

Služba za medicinsku informatiku i biostatistiku

Istraživanje kvalitete zraka Slavonski Brod: Izveštaj 2 – analiza podataka hitnih medicinskih intervencija_ed

Zahtjev – Županijski zavod za javno zdravstvo Brodsko-posavske županije

Uvod

Analiza je rađena na zahtjev Županijskog zavoda za javno Zdravstvo Brodsko-posavske županije. Zahtjev je obuhvaćao deskriptivnu analizu podataka i analizu povezanosti meteoroloških podataka i podataka o kvaliteti zraka s brojem intervencija hitne medicinske pomoći i posjeta pacijenata hitnoj ambulanti/OHBP-u OB Slavonski Brod u razdoblju 1.1.-31.8.2016.godine.

Metode

Analiza je rađena na podacimaza grad Slavonski Brod za razdoblje 1.1.-31.8.2016.,dobivenim iz četiri izvora:

1. Podaci sustava eHitna – intervencije hitne medicinske pomoći Županijskog zavoda za hitnu medicinu (ŽZHM) Brodsko-posavske županije za ispostavu Slavonski Brod. U navedenim podacima se nalaze terenske intervencije timova hitne medicinske pomoći ispostave ŽZHM Slavonski Brod i posjeti pacijenata hitnoj ambulantiispostave ŽZHM Slavonski Brod.
2. Podaci OHBP - podaci o posjetima pacijenata odjelu Objedinjenog hitnog bolničkog prijema (OHBP) iz Opće bolnice Slavonski Brod.
3. Podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) – podaci o maksimalnoj i minimalnoj temperaturi, srednjoj vrijednosti tlaka zraka i srednjoj vrijednosti relativne vlažnosti zraka po danu.
4. Podaci Agencije za zaštitu okoliša (AZO) – podaci o kvaliteti zraka za PM2.5 gravimetrijski, PM10 gravimetrijski i H₂S iz dvaju mjernih stanica (SL1 i SL2) po danu.

Podacima sustava eHitna za ŽZHM ispostavu Slavonski Brod su dodani podaci iz OHBP OB Slavonski Brod, te su promatrani na dva načina: 1. zbrojeno po intervencijama/posjetima po danu (ukupno intervencija/posjeta po danu bez čišćenja duplih zapisa) i 2. zbrojeno pacijent po danu (izuzete su intervencije/posjeti s više od jednog pojavljivanja u eHitna i/ili OHBP po pacijentu po danu). Svakom danu su pridodani pripadajući meteorološki podaci i podaci o kvaliteti zraka.

Numeričke varijable opisane su centralnom vrijednosti i mjerom raspršenosti, uvjetovano distribucijom podataka. Kontinuirane varijable testirane su na normalnost raspodjele Shapiro-Wilks-ovim/ Kolmogorov-Smirnov-im testom.

Za testiranje smjera i jakosti povezanosti između varijabli korišteni su Pearsonov koeficijent korelacije za normalno distribuirane varijable i Spearmanov koeficijent korelacije u slučaju kada varijable nisu bile normalno distribuirane. Razlika kontinuiranih varijabli između dvije skupine analizirana je Mann-WhitneyWilcoxon testom. Za obradu podataka korišten je SAS Enterprise Guide 7.1.

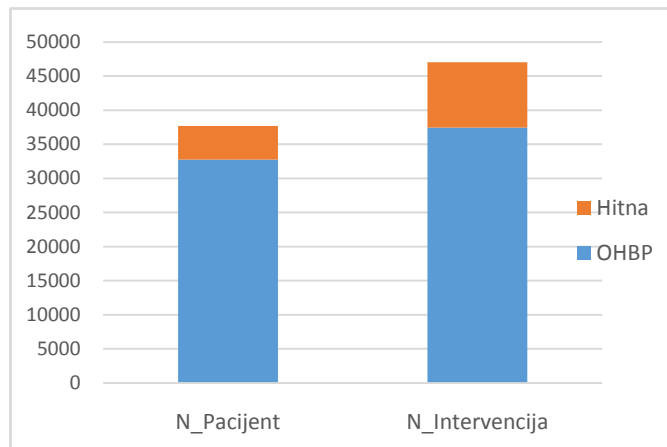
Rezultati

Deskriptivna statistika

Frekvencije intervencija/posjeta ukupno i uz podjelu zaintervencije provedene u HMP i OHBP prikazane su u Tablici 1. i na Slici 1.

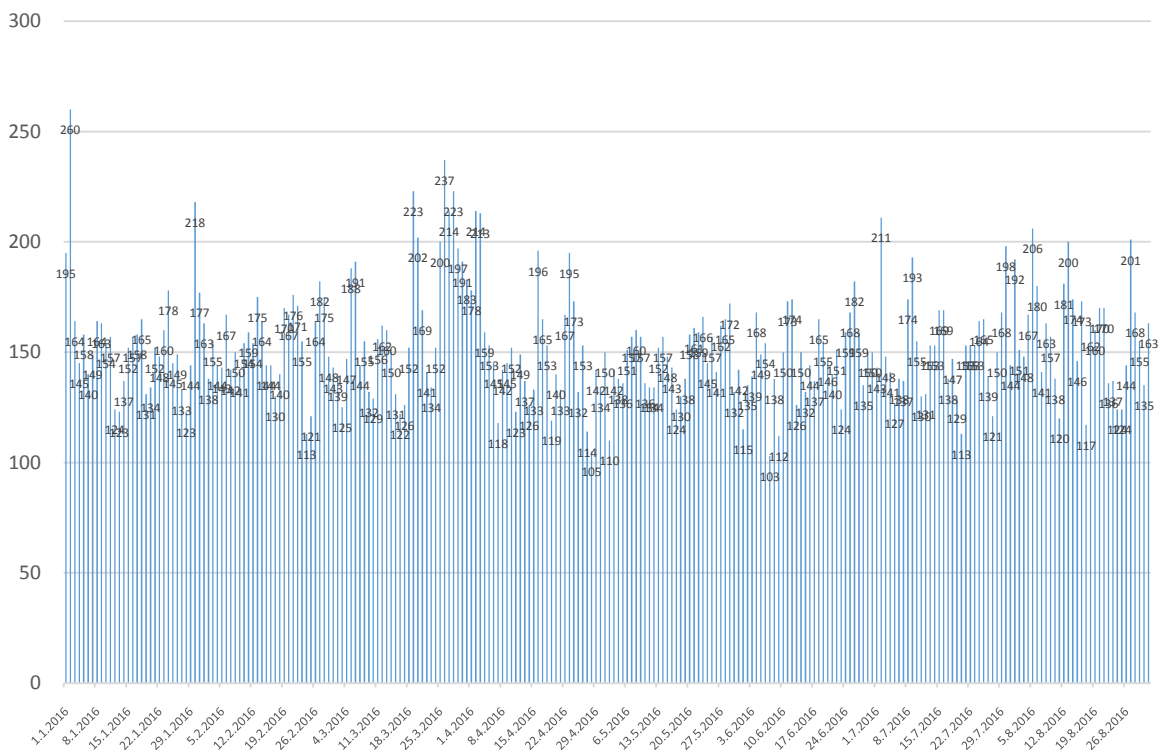
Tablica 1. Broj intervencija/posjeta ukupno, za HMP i OHBP prema pacijentu i prema intervenciji

Intervencije/posjeti	Frequency
N_pacijent_Dan_OHBP	27810
N_pacijent_Dan_Hitna	4947
N_pacijent_Dan	32757
N_Intervencija_OHBP	27943
N_Intervencija_Hitna	9539
N_Intervencija	37482

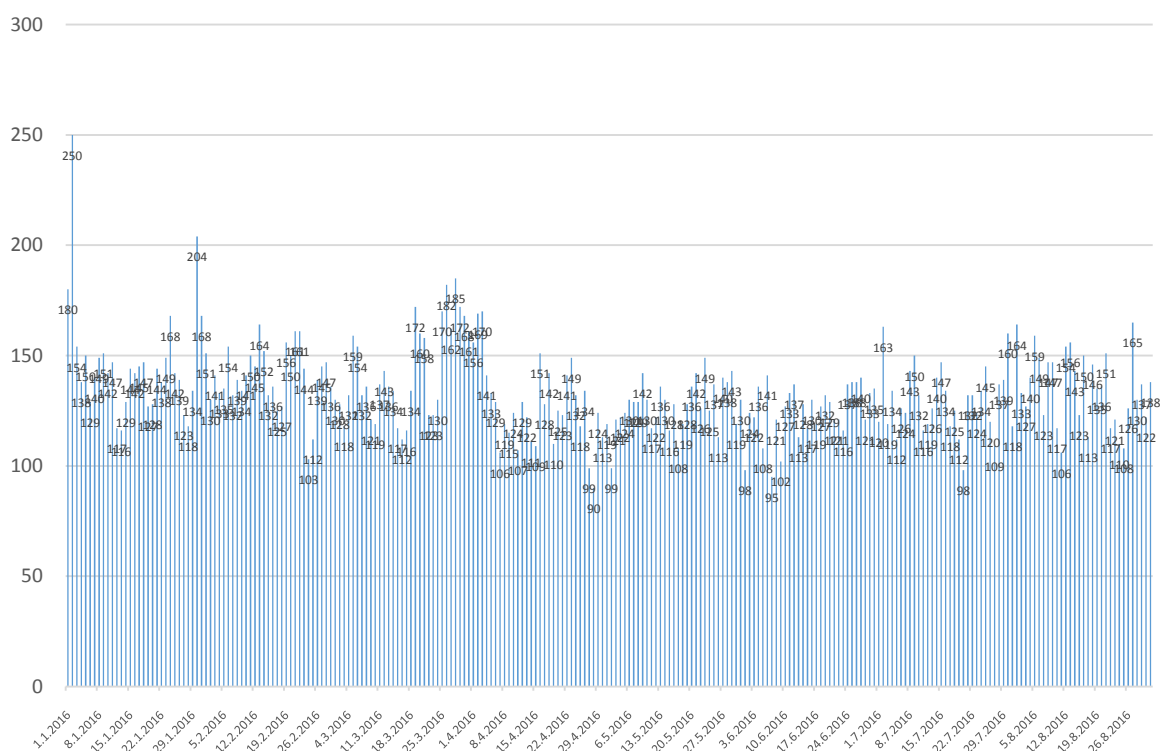


Slika 1. Broj intervencija/posjeta po pacijentu i po intervenciji

Na Slikama 2. i 3. prikazan je broj intervencija po danu i broj pacijenata po danu.



Slika 2. Broj intervencija po danu



Slika 3. Broj pacijenata po danu

Mjere centralne tendencije i raspršenost varijabli prikazani su u Tablici 2.

Tablica 2. Mjere centralne tendencije i raspršenosti varijabli

Variable	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum	N Missing
N_pacijent_Dan	244	134.25	19.12	132.5	90	250	0
N_Intervencija	244	153.61	24.26	151	103	260	0
N_Intervencija_Hitna	244	39.09	15.35	35	15	89	0
N_Intervencija_OHBP	244	114.52	15.71	114	78	200	0
N_pacijent_Dan_Hitna	244	20.27	7.16	19	7	51	0
N_pacijent_Dan_OHBP	244	113.98	15.68	113	78	199	0
tempmin	244	7.8	7.27	8	-11	20	0
tempmax	244	19.66	9.13	21	-7	36	0
tlak_sred	244	1004.01	6.76	1004.45	985.6	1023.8	0
relativna_vlaga_sred	244	74.68	10.82	75	38	97	0
SL1_PM2.5	244	34.29	47.8	18.7	1.73	500.11	0
SL2_PM2.5	230	26.8	29.71	16.01	2.33	235.1	14
SL1_PM10	244	41.17	49.55	25.55	3.17	520.21	0
SL2_PM10	227	31.62	28.4	21.8	0.38	239.15	17
SL1_H2S	237	1.97	1.59	1.49	0.62	12.43	7
SL2_H2S	163	3.3	1.73	3.11	0.69	16.68	81

Broj intervencija u Slavonskom Brodu u razdoblju 1.1.2016. – 31.8.2016. kretao se je u rasponu od 103 do 260 intervencija koje su pružene kod 90 do 250 pacijenata na dan. Srednji broj pacijenata bio je 133, a srednji broj intervencija 151 na dan.

Minimalne temperature kretale su se u rasponu od -11 do 20°C uz srednju vrijednost 8°C, dok je maksimalna temperatura bila od -7 do 36°C uz srednju vrijednost od 21°C. Raspon tlaka bio je od

985.6 do 1023.8hPa uz srednju vrijednost 1004.45hPa dok se je srednja vlažnost kretala od 38 do 97% uz srednju vrijednost od 75%.

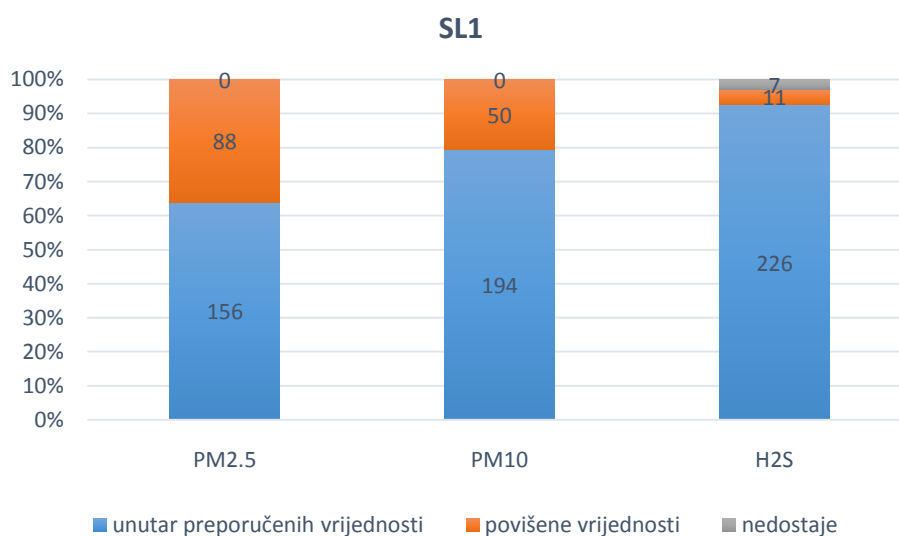
Na mjernoj stanici Slavonski Brod 1 vrijednosti PM_{2.5} kretale su se u rasponu 1.73 do 500.11 µg/m³ uz srednju vrijednost 18.70 µg/m³, vrijednosti PM₁₀ kretale su se u rasponu 3.17 do 520.21 µg/m³ uz srednju vrijednost 25.55 µg/m³, a vrijednosti H₂S kretale su se u rasponu 0.62 do 12.43 µg/m³ uz srednju vrijednost 1.49 µg/m³.

Na mjernoj stanici Slavonski Brod 2 vrijednosti PM_{2.5} kretale su se u rasponu 2.33 do 235.10 µg/m³ uz srednju vrijednost 16.01 µg/m³, vrijednosti PM₁₀ kretale su se u rasponu 0.38 do 239.15 µg/m³ uz srednju vrijednost 21.80 µg/m³, a vrijednosti H₂S kretale su se u rasponu 0.69 do 16.68 µg/m³ uz srednju vrijednost 3.11 µg/m³.

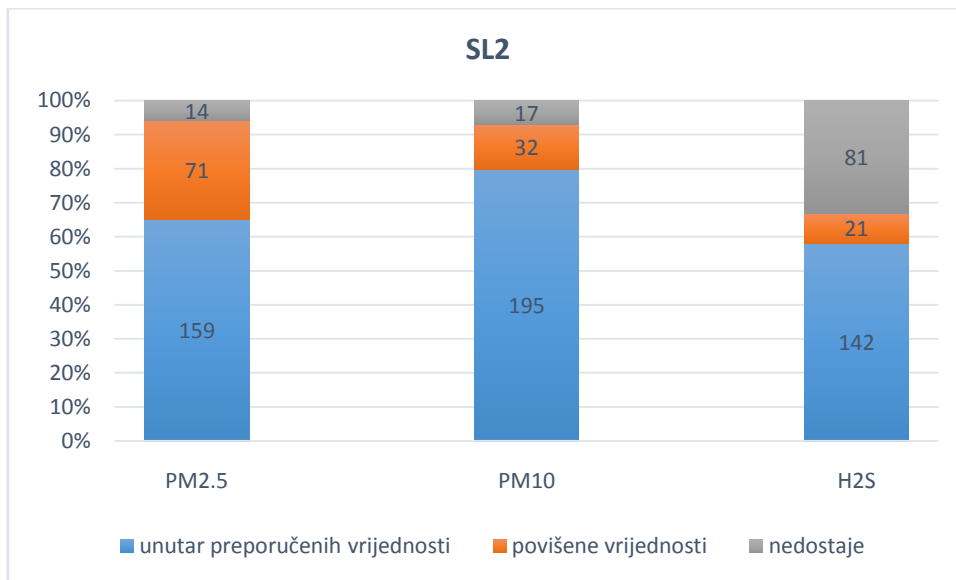
Vrijednosti PM_{2.5}, PM₁₀ i H₂S analizirane su i ovisno o graničnim vrijednostima (25 µg/m³ za PM_{2.5}, 50µg/m³ za PM₁₀ i 5µg/m³ za H₂S).

Vrijednosti na mjernoj stanici Slavonski Brod 1 u 64% dana bile su unutar graničnih vrijednosti za PM_{2.5}, u 80% dana za PM₁₀ te 93% dana za H₂S dok su na mjernoj postaji Slavonski Brod 2 vrijednosti bile u okviru preporučenog raspona u 65% dana za PM_{2.5}, 80% za PM₁₀ te 58% za H₂S. Udio dana za koje mjerenja nisu zabilježena na mjernoj postaji Slavonski Brod 2 za PM 2.5 i PM 10 iznose 6% odnosno 7% dok je za H₂S udio dana za koji mjerenja nedostaju čak 33%.

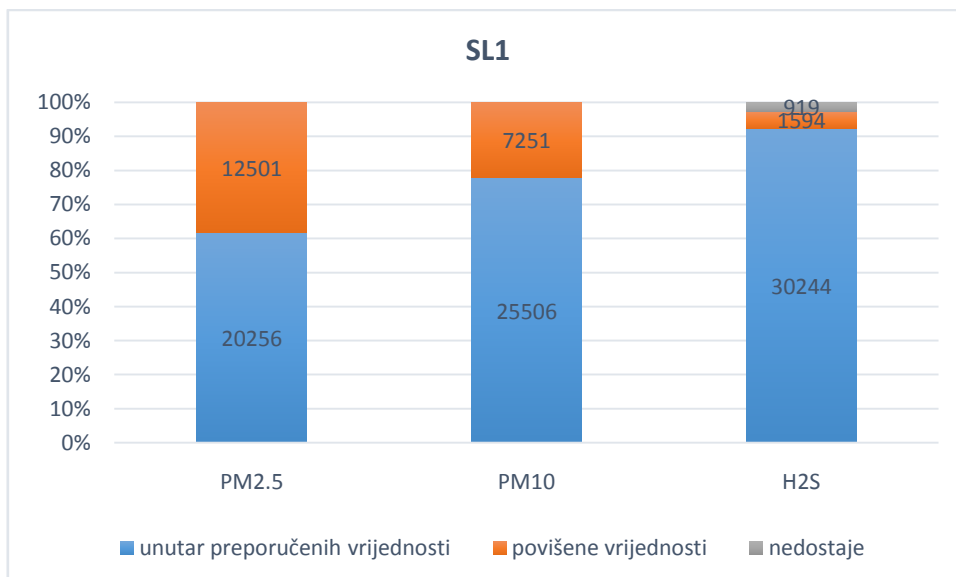
Broj i udio dana na mjernim stanicama Slavonski Brod 1 i Slavonski Brod 2 kada su vrijednosti bile u granicama odnosno više od preporučenih te broj pacijenata pregledanih tijekom navedenih dana prikazan je na slikama 4. - 7.



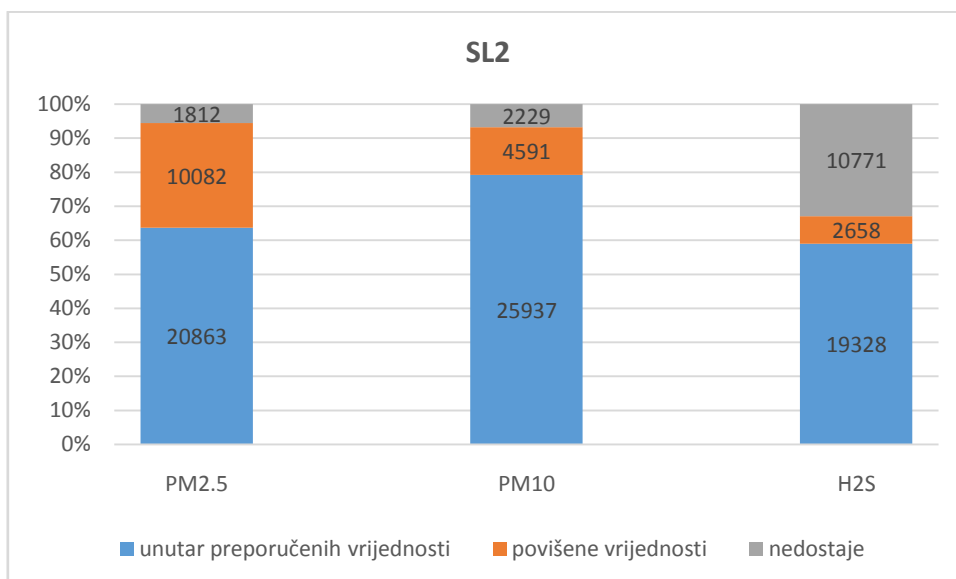
Slika 4. Broj dana unutar ili izvan graničnih vrijednosti, mjerna postaja Slavonski Brod 1



Slika 5. Broj dana unutar ili izvan graničnih vrijednosti, mjerna postaja Slavonski Brod 2



Slika 6. Broj pacijenata na dane unutar ili izvan graničnih vrijednosti, mjerna postaja Slavonski Brod 1



Slika 7. Broj pacijenata na dane unutar ili izvan graničnih vrijednosti, mjerna postaja Slavonski Brod 2

Korelacije između broja intervencija i broja pacijenata po danu i okolišnih varijabli

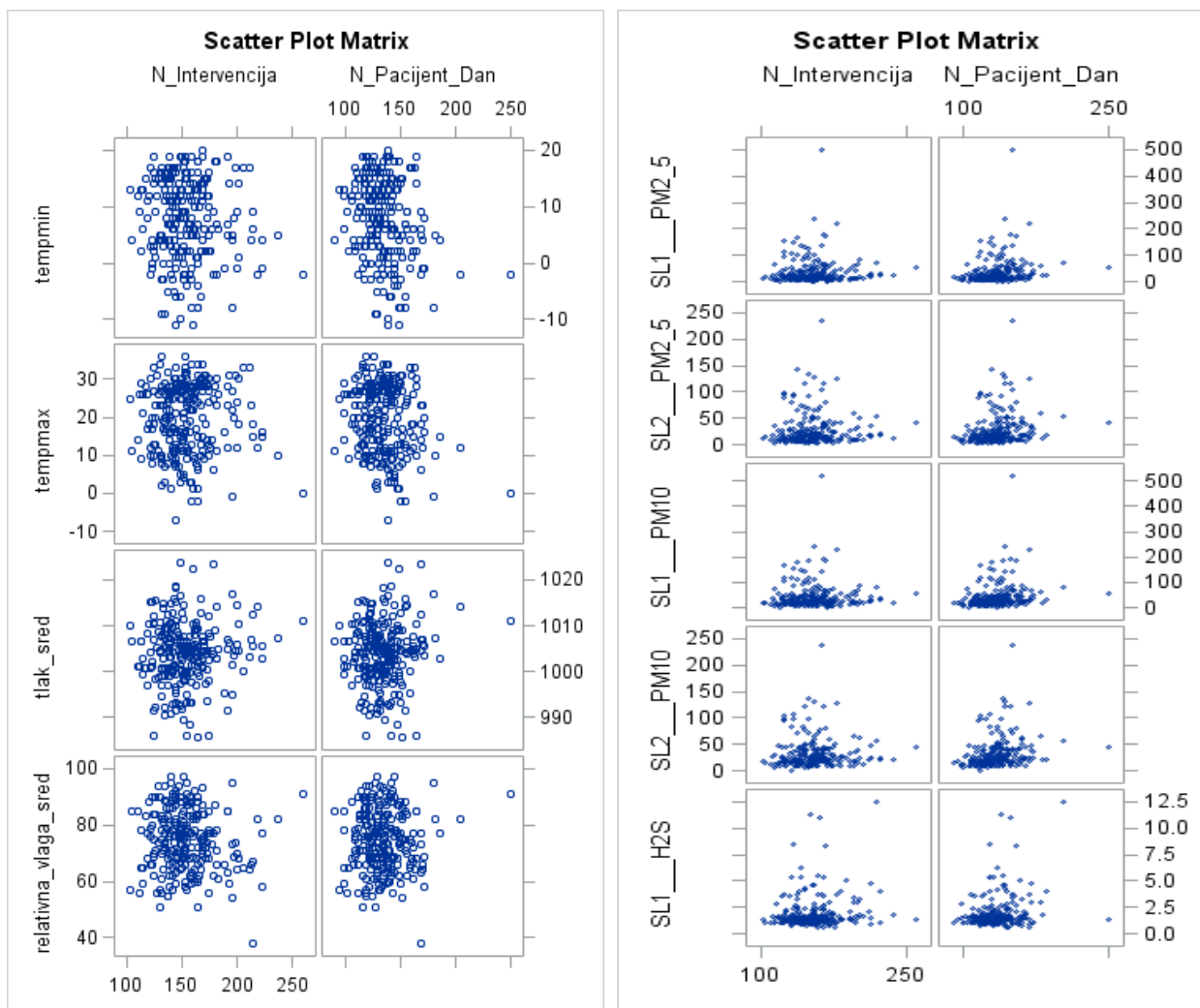
U Tablici 3. navedene su korelacije između broja intervencija/posjeta i okolišnih varijabli (meteorološki podaci i podaci o PM2.5, PM10 i H₂S), te značajnost korelacije uz razinu značajnosti od 5% ($p < 0.05$).

Tablica 3. Korelacije između broja intervencija/posjeta i okolišnih varijabli

	Brojpacijenatapodanu		Brojintervencijapodanu	
	Koef korelacije	p	Koef korelacije	p
relativna_vlaga_sred	-0.097	0.131	0.01	0.874
tempmin	-0.241	0.001	-0.035	0.585
tempmax	-0.149	0.02	0.055	0.395
tlak_sred	0.054	0.399	0.019	0.773
SL1 - PM2.5	0.333	<0.001	0.107	0.095
SL2 - PM2.5	0.324	<0.001	0.101	0.128
SL1 - PM10	0.334	<0.001	0.119	0.063
SL2 - PM10	0.349	<0.001	0.157	0.018
SL1 - H2S	0.171	0.008	0.105	0.107
SL2 - H2S	-0.243	0.002	-0.159	0.043

Utvrđena je statistički značajna slaba negativna korelacija ($r_s = -0.241$, $p < 0.05$) između minimalne temperature i broja pacijenata po danu, te statistički značajna slaba negativna korelacija ($r_s = -0.149$, $p < 0.05$) između maksimalne temperature i broja pacijenata po danu. Na mjernoj stanici SL1, utvrđena je statistički značajna slaba korelacija ($r_s = 0.333$, $p < 0.05$) između PM2.5 i broja pacijenata po danu, slaba korelacija ($r_s = 0.334$, $p < 0.05$) između PM10 i broja pacijenata po danu, te slaba korelacija ($r_s = 0.171$, $p < 0.05$) između H₂S i broja pacijenata po danu. Na mjernoj stanici SL2, utvrđena je slaba statistički značajna korelacija ($r_s = 0.324$, $p < 0.05$) između PM2.5 i broja pacijenata po danu, slaba korelacija ($r_s = 0.349$, $p < 0.05$) između PM10 i broja pacijenata po danu te slaba statistički značajna negativna korelacija ($r_s = -0.243$, $p < 0.05$) između H₂S i broja pacijenata po danu kao i slaba negativna statistički značajna korelacija ($r_s = -0.159$, $p < 0.05$) sa brojem intervencija po danu. Vrijednosti korelacije na SL2 potrebno je interpretirati sa dodatnim oprezom obzirom na velik udio dana kada mjerenja nisu provedena (33%).

Na Slici 8. prikazani su dijagrami raspršenja i povezanosti ispitivanih obilježja.

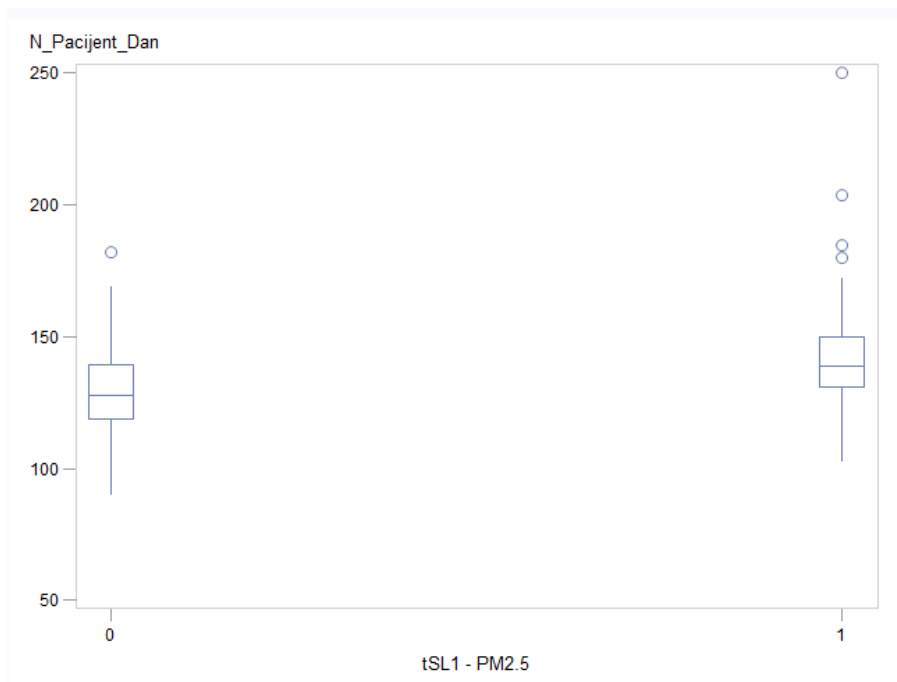


Slika 8. Dijagrami raspšenja i povezanosti broja intervencija i pacijenata po danu sa ispitivanim obilježjima

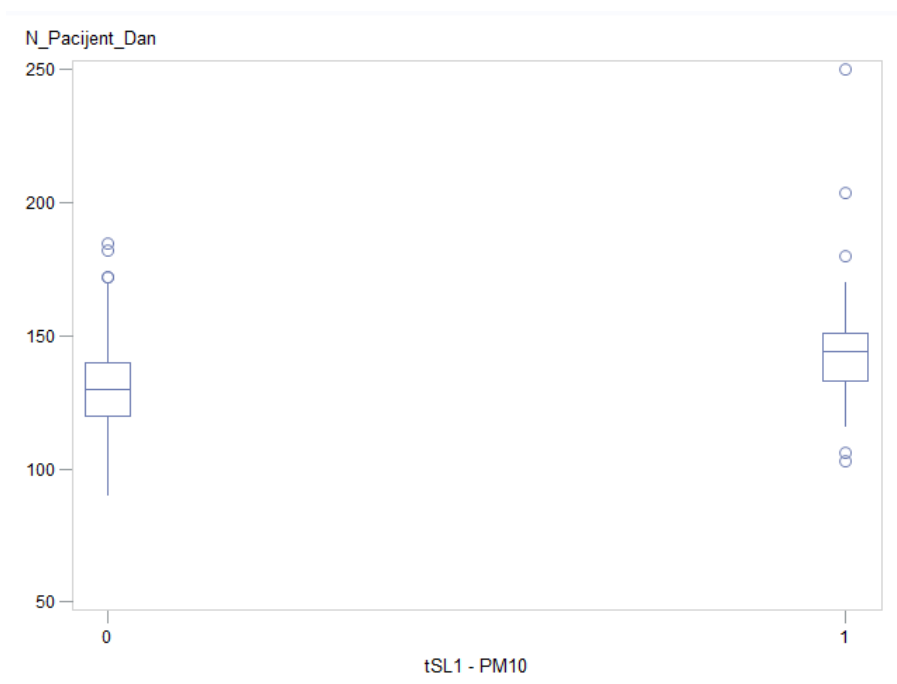
Razlike u broju pacijenata po danu ovisno o dosizanju graničnih vrijednosti PM2.5, PM10 i H₂S

Ovisno o vrijednostima PM2.5, PM10 i H₂S uspoređen je broj pacijenata u danima kada je na SL1 premašena granična vrijednost obilježja odnosno kada su vrijednosti bile unutar preporučenih raspona. Utvrđena je statistički značajna razlika u broju pacijenata kojima je pružena intervencija u danu ovisno o vrijednostima PM2.5 ($p < 0.001$) i PM10 ($p < 0.001$), dok je za H₂S značajnost bila granična ($p = 0.051$).

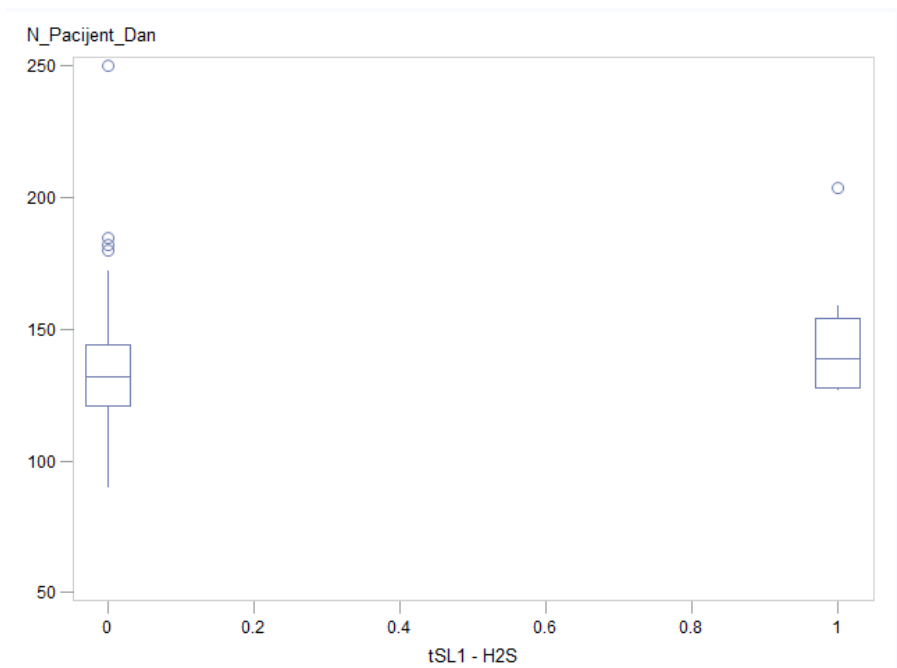
Na Slikama 9.-11. grafički je prikazan broj pacijenata kojima je pružena intervencija u danu ovisno o vrijednosti PM2.5, PM10 i H₂S (0 – unutar granične vrijednosti, 1 – povišene vrijednosti).



Slika 9. Broj pacijenata kojima je pružena intervencija po danu ovisno o vrijednostima PM2.5 (0=unutar graničnih vrijednosti, 1=povišene vrijednosti)



Slika 10. Broj pacijenata kojima je pružena intervencija po danu ovisno o vrijednostima PM10 (0=unutar graničnih vrijednosti, 1=povišene vrijednosti)



Slika 11. Broj pacijenata kojima je pružena intervencija po danu ovisno o vrijednostima H₂S (0=unutar graničnih vrijednosti, 1=povišene vrijednosti)

Multivarijatni modeli

Nije bilo moguće utvrditi niti jedno obilježje koje bi u stepwise selection multivarijatnom logističkom modelu moglo biti uključeno u predikcijski model na razini $p < 0,05$.

Zaključak

Provedenim istraživanjem za područje Slavonski Brod u razdoblju 1.1.-31.8. 2016. godine utvrđena je statistički značajna iako slaba povezanost temperature, PM_{2.5}, PM₁₀ i H₂S s brojem pacijenata kojima je pružena intervencija po danu. Za temperaturu povezanost je bila negativna, za PM_{2.5} i PM₁₀ povezanost je bila pozitivna odnosno porastom vrijednosti parametara rastao je i broj pacijenata kojima je pružena intervencija dok je u slučaju H₂S povezanost na mjernim stanicama bila inkonzistentna. Utvrđena je i statistički značajna razlika u broju pacijenata kojima je pružena intervencija u dana kada su vrijednosti PM_{2.5} odnosno PM₁₀ odnosno H₂S bile povišene, broj pacijenata kojima je pružena intervencija u dane povišenih vrijednosti bio je veći.

Obzirom na ograničenja (nedostatak podataka o prebivalištu, nedostatak mjerenja značajnije izražen na mjernoj stanici 2) te specifičnost uzorka (domena hitne medicine i način bilježenja posjeta), snaga testova i generaliziranje zaključaka na cjelokupnu populaciju u Slavonskom Brodu mogu biti ograničeni.

Potrebno je nastaviti sa provedbom daljnjih istraživanja, rezultate komplementarnih istraživanja zajednički interpretirati te dodatno analizirati i druge parametre, indikatore prisutnog zagađenja.