



ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СОМБОР
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE SOMBOR
РЕПУБЛИКА СРБИЈА- REPUBLIKA SRBIJA
ZOMBORI KŐZEGESZSÉGÜGYI INTÉZET
ÚSTAV PRE VEREJNÉ ZDRAVIE SOMBOR
25000 Сомбор, Војвођанска 47
25 000 Sombor, Vojvođanska



OPŠTINSKA UPRAVA KULA

**Odeljenje za investicije, zaštitu životne sredine i
energetski menadžment
Lenjinova br. 11
25230 Kula**

IZVEŠTAJ

**O ISPITIVANJU KVALITETA VAZDUHA
U PERIODU APRIL-DECEMBAR 2021. GODINE**

Sombor , 2021. godina



ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СОМБОР
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE SOMBOR
РЕПУБЛИКА СРБИЈА- REPUBLIKA SRBIJA
ZOMBORI KÖZEGESZSÉGÜGYI INTÉZET
ÚSTAV PRE VEREJNÉ ZDRAVIE SOMBOR
25000 Сомбор, Војвођанска 47
25 000 Sombor, Vojvodanska



Sadržaj

Opšti podaci o ovlaćenoj stručnoj organizaciji koja vrši merenja.....	3
Opšti podaci o korisniku	3
Opis makrolokacije mesta uzorkovanja.....	4
Opis mikrolokacije mesta uzorkovanja.....	5
Predmet ispitivanja.....	6
Podaci o položaju mernih mesta	6
Plan, mesto i vreme merenja.....	6
Podaci o primenjenim standardima za merenja, mernim postupcima i vrstama mernih uređaja.....	7
Tabelarni prikaz izmerenih vrednosti PM10.....	8
Tabelarni prikaz izmerenih vrednosti PM10.....	9
Grafički prikaz izmerenih vrednosti PM10 u vazduhu	10
Grafički prikaz izmerenih vrednosti PM2,5 u vazduhu.....	11
Zaključak	12



ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СОМБОР
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE SOMBOR
РЕПУБЛИКА СРБИЈА- REPUBLIKA SRBIJA
ZOMBORI KÖZEGESZSÉGÜGYI INTÉZET
ÚSTAV PRE VEREJNÉ ZDRAVIE SOMBOR
25000 Сомбор, Војвођанска 47
25 000 Sombor, Vojvođanska



Opšti podaci o ovlašćenoj stručnoj organizaciji koja vrši merenja

Naziv: Zavod za javno zdravlje Sombor
Sedište: Sombor
Adresa: Vojvođanska 47, 25000 Sombor
Telefon: 025/415-505
Faks: 025/412-888
Lice za kontakt: dr Jelena Zelić, specijalista higijene
E-mail: ddd@zzjzsombor.org

Opšti podaci o korisniku usluge

Naziv: Opština Kula, Opštinska uprava
Odeljenje za investicije, zaštitu životne sredine i energetski
menadžment
Sedište: Kula
Adresa: Lenjinova br. 11, 25230 Kula
Matični broj: 08368660
Telefon: 025/722-333



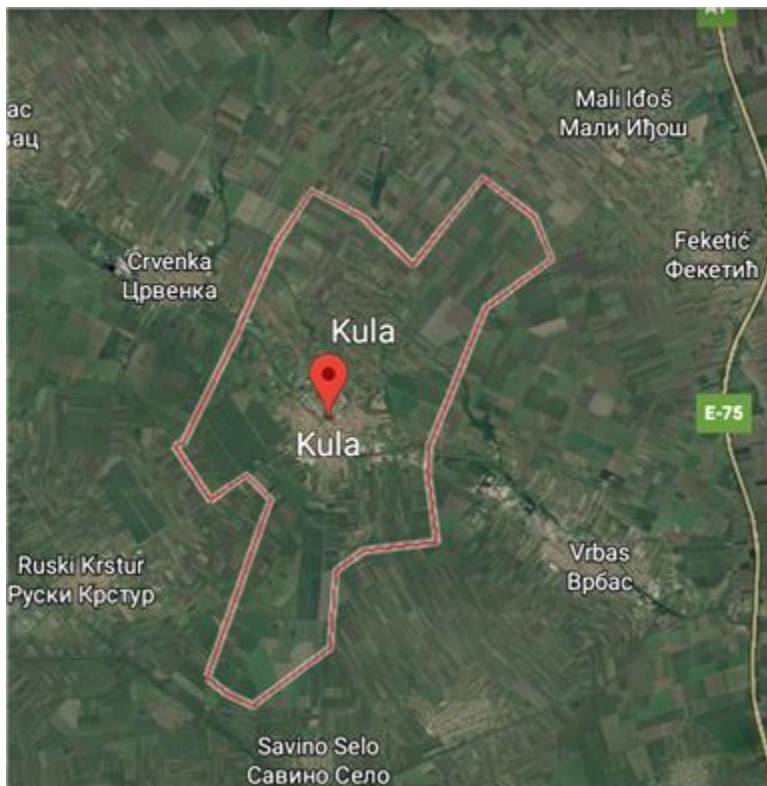
ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СОМБОР
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE SOMBOR
РЕПУБЛИКА СРБИЈА- REPUBLIKA SRBIJA
ZOMBORI KÖZEGESZSÉGÜGYI INTÉZET
ÚSTAV PRE VEREJNÉ ZDRAVIE SOMBOR
25000 Сомбор, Војвођанска 47
25 000 Sombor, Vojvodanska



Opis makrolokacije i mikrolokacije mesta uzorkovanja

Prikaz makrolokacije

Ispitivanje kvaliteta vazduha vršeno je na teritoriji gradskog naselja Kula koje se nalazi u Zapadnobačkom okrugu Autonomne pokrajine Vojvodine. Opština Kula se prostire na površini od 481 km² sa 17866 stanovnika.



Slika 1. Prikaz makrolokacije



ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СОМБОР
ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СОМБОР
РЕПУБЛИКА СРБИЈА- REPUBLIKA SRBIJA
ZOMBORI KÖZEGESZSÉGÜGYI INTÉZET
ÚSTAV PRE VEREJNÉ ZDRAVIE SOMBOR
25000 Сомбор, Војвођанска 47
25 000 Sombor, Vojvodanska



Prikaz mikrolokacije

Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha vršeno je na teritoriji naselja Kula, u dvorištu dečijeg vrtića "Kolibri" Lenjinova br. 17, Kula.



Slika 2. Prikaz mikrolokacije

Predmet ispitivanja

Predmet ispitivanja monitoringa vazduha na teritoriji gradskog naselja Kula su suspendovane čestice PM10 i PM2,5.

Cilj ispitivanja je praćenje kvaliteta vazduha, odnosno utvrđivanje koncentracija zagađujućih materija u vazduhu.

Monitoring kvaliteta ambijentalnog vazduha vrši se u cilju određivanja stepena zagađenosti vazduha, da bi se mogla dati ocena kvaliteta vazduha u poređenju sa normama i utvrdilo kretanje – trend zagađenosti vazduha. Na osnovu rezultata monitoringa vazduha procenjuje se uticaj na zdravlje i utvrđuju se mere za sanaciju.



ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СОМБОР
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE SOMBOR
РЕПУБЛИКА СРБИЈА- REPUBLIKA SRBIJA
ZOMBORI KÖZEGESZSÉGÜGYI INTÉZET
ÚSTAV PRE VEREJNÉ ZDRAVIE SOMBOR
25000 Сомбор, Војвођанска 47
25 000 Sombor, Vojvođanska



Podaci o položaju mernih mesta

Izbor mernih mesta i zagađujućih materija vršen je u skladu sa Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Službeni glasnik RS", br. 11/10, 75 /10 i 63/13)

Merno mesto: Dvorište dečijeg vrtića "Kolibri " Kula

Lenjinova br. 17

25230 Kula

Koordinate: N 45° 36' 37"

E 19° 31' 39"

Plan, mesto i vreme merenja

Osnov za merenje kvaliteta vazduha

Osnov za merenje kvaliteta vazduha je Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Službeni glasnik RS. Br.11/2010). Uredba o izmenama i dopunama Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Službeni glasnik RS. Br 75/2010) i Uredba o izmenama i dopunama Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Službeni glasnik RS br. 63/2013).

Zagađujuće materije čija je koncentracija merena: 1. Suspendovane čestice PM10
2. Suspendovane čestice PM2,5

Sadržaj suspendovanih čestica PM10 I PM2,5 praćen je u period april-decembar, naizmenično, svaki drugi mesec



ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СОМБОР
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE SOMBOR
РЕПУБЛИКА СРБИЈА- REPUBLIKA SRBIJA
ZOMBORI KÖZEGESZSÉGÜGYI INTÉZET
ÚSTAV PRE VEREJNÉ ZDRAVIE SOMBOR
25000 Сомбор, Војвођанска 47
25 000 Sombor, Vojvođanska



Podaci o primenjenim standardima za merenja, mernim postupcima i vrstama mernih uređaja

ISPITIVANI PARAMETAR	PROPIS ILI STANDARD	OPREMA I INSTRUMENTI	MERNI INSTRUMENT ZA ANALIZU
Sadržaj suspendovanih čestice frakcije PM ₁₀ i PM _{2,5}	SRPS EN 12341-2015	TSR TECORA SVEN LACKEL	Analitička vaga KERN ABT 120-5 DNM



РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА

Tabela 1. Rezultati ispitivanja suspendovanih čestica PM10

DAN	MESEC				
	APRIL	JUN	AVGUST	OKTOBAR	DECEMBAR
1	32,54	23.59	21.67	26.01	12,53
2	30,23	24.42	18.04	27.15	13,06
3	17,98	28.25	18.36	23.56	18,73
4	19,20	23.41	20.54	24.30	37,94
5	24,50	23.77	21.22	35.86	39,21
6	20,85	22.13	11.05	33.89	-
7	15,86	24.89	10.67	21.55	-
8	16,57	29.45	13.23	19.85	-
9	17,14	30.77	11.97	15.46	-
10	18,77	30.92	13.62	17.66	-
11	25,39	29.06	14.72	19.51	-
12	31,09	26.34	12.99	34.16	-
13	15,04	23.11	13.76	22.65	-
14	11,52	21.58	11.34	33.89	-
15	17,19	19.20	12.07	38.27	-
16	19,75	18.65	21.39	34.95	-
17	20,29	20.84	21.94	40.84	-
18	20,18	24.22	19.08	39.99	-
19	22,76	23.67	20.20	41.21	-
20	31,80	18.12	22.27	41.28	-
21	32,08	20.46	22.95	48.82	-
22	20,96	28.50	19.44	35.31	-
23	23,10	26.95	23.41	25.71	-
24	25,98	32.56	13.25	29.10	-
25	27,59	34.03	13.80	25.77	-
26	21,85	20.38	15.81	31.59	-
27	20,99	19.15	14.73	42.72	-
28	23,27	18.32	13.04	56.73	-
29	17,87	26.17	11.19	36.44	-
30	19,09	29.01	13.35	32.37	40,22
31	-	-	16.20	18.01	76,49

Napomena: U periodu od 06.12. do 29.12.2021.g.nije vršeno merenje zbog kvara na aparatu TECORA

Indeks kvaliteta – moguć uticaj na zdravlje i upozorenje:

PM 10	AQI	
0 - 55	0 – 50	Dobar
56 - 155	51 – 100	Umeren
156 - 255	101 – 150	Nezdrav za osetljive grupe
256 - 355	151 – 200	Nezdrav
356 - 425	201 – 300	Veoma nezdrav
426 - 505	301 - 400	Opasan



Tabela 2. Rezultati ispitivanja suspendovanih čestica PM2,5

DAN	MESEC			
	MAJ	JUL	SEPTEMBAR	NOVEMBAR
1	23,96	4,59	5,88	18,05
2	16,89	5,73	8,23	16,93
3	16,14	7,33	11,41	12,30
4	19,20	6,63	10,49	11,23
5	11,34	11,38	9,91	11,41
6	8,41	11,71	8,65	16,18
7	9,40	13,80	12,87	17,63
8	8,47	11,02	9,56	20,22
9	7,92	11,05	7,94	22,82
10	5,34	8,83	14,91	21,52
11	5,89	9,57	16,53	19,47
12	6,58	11,34	14,36	32,95
13	6,42	12,84	14,87	37,65
14	4,39	12,44	14,14	30,92
15	7,68	10,24	12,62	36,97
16	6,95	11,52	16,74	20,97
17	6,22	11,88	16,19	22,81
18	4,77	11,01	11,74	28,62
19	8,07	11,75	8,81	24,28
20	5,92	12,94	9,51	22,38
21	6,82	13,01	11,77	36,93
22	6,99	13,45	14,35	43,04
23	4,40	14,69	15,04	35,26
24	5,85	14,45	14,17	34,44
25	7,36	15,45	11,95	37,55
26	5,69	13,22	17,65	24,61
27	7,00	16,57	21,66	23,57
28	6,23	17,59	20,97	18,05
29	6,27	11,98	19,87	14,54
30	6,61	10,65	20,18	11,40
31	6,67	14,09		

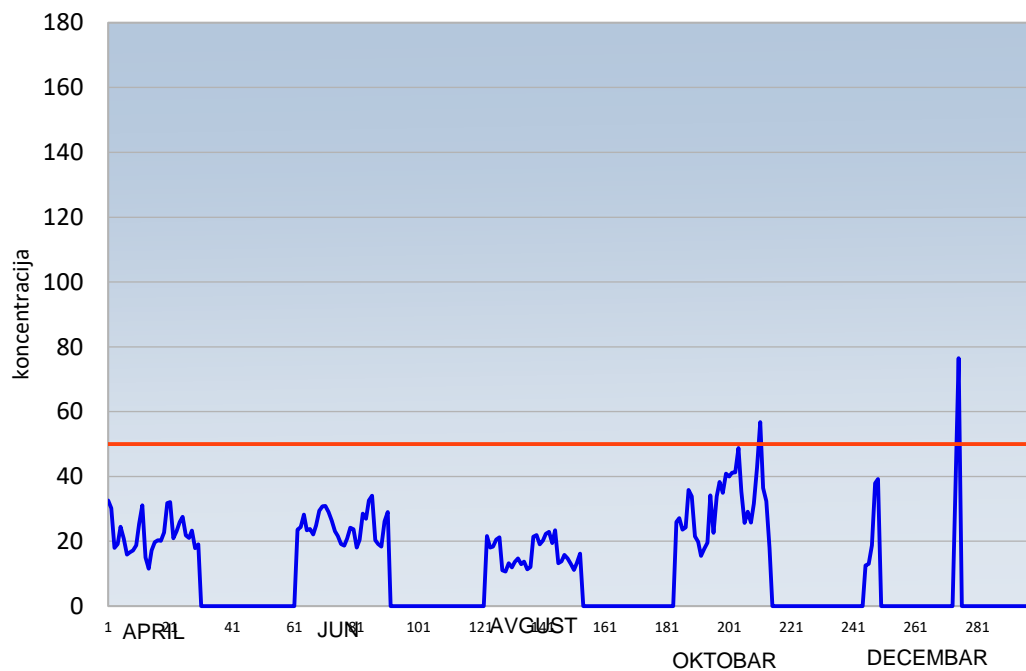
Indeks kvaliteta – moguć uticaj na zdravlje i upozorenje:

PM 2,5	AQI	
0 - 12	0 - 50	Dobro
12.1 – 35.4	51 - 100	Umereno
35.5 – 55.4	101 - 150	Nezdravo za osetljive grupe
55.5 – 150.4	151 – 200	Nezdrav
150.5 – 250.4	201 - 300	Veoma nezdrav
250.5 – 500.4	301 - 500	Opasno



GRAFIČKI PRIKAZ IZMERENIH VREDNOSTI PM 10 U VAZDUHU U 2021-OJ GODINI

Koncentracija PM 10 u vazduhu za period april-decembar 2021.



Grafikon 1.



ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СОМБОР
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE SOMBOR
РЕПУБЛИКА СРБИЈА- REPUBLIKA SRBIJA
ZOMBORI KÖZEGESZSÉGÜGYI INTÉZET
ÚSTAV PRE VEREJNÉ ZDRAVIE SOMBOR
25000 Сомбор, Војвођанска 47
25 000 Sombor, Vojvođanska



GRAFIČKI PRIKAZ IZMERENIH VREDNOSTI PM 2,5 U VAZDUHU U 2021-OJ GODINI

Koncentracija PM 2,5 u vazduhu za period april-decembar 2021.



Grafikon 2.



ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СОМБОР
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE SOMBOR
РЕПУБЛИКА СРБИЈА- REPUBLIKA SRBIJA
ZOMBORI KŐZEGESZSÉGÜGYI INTÉZET
ÚSTAV PRE VEREJNÉ ZDRAVIE SOMBOR
25000 Сомбор, Војвођанска 47
25 000 Sombor, Vojvodanska



Закључак:

Merenje je vršeno tokom 2021.godine, u Kuli, na mernom mestu dvorište dečijeg vrtića "Kolibri" Lenjinova br. 17, Kula.

Uzorkovanje suspendovanih čestica je vršeno u periodu od aprila do decembra 2021. godine. Praćene su PM10 i PM 2,5 čestice u periodu aprilu - decembar, naizmenično svaki drugi mesec.

Redovno merenje suspendovanih čestica ima veliki značaj za sagledavanje zagađenosti vazduha u urbanim sredinama. To su kompleksne mešavine čestica suspendovanih u vazduhu koji udišemo. One predstavljaju složenu mešavinu organskih i neorganskih materija i mogu imati različit hemijski sastav, što zavisi od izvora emisije. Čestice se direktno emituju u vazduh iz mnogobrojnih stacionarnih i mobilnih izvora. Suspendovane čestice se prema veličini dele na:

- grube, krupne čestice, veće od 2,5 μ m koje potiču od saobraćaja, sa puteva posebno neasfaltiranih, od trenja, sa neasaniranih deponija, površina na kojima se izvode građevinski radovi, sa poljoprivrednih površina i sl.

- fine čestice, manje od 2,5 μ m, potiču od sagorevanja fosilnih goriva pre svega motornih vozila koja koriste dizel gorivo, iz kotlarnica, industrije, domaćinstava, kao i na ultra fine čestice, manje od 0,1 μ m.

U pogledu uticaja na zdravlje najveći problem predstavljaju čestice manje od 2,5 μ m jer se najduže zadržavaju u vazduhu i najdublje prodiru u disajne organe izazivajući različite efekte u zavisnosti od sastava. Sva dosadašnja istraživanja ukazuju da suspendovane čestice značajno deluju na zdravlje, posebno na decu i starije osobe i da nije utvrđena prag doza ispod koje se štetni efekti ne javljaju. Hronična izloženost česticama doprinosi povećanju rizika za razvoj respiratornih i kardiovaskularnih bolesti i karcinoma pluća.

Na grafikonu broj 1. prikazane su koncentracije PM10 čestica, tokom 127 dana 2021. godine.

Granična vrednost za suspendovane čestice frakcije PM10 iznosi 50 μ g/m³ i ne sme se prekoračiti više od 35 u jednoj kalendarskoj godini. Tolerantna vrednost je 75 μ g/m³ a rok za dostizanje ove granične vrednosti bio je 01.januar 2017. Tokom 2021. koncentracije suspendovanih čestica PM10 bile su u okviru vrednosti propisanih, osim po jedan dan u oktobru i decembru, kada su izmerene koncentracije PM 10 čestica prelazile maksimalno dozvoljenu vrednost. Prema indeksu kvaliteta, u 125 dana nivo zagađenja je dobar (zelena boja) a kvalitet vazduha je zadovoljavajući. Dva dana nivo zagađenja vazduha je bio umeren (žuta boja), a kvalitet vazduha je prihvatljiv. Srednja vrednost koncentracije PM 10 čestica na godišnjem nivou iznosila je 25,61 μ g/m³.



Na grafikonu 2. Prikazane su koncentracije PM_{2,5} čestica, tokom 122 dana u 2021. godini.

Granična vrednost za suspendovane čestice frakcije PM_{2,5} iznosi 25 µg/m³. Tolerantna vrednost je 30 µg/m³ a rok za dostizanje ove granične vrednosti bio je 01.januar 2019.

Tokom 2021. koncentracije suspendovanih čestica PM 2,5 bile su u okviru propisanih vrednosti, osim deset dana u novembru kada su izmerene koncentracije PM 2,5 čestica prelazile maksimalno dozvoljenu vrednost propisanu gore navedenim uredbama. Prema indeksu kvaliteta, u 122 dana, nivo zagađenja je dobar (zelena boja) a kvalitet vazduha je zadovoljavajući. 53 dana nivo zagađenja vazduha je bio umeren (žuta boja), a kvalitet vazduha je prihvatljiv. 6 dana nivo zagađenja vazduha nezdrav za osetljive grupe. Pripadnici osetljivih grupa, deca i ljudi sa respiratornim oboljenjima, trebalo bi da ograniče dugotrajne napore na otvorenom (oker boja). Srednja vrednost koncentracije PM 2,5 čestica na godišnjem nivou iznosila je 17,6 µg/m³.

Prema izveštaju Evropske agencije za zaštitu životne sredine glavni emiteri PM čestica su „komercijalno, institucionalno i individualno sagorevanje goriva“. Dakle, termoelektrane, toplane i individualna ložišta. Za PM 10 industrija i poljoprivreda se nalaze na drugom i trećem mestu. Slične podatke navodi i Agencija za zaštitu životne sredine: 57% PM₁₀ čestica potiče iz toplana snage manje od 50MW i individualnih ložišta, 13% od industrije, a svega 6% dolazi od saobraćaja.

Predlog mera:

Da bi se sagledao u celosti kvalitet vazduha pored merenja PM čestica potrebno je praćenje standardnih parametara: sumpordioksida, azotnihoksida i čađi.

Mere za umanjeње emisija iz individualnih ložišta uključuju:

- Povećanu upotrebu obnovljivih izvora energije bez sagorevanja, distribuiranu proizvodnju energije (npr. solarni paneli na krovovima),
- Zamenu starijih i manje efikasnih kotlova u domaćinstvima, daljinsko grejanje i hlađenje ili u nekim slučajevima i zabranu čvrstih goriva. Ove mere su visoko efikasne u smanjenju emisije čestica.
- Ograničenja upotrebe čvrstih goriva za grejanje u domaćinstvu i zabrana gorenja drveta u gradskim područjima ili stroge granične vrednosti emisije za grejne uređaje, uz poboljšano održavanje dimnjaka i redovne inspekcijske nadzore .
- Zamenu uređaja sa niskim nivoom efikasnosti (npr. kotlovi na drva i pelet sa niskim nivoom emisija, eko-dizajn za peći i kotlove na čvrsta goriva).
- Širenje gasne mreže.
- Renoviranje postojećih zgrada i energetski efikasna izgradnja novih zgrada
- Razvoj strategija za podsticanje biciklističkog saobraćaja. Najpre neophodno je uspostaviti sigurnu infrastrukturu za biciklizam – odvojene biciklističke staze, sigurni i brojni parking prostori, međusobne veze sa svim vidovima prevoza, posebno javnim prevozom, šemom deljenja bicikla i dugoročni opšta politička volja.



**ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СОМБОР
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE SOMBOR
РЕПУБЛИКА СРБИЈА- REPUBLIKA SRBIJA
ZOMBORI KÖZEGESZSÉGÜGYI INTÉZET
ÚSTAV PRE VEREJNÉ ZDRAVIE SOMBOR
25000 Сомбор, Војвођанска 47
25 000 Sombor, Vojvođanska**



- Prostorno planiranje – preraspodela javnog prostora. Strategije urbanog planiranja koje daju prioritet kompaktnom razvoju stavljanjem stambenih i poslovnih područja u međusobnu blizinu.
- Upravljanje parking prostorom – najčešće korišćena mera u evropskim gradovima jeste povećanje cena parking karata .

Izveštaj sastavio:
Dipl.ing. Snežana Tomasović,
zdravstveni saradnik

Izveštaj odobrio:
Prim.mr.sci.med.dr Dragoslava Čubrilo,
specijalista higijene