTORA_do2030.pdf, pristupljeno 10.06.2022.

POPIS SLIKA

	Stranica
Slika 1. Arhitektura Osnovne škole Zorke Sever u Popovači	13
Slika 2. Primjer organizacije učionice razredne nastave	22
Slika 3: Arhitektura Osnovne škole Sveta Nedelja	24
Slika 4: Osnovna škola Strmec, područna škola osnovne škole Sveta Nedelja	25
Slika 5: Osnovna škola Strmec, područna škola osnovne škole Sveta Nedelja	25
Slika 6:” Crkvenjak” – zgrada Osnovne škole Sveta Nedelja u kojoj je osnovna škola radila od 1856. godine	26
Slika 7: Škola s puno krovova – Osnovna škola Sveta Nedelja	31
Slika 8: Matična škola OŠ Sveta Nedelja nakon energetske obnove zgrade	34

POPIS TABLICA

Tablica 1.: Podjela zgrada prema razdoblju gradnje u Republici Hrvatskoj	5
--	---