



**ГРАДСКИ ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ  
БЕОГРАД**

11108 БЕОГРАД, Булевар деспота Стефана 54-а  
Тел. 2078-600

**ГОДИШЊИ ИЗВЕШТАЈ  
О РЕАЛИЗАЦИЈИ ПРОГРАМА МЕРЕЊА  
УЛТРАВИОЛЕТНОГ ЗРАЧЕЊА У ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ  
НА ТЕРИТОРИЈИ БЕОГРАДА У 2022. ГОДИНИ**



**Београд  
октобар 2022. године**

**ИЗРАДА ИЗВЕШТАЈА:**     **ГРАДСКИ ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ, БЕОГРАД**  
**ЦЕНТАР ЗА ХИГИЈЕНУ И ХУМАНУ ЕКОЛОГИЈУ**  
**Београд, Булевар деспота Стефана 54а**

**ДИРЕКТОР ЗАВОДА:**

**Проф. др Душанка Матијевић**



**ПОМОЋНИК ДИРЕКТОРА  
ЗА ОБЛАСТ ХИГИЈЕНЕ И  
ЕКОТОКСИКОЛОГИЈЕ:**

**Др Славиша Младеновић, спец. хигијене**

**НАЧЕЛНИК ЈЕДИНИЦЕ ЗА  
ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА  
ВАЗДУХА:**

**Др Андреј Шоштарић, доктор хемијских наука**

## **САДРЖАЈ**

<b>УВОД .....</b>	<b>4</b>
<b>ЦИЉ ПРОГРАМА .....</b>	<b>4</b>
<b>ПРИРОДА УВ ЗРАЧЕЊА .....</b>	<b>5</b>
<b>МЕТОДОЛОГИЈА МЕРЕЊА .....</b>	<b>6</b>
<b>УВ ИНДЕКС .....</b>	<b>6</b>
<b>РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА .....</b>	<b>7</b>
<b>ЕФЕКТИ ПО ЗДРАВЉЕ УВ ЗРАЧЕЊА .....</b>	<b>7</b>
<b>ИНФОРМИСАЊЕ ЈАВНОСТИ И ПРЕПОРУКЕ ЗА ПОНАШАЊЕ СТАНОВНИШТВА У ОДНОСУ НА ВРЕДНОСТИ УВ ИНДЕКСА .....</b>	<b>8</b>



## УВОД

Реализацију Програма праћења ултравиолетног зрачења у животној средини на територији Београда у 2022. години је спровео Градски завод за јавно здравље, Београд на основу *Уговора бр. V-01 401.1-1-1/5* од 23.06.2022.год. потписаног са Градом Београдом – Градском управом Града Београда, Секретаријатом за заштиту животне средине.

Мерења интензитета ултравиолетног зрачења, вредности метеоролошких параметара (температура ваздуха, влажност ваздуха, брзина, смер и правац струјања ветра, атмосферски притисак) и концентрације приземног озона су вршена на Ади Циганлији, као најпосећенијем купалишту и рекреативном подручју у Београду. У просеку у летњем периоду на Ади Циганлији се радним даном налази преко 10.000-20.000 људи, а у време викенда присутно је и до 100.000.

Мерења су током 2022. године, према Уговору, вршена у периоду од 01.05.-30.09.202.

## ЦИЉ ПРОГРАМА

Циљ мерења интензитета ултравиолетног зрачења (*UV*) у животној средини је превенција усмерена на заштиту здравља становништва. У летњем периоду године (мај-септембар) индекс *UV* зрачења је највиши и неопходно је праћење и обавештавање грађана о његовим вредностима, са издавањем препорука за поступање у погледу заштите.

## ПРИРОДА UV ЗРАЧЕЊА

Ултравиолетно зрачење представља невидљиви део електромагнетног спектра таласних дужина од 100 до 400 nm. Састоји се из 3 опсега: *UVA – 315-400 nm*, *UVB – 280-315 nm* и *UVC 100-280 nm*. По ефектима које изазива припада групи нејонизујућих зрачења, а по таласној дужини налази се између x-зрачења (јонизујуће зрачење мањих таласних дужина) и видљивог дела спектра (400-700 nm). Главни извор ултравиолетног зрачења у животној средини је Сунце – природно (соларно) *UV* зрачење.

Биолошка дејства **UV** зрачења зависе од таласне дужине:

- Зраци *UVA* спектра испољавају слабо биолошко дејство;
- Зраци *UVB* спектра испољавају антирахитични ефекат и значајно утичу на кожу;
- Зраци *UVC* спектра испољавају најснажнији биолошки ефекат.

Зраци *UVB* и *UVC* спектра доводе до појаве хромозомских аберација, мутација, морфолошких трансформација и смрти ћелија.

На интензитет *UV* радијације утичу:

- позиције сунца (при највишим позицијама сунца интензитет је највећи),
- географска ширина (са смањивањем ширине расте интензитет),
- облачни покривач (облачност смањује интензитет),
- надморска висина (на већим висинама је јаче зрачење),
- озон (смањивањем количине озона јача *UV*),
- рефлексија тла (нпр. снег рефлектује око 80% *UV*, а светли песак око 20%).

## МЕТОДОЛОГИЈА МЕРЕЊА

Мерење интензитета UV зрачења је вршено опремом *LUFT S 600*, којом су, такође, мерени и метеоролошки параметри.

Мерење концентрације приземног озона је вршено опремом *APOA-360, Horiba*.

## UV ИНДЕКС

UV индекс, који се као вредност користи за обавештавање јавности, је релативна јединица (бездимензионална) и вредности се крећу од 0 па навише у зависности од претходно набројаних фактора, према следећој категоризацији UV индекса:

Табела 1.

ИНДЕКС UV	КАТЕГОРИЈА	ИЗЛАГАЊЕ СУНЦУ
11 и више	екстремна	екстремна заштита
8 до 10	врло висока	екстремна заштита
6 до 7	висока	потребна заштита
3 до 5	средња	потребна заштита
1 и 2	ниска	слободно

Према географском положају и према вишегодишњим подацима из међународних центара, у Београду се годишње кретање вредности UV индекса, при ведром времену, одвија на следећи начин:

- почетком године су вредности ниске;
- у другој половини марта достижу вредности средње категорије,
- најчешће у јуну месецу категорија UV индекса улази у врло високу;
- у јулу су максималне вредности (категорија врло високих), а затим вредности опадају симетрично првој половини године;

- крајем октобра *UV* индекс поново улази у категорију ниских вредности.

Због промена у озонском омотачу, што се реперкутује повишеним индексом *UV* зрачења, у већем делу године је потребно предузимати мере заштите.

## РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Резултати мерења *UV* индекса у периоду испитивања су приказани у Табелама 3. - 5. које су дате у Прилогу Извештаја.

Средње дневне вредности *UV* индекса су се кретале од 0 до 6. Максимална сатна вредност је износила 9.

Ултравиолетно зрачење при вредностима *UV* индекса  $\geq 3$ , може испољити штетне ефекте по здравље, те су се препоруке за понашање становника односиле на ове вредности.

## ЕФЕКТИ ПО ЗДРАВЉЕ *UV* ЗРАЧЕЊА

Штетни ефекти по здравље услед прекомерног излагања ултравиолетном зрачењу су следећи:

### 1. Деловање на кожу

Акутне локалне промене у виду црвенила тзв. соларни еритем се развија 2-7 сати после излагања коже сунцу. Еритем траје 12-24 часа, а може бити праћен и отоком, везикулама и десквamacијом. После еритема долази до пигментације и задебљања рожастог слоја коже. Хронична изложеност коже *UV* радијацији представља ризик за појаву карцинома коже (немеланоцистични и меланом коже), као и аномалија меланоцита, кератиноцита, крвних судова и фиброзног ткива коже (соларна еластоza).

### 2. Слабљење имуног система (супресија имуног одговора, повећан ризик настанка инфекција)



### 3. Деловање на чуло вида

Излагање ока дејству UV радијације може да доведе до фотокоњуктивитиса и фотокератитиса, који представљају реверзибилне промене. Оне се могу спречити ношењем наочара за сунце. Ефекти хроничне експозиције се јављају у облику птеригијума, катаракте и карцинома коњуктиве.

### 4. Опште промене

Изложеност UV радијацији може да доведе до појаве главобоље, вртоглавице, опште слабости, замора, раздражљивости и сл.

## ИНФОРМИСАЊЕ ЈАВНОСТИ И ПРЕПОРУКЕ ЗА ПОНАШАЊЕ СТАНОВНИШТВА У ОДНОСУ НА ВРЕДНОСТИ UV ИНДЕКСА

У летњем периоду током којег је вршено мерење, у ситуацијама повећаног UV индекса стручњаци Градског завода за јавно здравље, Београд су редовно информисали становништво о штетним здравственим ефектима UV зрачења и мерама заштите.

Обавештавање грађана је спровођено путем:

- монитора постављеног на видљивом месту на Ади Циганлији;
- медија (10-15 појављивања месечно на телевизији и радију);
- интернет страница [www.beoeko.com](http://www.beoeko.com), интернет странице Градског завода за јавно здравље, Београд [www.zdravlje.org.rs](http://www.zdravlje.org.rs) и интернет странице саветовалишта „Хало беба“ [www.halobeba.rs](http://www.halobeba.rs);
- посебна пажња је посвећена заштити вулнерабилних група (стари и деца), те су препоруке дате на интернет страници





Градског завода и у Приручнику за родитеље (<http://www.halobeba.rs/prirucnik-za-roditelje.html>)

- директним телефонским контактом са стручњацима Завода (10-15 позива дневно и око 400 позива дневно саветовалишту Хало беба, од чега се велики број односио на заштиту новорођенчади и деце од сунца).

Становништву су дате препоруке у зависности од вредности UV индекса према следећој табели:

Табела 2.

UV индекс	Вредност	Мере предострожности
1-2	Ниска	Вредност UV индекса 1- 2 означава малу опасност по здравље људи приликом излагања сунчевим ултраљубичастим (UV) зрацима. Ипак и тада се препоручује поштовање следећих правила понашања приликом боравка на отвореном: <ul style="list-style-type: none"><li>- Носите заштитне наочаре када је сунчано</li><li>- Уколико сте склони да вам кожа „лако и брзо изгори“, заштитите што већу површину одећом, икремом за сунчање са заштитним фактором SPF 30<sup>+</sup>.</li><li>- Обратите пажњу на светле површине, као што су песак и вода, које рефлектују UV зраке, односно са чијих површина се одбијају UV зраци и тиме повећавају изложеност.</li></ul>
3-5	Средња	Вредност UV индекса 3-5 представља умерен ризик по здравље приликом незаштићеног излагања сунчевом

UV индекс	Вредност	Мере предострожности
		<p>зрачењу.</p> <p>У овом случају, неопходно је поштовати следећа правила понашања:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Боравите у хладу у периоду око средине дана када је сунце најјаче.</li> <li>- Приликом боравка на отвореном, носите одећу која прекрива што већу површину тела, а која је по саставу памучна или од других природних материјала. Овакви природни материјали олакшавају испаравање зноја, који представља најважнији механизам терморегулације при високим спољним температурама. Наиме, људски организам се ослобађа највећег дела топлотне енергије испаравањем зноја, те се адекватним облачењем спречава прегревање, односно топлотни удар, који представља једну од највећих опасности у периодима високих спољних температура.</li> <li>- Такође, носите шешир широког обода, чиме штитите кожу лица и очи, а додатна заштита за очи су и наочаре са стаклима која блокирају UV зраке.</li> <li>- На кожу, а нарочито на кожу откритих делова тела, наносите у дебљем слоју креме за сунчање са заштитним фактором <i>SPF 30+</i> на свака 2 сата, чак и током облачних периода</li> <li>- Обратите пажњу на светле површине, као што су песак и вода, које рефлектују</li> </ul>

UV индекс	Вредност	Мере предострожности
		UV зраке, односно са чијих површина се одбијају UV зраци и тиме повећавају изложеност.
6-7	Висока	<p>Вредност UV индекса 6-7 представља висок ризик по здравље услед незаштићеног излагања сунчевом зрачењу. Неопходно је применити мере за заштиту коже и очију од оштећења. У овом случају, неопходно је поштовати следећа правила понашања:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Смањити директно излагање сунцу у периоду између 10 и 16<sup>ч</sup>.</li> <li>- Уколико сте на отвореном, боравите у хладовини, носите одећу од природних материјала која покрива што већу површину тела, шешир широког обода и наочаре са стаклима која блокирају UV зрачење.</li> <li>- На кожу, а нарочито на кожу откритених делова тела, наносите у дебљем слоју креме за сунчање са заштитним фактором <i>SPF 30+</i> на свака 2 сата, чак и током облачних периода</li> <li>- Обратите пажњу на светле површине, као што су песак и вода, које рефлектују UV зраке, односно са чијих површина се одбијају UV зраци и тиме повећавају изложеност.</li> </ul>
8-10	Веома висока	Вредност UV индекса 8-10 представља веома висок ризик по здравље услед незаштићеног излагања сунцу.

UV индекс	Вредност	Мере предострожности
		<p>Неопходно је применити и додатне мере заштите у односу на већ наведене, јер оштећења коже и очију могу настати веома брзо и бити веома озбиљна. У овом случају, неопходно је поштовати следећа правила понашања:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Минимално директно излагање сунцу у периоду између 10 и 16<sup>ч</sup>.</li> <li>- Уколико сте на отвореном, боравите у хладовини, носите одећу од природних материјала која покрива што већу површину тела, шешир широког обода и наочаре са стаклима која блокирају UV зрачење.</li> <li>- На кожу, а нарочито на кожу откритих делова тела, наносите у дебљем слоју креме за сунчање са заштитним фактором <i>SPF 30+</i> на свака 2 сата, чак и током облачних периода</li> <li>- Обратите пажњу на светле површине, као што су песак и вода, које рефлектују UV зраке, односно са чијих површина се одбијају UV зраци и тиме повећавају изложеност.</li> </ul>
11 и више	Екстремно висока	<p>Вредност UV индекса од 11 и више представља екстремно велики ризик по здравље услед незаштићеног излагања сунцу. Неопходно је предузети све расположиве мере заштите, нарочито коже и очију, јер оштећења могу настати за неколико минута и бити веома</p>

UV индекс	Вредност	Мере предострожности
		<p>озбиљна.</p> <p>У овом случају, неопходно је поштовати следећа правила понашања:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Колико год је могуће, потпуно избегавати директно излагање сунцу у периоду између 10 и 16<sup>ч</sup>.</li><li>- Уколико сте на отвореном, боравите у хладовини, носите одећу од природних материјала која покрива што већу површину тела, шешир широког обода и наочаре са стаклима која блокирају UV зрачење.</li><li>- На кожу, а нарочито на кожу откривених делова тела, наносите у дебљем слоју креме за сунчање са заштитним фактором <i>SPF 30+</i> на свака 2 сата, чак и током облачних периода</li><li>- Обратите пажњу на светле површине, као што су песак и вода, које рефлектују UV зраке, односно са чијих површина се одбијају UV зраци и тиме повећавају изложеност.</li></ul>

Поред мерења интензитета UV зрачења, извршена су и мерења концентрације приземног озона и мерења вредности метео-параметара (температура ваздуха, влажност ваздуха, атмосферски притисак, брзина, правац и смер ветра), а резултати су приказани у табелама 8-12. у Прилогу овог Извештаја.

## ПРИЛОГ



Табела 3. UV индекс, средње дневне вредности/минималне сатне/максималне сатне вредности (период усредњавања 07.00-18.00<sup>h</sup>), у периоду 01.-31.07.2022. на локацији Ада Циганлија

VII 2021.	Ада Циганлија		
Дани	Средња дневна вредност UV индекса	Минимална сатна вредност	Максимална сатна вредност
1	5	1	8
2	5	1	8
2	6	1	8
4	5	1	8
5	5	0	8
6	4	0	6
7	5	1	8
8	4	1	8
9	3	1	6
10	4	1	7
11	4	2	8
12	5	1	7
13	5	0	8
14	6	1	8
15	5	1	8
16	4	1	8
17	5	0	8
18	5	1	8
19	5	0	8
20	5	1	8
21	5	1	8
22	5	1	8
23	5	1	8
24	4	2	7
25	5	0	8
26	5	0	8
27	5	2	8
28	3	0	6
29	4	1	7
30	3	0	7
31	4	1	6

Табела 4. UV индекс, средње дневне вредности/минималне сатне/максималне сатне вредности (период усредњавања 07.00-18.00<sup>h</sup>), у периоду 01.-31.08.2022. на локацији Ада Циганлија

VIII 2021.	Ада Циганлија		
Дани	Средња дневна вредност UV индекса	Минимална сатна вредност	Максимална сатна вредност
1	5	1	8
2	5	1	8
2	5	1	8
4	5	0	8
5	5	0	8
6	5	0	8
7	5	0	8
8	3	0	5
9	4	1	7
10	5	0	8
11	5	1	8
12	5	1	8
13	2	0	5
14	3	0	6
15	5	0	8
16	5	0	7
17	5	0	8
18	5	0	8
19	4	0	6
20	1	0	2
21	1	0	2
22	2	0	5
23	1	0	2
24	2	0	3
25	4	0	6
26	4	0	8
27	4	0	8
28	4	0	6
29	4	0	8
30	2	0	5
31	4	0	7



Табела 5. UV индекс, средње дневне вредности/минималне сатне/максималне сатне вредности (период усредњавања 07.00-18.00<sup>h</sup>), у периоду 01.-30.09.2022. на локацији Ада Циганлија

IX 2021.	Ада Циганлија		
Дани	Средња дневна вредност UV индекса	Минимална сатна вредност	Максимална сатна вредност
1	1	0	2
2	0	0	1
2	3	0	5
4	3	0	5
5	4	0	7
6	4	0	6
7	4	0	7
8	4	0	7
9	3	0	7
10	3	0	6
11	2	0	5
12	3	0	6
13	4	0	6
14	4	0	7
15	2	0	5
16	2	0	4
17	0	0	2
18	4	0	6
19	2	0	4
20	3	0	6
21	2	0	3
22	2	0	5
23	3	0	6
24	3	0	6
25	2	0	5
26	2	0	4
27	2	0	6
28	2	0	6
29	2	0	6
30	3	0	6

Табела 6. Средње 24-часовне концентрације приземног озона и вредности метео-параметара у јулу 2022.

VII 2021.	Ада Циганлија					
Дани	Озон ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Брзина ветра (m/s)	Смер ветра (°)	Притисак (mbar)	Температура (°C)	Релативна влажност (%)
1	98	2	217	994	29	42
2	89	1	282	1001	26	58
3	92	1	237	1000	27	58
4	76	1	261	998	29	51
5	88	1	253	997	27	58
6	73	1	272	1000	22	72
7	73	1	260	1000	23	56
8	70	1	316	1000	21	61
9	66	2	325	1001	21	58
10	61	1	269	998	20	56
11	57	1	303	1002	19	46
12	60	1	282	1004	20	49
13	65	1	258	1004	22	47
14	87	0	244	1001	25	42
15	94	1	275	997	27	39
16	80	1	182	1002	23	50
17	67	1	270	1006	23	43
18	38	1	166	1006	22	39
19	84	1	239	1004	23	41
20	92	1	241	1003	25	40
21	81	1	265	1000	28	40
22	76	1	248	999	28	40
23	115	1	219	998	30	37
24	92	1	299	999	28	48
25	90	1	246	997	27	45
26	98	1	260	993	28	41
27	82	1	269	996	25	55
28	72	0	238	997	24	54
29	95	1	201	997	27	55
30	87	1	192	995	26	67
31	66	1	289	997	23	63

Табела 7. Средње 24-часовне концентрације приземног озона и вредности метео-параметара у августу 2022.

VIII 2021.	Ада Циганлија					
Дани	Озон ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Брзина ветра (m/s)	Смер ветра (°)	Притисак (mbar)	Температура (°C)	Релативна влажност (%)
1	69	1	243	997	23	51
2	78	1	253	998	25	50
3	70	1	256	999	26	52
4	68	1	235	999	27	45
5	87	1	190	997	28	39
6	81	1	269	995	28	40
7	75	1	308	998	26	55
8	75	1	169	999	26	54
9	61	1	307	1002	23	75
10	60	1	292	1002	23	63
11	55	1	255	1000	22	52
12	56	1	243	998	23	45
13	61	0	277	995	20	73
14	64	0	264	993	21	80
15	77	0	228	991	25	58
16	83	1	259	992	27	48
17	88	1	242	995	27	50
18	87	1	244	995	29	45
19	94	1	166	993	30	39
20	40	0	216	993	22	82
21	41	0	306	992	19	97
22	38	0	294	993	20	86
23	17	0	279	996	19	95
24	25	0	223	999	20	92
25	53	0	248	997	23	80
26	64	0	227	994	25	69
27	58	1	236	993	26	65
28	69	0	237	996	25	65
29	71	0	227	999	23	77
30	47	0	216	1000	21	84
31	58	1	219	997	23	76

Табела 8. Средње 24-часовне концентрације приземног озона и вредности метео-параметара у септембру 2022.

IX 2021.	Ада Циганлија					
Дани	Озон ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Брзина ветра (m/s)	Смер ветра (°)	Притисак (mbar)	Температура (°C)	Релативна влажност (%)
1	32	1	267	997	18	88
2	27	0	294	999	15	97
3	42	0	188	1001	18	78
4	48	1	158	1003	20	76
5	36	1	199	1006	20	74
6	47	0	196	1003	22	67
7	65	1	164	1000	23	60
8	65	1	174	998	24	64
9	65	1	203	997	24	71
10	54	1	255	997	22	65
11	43	0	230	998	18	74
12	44	1	283	998	18	71
13	46	1	238	997	18	65
14	49	1	177	994	23	55
15	47	1	193	992	24	58
16	43	1	140	991	19	85
17	46	1	271	988	13	96
18	44	1	274	996	13	69
19	29	1	217	998	11	76
20	26	0	244	1001	12	78
21	23	1	280	1003	10	86
22	24	0	231	1003	11	85
23	29	0	246	1003	11	77
24	37	1	195	1001	14	62
25	54	1	199	998	17	55
26	55	1	164	991	19	77
27	31	1	162	985	17	88
28	39	1	188	987	16	79
29	47	1	183	987	20	67
30	33	1	177	994	21	65