

**Zašto učenici izostaju?**  
**Sara Gorički, Anita Duran, Tin Kuzmanović, Estera Opačak**  
**Mentori: Jelka Škoton, Marinela Labaš, Ira Beck**  
**Škola za medicinske sestre Vrapče, Zagreb**

### **Sažetak rada**

U našoj Školi se tijekom duljeg niza godina vodi detaljna analiza razloga izostajanja učenika s nastave stoga nas je ove godine zanimalo može li se broj izostanaka povezati s promjenama meteoroloških elemenata (temperatura, tlak i relativna vlažnost zraka), kvalitetom spavanja i školskim obvezama.

Uzročnicima gripe, prehlade i upalnih procesa dišnog ili probavnog sustava odgovaraju vlažna i topla zatvorena područja. Možemo li broj izostanaka povezati s promjenama vrijednosti temperature zraka od  $\pm 3$  °C? Podudara li se povećan broj izostanaka učenika s brojem zabilježenih slučajeva gripe, koja je višednevna bolest? Vrijednosti tlaka i relativne vlažnosti zraka uzrokuju umor, omaglicu, manju koncentraciju, glavobolju i lošije raspoloženje te promjenu vrijednosti krvnog tlaka. Takvi simptomi jednako kao i stres te smanjena kvaliteta sna umanjuju aktivnost imunološkog sustava te organizam postaje osjetljiviji.

Pretpostavljamo da će veći broj izostanaka biti zabilježen u periodima zatopljenja jer su to uvjeti koji pogoduju razmnožavanju mikroorganizama, u mjesecima u kojima je veći broj dana s padom vrijednosti tlaka zraka (5 hPa) i s povišenjem vrijednosti relativne vlažnosti zraka (5%) te u mjesecima s prijavljenim najvećim brojem oboljelih od gripe.

Prikupljene relevantne podatke smo obradili, usporedili i analizirali pomoću Microsoft Excel programa i prikazali grafički.

Sve hipoteze osim o povezanosti s vrijednostima relativne vlažnosti zraka su potvrđene.

### **Summary**

We investigated reasons for students absence to find out if the numbers of absence are connected with meteorological changes, quality of sleep and students obligations. Influenza, cold and inflammatory processes respond to damp and warm closed areas. Can the number of absences respond to changes in the air temperature value of  $\pm 3$  °C? Is there a connection in the reported numbers of students absentee and cases of flu? The pressure and the relative humidity of the air values cause fatigue, dizziness, lower concentration, headache, poorer mood and change in blood pressure values as well. Such symptoms, just as well as stress, and reduced sleep quality reduce the activity of the immune system so the organism becomes more sensitive.

We assumed that a greater number of absences will be recorded in the periods of warming because these are conditions favorable to the reproduction of microorganisms, in the months with a higher number of days with a decrease in air pressure (5 hPa) and relative humidity (5%) values and also in the months with the highest reported number of flu cases.

We processed, compared, and analyzed collected data using Microsoft Excel and then displayed graphically.

All hypothesis, except connection with relative humidity, were confirmed.

## Istraživačka pitanja i hipoteze

U našoj Školi se tijekom duljeg niza godina vodi detaljna analiza izostajanja učenika stoga nas je ove godine zanimalo može li se broj izostanaka povezati s promjenama meteoroloških elemenata (temperatura, tlak i relativna vlažnost zraka), kvalitetom spavanja i školskim obvezama.

Razlozi izostajanja učenika u jednodnevnom ili višednevnom trajanju najčešće su bolesti kao npr. prehlada, gripa, razni upalni procesi i sl. Poznato je da je sezona gripe i prehlade učestalija u zimskim mjesecima, a kao razlog se navodi nekoliko faktora. Obično su to niske temperature, boravak u zatvorenim prostorima, pad imuniteta i iscrpljenost organizma.

Obzirom da su uzročnici gripe, prehlade i upalnih procesa dišnog ili probavnog sustava mikroorganizmi kojima, zbog načina širenja, upravo odgovaraju zatvorena područja te vlažna i topla mjesta, zanimalo nas je možemo li broj izostanaka povezati s promjenom temperature zraka odnosno hoće li nakon promjene srednje dnevne temperature od  $\pm 3$  °C biti povećan broj izostanaka. Naša je pretpostavka da će veći broj izostanaka biti u periodima zatopljenja jer su to uvjeti koji pogoduju razmnožavanju mikroorganizama.

Također, zanimalo nas je podudara li se povećan broj izostanaka učenika s brojem zabilježenih slučajeva gripe. Obzirom da je gripa višednevna bolest očekujemo da će mjeseci s najvećim brojem izostanaka biti oni s prijavljenim najvećim brojem oboljelih od gripe.

Rezultati naših GLOBE projekata iz 2001., 2002. i 2003. godine, kojima je tema bila „Kako meteorološki elementi utječu na zdravlje?“, pokazali su da pad vrijednosti tlaka zraka i povišenje vrijednosti relativne vlažnosti zraka uzrokuju pojavu umora, omaglicu, manju koncentraciju, glavobolju i lošije raspoloženje te promjenu vrijednosti krvnog tlaka kod nastavnika i učenika pa nas je zanimalo možemo li broj izostanaka povezati i s tim trendom. Obzirom da takvi simptomi umanjuju aktivnost imunološkog sustava te organizam postaje osjetljiviji na djelovanje mikroorganizama naša je pretpostavka da će veći broj izostanaka biti zabilježen u mjesecima u kojima je veći broj dana s padom vrijednosti tlaka zraka (5 hPa) i s povišenjem vrijednosti relativne vlažnosti zraka (5 %).

Također, zanima nas povećava li se broj izostanaka u vrijeme najavljenih pisanih provjera? Obzirom da je stres jedan od faktora koji utječu na stanje imunološkog sustava naša je pretpostavka da će veći broj izostanaka biti u mjesecima s povećanim brojem pisanih provjera.

U našem GLOBE projektu iz 2015. godine „Svjetlosno onečišćenje i naš san“ potvrdili smo da učenici koji bilježe lošiju vidljivost noćnog neba, odnosno koji žive na području većeg svjetlosnog onečišćenja, također prijavljuju i veći broj buđenja tijekom spavanja. I ove školske godine učenici prvih razreda su pratili vidljivost zvijezda Perzej i Orion tijekom četiri ciklusa, a paralelno su u sklopu projekta Globe at Night bilježili i kvalitetu spavanja (broj buđenja tijekom noći), stoga nas zanima ima li broj prekida u spavanju utjecaj na izostanak učenika? Kako je san izuzetno važan za odmor organizma i za osnaživanje imunološkog sustava, pretpostavka je da će učenici koji prijavljuju češći broj prekida u spavanju također imati veći broj izostanaka, odnosno da će lošija kvaliteta sna utjecati na kvalitetu njihovog imunološkog sustava zbog čije će eventualne sniženosti biti osjetljiviji na uzročnike bolesti.

## Metode istraživanja

Na lokaciji Škole, prema GLOBE protokolu, mjerili smo temperaturu zraka, tlak zraka i relativnu vlažnost zraka za vrijeme trajanja školske godine 2015./2016. Zabilježene podatke nadopunili smo i podacima s mjerne postaje Zagreb Grič (DHMZ).

Podatke o izostancima učenika za školsku godinu 2015./2016. preuzeli smo od Tima za kvalitetu Škole.

Broj i datume provedenih pisanih provjera za prve i druge razrede u školskoj godini 2015./2016. preuzeli smo iz eDnevnika.

Učenici prvih razreda u školskoj godini 2016./2017. mjerili su vidljivost zvijezda tijekom četiri ciklusa (20.-30.11.2016. Perzej, 20.-30.12.2016. Perzej, 19.-28.1.2017. Orion, 18.-27.2.2017. Orion), a u svakom ciklusu bilježili su i prekide u spavanju.

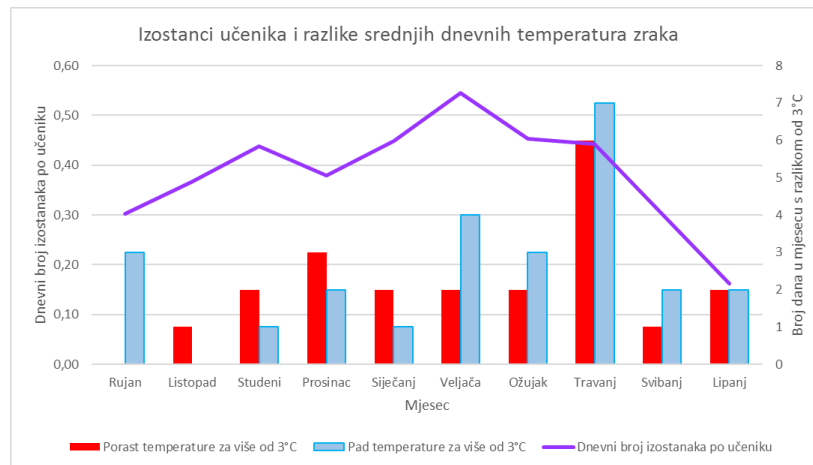
Za učenike koji su obavljali mjerenja tijekom sva četiri ciklusa vidljivosti zvijezda podatke o izostancima uzeli smo iz eDnevnika.

Podatke o prijavljenom broju oboljelih od gripe preuzeli smo od Nacionalnog centra svjetske zdravstvene organizacije za influencu.

Podatke smo obradili, usporedili i analizirali pomoću Microsoft Excel programa.

## Prikaz i analiza podataka

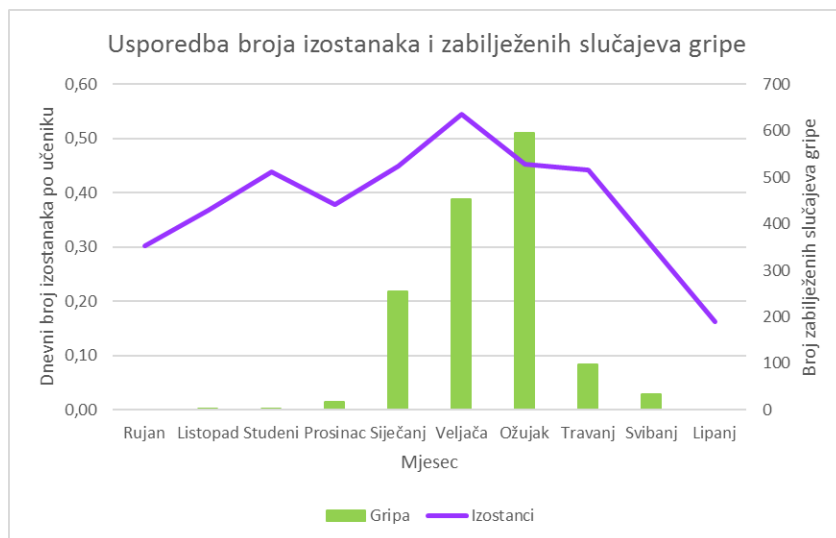
Srednje dnevne vrijednosti temperature zraka, za dva uzastopna dana, smo oduzeli i izbrojili dane kada je promjena temperature bila veća od 3 °C. Vrijednosti smo usporedili s dnevnim brojem izostanaka učenika u školskoj godini 2015./2016. Rezultate smo prikazali grafički.



Grafikon 1. Izostanci učenika i razlike srednjih dnevnih temperatura za više od 3 °C  
Graph 1. Students absence and difference in average daily temperatures for more than 3°C

Iz Grafikona 1. je vidljivo da je veći broj izostanaka ostvaren u mjesecima kada je zabilježen veći broj slučajeva s padom temperature zraka za više od 3°C, a to su veljača, ožujak i travanj.

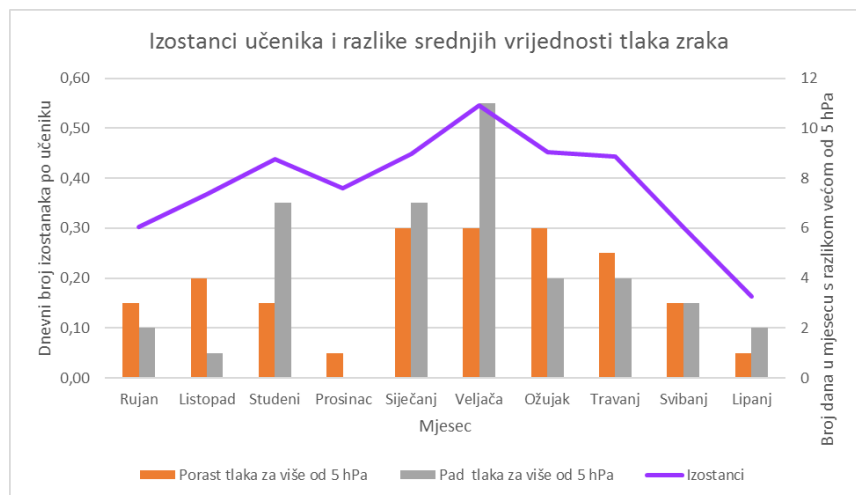
Ukupan broj zabilježenih slučajeva gripe u Republici Hrvatskoj usporedili smo s dnevnim brojem izostanaka i rezultate smo prikazali grafički.



Grafikon 2. Usporedba broja izostanaka i zabilježenih slučajeva gripe u Hrvatskoj  
Graph 2. Comparison of students absence and confirmed flu cases in Croatia

Iz Grafikona 2. je vidljivo da se povećan broj izostanaka podudara sa zabilježenim većim brojem slučajeva gripe. Mjesec u kojem se brojevi ne podudaraju je studeni kada je povećan razlog izostanaka mogao biti uzrokovan nekom drugom bolešću (prehlada ili upala dišnih sustava). Izostanci u mjesecu ožujku su nešto manji u odnosu na broj oboljelih od gripe, ali to je mjesec u kojem su učenici bili na proljetnim praznicima.

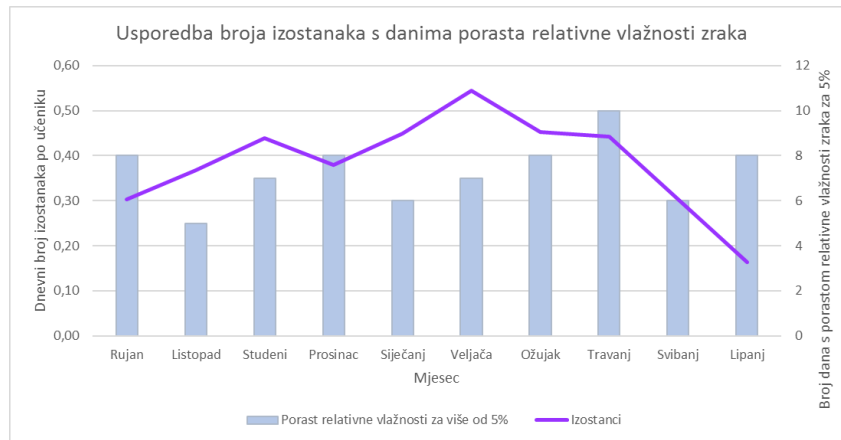
Srednje dnevne vrijednosti tlaka zraka, za dva uzastopna dana, smo oduzeli i izbrojili dane kada je promjena srednje vrijednosti tlaka zraka bila veća od 5 hPa. Vrijednosti smo usporedili s dnevnim brojem izostanaka učenika u školskoj godini 2015./2016, a rezultate smo prikazali grafički.



Grafikon 3. Izostanci učenika i razlike srednjih vrijednosti tlaka zraka  
Graph 3. Students absence and difference in average daily barometric pressure

Iz grafičkog prikaza je vidljivo da se broj izostanaka povećao u mjesecima u kojima je zabilježen veći broj slučajeva s padom vrijednosti tlaka zraka za više od 5 hPa. (studeni, siječanj i veljača).

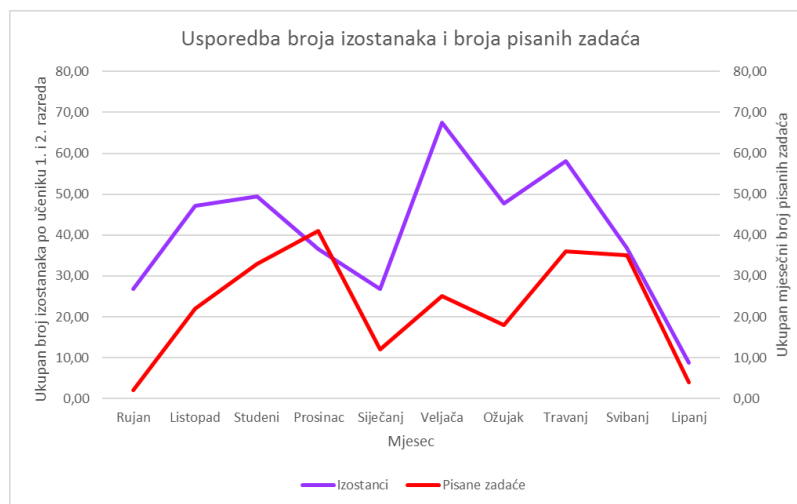
Srednje dnevne vrijednosti relativne vlažnosti zraka, za dva uzastopna dana, smo oduzeli i izbrojili slučajeve u kojima je porast vlažnosti zraka bio veći od 5 %. Vrijednosti smo usporedili s dnevnim brojem izostanaka učenika u školskoj godini 2015./2016., a rezultate smo prikazali grafički.



Grafikon 4. Usporedba broja izostanaka s danima porasta relativne vlažnosti zraka  
Graph 4. Comparison of students absence and number of days with rise of relative air humidity

Iz Grafikona 4. je vidljivo da porast vrijednosti relativne vlažnosti zraka ne možemo povezati s brojem izostanaka učenika.

U školskoj godini 2015./2016. izbrojili smo provedene pisane zadaće u prvim i drugim razredima. Ukupan mjesečni broj pisanih zadaća usporedili smo s ukupnim brojem izostanaka učenika prvih i drugih razreda, a rezultate smo prikazali grafički.

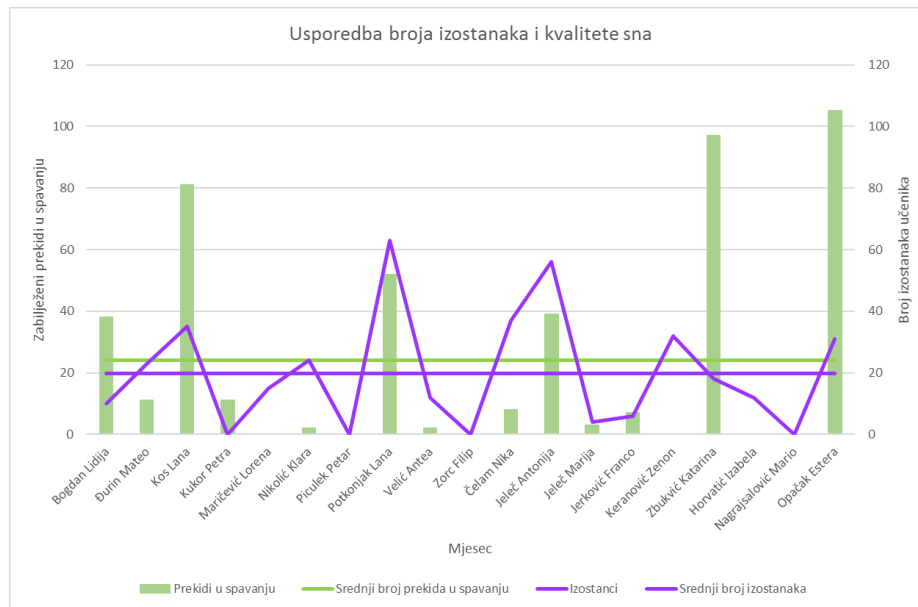


Grafikon 5. Usporedba broja izostanaka i broja pisanih zadaća  
Graph 5. Comparison of students absence and number of tests

Iz Grafikona 5. vidljivo je kako se broj izostanaka povećava s brojem pisanih zadaća. Jedina iznimka je mjesec prosinac kada pretpostavljamo da su učenici bili skloniji doći na nastavu, bez obzira na zdravstveno stanje, zbog kraja polugodišta.

Za 19 učenika koji su mjerili vidljivost zvijezda tijekom četiri ciklusa zbrojili smo sve zabilježene prekide u spavanju i broj izostanaka u mjesecima promatranja vidljivosti zvijezda.

Izračunali smo i srednje vrijednosti broja izostanaka svih 19 učenika i srednji broj prekida u spavanju. Rezultate smo prikazali grafički



Grafikon 6. Usporedba broja izostanaka i kvalitete sna  
Graph 6. Comparison of students absence and sleep quality

Iz Grafikona 6. je vidljivo kako učenici koji imaju veći broj prekida u spavanju često imaju i veći broj izostanaka (Kos, Potkonjak, Jeleč A., Opačak), dok učenici s kvalitetnijim snom manje izostaju (Kukor Maričević, Piculek, Velić, Zorc, Jeleč M., Jerković, Nagrajsalović). Obzirom da ima puno iznimaka možemo zaključiti kako nedostatak sna možda utječe na izostanak učenika, ali nije ključan čimbenik.

### Rasprava i zaključci

Uspoređujući izostanke učenika s promjenom vrijednosti srednje dnevne temperature zaključili smo da se broj izostanaka povećava u mjesecima u kojima je zabilježen veći broj slučajeva s padom vrijednosti srednje dnevne temperature za 3 °C. Razlog tome je češći boravak učenika u zatvorenim prostorima i slabije provjetranje prostorija što pogoduje prenošenju patogena. Iako smo pretpostavili da će veći broj izostanaka biti u mjesecima kada je zabilježen veći broj slučajeva s porastom temperature (pogodni uvjeti za razmnožavanje patogena) čini se da je značajni faktor za obolijevanje način prenošenja, što je i logično obzirom da se patogeni razmnožavaju unutar organizma gdje su relativno stalni uvjeti.

Broj izostanaka podudara se sa zabilježenim brojem slučajeva gripe u Republici Hrvatskoj. Ovakav ishod je očekivan budući da je gripa bolest koja traje oko tjedan dana, što znatno povisuje broj izostanaka.

Uspoređujući broj izostanaka s promjenama vrijednosti tlaka zraka i relativne vlažnosti zaključili smo kako je pad tlaka zraka (5 hPa) povezan s brojem izostanaka dok porast relativne vlažnosti zraka (5 %) ne pokazuje povezanost s brojem izostanaka.

U mjesecima u kojima su učenici pisali provjere znanja zabilježen je veći broj izostanaka što možemo povezati sa stresom ili nesigurnošću učenika, zbog čega su skloniji izostati s nastave. Iznimka je mjesec prosinac u kojemu je proveden veći broj pisanih provjera ali je broj izostanaka bio manji, iz čega smo zaključili da učenici žele uspješno zaključiti polugodište.

Nakon promatranja zvijezda u sklopu projekta Globe at Night i bilježenja kvalitete spavanja zaključili smo da učenici s manjim brojem prekida često manje i izostaju. Razlog tome može biti da kvalitetan san i odmor pozitivno djeluju na imunološki sustav učenika zbog čega su otporniji na bolesti i redovitiji u pohađanju nastave. Obzirom da ima učenika koji imaju iznadprosječan broj izostanaka, a kvalitetan san možemo zaključiti kako osim kvalitete sna i drugi čimbenici mogu utjecati na izostanak učenika.

### **Literaturni izvori**

Volner, Z., 2014: Medicinska bakteriologija, virologija i parazitologija. Školska knjiga, Zagreb  
<https://bib.irb.hr/datoteka/219072.219072.pdf> - Psihoneuroimunologija, dr.sc. Katja Gotovac  
[http://gripa.hr/content/szo/tjedno\\_izvjesce.aspx](http://gripa.hr/content/szo/tjedno_izvjesce.aspx)  
[GLOBE vremeplov - projekti Škole Vrapče \(2001.,2002.,2003.\)](#)  
[Svjetlosno onečišćenje i naš san, GLOBE projekt 2015.](#)