

# Zdravstveni aspekt energetske efikasnosti u školama

# Sadržaj

Lista tabela i prikaza .....	2
1. Uvod.....	3
1.1 Javne zgrade u Bosni i Hercegovini u kontekstu energetske efikasnosti.....	3
1.2. Zdravstveni aspekt implementacije mjera energetske efikasnosti.....	3
1.3. Projekat energetske efikasnosti za Bosnu i Hercegovinu (BEEP).....	6
2. Studija slučaja .....	8
2.1. Doprinos Projekta BEEP povećanju komfora u obrazovnim institucijama FBiH .....	8
2.2. Uzorak i metodologija.....	8
2.3. Rezultati .....	9
2.4. Primjena mjera energetske efikasnosti u kontekstu ženske populacije .....	10
3. Zaključak .....	11

## Lista tabela i prikaza

- Slika 1.** - Pretpostavljene uzročne veze lošeg kvaliteta unutrašnjeg zraka sa produktivnosti učenika
- Tabela 1.** - Iznos ukupne investicije po zgradama obrazovnih institucija koje su bile dio Projekta BEEP
- Tabela 2.** - Presjek izostanaka učenika u institucijama koje obuhvaćene studijem
- Prikaz 1.** - Presjek izostanak učenika prije i nakon implementacije mjera energetske efikasnosti

# 1. Uvod

## 1.1 Javne zgrade u Bosni i Hercegovini u kontekstu energijske efikasnosti

Od ukupnog broja energijski neefikasnih javnih zgrada u Bosni i Hercegovini, 32% su one školskih institucija, odnosno njih 2.434, a čijih se 60% njih nalazi na području Federacije BiH. Najveći razlog ovako zabrinjavajuće visokog broja neefikasnih zgrada je period njihove izgradnje, s obzirom na činjenicu da je većina izgrađena prije više od 30 godina, te djelomično sanirana u smislu funkcionalnosti, bez primjene mjera energijske efikasnosti. Većina tih zgrada nema nikakvu ili pak ima nešto slabiju toplotnu izolaciju, stariji sistem grijanja i rasvjete, a povrh svega se godinama i nedovoljno ili neplanski održava.<sup>1</sup> U konačnici, zbog velikog gubitka toplotne energije, zagrijavanje ovih zgrada zahtjeva više energije, a samim tim i veće količine energenata, koji se koriste neefikasno, te tako povećavaju troškove, istovremeno zagađujući okoliš.

Upravo iz tih razloga se, s ciljem smanjenja potrošnje energije, troškova i emisija zagađujućih materija, u ovim zgradama implementiraju mjere energijske efikasnosti. U kontekstu samih zgrada, to znači upotrebu manje količine energije za grijanje i hlađenje prostora, potrošnu toplu vodu, ventilaciju i rasvjetu, uz održavanje nivoa komfora, tj. udobnosti. Smanjenje potrošnje energije istovremeno donosi i smanjenje troškova, odnosno uštede u javnom budžetu.

Implementacija mjera energijske efikasnosti ima višestruke benefite. Pored ekonomskih ušteda, te doprinosa smanjenju emisija ugljen dioksida, kao i zaštite okoliša, postoje i benefiti društvene prirode, koji proizilaze iz povećanja komfora. Imajući u vidu profile korisnika svih javnih ustanova, a posebno obrazovnih institucija, jasno je zašto su pogodni uvjeti za boravak i rad od iznimne važnosti. Toplije i ugodnije učionice, nude bolje uvjete za rad kako nastavnicima, tako i najmlađim generacijama u Federaciji BiH, što, automatski, utiče i na njihovo zdravstveno stanje i bolje rezultate učenja. Učenici su manje izloženi boravku u vlažnim i buđavim prostorijama, te boravku na hladnom zimskom zraku, a time i svim rizicima koje donose, poput prehlada i gripa.

Da je potencijal energijske efikasnosti u Bosni i Hercegovini iznimno velik, govori i činjenica da je, sa čak 209 kgoe/1.000 USD BDP-a, energijski intenzitet BiH ne samo najviši u regiji zapadnog Balkana, već i 37% viši od prosjeka u Evropi i srednjoj Aziji, te skoro 60% veći od prosjeka Evropske Unije.<sup>2</sup> Za razliku od drugih zemalja Evrope i srednje Azije, ova stopa se od 2005. godine povećala za oko 30%.<sup>3</sup> Ovako visok intenzitet energije i ugljika negativno utiče na ekonomsku konkurentnost zemlje, a istovremeno predstavlja i važan okolišni izazov.<sup>4</sup>

## 1.2. Zdravstveni aspekt implementacije mjera energijske efikasnosti

Tokom boravka u školama djeca su izložena čitavom nizu faktora koji mogu predstavljati opasnost po zdravlje, kao što su:

- loš kvalitet zraka,
- opasni građevinski materijali i loša gradnja,
- zračenja,
- buka,
- mikroklimatski uslovi – temperatura, relativna vlažnost, strujanje zraka, izloženost hemijskim i biološkim opasnostima.

<sup>1</sup>Svjetska banka

<sup>2</sup>Svjetska banka

<sup>3</sup>Svjetska banka

<sup>4</sup>Svjetska banka

Veliki broj djece u obrazovnim ustanovama, te neadekvatna veličina sobe dnevnog boravka djece, u odnosu na njihov broj, doprinosi povećanoj izloženosti negativnim uticajima. Prevencija štetnog uticaja okolišnih faktora koji mogu negativno uticati na zdravlje djece najefikasnija je kada su prepoznati izvori i učinci djelovanja jednog ili više faktora rizika.

Djeca predstavljaju najzdraviji, ali i najranjiviji dio populacije. Dječji organizam intenzivno raste i razvija se, a to je praćeno intelektualnim i emocionalnim razvojem. Kako bi dijete u svakom od tih područja moglo ostvariti svoj maksimalni potencijal, potrebno mu je osigurati najbolje moguće životne uslove i sigurno okruženje. Stoga je ulaganje u zdravlje djece jedan od najbitnijih elemenata ljudskog i ekonomskog razvoja. Zdrava djeca imaju najbolje šanse za postizanje i očuvanje zdravlja u budućnosti, te produktivan i ispunjen život.

Države članice Evropske regije Svjetske zdravstvene organizacije (SZO), na ministarskim konferencijama o okolišu i zdravlju, ističu važnost i pridaju pažnju temi zaštite zdravlja djece u školama, između ostalih i od onečišćivača zraka, od kojih su najbitniji:

- vlaga i plijesan,
- nedovoljna ventilacija,
- izloženost odabranim hemijskim onečišćivačima u zraku učionica,
- konzumiranje duhanskih proizvoda u školama i na školskom vanjskom prostoru.

S obzirom da čovjek provodi 90% vremena u zatvorenom prostoru, zrak zatvorenih prostora jedan je najozbiljnijih okolišnih rizika za ljudsko zdravlje, a posebno zdravlje djece.

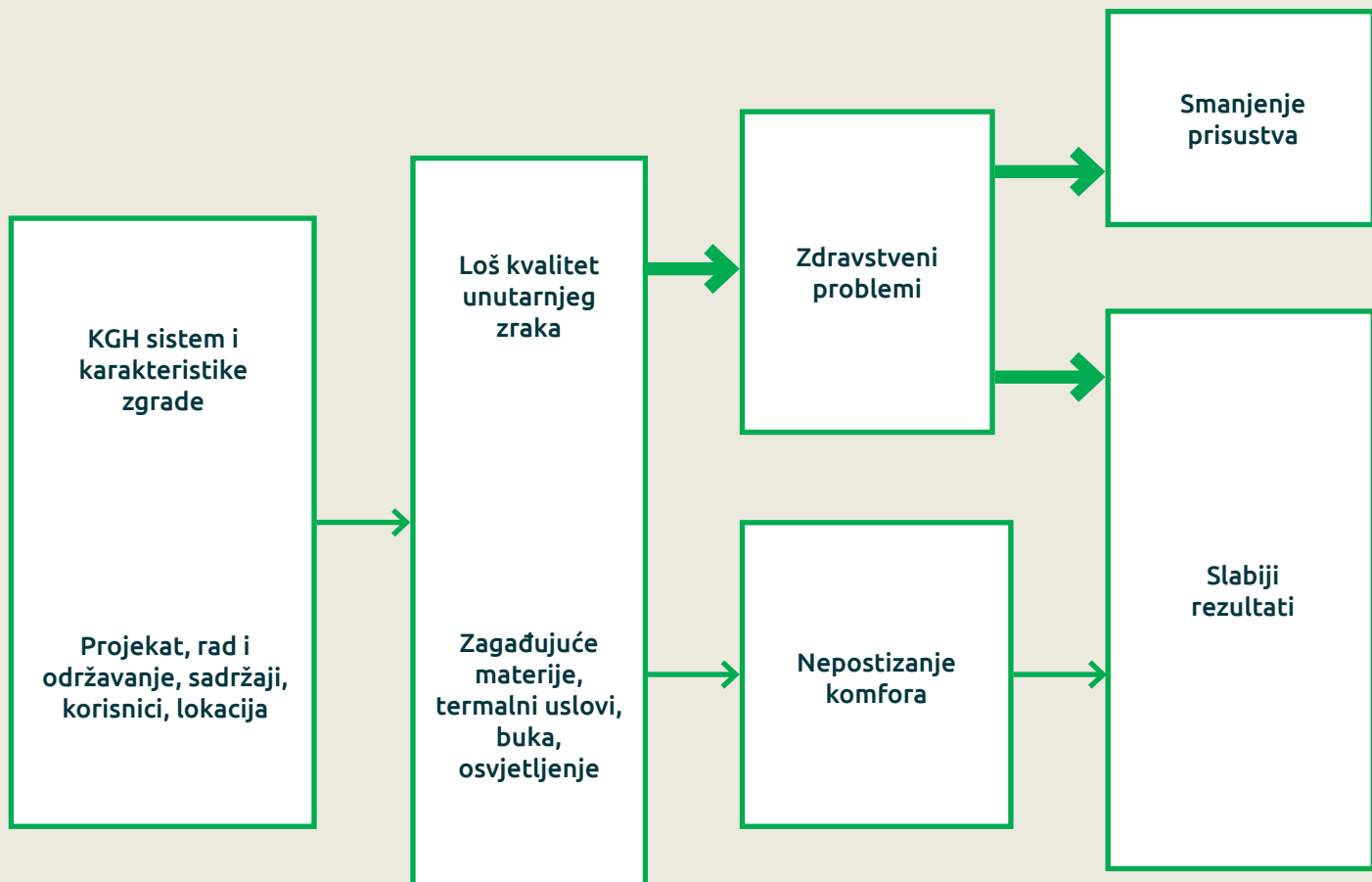
Kao posljedica zagađenosti zraka zatvorenih prostora, u posljednjem desetljeću bilježi se porast alergija, astme, zaraznih bolesti, iritacija i oštećenja sluznice respiratornog trakta, glavobolja, poremećaja pažnje, problema s koncentracijom u svim dobnim skupinama, te smanjenje mentalnih funkcija.

Zrak zatvorenih prostora može biti kontaminiran brojnim zagađujućim materijama među kojima su: PM10 i PM2.5, ozon (O<sub>3</sub>), dušikovi oksidi (NO<sub>x</sub>), sumpor dioksid (SO<sub>2</sub>), hlapljivi organski spojevi (VOC), amonijak (NH<sub>3</sub>), ugljen monoksid (CO), azbest, kao i drugim vlaknima, alergenima i plijesnima.

Uticaj nezdravog okruženja i lošeg kvaliteta zraka u školama odražava se kroz povećano odsustvo i povećane respiratorne probleme, slabiju produktivost, motivaciju za učenje i rezultate testova, te povećane troškove liječenja.<sup>5</sup> Neki od zdravstvenih problema nastalih zbog uticaja nezdrave unutrašnje sredine uključuju astmu i alergije; respiratorne infekcije, kao što je groznica, gripa, legionellosis, sinusne infekcije, te neurološke simptome kao što su glavobolja, poteškoće u koncentraciji i umor.<sup>6</sup>

<sup>5</sup>Kats, G., (2006), Greening America's Schools: Costs and benefits, A Capital E.Reports, dostupno na: <https://www.usgbc.org/Docs/Archive/General/Docs2908.pdf>

<sup>6</sup>Mendell, M.J., Heath, G.A., (2005), Do Indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature, Indoor Air 2005, 27-52



**Slika 1. Pretpostavljene uzročne veze lošeg kvaliteta unutrašnjeg zraka sa produktivnosti učenika<sup>6</sup>**

Na slici su prikazane pretpostavljene uzročne veze lošeg kvaliteta unutrašnjeg okruženja sa produktivnosti i prisustvom učenika. Karakteristike i stanje sistema klimatizacije, grijanja i hlađenja (KGH) zgrade značajno utiču na kvalitet okruženja. Parametri unutrašnjeg okruženja mogu uticati na zdravlje učenika i nastavnika, što dalje ima uticaj na produktivnost učenika direktno ili kroz odsustvo sa nastave, kao i na produktivnost kroz diskomfor ili distrakciju.<sup>6</sup>

Mjerenja urađena u osam školskih zgrada, u trajanju od tri sedmice su pokazala da su učenici i osoblje bili izloženi dosta visokim koncentracijama ugljen dioksida (do 5000 ppm), koje su mnogo više od preporučenih vrijednosti (1500 ppm) i preferiranog nivoa (1000 ppm). Sve škole su izgrađene u posljednjih 20-40 godina, a u nekim učionicama, unatoč otvorenim prozorima, stopa ventilacije nije prelazila 3 l/s po osobi. Pod takvim uslovima, odmori su bili prekratki da bi se smanjila koncentracija ugljen dioksida do sljedećeg početka nastave.<sup>7</sup>

Na Građevinskom fakultetu u Bukureštu sprovedeni su testovi, u učionici, pod različitim uslovima: slabo osvijetljena učionica (50 lux d preporučenih 400 lux), previsok nivo buke (61-64 dB od preporučenih 35 dB), viša unutrašnja temperatura učionice (25,2°C), niža temperatura (20,5°C), idealni uslovi (obuhvatajući preporučene vrijednosti) i visoka koncentracija ugljen dioksida (>1600 ppm od preporučenih <800 ppm). Rezultati testova su pokazali da kvalitet zraka i nivo osvjetljenja imaju najveći uticaj na intelektualne performanse studenata.<sup>8</sup>

<sup>6</sup>Mendell, M.J., Heath, G.A., (2005), *Do Indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance ? A critical review of the literature*, Indoor Air 2005, 27-52

<sup>7</sup>Bako-Biro et al., (2012), *Ventilation rates in schools and pupils performance*, Building and Environment 48, 215-223

<sup>8</sup>Catalina, T., Banu, T. (2014), *Impact of indoor environmental conditions on students intellectual performance*, Publicat de Universitatea Technica „Gheorghe Asachi“ din Iasi Tomul LX (LXIV), Fasc.

Postizanje adekvatne ventilacije kako bi se obezbijedila zdrava i ugodna sredina u učionicama bez pogoršanja produktivnosti učenika, može uticati na energijsku karakteristiku zgrade ukoliko se kroz sistem ventilacije ne omogući povrat toplote potrošenog zraka. Postoji delikatan balans za svakog projektanta u osiguravanju da projekat zadovolji ventilacijske i energetske zahtjeve, što ne smije biti postignuto pod cijenu ignoriranja ljudskih potreba.<sup>8</sup> Zgrade obrazovnih institucija trebaju biti projektovane držeći se principa održivosti i vodeći računa da ušteda energije i prirodnih resursa ne bi trebala da pogoršava uslove u učionicama i negativno utiče na produktivnost učenika, jer tako implementacija mjera energetske efikasnosti ima kontraproduktivni efekat.<sup>7</sup>

Istraživanja su pokazala da boravak u hladnim, vlažnim i buđavim uvjetima ima negativan uticaj na zdravlje ljudi, a posebno djece.<sup>9</sup> Također, iste studije pokazuju da su djeca koja borave u prostorijama vidno ispunjenim vlagom pokazala više simptoma bolesti.<sup>10</sup>

Većina ljudi je svjesna da zagađenost vanjskog zraka ugrožava njihovo zdravlje, ali nije toliko upoznata s činjenicom da zagađenost unutrašnjeg zraka također ima značajan uticaj na zdravlje. Koncentracija zagađujućih materija u unutrašnjem zraku može biti 2-5 puta veća, a ponekad, u odnosu na koncentraciju zagađujućih materija u vanjskom zraku, i do 100 puta, što je zabrinjavajuće jer ljudi najveći dio svog vremena provode u samim zgradama. Upravo iz tog razloga, primjetan je veliki uticaj na zdravlje i kvalitet života. Kvalitetan unutrašnji zrak u zgradama obrazovnih institucija je važna komponenta zdrave sredine jer pridonosi poboljšanju okruženja za učenike, produktivnosti korisnika i osjećaju komfora, zdravlja i dobrostanja.<sup>11</sup> Za razliku od drugih zgrada, obrazovne institucije imaju veći broj korisnika i više korištenog prostora u odnosu na administrativne.

### 1.3. Projekat energetske efikasnosti za Bosnu i Hercegovinu (BEEP)

S ciljem ostvarivanja energetske uštede i edukacije stanovništva o važnosti energijski efikasnog ponašanja, Bosna i Hercegovina je pokrenula BEEP – „Projekat energetske efikasnosti za BiH“, koji u Federaciji Bosne i Hercegovine implementira Federalno ministarstvo prostornog uređenja, uz kreditna zaduženja Svjetske banke. Projekat je posvećen građevinskim radovima na obnovi javnih zgrada kroz implementaciju mjera energetske efikasnosti na istim, ali i edukaciji šire javnosti o važnosti energijski efikasnog ponašanja. U konačnici, Projekat za cilj ima uštedu energije, unapređenje komfora, smanjenje emisija zagađujućih materija i ugljen dioksida, kao i povećanje svijesti o energijskoj efikasnosti.

U okviru projekta je do sada obnovljeno ukupno 37 zgrada, od čega su 24 obrazovne i 8 zdravstvenih, te 5 zgrada drugih javnih institucija. U implementaciju energijski efikasnih mjera, investirano je 18.347.847,22 KM, dok se uštede procjenjuju na 2.022.270 KM godišnje, te je smanjena emisija ugljen dioksida za 4.900 tona godišnje.

Od 37 obnovljenih zgrada, ukupno 24 su one obrazovnih institucija, u koje je, kroz implementaciju energijski efikasnih mjera, kao što su ugradnja novih prozora, postavljanje izolacije na fasadama i krovovima, promjene energenta uz korištenje obnovljivih izvora energije, investirano 10.892.882,63 KM, dok su uštede procijenjene na 2.061.315 KM/god, te je smanjena emisija ugljen dioksida za 2.986 tona godišnje.

<sup>7</sup>Bako-Biro et al., (2012), Ventilation rates in schools and pupils performance, Building and Environment 48, 215-223

<sup>8</sup>Catalina, T., Banu, T. (2014), Impact of indoor environmental conditions on students intellectual performance, Publicat de Universitatea Technica „Gheorghe Asachi“ din Iasi Tomul LX (LXIV), Fasc.

<sup>9</sup>Diana Wilkinson, „Poor housing and ill health“ (<https://pdfs.semanticscholar.org/5499/eff1f5d86fd9ea78a6debb36348600ff95a3.pdf>)

<sup>10</sup>Diana Wilkinson, „Poor housing and ill health“ (<https://pdfs.semanticscholar.org/5499/eff1f5d86fd9ea78a6debb36348600ff95a3.pdf>), s.4

<sup>11</sup>Hall et al., (2003), School Indoor Air Quality Best Management Practices Manual, Washington State Department of Health

	Naziv obrazovne institucije	Kanton	Iznos investicije (KM)	Godina provođenja mjera EE
1	OŠ "Prva osnovna škola", Zavidovići	ZDK	362.783	2016
2	OŠ "Musa Ćazim Ćatić", Zenica	ZDK	455.782	2016
3	OŠ "Hamdija Kreševljaković", Kakanj	ZDK	332.628	2016
4	OŠ "Crnići", Stolac	HNK	254.539	2016
5	Srednja građevinska škola Jurja Dalmatinca, Mostar	HNK	565.846	2016
6	OŠ "fra Didaka Buntića" Čitluk	HNK	474.331	2016
7	OŠ "IV Osnovna škola Mostar", Mostar	HNK	761.532	2016
8	"Srednja škola Konjic", Konjic	HNK	849.601	2016
9	"Srednja škola Čapljina", Čapljina	HNK	996.063	2016
10	OŠ "Zahid Baručija", Vogošća	KS	267.573	2016
11	OŠ "Srednje", Ilijaš	KS	488.870	2016
12	Srednja mješovita škola Žepče	ZDK	170.792	2016
13	OŠ "Hašim Spahić", Ilijaš	KS	450.273	2016
14	OŠ "Isak Samokovlija", Sarajevo	KS	601.044	2017
15	OŠ „Gazi Ferhat-beg“, Jablanica	ZDK	284.841	2017
16	OŠ „Vareš Majdan“, Vareš	ZDK	533.970	2017
17	OŠ "15 april", Kakanj	ZDK	298.415	2017
18	Gimnazija Rizah Odžečkić, Zavidovići	ZDK	327.266	2017
19	OŠ "21. mart", Doboj jug	ZDK	141.183	2017
20	OŠ "Ivana fra Frane Jukića", Usora	ZDK	86.484	2017
21	OŠ "Silvija Strahimira Kranjčevića", Mostar	HNK	1.092.523	2018
22	OŠ "Kardinala Stepinca", Neum	HNK	211.683	2018
23	"Srednja škola Jablanica", Jablanica	HNK	448.456	2018
24	OŠ "Drežnica", Drežnica	HNK	440.404	2018
<b>UKUPNO INVESTIRANO DO SADA:</b>			<b>10.892.883</b>	

**Tabela 1. - Iznos ukupne investicije po zgradama obrazovnih institucija koje su bile dio Projekta BEEP**

## 2. Studija slučaja

### 2.1. Doprinos Projekta BEEP povećanju komfora u obrazovnim institucijama FBiH

Nakon dvogodišnje implementacije Projekta BEEP na području Federacije Bosne i Hercegovine, s ciljem istraživanja trenutnog stanja i evidentiranja ostvarenih pomaka, realizovan je studij u čijem su fokusu zgrade obrazovnih institucija. Cilj studije je istražiti da li je provođenje mjera energijske efikasnosti, zbog postizanja boljeg komfora, uticalo na smanjenje odsustva učenika.

Kao kvantitativna mjera koja može upućivati na efekte implementacije mjera energijske efikasnosti u zgradama obrazovnih institucija, korišteni su izvještaji o izostancima učenika u periodu prije i nakon implementacije Projekta.

S obzirom na prirodu akademskog kalendara, kao vremenska cjelina korištena je školska godina. Kako su prvi radovi na zgradama obrazovnih institucija, u okviru Projekta BEEP, izvođeni tokom cijele 2016. godine, za usporedbu su korištene podaci iz školske godine u kojoj nije bilo nikakvih radova na zgradama, odnosno 2014./2015. godine. Iz istog razloga su, s ciljem mjerenja izostanak učenika nakon implementacije mjera energijske efikasnosti, korišteni podaci iz školske 2017./2018. godine. Na ovaj način, izbjegnuto je korištenje podataka iz godine tokom koje su se radovi implementirali.

Zgrade na kojima su radovi izvođeni u kasnijem periodu, odnosno već od 2017. godine, još uvijek nisu podložni ovom kvantitativnom testiranju, s obzirom da od završetka radova nije prošlo dovoljno vremena. Drugim riječima, zgrade na kojima su mjere implementirane 2017. godine će ovom ili sličnim istraživanjima moći biti podvrgnuti tek kada budu dostupni podaci za školsku 2018./2019. godinu.

### 2.2. Uzorak i metodologija

Kako je i prethodno pojašnjeno, populaciju istraživanja čine sve obrazovne institucije čije su zgrade bile dio Projekta BEEP u 2016. godini, a uzorak studija čini ukupno 9 institucija, od kojih su prikupljeni podaci o izostancima. Statistički podaci o izostancima učenika iz svih ovih institucija prikupljeni su, dakle, od primarnih izvora, odnosno administracije ustanove. Uzorak studija čine OŠ Fra Didaka Buntića Čitluk, OŠ Crnići Stolac, OŠ Musa Ćazim Ćatić Zenica, OŠ Zahid Baručija, Srednja škola Konjic, OŠ Hašim Spahić, Četvrta Osnovna škola Mostar, Osnovna škola Srednje i OŠ Vareš Majdan.

Metodološki pristup istraživanja podrazumijeva brojanje sati koje su učenici proveli odsutni sa nastave, te usporedbu brojeva iz perioda prije, sa onim iz perioda nakon implementacije mjera energijske efikasnosti. Kako je i ranije navedeno, podaci su, shodno prirodi obrazovnog sistema u BiH, prikupljeni na osnovu školske godine kao vremenske mjerne jedinice.

Osnovna mjerna jedinica korištena za usporedbu među obrazovnim institucijama jeste sat izostanka učenika.

Nastavnici, odnosno zaposlenici obrazovnih institucija nisu uključeni u ovo istraživanje, s obzirom na činjenicu da čine manji broj populacije ustanove.



## 2.3. Rezultati

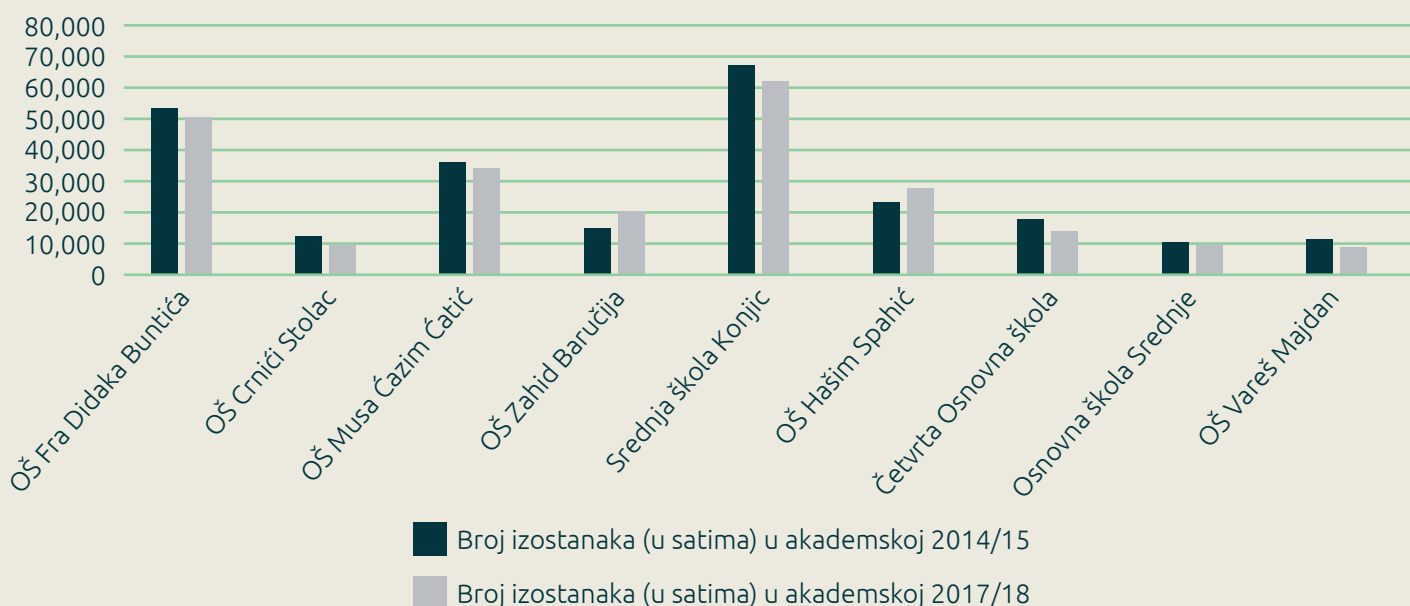
Prikupljeni podaci pokazali su da je u 7, od ukupno 9 institucija, zabilježeno smanjenje u broju sati koje su učenici proveli odsutni sa nastave u akademskoj 2017/2018. godini, u odnosu na akademsku 2014./2015.

Naziv obrazovne institucije	Godina izvođenja radova	Broj izostanaka (u satima) u akademskoj 2014/15	Broj izostanaka (u satima) u akademskoj 2017/18	Postotak smanjenja izostanaka %
OŠ Fra Didaka Buntića Čitluk	2016	53.758	50.571	-5,93
OŠ Crnići Stolac	2016	12.836	9.617	-25,08
OŠ Musa Ćazim Ćatić Zenica	2016	36.459	35.898	-1,54
OŠ Zahid Baručija Vogošća	2016	15.071	20.895	38,64
Srednja škola Konjic	2016	68.305	62.341	-8,73
OŠ Hašim Spahić Ilijaš	2016	22.821	27.381	19,98
Četvrta Osnovna škola Mostar	2016	19.086	14.473	-24,17
Osovna škola Srednje	2016	10.928	10.010	-8,40
OŠ Vareš Majdan	2016	11.435	8326	-27,19

**Tabela 2. – Presjek izostanaka učenika u institucijama koje su obuhvaćene studijem**

Najveća stopa smanjenja primjetna je u Osnovnoj školi Vareš Majdan, a iznosi čak 27,19%. Kvantitativno govoreći, u ovoj školi je, u akademskoj 2017/2018. godini, zabilježeno 3.109 sati izostanaka učenika manje nego u 2015/2016. godini.

U prosjeku je, u ovih 9 institucija, stopa smanjenja broja izostanaka je 4,71%. Ta stopa je nešto veća kada je u pitanju prosjek svih institucija koje su zabilježile smanjenje, a iznosi 13,22%.



**Prikaz 1. – Presjek izostanaka učenika prije i nakon implementacije mjera energijske efikasnosti**

Treba naglasiti da, za pouzdanije analize uticaja provođenja mjera energijske efikasnosti na odsustvo učenike, treba u obzir uzeti duži vremenski period (više godina prije i nakon provođenja mjera energijske efikasnosti), kretanje broja učenika, klimatske uslove u različitim godinama (npr. jedna godina može biti izrazito kišovita što može uticati na zdravlje učenika), kao i pojavu epidemija određenih bolesti.

## 2.4. Primjena mjera energijske efikasnosti u kontekstu ženske populacije

Zajedno s najmlađim generacijama, važno je istaknuti da implementiranje mjera energijske efikasnosti ima poseban značaj i za pripadnice ženskog spola. Naime, žene su biološki osjetljivije na hladnoću, pa boravak u hladnim prostorima njima donosi veće posljedice. Istraživanja su pokazala da žene, prvenstveno, imaju višu tjelesnu temperaturu,<sup>12</sup> te da su im ekstremiteti, za čak 3 stepena, topliji od onih kod muškaraca.<sup>13</sup> Stoga je razumljivo da pripadnice ženskog spola, s predodređenim višim temperaturnim normama, hladnoću osjete više nego muškarci. Drugim riječima, ženama je brže (i češće) hladno, a to rezultira i većim zdravstvenim rizicima. Studije Američkog Instituta za zdravlje su pokazale i da simptomi prehlade i gripe duže traju kod žena, nego kod muškaraca, kao i da su žene ranjivije u razvoju brojnih kroničnih bolesti, poput fibromialgije, bola u zglobovima i leđima, glavobolje, artritisa i drugih. Istraživanja o različitostima u osjetljivosti na bol<sup>14</sup> su, s druge strane, pokazala da su žene općenito osjetljivije, što je u skladu s relativnom učestalošću stanja kronične boli kod žena. Dakle, predodređena osjetljivost žena na hladnoću, koja donosi povećane rizike po zdravlje, je konkretan pokazatelj visoke važnosti implementacije ovih mjera i za pripadnice ovog spola.

---

<sup>12</sup>Philip A. Mackowiak, MD i drugi, "A Critical Appraisal of 98.6°F, the Upper Limit of the Normal Body Temperature, and Other Legacies of Carl Reinhold August Wunderlich" (<https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/400116>)

<sup>13</sup>Han Kim i drugi, "Cold hands, warm heart" ([https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(05\)78875-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(05)78875-9/fulltext))

<sup>14</sup>Berkley KJ., „Sex differences in pain" (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10097000/>)

## 4. Zaključak

Pored ekonomskih ušteda i smanjenja uticaja na okolinu, implementacija mjera energijske efikasnosti ima i društvene benefite, koji se ogledaju kroz poboljšanje komfora za korisnike javnih institucija. Imajući u vidu specifičnost korisnika javnih institucija, kako brojčanu, tako i karakterističnu, jasno je zašto je ova tema od iznimne važnosti.

Provedena je studija o mogućem uticaju provođenja mjera energijske efikasnosti u školama u Federaciji BiH, koje su obuhvaćene projektom BEEP, na odsustvo učenika tj. na poboljšanje zdravlja korisnika. Rezultati istraživanja na 9 osnovnih škola su pokazala da se odsustvo smanjilo nakon implementacije mjera energijske efikasnosti. Prosječna stopa smanjenja izostanka u akademskoj 2017/2018. godini, u odnosu na akademsku 2014/2015. godinu, iznosi 4,71%. Međutim, da bi se pouzdano procijenio uticaj mjera energijske efikasnosti na stopu izostanaka učenika neophodno je provesti sveobuhvatnija istraživanja koja će obuhvatiti duži vremenski period (više godina prije i nakon provođenja mjera energijske efikasnosti), uzeti u obzir kretanje broja učenika, klimatske uslove u različitim godinama (npr. jedna godina može biti izrazito kišovita što može uticati na zdravlje učenika), kao i pojavu epidemija određenih bolesti. Takva istraživanja treba da analiziraju i uticaj na uspjeh učenika. Na taj način bi se dobili pouzdani parametri za kvantificiranje društvenih benefita mjera energijske efikasnosti u obrazovnim institucijama.

Bolji uslovi za rad će svakako olakšati i uljepšati svakodnevnu nastavu učenicima, ali i njihovim nastavnicima. Također, smanjenje broja izostanaka učenika će svoj uticaj imati i na zajednicu, tako što će prekinuti tradicionalni lanac reakcija na zdravstvene probleme najmlađih. Tako će se, automatski, smanjiti i broj roditelja koji, upravo zbog zdravstvenog stanja svoje djece, izostaju s posla, kao i broj bolesnika na pregledu u zdravstvenim ustanovama, što, u konačnici, može rezultirati i smanjenjem/zaustavljanjem širenja virusnih bolesti. Iz okolinske perspektive, to znači i manje vanrednih korištenja automobila, odnosno smanjenje emisija zagađujućih materija i ugljen dioksida.

Važno je napomenuti da sve zgrade javne namjene, pa i ove koje su bile dio studija, još uvijek imaju prostora za napredak. Tako se, primjera radi, treba pobrinuti i da kvaliteta zraka unutar školskih prostorija bude na zadovoljavajućem nivou, s obzirom na činjenicu da učenici i zaposlenici većinu svog vremena provode u njima. Kvaliteta zraka zavisi od više faktora, poput materijala korištenog za izgradnju i čišćenje prostorija, ali i načina i učestalosti njenog provjetravanja. U tom kontekstu preporuka je da se, u saniranim zgradama, vrši kontinuirano mjerenje koncentracije ugljen dioksida, temperature i vlažnosti.

Loša kvaliteta zraka u zatvorenom prostoru može negativno uticati na zdravlje, posebno djece, a svjedoci smo i da je sve više onih koji imaju problema sa alergijskim bolestima i astmom. Upravo iz tih razloga je važno da se ne zaustavljamo na do sada urađenom, već da i dalje nastavimo uljepšavati boravak u učionicama. U konačnici, zdraviji i ugodniji uslovi za rad će sigurno biti dodatna motivacija učenicima, ali i nastavnicima da u novim prostorijama postiču još bolje rezultate.