МЕЃУНАРОДЕН СЛАВЈАНСКИ УНИВЕРЗИТЕТ

ФАКУЛТЕТ ЗА ТЕХНИЧКИ НАУКИ И ИНФОРМАТИКА
НАСОКА: **Компјутерски системи и мрежи**

МАГИСТЕРСКА РАБОТА

Напредна сензорска технологија за мерење параметри на загаден воздух, анализа на израз на лице и следење на очи

Ментор:
проф. д-р. Сашо Манасов

Изработил:
Дарко Ѓорѓиески

Мај, 2024
Св. Николе

СОДРЖИНА

Вовед ---------- (2)
1. Загадување на воздухот во автомобил ---------- (2)
2. Улогата на вообичаени сообраќајни загадувачи на воздухот во развојот на астма ---------- (17)
3. Скриени опасности од миризливи свеќи ---------- (20)
4. Лошиот квалитет на воздухот придонесува за срцеви заболувања -------- (25)
5. Дали постои поврзаност помеѓу загаден воздух и ментално здравје ---- (30)
6. Алергиски ринитис ---------- (43)
7. Како прашинските грини предизвикуваат алергиски реакции ---------- (50)
8. Дали растенијата навистина помагаат за квалитетот на воздухот во затворени простории ---------- (53)
9. Како да користиме мониторинг на квалитетот на воздухот за да ја оптимизираме нашата рутина за вежбање ---------- (61)
10. Практично истражување ---------- (67)
11. Анализа на добиени резултати од истражувањето ---------- (68)
12. Заклучно согледување ---------- (91)
Користена литература ---------- (93)

Вовед

Квалитетот на воздухот има тенденција да биде полош во урбаните области каде што изворите на загадување (производството на електрична енергија, сообраќајот на возила и градежништвото) придонесуваат за високи нивоа на загадување. **PM честичките** и **азот диоксидот** се главни загадувачи кои предизвикуваат загриженост кога станува збор за квалитетот на воздухот во урбани средини, а и двата загадувачи имаат значителни негативни здравствени последици. Со цел да се бори против загадувањето на воздухот во градовите, развиени се различни иновативни пристапи за подобрување на квалитетот на урбаниот воздух вклучувајќи: урбани градини, зелени површини, тунели за ветер, паметни семафори и **зони со ниска емисија** (low-emission zones).

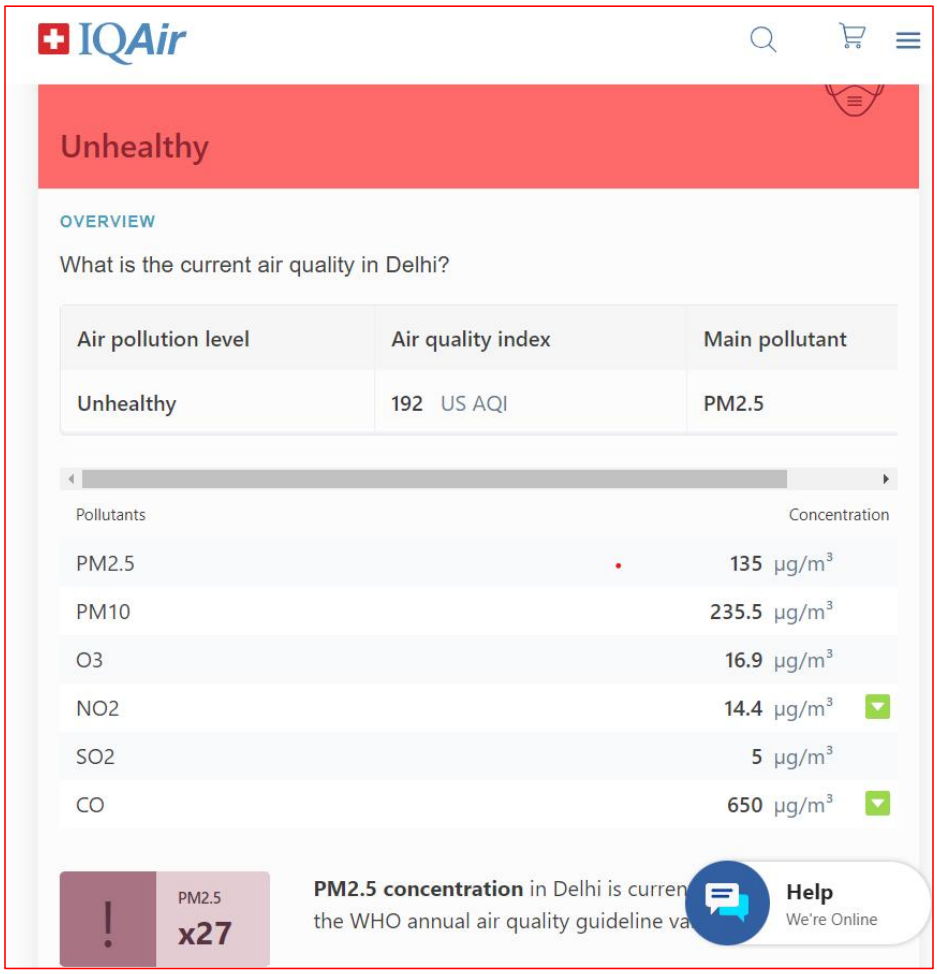
Едни од **главните извори на загадување** на воздухот во урбаните средини се **емисиите на возила** кои ослободуваат **азот диоксид** и **загадување на воздухот од PM честички**. Азотниот диоксид (**NO_2**) е еден од главните загадувачи на воздухот што предизвикува загриженост во однос на квалитетот на воздухот во урбаните средини. **Загадувањето со азот диоксид останува главно концентрирано во областа каде што се испушта**.

1. Загадување на воздухот во автомобил

Загадувачите кои ги има во возилата може да се почувствуваат, па дури и да се видат како магла и смог при одење по тротоар. Оваа видливост поттикнува свесност за загадувањето на воздухот на отворено. Со децении истражувањата се фокусираа на квалитетот на воздухот надвор од возилата. Истражувањата почнуваат да покажуваат дека воздухот во внатрешноста на возилата може да биде сериозна здравствена грижа поради причини кои се движат од **зголемен пулс** и **крвен притисок** до **зголемен ризик од поспаност на возачот**.

На глобално ниво, времето поминато на пат се зголемува. Во 2018 година во Европската Унија имаше 237 милиони патнички автомобили на патиштата.

Влошувањето на сообраќајот ќе продолжи зголемувајќи ги концентрациите на внатрешно загадување во возилата.



Слика: Високи концентрации на PM2.5 во Делхи, Индија

Зошто воздухот во автомобилот е полош однадвор

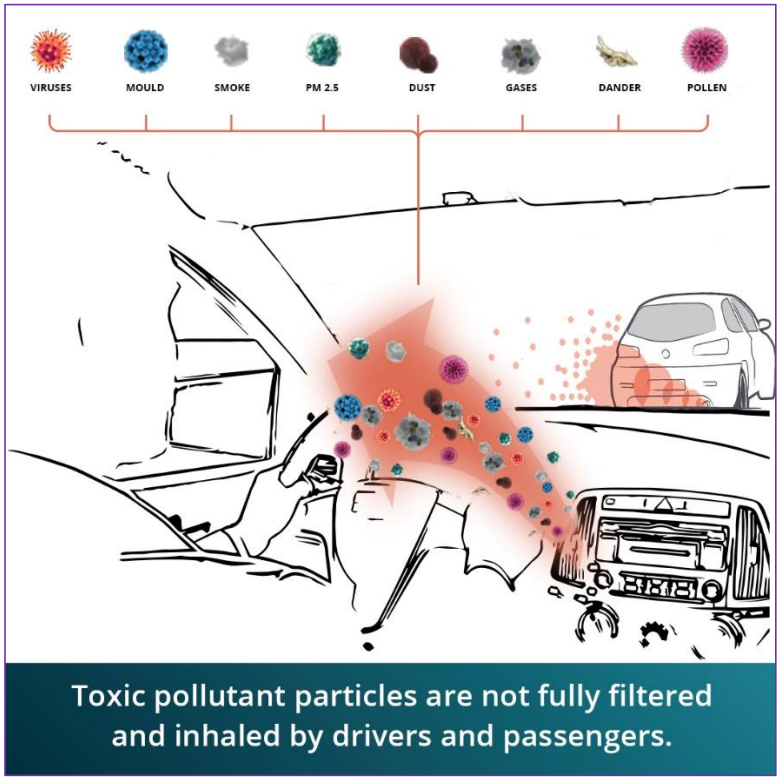
Нивоата на загадувачи често се повисоки во возилата бидејќи автомобилите ги земаат емисиите од околните возила и ги рециркулираат. Бидејќи возилата не се направени да бидат херметички, загадувачите влегуваат во кабината на автомобилот преку отворите за воздух и други отвори.

Концентрациите на загадувачи на патиштата поврзани со возилата обично се неколкупати повисоки од концентрациите на околината (на отворено). Нивоата на некои загадувачи и токсични соединенија може да бидат дури **девет до дванаесетпати повисоки во возилата** отколку покрај патот.

Понатаму, според студијата од 2016 година објавена во Environmental Scien-ce: Processes & Impacts, концентрациите на загадување на воздухот на

централната линија на патот се највисоки и може да бидат повторно неколкупати повисоки од концентрациите на страната на патот. Токму овие концентрации на централната линија го одразуваат воздухот што влегува во возилата.

Што има во издувните гасови на возилата



Издувните гасови од возилата се коктел од опасни загадувачи вклучувајќи:

- **Азот диоксид** (NO_2): Гас со остар мирис кој може да предизвика проблеми со дишењето, иритација на белите дробови и помала отпорност на респираторни инфекции.
- **Приземен озон** (O_3): На ниво на земја, озонот е токсичен. Кога возилата испуштаат азотни оксиди (NO_x), сончевата светлина и топлина дејствуваат врз нив за да се создаде озон на ниво на земја. Озонот е примарна компонента на смогот и е главен иритант на белите дробови. Долготрајна изложеност може да предизвика **астма** и може да резултира со сериозно и трајно структурно оштетување на белите дробови.

- **Јаглерод моноксид** (CO): Безбоен, без мирис, отровен гас кој предизвикува краткорочни ефекти слични на недостаток на кислород, како што се: вртоглавица, замор и конфузија.
- **Сулфур диоксид** (SO2): Кога овој гас се вдишува, може да предизвика отежнато дишење и болка во градите. На долг рок, може да предизвика акутни респираторни заболувања и трајни промени во белите дробови.
- **Фини честички** (PM2,5): Честички со дијаметар од 0,1 до 2,5 микрони. За споредба, дијаметарот на едно човечко влакно се движи од 17 до 181 микрон. Кога се вдишуваат, овие честички може да се сместат во ткивото на белите дробови предизвикувајќи респираторни заболувања, како што се: астма, бронхитис и емфизем.

Изложеноста на PM2.5 е поврзана со зголемување на потенцијалот за кардиоваскуларни проблеми, како што се аритмични отчукувања на срцето и срцеви удари. PM2.5 претставува околу **9 %** од сите честички во воздухот; 10,2 милиони смртни случаи во 2012 година додека околу 160 000 милиони смртни случаи во најголемите градови во светот во 2020 година биле од PM2.

- **Ултрафини честички** (UFPs): Честички помали од **0,1 микрон** во дијаметар. Околу 90 % од сите честички во воздухот се со оваа големина. Не само што UFP се најбројни честички во воздухот, туку тие се и најопасни за нашето здравје.

Малата големина на ултраситните честички им овозможува лесно да се вдишат, да се таложат во белите дробови и директно да се апсорбираат во крвотокот. Оттаму, тие патуваат со нашиот крвоток до сите витални органи вклучувајќи го и нашиот мозок. Се проценува дека **6 %** од нашите денови што ги поминуваме во нашите автомобили може да резултираат со повеќе од половина од нашата изложеност на UFP.

- **Испарливи органски соединенија** (VOCs): Хемиски соединенија емитирани како гасови вклучувајќи: ацетон, бензен, формалдехид, стирен и ксилен. Додека VOCs може да се испуштаат од издувните

цевки, тие, исто така, може да се произведуваат преку хемиско испуштање гас во внатрешноста на автомобилите.

Крстосници, црвени светла и знаци за стоп

Истражување објавено во списанието Atmospheric Environment мери загадувачи на воздухот во и надвор од возилата на сообраќајните крстосници во урбаните и приградските области. Нивните наоди вклучуваат:

- **Застанувањето на црвено светло** во голема мерка ја зголемува изложеноста на загадениот воздух.
- **Крстосници со сообраќајна сигнализација** имаат до **29-пати** повисоки концентрации на честички од отворени патишта.
- Возачите поминувале **2 %** од своето време минувајќи низ крстосници што претставувало **25 %** од нивната изложеност на загадување.

Нивото на загаденост на воздухот е високо на крстосници со семафори затоа што возачите таму забавуваат, моторите им работат кога застануваат и забрзуваат. Ист резултат ќе се случи секаде каде што автомобилите привремено запираат, но моторите им работат (**cars idle**), како што се прозорци во ресторани.

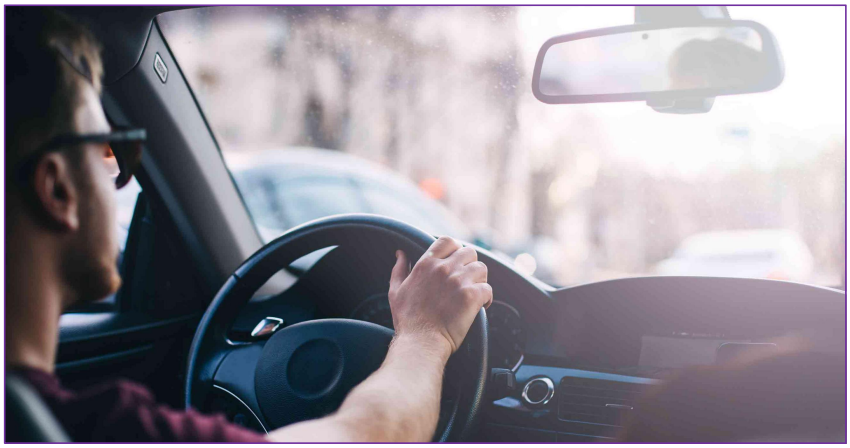
Густ сообраќај значи големо загадување

Загадувањето во автомобилите заглавени во густ сообраќај или на црвен семафор е дури 40 % поголемо отколку кога автомобилот се движи.

Студијата претходно спомната во Atmospheric Environment покажа дека **кога прозорците се затворени** и **вентилаторот е вклучен** во внатрешноста на автомобилот, се внесува нечист воздух однадвор во возилото и нагло го зголемува лошиот квалитет на воздухот.

Одржувањето на прозорците затворени со вклучен вентилатор (кој внесува надворешен воздух), исто така, значително ги зголемува загадувачите во автомобилот. Студијата од 2021 година објавена во Science of the Total Environment ги мери честичките во автомобилите во 10 глобални градови. Изложеноста на честичките беше најголема кога прозорците беа отворени, особено во утринските часови. Поголем дел од загадувачите на честички беа

PM10 кога беа отворени прозорците додека **PM2.5** беше почеста кога вентилаторите беа вклучени или кога го рециркулираат воздухот од возилото.



Како да се подобри квалитетот на воздухот во автомобилот

- Да се користи прочистувач на воздух во автомобилот. Пример, преносливиот чистач за воздух **Atem Car** на **IQAir** користи технологија за филтрирање на честички **HyperHEPA Plus** со медиум од гасна фаза за да ги зароби ултраситните честички и да ги зароби загадувачите во воздухот од внатрешноста на автомобилот.
- Да се одржува безбедно растојание од возила пред нас, особено од камиони со дизел.
- Кога сме во сообраќај, на знак или светло за запирање, треба да ги затвориме прозорците, да држиме одредено растојание од возилото пред нас и да вклучиме воздух во **рециркулација**.
- Да се користат помалку пренатрупани патишта со помалку семафори, дури и ако трае малку подолго. Да избегнуваме сообраќај во сообраќаен шпиц на прометни патишта или автопати за време на шпицот.
- Да не се потпираме само на систем за филтрирање на воздухот во автомобилот. Тие обично не се многу ефикасни во отстранувањето на ултрафините честички, VOCs, јаглерод моноксидот или други загадувачи. Исто така, тие не го филтрираат воздухот што влегува во кабината на автомобилот преку прозорците и пукнатините на вратите.

- **Да се избегнуваат освежувачи или дезодоранси** за автомобил. Тие се полни со штетни VOC и го влошуваат квалитетот на нашиот воздух – не го подобруваат.
- Да ја чуваме чиста внатрешноста на нашиот автомобил. Загадувачите во автомобилите може да се комбинираат со честички прашина и да се вдишат. Сепак, да се избегнуваат хемиски средства за чистење. Наместо тоа, да се користи крпа од микрофибер.

Заклучок

Нашето потпирање на автомобили веројатно ќе продолжи, но има чекори што може да се преземат за да се минимизира нашата изложеност на загадувачи од сообраќајот. Следењето на овие лесни чекори може да помогне да се минимизира изложеноста на загадувачи во воздухот во автомобилот и да се обезбеди побезбеден простор за дишење за време на дневното патување.

Хемикалии во автомобили

Не е тајна дека издувните гасови од возилата на прометните патишта **се кошмар за нашите бели дробови**. Но, не е само она што излегува од издувните цевки што претставува опасност по здравјето. Проблемот доаѓа и од внатрешноста на нашиот автомобил. Многумина го препознаваат како „**мирис на нов автомобил**“ („new-car smell“).

Квалитет на внатрешен воздух во возило (VIAQ – Vehicle interior air quality) – Квалитет на воздух во затворен простор на тркалата

Од интерес меѓу научниците, потрошувачите, здравствените застапници, производителите на возила, па дури и законодавците, е квалитетот на воздухот во внатрешноста на возилото или VIAQ.

Поминуваме околу 8 % од денот во нашите возила придонесувајќи за приближно 90 % од времето што го поминуваме во затворен простор. Нашите автомобили се мали, затворени простори кои можат да имаат многу повисоки концентрации на загадувачи од други внатрешни простори (канцеларии, училници и друго). Движењето што се однесува на VIAQ е природна прогресија што се

протега од зголемување на грижата за квалитетот на воздухот во затворени простории.

Да ги чуваме хемиските коктели надвор од автомобилот

Она што го произведува примамливиот мирис на нов автомобил е хемиски коктел што се испушта од делови и компоненти во внатрешноста на возилото. Овие внатрешни делови вклучуваат: контролни табли, покривки за седишта, материјали за подови, теписи, облоги на вратите, заптивка за прозорци, потпирачи за раце и многу други. Навистина, повеќето внатрешни компоненти се направени со пластика, лепила, ткаенини и други материјали кои „исклучуваат гас“ хемикалии (се мисли на испарување, но со хемикалии наместо влага).

Бројни студии покажаа дека новите возила обично имаат највисоки концентрации на хемикалии. Во зависност од тестираното возило, истражувачите постојано пронаоѓаат помеѓу 30 и 250 видови испарливи органски соединенија (VOCs), вклучително и неколку идентификувани како потенцијално токсични за луѓето вклучувајќи:

- **Бензен** (Benzene): Класифициран како канцероген од група 1 („канцероген за луѓето“) од Меѓународната агенција за истражување на ракот или IARC (International Agency for Research on Cancer). Се користи во производството на хемикалии кои се користат за производство на производи, како што се: пластика и растворувачи. Изложеноста на бензен е поврзана со зголемени стапки на **леукемија**, **рак на лимфа** и **рак на крвта**. Исклучително е опасно кога се вдишува, а изложувањето може да резултира и со иритација на очите, носот и грлото.
- **Формалдехид** (Formaldehyde) (Група 1): Се користи во производството на лепила кои потоа се користат во лесонит и честички. Исто така, се наоѓа во третмани за изолација од пена и завршна обработка на текстил. Тој е поврзан со **рак на бели дробови** и **назофаринкс**. Може да предизвика и кашлање, отежнато дишење и болки во градите, како и иритација на очите, носот и грлото.

- **Етил бензен** (Ethyl benzene) (Група 2Б – „можно канцероген за луѓето“): Првенствено се користи во производството на стирен (styrene). Изложеноста е поврзана со акутни респираторни ефекти, како што се: иритација на грлото, иритација на очите и невролошки ефекти како вртоглавица.
- **Ацеталдехид** (Acetaldehyde) (Група 2Б): Иритација на очите, кожата и респираторниот тракт. При повисоки нивоа на изложеност, може да се појави и еритем, кашлање, пулмонален едем и некроза.
- **Стирен** (Styrene) (Група 2Б): Произведен од комбинација на бензен и етилен и се користи за производство на пластика, смоли и синтетичка гума. Стиренот може да предизвика симптоми на централниот нервен систем, како што се: **намалување на координација и концентрација** и **нарушување на краткорочна меморија**. Изложеноста на стирен, исто така, може да предизвика иритација на очите, кожата, носот и респираторниот систем и може да предизвика **поспаност** или **несвест**.
- **Толуен** (Toluene) (Група 3 – не се класифицира): Адитив кој се наоѓа во горивата за возила, во боите, лаковите и лепилата, како и во производството на други хемикалии. Толуенот е класифициран во Европската Унија (ЕУ) како репродуктивен токсикант, а, исто така, е поврзан со многу невролошки ефекти, од мускулна слабост, тремор и оштетување на говорот. Дермалната изложеност на толуен може да предизвика иритација на кожата и појава на плускавци.
- **Ксилен** (Xylene) (Група 3): Ксиленот служи како растворувач во бои и мастила. Се користи и во производството на пластика, кожа и гума. Изложеноста на ксилен може да предизвика **оштетување на црниот дроб и бубрезите**, а, исто така, може да резултира со **вртоглавица**, **главоболка** или **конфузија**. Контакт со кожа со ксилен може да предизвика иритација и промена на бојата, како и сувост, пукање и меурчиња.

Студии откриваат дека видови и концентрации на VOC зависат од многу фактори. Најважните вклучуваат:

- внатрешни материјали,
- старост на возилото и внатрешната температура,
- нивоа на вентилација и влажност.



Списанието Indoor and Built Environment прегледа повеќе од 90 релевантни студии реализирани во повеќе од 10 држави. Некои од нивните клучни наоди вклучуваат:

- Концентрациите на емисија на етанол во автомобил во 6 возила со кожен тапацир беа повисоки од оние со тапацир од ткаенина во 95 возила.
- Концентрациите на воздушни кетони, фурани, стирен кои се испуштаат од кожни волани во 35 возила во автомобил беа повисоки од оние со полиуретански волан во 66 возила.
- Нивото на VOC во автомобил кај нови автомобили со подвижен покрив предизвика вкупните концентрации на VOC да се зголемат за дури 30 %. Ова се должи на емисиите од заптивните материјали и лепилата околу подвижниот покрив.

- Употребата на црно-бел тапацир од ткаенина може да додаде повеќе од 30 % од соединенија измерени во автомобилите.
- Загадувањето со ароматични јаглеводороди може да се зголеми со зголемување на температурата или влажноста во автомобилот, но се намалува со староста на автомобилот или километражата на патувањето.
- Концентрациите на бензен, толуен, ксилени и етилбензен биле повисоки кај новите возила отколку кај старите возила за 12,89 %, 103,54 %, 123,14 % и 104,20 %, соодветно.
- Концентрацијата на бензен во возила на 29 °C беше околу 28,8 % повисока од онаа на 24 °C.
- Температурната разлика од **6 °C** од **29 °C до 35 °C** може да доведе до зголемување од **102 %** на концентрацијата на бензен во кабината. Магнитудата на ова зголемување на концентрацијата е многу поголема од зголемувањето забележано на пониските температури.
- Ризикот по здравјето од загадувањето во автомобил е поголем за возачите отколку за патниците поради нивната подиректна изложеност на извори на емисија.

Зошто „мирисот на нов автомобил“ е толку примамлив

Ако мирисот на нов автомобил е токсичен, зошто ни се допаѓа толку многу?

Фондацијата за третман и истражување за мирис и вкус објаснува дека за повеќе луѓе купувањето нов автомобил е брзање (rush). Мирисот предизвикува повторно да ги почувствуваме тие емоции. The Foundations вели дека мирисот не е инхерентно „**добар**“ или „**лош**“. **Емотивниот одговор што го поврзуваме со мирисот е одлучувачки фактор.**

Како да се заштитиме од VOC во нашиот автомобил

- Да седиме подолго зад воланот како дел од нашето тест возење за да видиме дали нашите симптоми се активираат ако сме особено чувствителни на хемикалии.

- Внатрешноста на автомобилот да се чува добро проветрена, особено во текот на првите шест месеци од сопственоста.
- Да се паркира под сенка со отворени прозорци кога е безбедно да го направите тоа или барем да се обидеме да го проветриме пред да влеземе внатре, особено во топли денови.
- Да избегнуваме да седиме во автомобилот додека е паркиран.
- Да користиме соларна сенка за шофершајбната за да го минимизираме таложењето топлина.
- Често да ја бришиме внатрешноста на нашиот автомобил со крпа од микрофибер и нетоксично средство за чистење.
- Да користиме прочистувач на воздух со голема моќност во автомобилот – многу малку производители на автомобили вклучуваат навистина ефикасен филтер за воздух, особено оној што може да ги спречи гасовите и хемикалиите. Дополнително, стандардните филтри за автомобил го филтрираат само надворешниот воздух што доаѓа во нашиот автомобил. Загадувачите можат да навлезат преку многу други области на автомобилот. Понатаму, филтерот кој се осврнува само на воздухот што доаѓа однадвор не прави ништо за воздухот што е веќе во автомобилот. Поточно, никогаш нема да ги филтрира VOCs и другите хемикалии што се испуштаат од внатрешноста на автомобилот. Затоа, ни треба прочистувач на воздух кој го филтрира воздухот во нашиот автомобил. Прочистувачот на воздух за автомобили **Atem® од IQAir** е далеку најефикасен на пазарот.

На многумина од нас им требаат возила за да стигнат таму каде што одиме. Преземајќи чекори за да се заштитиме, можеме да дојдеме недопрено со нашето здравје.

Денес сè поголем број научници веруваат дека загадувањето на воздухот поврзано со сообраќајот е причина, а не само предизвикувач на астма.

Истражувањата потврдуваат дека загадувањето од сообраќајот игра улога во развојот на астма која оди подалеку од само предизвикување симптоми.

Ова е огромен напредок во разбирањето за тоа што е астма и како може да се развие, дури и кај оние кои не се предиспонирани за оваа состојба. Додека многу фактори се вклучени во развојот на астма кај една личност, загадувањето од сообраќајот е можеби еден од најалармантните. Но, сега, со неодамнешните достигнувања во преносното прочистување на воздухот, тоа е, исто така, едно од најизбежните.

Дали загадувањето во автомобилот предизвикува астма

Астма е хронична белодробна болест која ги воспалува (инфламира) и стеснува дишните патишта во белите дробови, според National Institutes of Health. Најчести симптоми кои се повторуваат вклучуваат:

- **Отежнато дишење**. Ова е свирење или пискав звук што се јавува за време на дишењето.
- **Стегање во градите**. Ова често се чувствува како некој да ни седи на градите или ни го стиска градниот кош.
- **Скратен здив**. Некои луѓе со астма велат дека се чувствуваат без здив или не можат да го исфрлат воздухот од белите дробови.
- **Кашлање**. Кашлицата поврзана со астма е типично полоша ноќе или рано наутро.

Епизодите на овие симптоми се познати како напади на астма. За време на напад, страните на дишните патишта во белите дробови отекуваат и дишните патишта се намалуваат. Нападот на астма често се случува кога некој со астма е изложен на предизвикувачи на астма. Некои вообичаени предизвикувачи се:

- чад од тутун,
- грини од прашина,
- алергени од лебарки,
- домашни миленици,
- мувла,
- чад,

- загадување на воздухот, особено ултраситни честички во емисии на возила.

Која е точната причина за астма

Познати се многу предизвикувачи на напади на астма, но точната причина за самото нарушување не е позната, според Клиниката Majo.2 Се верува дека има интеракција помеѓу генетските и еколошките фактори.

Загадувањето од сообраќајот може да предизвика астма

Неколку студии објавени во последните две децении убедливо укажуваат на улогата на вообичаените загадувачи во сообраќајот во развојот и влошувањето на астмата.

- Во 2000 година истражувачи од Универзитетот во Калифорнија откриј дека **мајмуни изложени на приземен озон развиле астма по само неколку месеци изложеност**. Приземниот озон е централна компонента на загадувањето поврзано со сообраќајот.
- Истражувачи од Универзитетот во Јужна Калифорнија во 2012 година откриј дека најмалку **8 %** од случаите на детска астма во округот Лос Анџелес се припишуваат на загадувањето поврзано со сообраќајот.
    - Студија од 2012 година на два силно загадени калифорниски града, Riverside и Long Beach, покажа дека конзервативната проценка на вкупните медицински трошоци направени од симптоми на астма изнесува околу 18 000 000 долари годишно.
    - Во 2013 година Swiss Tropical and Public Health Institute објави во European Respiratory Journal дека **14 %** од случаите на астма што ги проучувале се припишуваат на загадување поврзано со сообраќајот. Според Институтот, загадувањето од сообраќај е статистички споредливо со пасивното пушење како причина за астма.
    - Средновечни возрасни лица во Тасманија кои живеат на помалку од 200 метри од главниот пат, се покажа дека имаат зголемен ризик од развој на постојана астма, според студија од 2018 година објавена во Environment International.

- Резултатите од студија од 2019 година објавени во International Journal of Transportation Science and Technology сугерираат дека помеѓу **7 %** и **12 %** од годишните случаи на детска астма во Брадфорд, Обединетото Кралство, биле директно поврзани со загадувањето на воздухот поврзано со сообраќајот.

Совет: **Да уживаме во романтични домашно зготвени оброци, но да готвиме внимателно**

Секој сака романтична вечера за двајца. Тоа е една од класичните идеи за ноќни состаноци. Но, треба да бидеме внимателни – шпоретите на гас може да додадат опасни загадувачи на воздухот, како што е азот диоксид кој може да биде штетен за вдишување.

Решенија

- Да користиме вентилатори за вентилација кога готвиме.
- Ако имаме рерна и шпорет на гас, наместо тоа да користиме електрични апарати за готвење како што се мала рерна или микробранова печка кога е можно.
- Да користиме личен прочистувач на воздух кога готвиме за да се осигураме дека нашата лична зона за дишење е безбедна.

Совет: **Да избегнуваме палење свеќи, без разлика дали се миризливи или не**

Запалените свеќи се вообичаен начин за подобрување на романтична атмосфера, но тие можат да додадат испарливи органски соединенија (VOCs) и ултраситни честички во нашиот воздух.

Всушност, миризливите свеќи кои обично користат вештачки мириси и бои, можат да испуштаат VOCs дури и кога не се запалени.

Совет: **Користење на нашиот камин**

Вистина е, камините создаваат романтична атмосфера и многу луѓе уживаат да се гушкаат со партнерот покрај запален оган.

Но, камините, дури и моделите што горат гас, може значително да го зголемат бројот на загадувачи од воздухот во нашиот дом.

Чадот од огревно дрво особено е поврзан со мозочни удари, срцеви заболувања и рак на бели дробови.

А камините што горат дрва создаваат и прашина и пепел кои не само што прават неред, туку можат да ги иритираат дишните патишта и да предизвикаат симптоми на астма и алергија.

Решенија

Најдобар начин да спречиме каминот да му наштети на квалитетот на воздухот во затворени простории е да не го користиме. Но, ако тоа не е можно:

- Да користиме прочистувач на воздух во просторија каде што е каминот.

За камини на дрва:

- Да користиме дрво, по можност тврдо дрво кое било расцепено, сушено и покриено најмалку шест месеци.
- Редовно да ја чистиме внатрешноста на нашето огниште за да ја отстраниме прашината и пепелта додека носиме висококвалитетна заштитна маска за лице за да избегнеме вдишување во овие штетни честички.
- Да провериме дали нашиот прочистувач на воздух е специјално дизајниран да отстранува чад и мириси од воздухот.

2. Улогата на вообичаени сообраќајни загадувачи на воздухот во развојот на астма

Неколку студии објавени во последните две децении убедливо укажуваат на улогата на вообичаени сообраќајни загадувачи во развојот на астма.

Намалување на изложеноста на сообраќајно загадување

Изложеноста на сообраќајно загадување во голема мерка е резултат на тоа каде живее, работи или оди на училиште. Општо земено, концентрациите на загадувачи во воздухот се покачени во близина на прометен коловоз. Преовладувачките ветрови и други фактори можат значително да влијаат на местата каде што нивоата на загадувачи се највисоки (жаришта на загадување).

А загадувачите на надворешниот сообраќај не се единствен виновник за изложеноста на загадувачи поврзана со автомобилите. Според наоди на Еколошкиот центар (Ecology Center) од 2012 година, над 275 различни видови на загадувачи можат да бидат присутни во автомобилот во секое време. Овој коктел од токсични загадувачи вклучува мешавина од загадување на надворешниот сообраќај и хемикалии и испарливи органски соединенија (VOCs) исфрлени од гас од воланот, контролната табла и потпирачите за раце, понекогаш речиси двојно повеќе од нивото кое Светската здравствена организација го смета за опасно.

Што можеме да направиме за да се заштитиме од ефектите на сообраќајно загадување дома, на училиште, на работа и на патот каде што има големо загадување од возила.

Во домот

Некои заедници развија препораки за нови градби во близина на прометни патишта:

- Според Светската здравствена организација (СЗО), 15 земји членки имаат воспоставено политики за да ги држат училиштата на растојание од главните патишта.
- Здравствените власти во Квебек препорачуваат училиштата да се градат најмалку 500 стапки (150 метри) оддалечени од прометни патишта.
- Одборот за воздушни ресурси (Калифорнија) (The Air Resources Board) препорачува нови станови да се градат на најмалку 150 метри од главните патишта.
- Агенцијата за заштита на животната средина на САД (The U.S. Environmental Protection Agency) предлага скрининг за патишта и автопати со голем сообраќај на половина милја од потенцијална училишна зграда.

Оние кои живеат во близина на прометен коловоз **треба да ги затворат прозорците и вратите за време на шпицот на сообраќајот**.

Исто така, размислете за прочистувач на воздух со високи перформанси за да ги отстраните честичките и другите загадувачи од внатрешниот воздух.

Во училиште

Филтрација (прочистување) на воздухот со прочистувачи со високи перформанси може да се инсталира во училници и во централни HVAC системи во училиштата. Неколку држави воведоа политики што укажуваат како може да се изгради училиште до главните автопати или другите значајни извори на загадување.



- **Калифорнија**: Новите училишни локации мора да се наоѓаат на најмалку 500 стапки (150 метри) од работ на автопат или фреквентен сообраќаен коридор.
- **Флорида**: Локацијата не смее да се доближува до автопат, доколку е тоа изведливо.
- **Грузија**: Потребна е анализа на ризик/опасност ако локацијата е на оддалеченост од 3 милји од главниот автопат.

Прочистувач на воздух со високи перформанси, ултративок и комерцијален треба да се дизајнира за да ги отстранува честичките од училници со голема брзина, да испорачува до 600 кубни стапки во минута (**CFM** – cubic feet per minute) додека работи на екстремно ниско ниво на бучава.

На работа (деловен простор, канцеларија)

Загадувањето на воздухот од сообраќај и други извори може да се контролира на работното место преку вентилација, контрола на изворот и филтрирање на воздухот.

Оние кои работат во згради со лош или непредвидлив квалитет на воздухот во затворени простории треба да размислат за купување личен прочистувач на воздух со високи перформанси за нивните работни места.

Во автомобил

Возењето по пренатрупани патишта ги изложува возачите на мноштво честички и хемиски загадувачи на екстремно високи нивоа во долги временски периоди.

Патниците треба да размислат за купување на автомобилски прочистувач на воздух со високи перформанси за постојано да се рециркулира свеж воздух во возилото. Патниците треба да ги избегнуваат опасните јонизатори (кои всушност може да ја влошат астмата или другите респираторни симптоми) или неефикасните преносливи прочистувачи на воздух со мала површина на филтрација за да ги заробат честичките во воздухот и без медиум за зафаќање хемикалии или VOCs.

Заклучок

Загадувањето на воздухот од сообраќајот е здравствен ризик кој нема да исчезне наскоро. Треба да преземеме мерки на претпазливост каде и да сме изложени ние или нашите најблиски, вклучително и дома, на работа, училиште и во нашето сопствено возило.

Можеби нема да можеме да го контролираме загадувањето на воздухот од сообраќајот, но можеме да го контролираме внатрешниот воздух што го дишиме. Ова го вклучува воздухот во нашиот автомобил, каде што сме најмногу изложени на ризик од изложување на опасен сообраќај и загадувачи од возила.

3. Скриени опасности од миризливи свеќи

Дали миризливите свеќи се лоши за нас

Палењето миризлива свеќа е популарен начин да се создаде пријатен амбиент дома. Мириси како лаванда, јасмин и сандалово дрво можат да бидат релаксирачки и оживувачки. За време на празници, многу луѓе сметаат дека топлиот сјај и аромата на бор, џинџербред или цимет прават просторијата да се чувствува попразнично.



За жал, повеќе масовно произведени миризливи свеќи може да имаат негативно влијание врз квалитетот на воздухот во затворени простории. Од восок до фитил, до самиот мирис, просечна миризлива свеќа може да ослободи штетни хемикалии (**VOC**) во воздухот, дури и кога не е активна.

Така, додека ние и нашето семејство уживаме во мирис на миризливи свеќи во нашиот дом, тие може да бидат штетни за нашето здравје.

Парафински восок

Дали свеќите со парафински восок се безбедни и на кој начин восокот може да биде штетен

Според една студија од 2017 година во Меѓународен весник за тропски болести и здравје, парафинските свеќи испуштаат загадувачи кои можат да го загрозат здравјето на луѓето и не треба да се палат во затворени области.

Повеќето свеќи се направени од парафин, нафтен нуспроизвод. За да се создадат свеќи од парафински восок, отпадот од нафта хемиски се избелува, се дезодорира и се прави восок. Кога согорува, парафинскиот восок може да ослободи токсични испарливи органски соединенија (VOCs) во воздухот вклучувајќи познати канцерогени како:

- алкени (alkenes),
- ацетон (acetone),
- бензен (benzene),

- толуен (toluene).

Овие се истите хемикалии кои се наоѓаат во емисии на дизел гориво и се познати по тоа што: **предизвикуваат алергии**, **напади на астма** и **проблеми со кожата**.

Студија од 2005 година објавена од Универзитетот во Јужна Флорида покажа дека свеќи направени од парафински восок испуштаат ниски нивоа на бензен, дури и кога не се запалени.

Дали палењето свеќи е лошо за вас

Покрај ослободувањето на токсични хемикалии, согорувањето на парафински восок произведува саѓи составени од честички, како што се **PM2.5** и **ултрафини честички** кои можат да останат суспендирани во воздухот со часови. Според студијата на Универзитетот во Јужна Флорида, ултрафините честички на саѓи се слични на издувните гасови на дизел и по нивна големина и по состав. Тие продираат длабоко во белите дробови и се апсорбираат во крвотокот.

Студија од 2000 година, спроведена од Агенцијата за заштита на животната средина на САД, покажа дека емисиите на саѓи од свеќи се значително повисоки откако **ќе се појави пробив на восок и кога свеќата тлее**.

Ултрафините честички се поврзани со сериозни здравствени проблеми вклучувајќи:

- алергии,
- астма,
- ХОББ,
- инфекции на респираторниот тракт,
- срцеви удари,
- мозочни удари,
- рак.

Значи, **дали свеќите се штетни за нашето здравје?** Не сите свеќи произведуваат иста количина на загадувачи на воздухот. Студијата од 2002 година објавена во списание на Американското здружение на хемичари за нафта,

покажа дека восокот од соја, слично како свеќи од пчелин восок, гори со значително помала брзина и резултира со помалку саѓи од парафински свеќи.

Хемиски мириси

Друг проблем со миризливите свеќи е тоа што **хемикалиите што ги користат за да создадат пријатна арома, генерално не се здрави**.

Поголем број миризливи свеќи **користат синтетички мириси** и **бои** кои **испуштаат опасни VOC**, дури и на собна температура.

Вообичаено емитувани VOC поврзани со мирис во свеќи вклучуваат:

- формалдехид (formaldehyde),
- нафтени дестилати,
- лимонен (limonene),
- алкохол,
- естри (esters).

Овие штетни хемикалии можат да предизвикаат здравствени проблеми, како што се:

- главоболки,
- вртоглавица,
- симптоми на алергија,
- напади на астма,
- инфекции на респираторниот тракт,
- рак.

Фитили со јадра

Многу свеќи имаат фитили со јадра направени од памук кои се обвиткани околу металната потпора. Дизајнот помага фитилот да не падне во восокот. Ова е особено корисно за миризливите свеќи бидејќи миризливите масла го омекнуваат восокот и дозволуваат фитилите без јадра да слабеат.

Дали свеќите се токсични? Ако имаат олово во нив, евентуално. Оловото некогаш најчесто се користело во свеќниците со јадра, особено во свеќите увезени од странство. Меѓутоа, откако утврди дека овие фитили може да

претставуваат опасност од труење со олово за мали деца, Комисијата за безбедност на потрошувачки производи на САД (U.S. Consumer Product Safety Commission) го забрани производството и продажбата на сите свеќи со фитили со оловно јадро во 2003 година. По забраната цинкот и калајот се користат како замена. Сепак, сите фитили со метални јадра испуштаат траги од тешки метали во воздухот кога согоруваат. Фитилите со јадра од **цинк** и **калај** сè уште можат да испуштаат мали количества оловни честички.

Побезбедни алтернативи

За да ги ограничиме дамките од саѓи и лошиот квалитет на воздухот во нашиот дом, треба да ги избегнуваме или да го ограничиме користењето на свеќите.

Ако сè уште копнееме за пријатен амбиент и арома на миризливи свеќи, еве побезбедни начини за мирис на воздухот:

- **Да користиме есенцијални масла за мирис**. Етеричните масла може да се стават во дифузор или во вода за капење за да се создаде посакувана арома.
- **Варење зачини**. Да ставиме зачини како што се стапчиња цимет, каранфилче и морско оревче во тенџере со вода и да ги оставиме да крчкаат на шпорет.
- **Да креираме природен мирис**. Суви цвеќиња, бобинки, овошни кори, дрвени чипсови и зачини може да се стават во чинии или ќеси од ткаенини и да се стават околу домот.

Заклучок

Палењето миризливи свеќи може да изгледа како релаксирачки начин да уживаме во нашиот дом. Но, палењето миризливи свеќи ослободува VOC загадувачи и го влошува квалитетот на воздухот во нашиот дом. Иако мирисите од побезбедни алтернативи како есенцијални масла можат да бидат пријатни, навистина чистиот воздух воопшто не мириса на ништо.

4. Лошиот квалитет на воздухот придонесува за срцеви заболувања

Запрепастувачки факт е: **715 000 срцеви удари** ќе се случат во САД оваа година, а многу од нив може да се спречат.

Срцевите заболувања се водечка причина за смрт во светот. Секоја година само во САД се случуваат **715 000** срцеви удари и **600 000** смртни случаи. Годишниот трошок за срцеви заболувања во САД е **108,9 милијарди долари** вклучувајќи здравствена заштита, лекови и изгубена продуктивност.



Причини за срцеви заболувања

Срцевите заболувања честопати започнуваат со оштетување на внатрешните ѕидови на артериите кои водат до срцето, според Националниот институт за срце, бели дробови и крв (National Heart, Lung and Blood Institute). Оваа штета може да биде предизвикана од пушење, вишок холестерол, висок крвен притисок, дијабетес и други причини. Маснотии, холестерол и други супстанции се таложат на оштетените ѕидови на артеријата откако ќе се случи првично оштетување. Ова натрупување е познато како „**plaque**“.

Лошиот квалитет на воздухот, исто така, игра улога во развојот на срцеви заболувања. Американското здружение за срце (AHA – The American Heart Association) вели дека **„долготрајната“ изложеност (мерена во години) на загаден воздух го зголемува ризикот од смрт од кардиоваскуларни причини**.

Намалувањето на изложеност го намалува ризикот. „Краткорочната“ изложеност (мерена во период од 24 часа) го зголемува ризикот од срцев удар, мозочен удар, аритмија и срцева слабост. Ова е особено точно за групи како што се постари лица.

Улогата на фини и ултрафини честички

Истражувачите во Европа неодамна објавија дека зголемувањето на годишното ниво на **PM2.5** за **5 микрограми** е поврзано со зголемување од **13 %** на **срцеви удари** и **ангина**. PM2.5 вклучува честички помали од 2,5 микрони во дијаметар. Друга студија објавена од Факултетот за јавно здравје на Универзитетот во Мичиген (University of Michigan School of Public Health) ја поврза долгорочната изложеност на PM2.5 со развојот на индикатори за атеросклероза.

Други истражувања се фокусираа конкретно на ултрафините честички (помали од **0,1 микрон** во дијаметар). Овие најситни честички претставуваат, во голем број, **90 % од сите честички во воздухот**.

Истражувачите од Медицинскиот центар на Универзитетот во Рочестер (N.Y.) откриј дека дијабетичари изложени во долг временски период на **јаглеродни ултрафини честички** имаат повисоки нивоа на **активирани крвни тромбоцити**. Овие тромбоцити се прикачуваат на плаката во крвните садови. Студијата на UCLA покажа дека ултрафините честички **ги блокираат антиинфламаторните својства на HDL холестеролот** и неговата способност да се бори против воспаление поврзано со атеросклероза.

Важноста на филтрирање на ултраситните честички

Имајќи ја предвид посебната улога на ултраситните честички во развојот на срцевите заболувања, СЗО препорачува чистење на воздухот во затворени простории со прочистувач на воздух кој е ефикасен против овие ситни честички. За жал, обичните **HEPA** прочистувачи на воздух се тестираат само на **0,3 микрони или поголеми**. Филтрацијата **HyperHEPA®** на **IQAir**, од друга страна, е тестирана и сертифицирана за филтрирање на ултрафини честички до **0,003 микрони** во дијаметар, **најмали честички што постојат**.

Додека филтрирањето на воздухот може да го подобри квалитетот на воздухот во затворени простории, намалувањето на загадувањето на воздухот на отворено треба да биде приоритет за сите. Намалувањето (http://www.lung.org/healthy-air/**)** на загадувањето на воздухот **може да спаси животи** и **да ги намали срцевите заболувања.**

Живеењето во близина на прометни улици (автопат) го скратува животот на преживеаните од срцев удар

Факт е дека многу луѓе во светот живеаат во близина на автопати и патишта со многу сообраќај. Новиот извештај на Американското здружение за бели дробови (American Lung Association State) за состојбата на воздухот за 2022 година посочи дека 50 милиони Американци сè уште дишат опасен воздух загаден од честички кои доаѓаат главно од автомобилски и камионски сообраќај.



Американското здружение за срце испорача уште едно строго предупредување: преживеаните од срцев удар кои живеат во близина на автопат или прометни улици се изложени на поголем ризик да умрат од сите причини. И колку поблиску живеат до сообраќај, толку е поголем ризикот. За оние кои живеат на 328 стапки (**99,97 метри**) од главен пат, зголемената веројатност да умрат во рок од 10 години е **27 %**. Само во четирите окрузи околу Лос Анџелес, повеќе од 1,5 милиони луѓе живеат на 984 стапки (**299 метри**) до главни автопати. Од **3500**

преживеани од срцев удар следени во новата студија на Американското здружение за срце, **1100** починале во текот на десетгодишен период по нивните напади. Примарна причина биле кардиоваскуларни заболувања, а потоа рак и респираторни заболувања.

За преживеаните од срцев удар, загадувањето на воздухот е една од неколкуте сомнителни причини за зголемена стапка на смртност. „Сметаме дека постои изложеност на комбинација на загадување на воздухот во близина на овие патишта и друга изложеност, како што е прекумерна бучава или стрес од живеење близу до коловоз што може да придонесе за наодите од студијата“, изјави Murray A. Mittle-man, M.D., Dr.PH, автор на студијата и директор на Одделот за кардиоваскуларни истражувања во Beth Israel Deaconess Medical Center in Boston, Mass.

Прочистувачот на воздух можеби нема да помогне од прекумерна бучава и стрес од блиските автопати, но прочистувачот на воздух со високи перформанси може да помогне да се намали нивото на загаденост на воздухот во затворени простории. Прочистувачот на воздух HealthPro Plus, на пример, чисти повеќе од 99,97 % од сите честички во воздухот што минуваат низ него. И имајќи предвид дека Американците поминуваат до 90 % од своето време во затворени простории, разбирливо е дека Агенцијата за заштита на животната средина на САД препорачува користење на прочистувач на воздух заедно со намалување на извори на загадување и проветрување на внатрешните простори со надворешен воздух.

Ова истражување потврдува дека додека станбените области не се постојано лоцирани подалеку од главните патишта, ефикасен прочистувач на воздухот **HEPA**, во комбинација со непушење, јадење здрава исхрана и контролирање на крвниот притисок и холестеролот се сите компоненти на модерен домашен живот.

Загадениот воздух во лето го зголемува ризикот од срцев удар

Летото во многу делови од Земјата, значи дека потоплите температури се мешаат со загадувањето на воздухот со **честички** и **озон** и создаваат опасни нивоа на **летен смог** (summer smog). Ново истражување дополнително ја разјасни поврзаноста помеѓу смогот и срцевите удари, а EPA предупредува дека секој што е чувствителен на загадувањето на воздухот треба да биде свесен за опасностите и да размисли за преземање заштитни мерки за време на зголемените периоди на смог. За повеќе луѓе прочистувачот на воздухот со високи перформанси кој ефикасно го отстранува загадувањето со честички од воздухот во затворени простории дома или на работа, ќе помогне да се надомести максималното загадување на отворено и може да помогне во управувањето со дел од потенцијалниот ризик од изложеноста на покачени нивоа на смог во лето.

Смогот се создава од емисиите на возилата, честичките од индустриското загадување, сулфур диоксид и други загадувачи во воздухот кои реагираат на сончева светлина. Покрај честичките, смогот вклучува приземен озон, испарливи органски соединенија и други загадувачи. Бидејќи смогот патува со ветрот, може да влијае на области далеку од урбани центри и автопатишта од каде што обично потекнува.



Смог и срцев удар

Поврзаноста помеѓу смогот и респираторните состојби како што се емфизем, бронхијална астма и други болести, е добропозната и документирана.

Но, ново истражување продолжи да ја идентификува потенцијалната смртоносна **поврзаност помеѓу смогот и срцевиот удар**. Журналот на Американскиот колеџ за кардиологија неодамна објави за ефектот на смогот во предизвикувањето **атријална фибрилација** (atrial fibrillation) (исто така познат како „**AFib**“).

Атријална фибрилација е развој на абнормално, неправилно чукање на срцето кое, пак, може да доведе до: згрутчување на крвта, мозочни удари и откажување на топлина. Студија на Tufts University заклучи дека „**загадувањето на воздухот е акутен предизвикувач на атријална фибрилација**“. Истражувачите внимателно ги проучувале срцевите пациенти со имплантирани кардиовертер-дефибрилатори (ICDs – implantable cardioverter-defibrillators) и откриле дека Afib значително се зголемил кај оваа ранлива група во рок од два часа по изложувањето на загаден воздух. Студијата покажа дека зголемувањето на Afib се случило дури и на нивоа на загаденост на воздухот близу до стандардите за квалитет на воздухот на EPA. Еден истражувач кој ја коментираше студијата изјави за водечки медицински журнал: „Воопшто не беше потребно големо загадување на воздухот, само беа потребни скокови – два часа пред настанот (AFib).“

Зголемен ризик од срцев удар

Друга неодамнешна студија, оваа на Rice University, заклучи дека значителното зголемување на срцеви застои е предизвикано од загадувањето на воздухот на нивоа што спаѓаат во стандардите на EPA. Испитувајќи вонболнички срцеви застои предизвикани од загадувањето со **ситни честички** и **озон** во Хјустон, истражувачите откриja зголемен ризик од срцев удар – до **9 %** – поради зголемувањето на фини честички во воздухот (PM2.5) на ден или ден пред срцев удар.

Многу региони во Соединетите Држави веќе се соочуваат со зголемување на смог (приземен озон) поврзан со летното време. Град со најлош смог во САД е Лос Анџелес, според Американското здружение за бели дробови (American Lung Asso-ciation). Многу други градови со највисоко ниво на смог се, исто така, во

Калифорнија, но Хјустон, Далас, Вашингтон и Балтимор се, исто така, меѓу првите десет.

5. Дали постои поврзаност помеѓу загаден воздух и ментално здравје

Се проценува дека 280 милиони луѓе низ светот доживуваат состојба на ментално здравје како **депресија**. Истражувањата сугерираат дека изложеноста на загаден воздух може да нанесе некои од најраните и најдолготрајните штети на спознанието (когницијa) и менталното здравје.

Некои главни области на истражување кои го поврзуваат загадувањето на воздухот и менталното здравје вклучуваат:

- Кои загадувачи можат да бидат најштетни за менталното здравје, од директна изложеност, како и од краткорочна и долгорочна изложеност.
- Како загадувањето на воздухот може различно да влијае на децата и на возрасните, особено во однос на менталниот и емоционалниот развој.
- Како да помогнеме да се заштитиме себеси, нашите деца и оние околу нас од ефектите на загаден воздух врз нашето ментално здравје.



Како загадувањето на воздухот влијае на менталното здравје

Истражувањата сè повеќе го илустрираат влијанието што загадениот воздух го има врз менталните болести.

Некои студии покажуваат дека дури и краткотрајна, привремена изложеност на загаден воздух може да биде поврзана со зголемен ризик за ментални нарушувања како депресија и шизофренија, со оштетување што започнува уште од детството.

Загаден воздух и ментално здравје кај деца

Светската здравствена организација проценува дека над **90 %** од децата низ светот дишат загаден воздух на нивоа кои се сметаат за штетни за здравјето и развојот.

Бидејќи мозокот и однесувањето на децата сè уште се развиваат до доцните тинејџерски години и раната зрелост, загадувањето на воздухот, особено **PM2.5** (честички со дијаметар од 2,5 микрони или помали) може да има големо влијание врз нивниот ментален и емоционален развој, со ефекти врз когнитивни и бихевиорални исходи.

PM2.5 е загадување со честички од 2,5 микрограми на кубен метар ($\mu g/m^3$) или помалку. Меѓу загадувачите на воздухот што вообичаено се мерат, нашироко е признаено дека PM2.5 има најголемо влијание врз здравјето.

Една предложена поврзаност помеѓу PM2.5 и случаи на нарушувања на менталното здравје кај мали деца сугерира дека екстремните случаи на симптоми на ментално здравје кои произлегуваат од изложеноста на загаден воздух се доволно сериозни за да ги испратат децата во амбуланта за итни случаи на психијатриска евалуација.

Студија од 2019 година во Environmental Health Perspectives проучуваше краткорочна изложеност на PM2.5 кај над 6800 деца до 18 години испратени на Одделот за итни случаи во Медицинскиот центар на детската болница Синсинати во Синсинати, Охајо поради симптоми кои се сметаат за психијатриски итни случаи вклучувајќи:

- самоубиствени мисли или однесување,

- нарушување на приспособување (силен стрес, тага и анксиозност предизвикани од голем животен настан).

Студијата заклучи дека дури и мало краткорочно зголемување на PM2.5 од 10 микрограми на кубен метар може да биде одговорно за значителното зголемување на бројот на деца донесени во болница поради тешки психијатриски симптоми.

Истражувачите, исто така, сугерираа дека изложеноста на PM2.5 го влошува постојното воспаление во мозокот предизвикано од секојдневни стресови кои резултираат со симптоми на ментално здравје.

Едно истражување од 2016 година во Psychopharmacology конкретно ја разгледа улогата на мозочните клетки наречени **микроглија** (microglia) поради нивно документирано воспаление како одговор на животни промени, социјална изолација и малтретирање. Истражувачите заклучија дека зголеменото воспаление на микроглија од стрес може да го зголеми ризикот кај детето од нарушувања на менталното здравје подоцна во животот.

Во врска со стресот предизвикан од изложеноста на загаден воздух, тоа значи дека децата кои се веќе под стрес од борби на растење, како и стресори поврзани, на пример, со семејна нестабилност, злоупотреба или сиромаштија, може да имаат уште поголем ризик од тешки, понекогаш итни симптоми на ментално здравје кога нивото на загаденоста на воздухот се зголемува дури и малку.

Студијата од 2020 година во Торонто, Канада (**Toronto**, **Canada**) ја потврди оваа поврзаност помеѓу загадувањето на воздухот и посетите во амбулантата за итни случаи (ER – emergency room) за симптоми на ментално здравје.

Гледајќи ги 83 985 посети на ER за луѓе на возраст од 8 до 24 години од април 2004 година до декември 2015 година, истражувачите откриja дека зголемувањето на **PM2.5**, **приземен озон** и **азот диоксид** се поврзани со зголемени посети на ER, понекогаш и до 5 дена по првичната изложеност на тој загадувач.

Истражувачите пресметале колку секој загадувач треба да ја зголеми својата концентрација во воздухот за да резултира со зголемени посети на ER за итни случаи на ментално здравје:

- **PM2,5**: **6,03 μg/m^3**,
- **азот диоксид**: **9,1 делови на милијарда (ppb),**
- **приземен озон**: **16 ppb**.

Овие две студии се надоврзуваат на претходна студија од 2019 година во Psychiatry Research која испитуваше дали PM2.5 и азот диоксидот (NO2) се поврзани со проблемите со менталното здравје, како: анксиозност, депресија, нарушување на хиперактивност со дефицит на внимание (ADHD – attention-deficit hyperactivity disor-der) и нарушувања на однесувањето.

Оваа студија се фокусираше на 284 деца кои беа дел од долгорочно истражување на близнаци родени во речиси 1200 семејства во Обединетото Кралство помеѓу 1994 и 1995 година.

Користејќи податоци за квалитетот на воздухот од адресите на семејствата на овие близнаци заедно со податоците за менталното здравје од медицински и психијатриски проценки на самите деца со текот на времето, истражувачите откриja дека дури и релативно ниска изложеност на PM2.5 и NO2 во детството може да го зголеми ризикот од нарушувања на голема депресија и нарушувања на однесувањето до 18-годишна возраст. **Колку е поголема концентрацијата на загадувачот, толку е поголем можен ризик од депресија**.

Примамливо е да се мисли дека (симптомите на состојбите на менталното здравје се влошуваат кога загадувачите во воздухот се зголемуваат) тие, исто така, треба да се намалат штом ќе падне нивото на загаденост на воздухот.

Но, влијанието на загадувањето на воздухот врз менталното здравје и когнитивниот развој опстојува долго по изложувањето на зголемени нивоа на загадувачи во воздухот.

Детските симптоми на состојбите на менталното здравје, како што се депресија и анксиозност, исто така, може да ја постават основата во невронските

врски и хемијата на мозокот за сè потешки симптоми на менталното здравје во тинејџерските години и понатаму.

Четиригодишна лонгитудинална студија објавена во JAMA Psychiatry во 2020 година покажа дека симптомите на менталното здравје кои не се лекуваат во детството, може трајно да ја променат активноста на мозокот. Ова се случува кога врските помеѓу различни делови од мозокот се ослабени поради состојбите на менталното здравје и може да резултираат со развој на состојби како: анксиозност, депресија и нарушувања на вниманието.

Колку подолго симптомите не се решаваат, толку е послаба способноста на мозокот да ги процесира и да се справи со овие симптоми. Ова **може да доведе до трајна или хронична анксиозност и депресија** што може да продолжи да опстојува додека не се лекува со бихевиорални или психијатриски интервенции.

Оваа студија дава значителна поддршка на идејата дека изложеноста на загаден воздух во детството може да предизвика симптоми на ментално здравје кои би можеле да го променат начинот на кој мозокот на детето ги обработува емоциите до крајот на нивниот живот.

Ова има огромни импликации. Состојбите како анксиозност и депресија понекогаш може да бидат тешки за управување, а симптомите може да станат изнемоштени ако не се лекуваат или без стратегии за одржливо управување. Изложеноста на загаден воздух може да ја зголеми сериозноста на овие симптоми или да предизвика нивно појавување кај деца кои можеби немале претходни фактори на ризик за состојби на ментално здравје.

Децата со нарушување на однесувањето, состојба поврзана со нарушувачки промени во однесувањето како агресија, исто така, имаат тенденција да развијат симптоми на асоцијално растројство на личноста во зрелоста – попозната како **социопатија**.

Загаден воздух и проблеми со менталното здравје кај возрасните

Ефектите од загадениот воздух врз менталното здравје не се ограничени само на децата.

Многу наоди за загадувањето на воздухот и депресијата, произлегоа од истражување направено како однесувањето на луѓето се променило како одговор на изложеност на загаден воздух.

Во студија од 2011 година во Молекуларна психијатрија, истражувачите изложувале луѓе на зголемени нивоа на PM2.5 осум часа дневно, петпати неделно во период од 10 месеци. Ова е приближно исто ниво на изложеност на PM2.5 како некој што живее во предградие релативно без загадувачи и патува во загадена урбана област.

Истражувачите откриле дека не само изложеноста на PM2.5 им отежнувала на луѓето да научат нови задачи, туку и дека овие лица изложени на зголемен PM2.5 покажале класични знаци на депресија. Тие побрзо се откажувале за време на тешки задачи и изгледало дека губат интерес за активности за кои некогаш биле возбудени.

Истражувачите потоа подетално ги разгледале разликите во мозокот на депресивните лица изложени на загадување на воздухот и оние кои не се изложени на никакво загадување кои не покажале слични знаци на депресија.

Лицата кои биле изложени на нивоа на загаден воздух имале значително повеќе **цитокини** (cytokines) во нивните мозоци. Цитокините се меѓу најзначајните знаци на **штетно воспаление во телото** и едни од најголемите придонесувачи за состојбите на менталното здравје како **депресија** и **анксиозност**.

Слично истражување покажало уште поекстремни резултати.

Во анализа во 2019 година во PLOS Biology, истражувачи разгледале податоци за менталното здравје од 151 милион луѓе во Соединетите Држави и 1,4 милиони луѓе во Данска фокусирајќи се на четири специфични психијатриски нарушувања:

- биполарно растројство,
- големо депресивно растројство,
- растројство на личноста (како нарушување на однесувањето),
- шизофренија.

Во овој голем обем истражувачите откриja дека долги периоди на изложеност на зголемено загадување на воздухот, како што е она што се наоѓа во поголеми урбани области, може да биде поврзано со скоро **17 %** пораст на случаите на биполарно растројство, **6 %** зголемување на дијагнозите за депресија и **20 %** зголемување на дијагнозите за растројство на личноста.

Истражувачите истакнаа дека честичките, вклучително PM2.5 и ултраситните честички, веројатно се најзначајните актери во поврзаноста помеѓу загадениот воздух и менталното здравје во нивната анализа.

Понатамошна анализа на серија претходни студии, истражувачите ги поставија и следните поврзаности помеѓу загадувачите во воздухот и менталното здравје:

- **Загадувачите навлегуваат во белите дробови** и предизвикуваат воспаление во дишникот и белите дробови. Ова, исто така, може да го инфламира нервниот систем.
- **Воспалението на нервниот систем** ги зголемува воспалителните **цитокини** во телото и ја активира **микроглијата** која реагира на **стрес**. Ова воспаление на целото тело може да ја оштети **ДНК**.
- **Загадувачите можат да навлезат во мозокот преку тенки назални мукозни мембрани**. Овде невроните можат да го транспортираат PM2.5 преку нашиот систем за мирис (мирис) во мозочното ткиво, што резултира со долгорочно оштетување на мозокот.
- Загадувачите кои влегуваат во мозокот може да го оштетат самиот мозок, како и **лимбичкиот** (limbic) систем кој се состои од мозочни структури одговорни за тоа како телото ги обработува и реагира на **емоции** и **сеќавања**.
- Со текот на времето, **повторената изложеност на PM2.5** може да предизвика сè повеќе и повеќе оштетување на лимбичкиот систем, потенцијално влошувајќи ги симптомите на менталното здравје или зголемување на нивната инциденца.

Како да се заштитиме од загаден воздух и ментални здравствени состојби

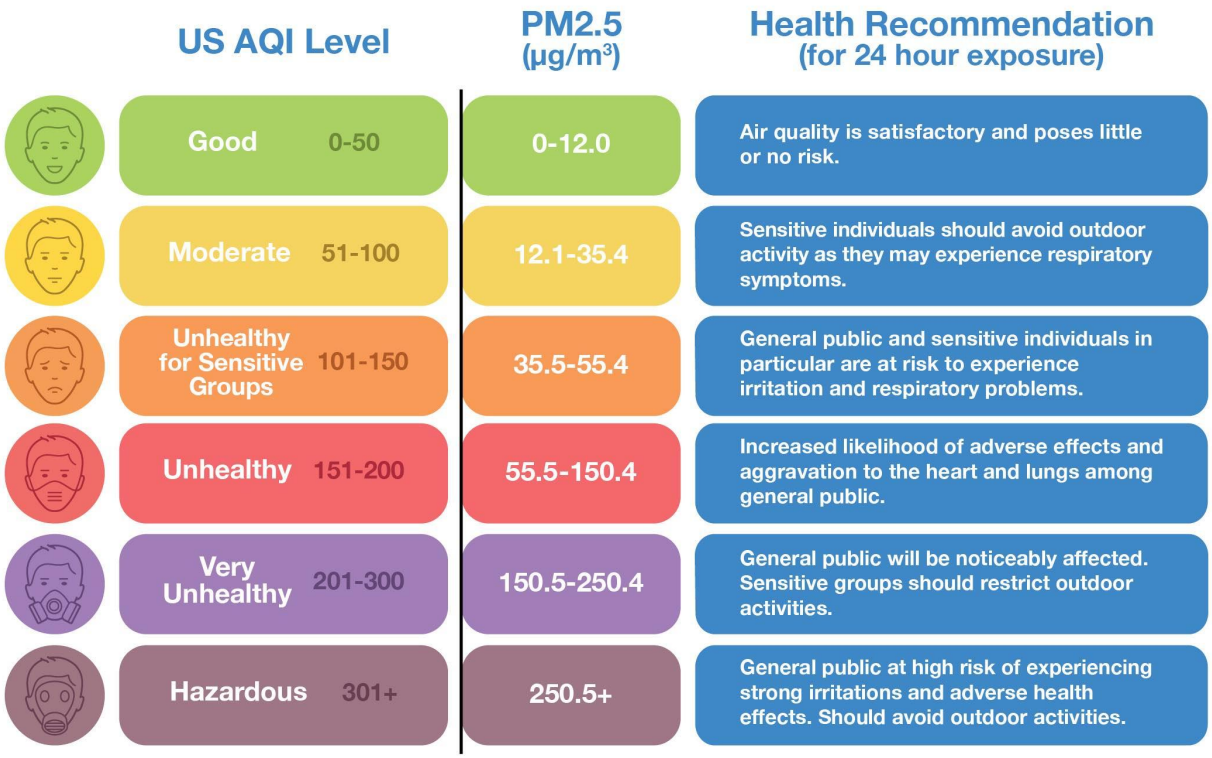
Подобрувањето и одржувањето на менталното здравје е доживотен предизвик. Ова е особено точно во однос на емоционалниот стрес од работни или животни настани заедно со физички и ментални реакции на загадувањето на воздухот и други фактори на животната средина, како што се: загадената вода или хемикалиите во пластиката.

Совети кои ќе ни помогнат да го спречиме загадувањето на воздухот да ги влоши симптомите на менталното здравје и подобро да управуваме со менталното здравје:

1. **Да се побара третман за ментално здравје**;
2. **Да се следи квалитетот на воздухот во затворен простор и локалниот надворешен простор**.



Познавањето на трендовите на загаден воздух може да ни помогне да научиме кога да останеме во затворени простории за да избегнеме загадување на отворено или да дознаеме кои области од нашиот дом или работното место може да содржат високи нивоа на загадувачи, како што е нашата гаража или кои било области каде што луѓето пушат.



Монитор за квалитетот на воздухот може да помогне да се следи моменталниот квалитет на воздухот, како и да се видат трендовите и прогнозите за квалитетот на воздухот во нашиот локален воздух за да се планира однапред.

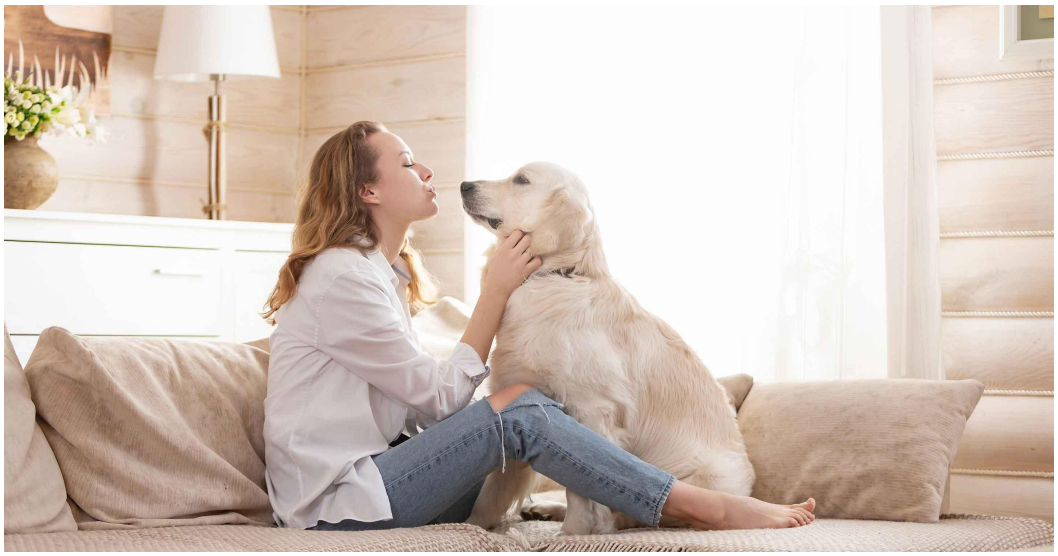
1. Да се подобри квалитетот на воздухот во затворени простории

Можно е да наидеме на лош квалитет на воздухот во секој момент од денот. Многу луѓе поминуваат до **90 %** или повеќе од денот во затворени простории, така што користењето стратегии за подобрување на квалитетот на воздухот во затворени простории може да помогне да се намалат симптомите на менталното здравје поврзани со загаден воздух.

Во домот

Многу луѓе поминуваат повеќе од половина од својот ден дома спиејќи, јадејќи и правејќи активности во домаќинството. И домот може да биде извор на многу опасни загадувачи во воздухот, како што се:

- честички и гасни загадувачи од апарати како шпорети;
- VOCs и хемикалии од мебел и градежни материјали;
- првут од миленичиња од мачки, кучиња и птици.



Да користиме прочистувач на воздух во просторија или прочистувач на воздух за целата куќа за да го одржиме воздухот чист во поединечните простори или низ целиот дом, особено во спалните соби, дневните соби или кујните каде што повеќе луѓе го поминуваат поголемиот дел од своето време внатре во домот.

За време на патување на работа

Во 19 големи земји дневното просечно време на патување се движи од 23 минути (Италија) до 56 минути (Кина). Ако го помножиме тоа со типичното патување – пет дена во неделата, 52 недели годишно – и тоа е во просек од 5980 до 14 560 минути секоја година кога поединец може да вдишува честички и опасни оксиди кои навлегуваат во автомобилите од издувни гасови на надворешни возила и од внатрешните компоненти во возилото.

Да користиме прочистувач на воздух во автомобил за да ни помогне да ја намалиме изложеноста на ненормално високи концентрации на загадувачи на возила за време на сообраќаен шпиц.

Во канцеларија или на работа



Слика: Личен прочистуваач на воздух Atem Desk: Добитник на награда за глобални иновации, Atem Desk е идеален личен прочистувач на воздух за спални соби, десктоп компјутери и како преносliв прочистувач на воздух. Atem зафаќа површина од 300 sq. ft. и филтрира честички до **0,003** микрони со ексклузивна HyperHEPA филтрација на воздухот без озон. Atem Desk е опремен и со тивка работа и со Bluetooth способности.

Бирото за статистика на труд известува дека повеќе работници со полно работно време во САД поминуваат до 8,5 часа дневно на работа. Бактериите и вирусите често се пренесуваат меѓу соработниците, а хемикалиите можат да потекнуваат од колонска вода и парфем, како и од индустриски производи за чистење.

Да користиме личен прочистувач на воздух во работни простори, кабини или канцеларии за да дишиме чист воздух секогаш кога работиме на биро или во заеднички работни простори.

Ние не сме сами

Дишењето почист воздух е значаен чекор кон намалувањето на некои еколошки предизвикувачи на симптоми на ментално здравје. Чистиот воздух има и мноштво други позитивни ефекти, вклучително и **подобрена когнитивна функција** и **поголема долговечност**.

Третманот и управувањето со менталното здравје се **холистички** – не постои единствено решение за симптомите на менталното здравје на сите.

Загадениот воздух може да влијае на депресијата

Депресијата е и честа и сериозна, според Американската психијатриска асоцијација (APA – American Psychiatric Association). Оваа медицинска болест погодува приближно 16 милиони Американци секоја година. APA верува дека има голем број фактори кои придонесуваат за развојот на депресијата вклучувајќи биохемија, генетика, личност и фактори на животната средина, како што се: изложеност на насилство, запоставување, злоупотреба или сиромаштија.



Симптомите на депресија вклучуваат, но не се ограничени на:

- чувство на тага или депресија,
- губење на интерес за животот,
- губење на апетит,
- промени во апетитот,
- чувство на безвредност или вина,
- мисли на смрт или самоубиство.

Кога овие чувства траат повеќе од две недели, дијагнозата на депресија може да биде оправдана. За среќа, депресијата се смета меѓу најизлечивите ментални нарушувања. Лековите и психотерапијата се меѓу најчестите пристапи.

Истражување за поврзаноста на квалитетот на воздухот и депресијата

Загадувањето на воздухот, исто така, се чини дека игра улога во депресијата иако научниците сè уште се обидуваат да ја разјаснат поврзаноста.

Во една водечка студија, истражувачи од Ohio State University изложувале глувци или на загаден воздух или на филтриран воздух шест часа на ден, пет дена во неделата во текот на 10 месеци. Загадениот воздух вклучувал концентрација на загадувачи на честички **PM2.5** на ниво на концентрација што била слична на онаа на која луѓето се изложени во урбаните средини.

Во еден од експериментите глувците изложени на загадениот воздух покажале повеќе однесувања слични на депресија отколку групата што дишела филтриран воздух. Кога го испитувале мозокот на глувците изложени на загадениот воздух, откриле дека областа од мозокот наречена **хипокампус** се развила поинаку од глувците кои дишат чист воздух. Хипокампусот е поврзан со **учење**, **меморија** и **депресија**. Други студии на глувци објавија дека долготрајната изложеност на загадување доведува до широко распространо воспаление, вклучително и воспаление на хипокампусот.

Посебна студија на Универзитетот Колумбија покажа дека децата изложени на полициклични ароматични јаглеводороди (PAHs – polycyclic aromatic hydrocarbons) пред раѓањето, имаат поголема веројатност да страдаат од различни проблеми со менталното здравје вклучувајќи **анксиозност** и **депресија**. PAH се група на хемикалии кои се нуспроизвод од согорување на јаглен, бензин, ѓубре и други извори.

Што можеме да направиме

Ако сме загрижени за ефектот на загаден воздух врз нашето ментално здравје или на оние со кои живееме, има смисла само да преземеме акција за да ја намалиме нашата изложеност на честички во воздухот. Пример: неколку чекори

што можеме да ги преземеме за да избегнеме негативни влијанија врз менталното здравје предизвикани од загадувањето на воздухот:

- **Да не дозволуваме пушење дома**. Еколошкиот чад од тутун е главен извор на загадувањето на воздухот во затворени простории вклучувајќи фини и ултраситни честички. Тутунскиот чад содржи и 4000 хемикалии покрај фини и ултраситни честички. Во средина каде што пушењето во затворен простор е неизбежно, пушењето треба да биде ограничено само во една просторија.
- **Да ги затвориме прозорците или вратите кога нивото на надворешни честички е високо**. Ако живееме во близина на прометен коловоз, ова е особено важно во утринските и вечерните часови со шпиц во сообраќајот. За да ја провериме моменталната состојба на воздухот каде што живееме, треба да ја посетиме **www.airnow.gov**.
- **Чистење на воздухот**. Ако живееме во област со високо ниво на загадување со честички, еден од најзначајните чекори што можеме да ги преземеме за да ја намалиме нашата изложеност на загадување е да користиме високоефикасно средство за чистење воздух (како што е IQAir **HealthPro Plus**), според Агенцијата за заштита на животната средина на САД. Ова е особено важно кога нивото на загадување со ситни честички е екстремно високо.

Ова се само неколку од начините да се намали изложеноста на загадувачите на честички во затворен простор. Исто така, постојат чекори што можеме да ги преземеме за да ја намалиме изложеноста на загадувачи кога сме на отворено.

Ако сме депресивни, постојат чекори што можеме да ги преземеме за да си помогнеме да се чувствуваме подобро. Треба да се побара стручна помош. Кога е неопходна и добиена стручна помош, повеќе случаи на депресија успешно се решаваат.

6. Алергиски ринитис (Allergic rhinitis): повеќе од само затнат нос

Алергиски ринитис, вообичаено наречен **поленска треска**, се однесува на група симптоми кои го зафаќаат носот. Предизвикува знаци и симптоми слични на настинка, како што се: течење на носот, чешање на очите, конгестија, кивање и притисок во синусите.

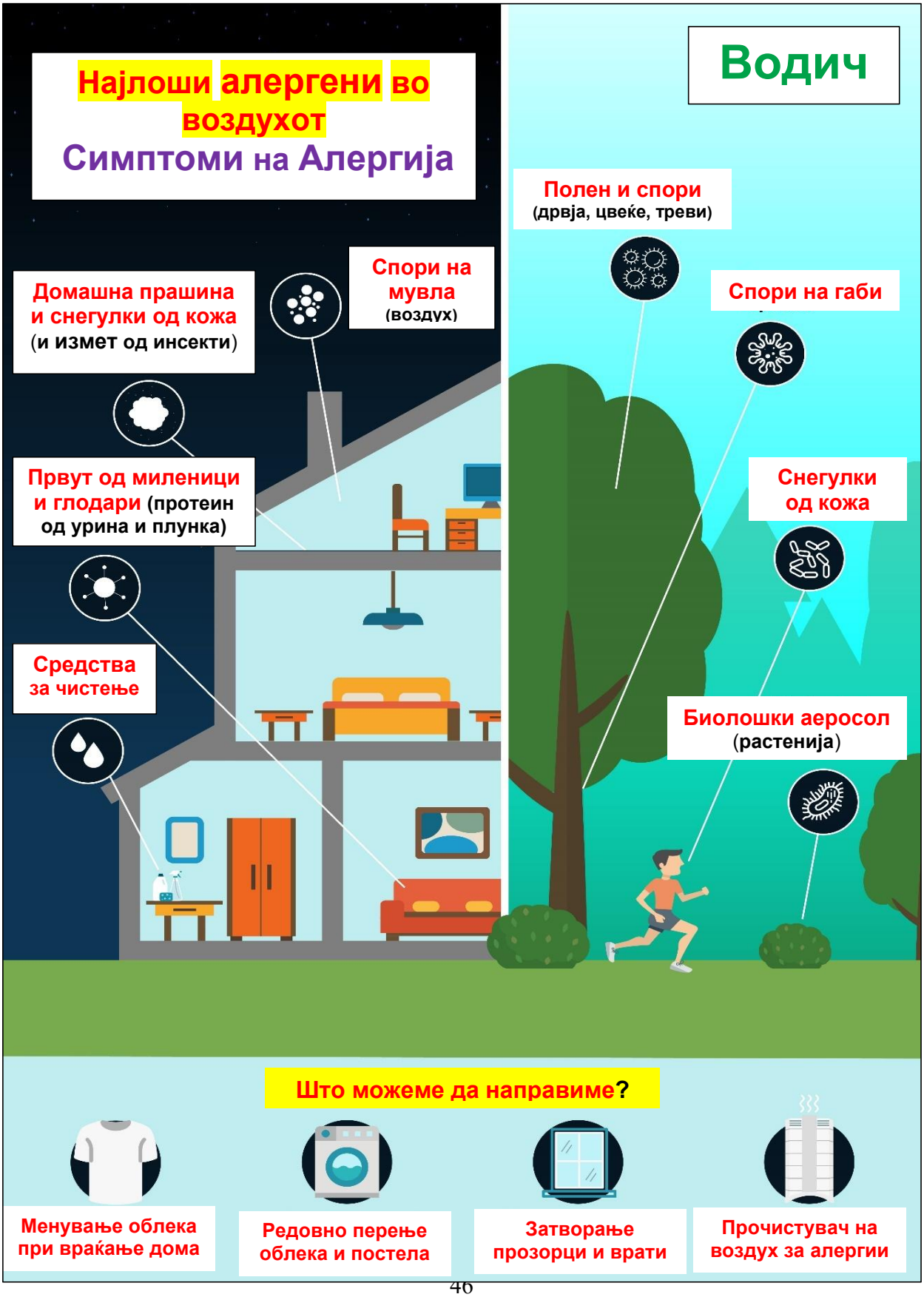


Алергијата, како што е **алергискиот ринитис**, е одговор на нашето тело (имунолошки систем) на согледана закана која е типично безопасна. Овој алергиски одговор вклучува ослободување на хемикалии наречени **хистамини** (histamines) за напад на закана. Овие хистамини предизвикуваат симптоми на алергија.

Алергиските реакции може да бидат од мали до опасни по живот во зависност од тежината на алергиската реакција на една личност.

И **обичната настинка** и **инфлуенцата** (**грип**) имаат симптоми кои може да се помешаат со симптомите на **алергискиот ринитис**.

- **Настинките** се резултат на **респираторни вируси**, типично **риновируси**.
- **Грипот** е резултат на **вирус на инфлуенца**.


Најлоши алергени во воздухот
Симптоми на Алергија
Водич
Полен и спори
(дрвја, цвеќе, треви)
Спори на габи
Спори на мувла
(воздух)
Домашна прашина и снегулки од кожа
(и измет од инсекти)
Снегулки од кожа
Првут од миленици и глодари (протеин од урина и плунка)
Средства за чистење
Биолошки аеросол
(растенија)
Што можеме да направиме?
Менување облека при враќање дома
Редовно перење облека и постела
Затворање прозорци и врати
Прочистувач на воздух за алергии

Дали е алергиски ринитис (поленска треска) или настинка

Постојат неколку разлики помеѓу **алергискиот ринитис**, **обичната настинка** и **грипот**.

Настинка (Common cold)	Алергиски ринитис (Allergic rhinitis)	Грип (Flu)
• Болки во грлото (вообичаено). • Кашлица (честа). • Блага до умерена непријатност во градите.	• Болки во грлото (невообичаено). • Кашлица (невообичаена). • Ретки непријатности во градите, освен кај оние со алергиска астма.	• Болки во грлото (невообичаено). • Кашлица (честа). • Вообичаена непријатност во градите.
Симптомите се појавуваат неколку дена по инфекција.	Симптомите се појавуваат веднаш кога се изложени на алерген.	Симптомите обично се појавуваат одеднаш.
Обично трае од 3 до 7 дена.	Трае само додека сме изложени на алергени.	Обично трае до 2 недели.
Течење на носот со воден или густ жолт исцедок.	Течење на носот со тенок, воден исцедок.	Понекогаш може да се појави течење на носот.
Може да вклучува болки во телото.	Нема болки во телото.	Болките во телото се вообичаени.
Не предизвикува насолзеност и чешање на очите.	Често предизвикува насолзени очи и чешање.	Не предизвикува насолзеност и чешање на очите.
Може да вклучува слаба треска.	Нема треска.	Треската е честа појава и трае од 3 до 4 дена.

Други симптоми на алергиски ринитис

Заедно со шмркање, кивање и течење на носот, знаците и симптомите на алергиски ринитис може да вклучуваат:

- **Алергиски сјај** (Allergic shiner): Темни кругови под очите од оток и промена на бојата на крвните садови под кожата. Тие изгледаат слично на „сјај“ што може да се развие ако нѐ удрат во близина на окото.
- **Алергиско** (**аденоидално**) **лице**: Алергиите на носот може да предизвикаат отекување на аденоидите (лимфно ткиво што го обложува задниот дел на грлото и зад носот). Ова може да резултира со уморен и опаднат изглед.

- **Назален набор** (Nasal crease): Постојано триење нагоре во обид да се олесни назалната конгестија и чешањето што може да резултира со појава на линија преку мостот на носот.
- **Дишење преку уста**: Алергискиот ринитис може да предизвика тешка **назална конгестија** што резултира со постојано дишење преку устата. Некои заболени ќе развијат високо, заоблено непце, подигната горна усна и надгризување. На тинејџерите со алергиски ринитис можеби ќе им требаат загради за да ги поправат проблемите со забите.

Вообичаени предизвикувачи на алергиски ринитис

Постојат неколку вообичаени еколошки предизвикувачи кои можат да го разгорат алергискиот ринитис.

Полен: Овие ситни зрна обично имаат дијаметар од околу **шест (6) микрони** (дијаметар на човечка коса: 50 – 70 микрони). Кога се во воздухот, тие можат да влезат во нашиот респираторен систем, каде што нашето тело ги третира како напаѓачи и ослободува антитела за заштита. На повеќе локации пролетта носи сезонски зрнца полен од дрвја, треви, цвеќиња и плевел што ги носи ветерот. Врвот на времето за алергиски реакции може да зависи од тоа дали некое лице е алергично на полен од дрвја, треви или ајдучка трева и климата во која живее таа личност. За милиони луѓе поленот е моќен алерген кој предизвикува алергиски реакции кои го нарушуваат животот.

Спори од мувла: Спорите на мувла може да се размножуваат на отворено во паднати лисја, градини, купишта компост и отпад во дворови. Спорите на мувла може да се размножуваат и во затворени простории со истекување на вода или друг извор на влажност. Спорите се мали, лесни и лесно се вдишуваат во белите дробови. Спорите на мувла се моќни алергени кои можат да предизвикаат претерана реакција на имунолошкиот систем што резултира со кашлање, ограничено дишење и други симптоми на настинка. Мувлата може да спаѓа во неколку категории со различна опасност по здравјето на луѓето. Опасностите

може да се движат од предизвикување блага болест, како што се влошени алергии до предизвикување инфекција кај **имунокомпромитирани**.

Грини од прашина: Грини се микроскопски инсекти кои се хранат со снегулки на кожата што природно ги фрлаат луѓето и домашните миленици. Изметот од прашина и телата што се распаѓаат делуваат како алергени за алергични и заболени од астма. Грините **може да се контролираат** за да помогнат во намалувањето на алергиските реакции со контролирање на влажноста во затворените простории, правилното чистење на областите што се живеалишта за грини од прашина и инсталирањето на прочистувачи и филтри за чистење на воздухот.

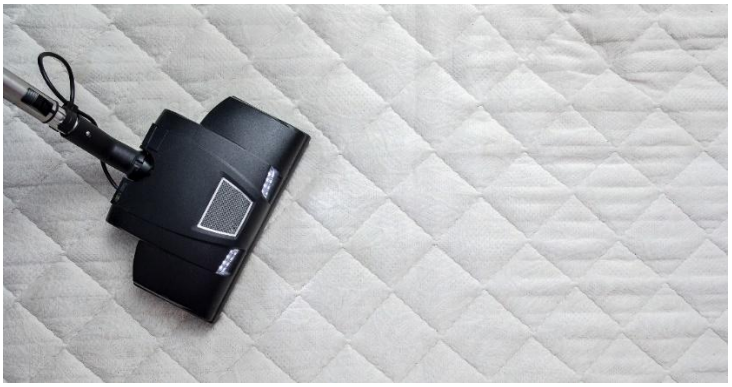
Животни: Изложеноста на одредени животни може да предизвика појава на алергени кај некои луѓе. Снегулки од мртва кожа, урина и плунка на животно може да предизвикаат алергиска реакција. Животни кои можат да предизвикаат реакција вклучуваат:

- кучиња,
- мачки,
- коњи,
- говеда,
- зајаци,
- глодари.

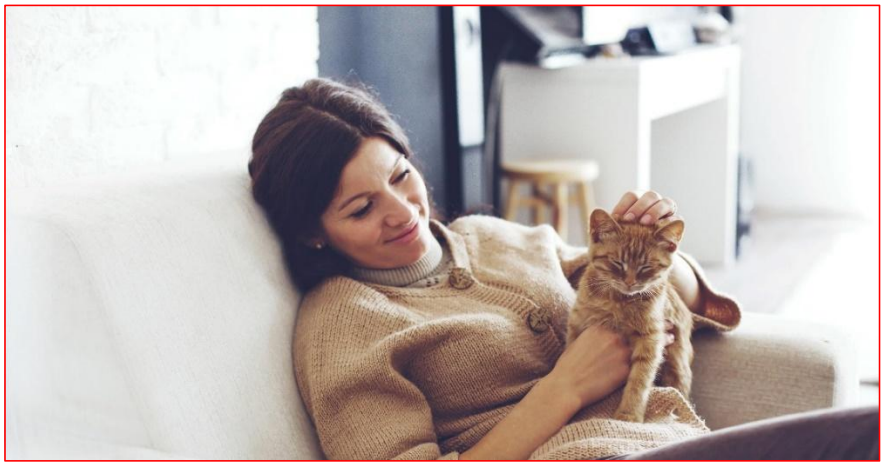
Најчестите алергиски реакции на животните се на кучиња и мачки.

Како да се бориме против алергиски ринитис

Без разлика дали ние и нашиот алерголог ќе одлучиме да ги решиме нашите алергии со лекови и/или имунотерапија, избегнувањето на алергенот може да помогне да се спречи изложеност и алергиски реакции. Превентивните совети вклучуваат:



- **Редовно темелно чистење на нашиот дом**. Ова вклучува користење на **ХЕПА** правосмукалка на сите килими, теписи и драперии. Да ги чистиме површините со влажна крпа за да го намалиме ширењето на прашината.
- **Да го чистиме дворот од паднати лисја и друга мртва вегетација** и да не оставаме купишта да седат на тревникот.
- **Редовно чистење на олуците и корпите за компост**. Добра идеја е да носиме маска за алергии, како што е маската N95/KN95 за да ги филтрираме поленот и мувлата додека работиме во дворот. Ќе помогнат и светли заштитни очила.
- **Да ја следиме концентрацијата на полен и мувла во нашата област**. Во денови кога се високи, да останеме во затворени простории колку што е можно повеќе и да ги држиме вратите и прозорците затворени.
- **Редовно да ги капеме нашите миленици** и/или да го бришиме нивното крзно за да ги отстраниме поленот и мувлата.
- **Да не ги качуваме миленичињата од каучи и кревети**. Треба да ги затвориме вратите на собите во кои не сакаме да влегуваат нашите миленици. Откако ќе си играме со нашето домашно милениче, треба да ги измиеме рацете.



- **Поленот и мувлата се лепат на облеката, кожата и косата**, затоа треба да ги отстраниме јакните и чевлите пред да влеземе во куќата и да се пресоблечеме во свежа облека откако ќе влеземе внатре. Исто така, да се капиме или тушираме пред спиење секоја вечер за да не се качат на чаршафите и навлаките за перници.
- **Да избегнуваме изложување на отворено**. Ако сме склони кон екстремни алергиски реакции, можеби ќе сакаме да ги минимизираме активностите на отворено во текот на тешките месеци од полен и за време кога бројот на полен е најсилен што може да предизвика алергиски реакции.
- **Да носиме маска за загадениот воздух за да ја намалиме изложеноста на алергените кога сме на отворено** или во силно загадени области. Маската за заштита од загадувањето со сертификат KN95, како што е маската IQAir, може да ги филтрира практично сите полени и други алергени од воздухот што го дишиме.
- **Да користиме моќен прочистувач на воздух за алергии** за да ги спречиме алергените пред да предизвикаат реакција.
- **Да користиме прочистувач на воздух во автомобил**. Често занемарено место за изложување на алергени е во автомобилот. Atem Car може да помогне во филтрирањето на поленот, бактериите и алергените во кабината на нашето возило. Алергените влегуваат во нашите возила со нас преку чевлите, низ пукнатини на прозорците и на

тапацираните седишта што не се чистат доволно често со правосмукалка. Дури и новите возила со „**мирис на нов автомобил**“ може да испуштаат опасни загадувачи преку испуштање гас.

Следењето на овие совети може да ни помогне да ја спречиме изложеноста на алергени, а со тоа и да спречиме алергиски реакции.

7. Како прашинските грини предизвикуваат алергиски реакции

Прашинските грини се блиски роднини на крлежите и пајаците. Тие се развиваат во и на душеците, постелнината, тапациранио мебел, теписите и завесите. Јадат снегулки од нашата мртва кожа, како и од мртвата кожа на нашите миленици.

Грините и нивниот измет се главен алерген кој влијае на алергиите и болните од астма. Грините од прашина се микроскопски со дијаметар од околу 250 микрони. Но, нивниот измет е со дијаметар од 10 микрони, а изметот се распаѓа на многу помали честички.

Во домот изметот и труповите на мртвите прашински грини се собираат со текот на времето. Студијата на NHS Trust во Лондон (Велика Британија) покажа дека до една третина од тежината на перницата по две години користење се состои од живи и мртви грини прашина, измет од прашински грини, мртва кожа и бактерии. Душек во креветот може да има речиси двојна тежина во текот на 10 години како резултат на акумулирање на честички од прашина.

Прашинските грини не се вистински алерген

Да бидеме прецизни, грините не се проблем. Нивниот измет и телата што се распаѓаат предизвикуваат различни здравствени проблеми при вдишувањето.

Според истражувањето на Институтот за квалитет и ефикасност во здравствената заштита во Келн, Германија (Institute for Quality and Efficiency in Health Care in Cologne, Germany), измет од грини помали од 10 микрони може да се вдишат и да се таложат директно во **алвеолите** (**мали воздушни ќеси кои**

дозволуваат кислородот и јаглерод диоксидот да се движат помеѓу белите дробови и крвотокот).

Само за 20 милиони луѓе во Соединетите Американски Држави, резултатот од дишењето на честичките од прашината е течење на носот и други респираторни симптоми. Вдишувањето на честичките од прашина, исто така, може да предизвика напад на астма, според Американското здружение за бели дробови.

Грините се проблем за алергија во текот на целата година

Прашинските грини претпочитаат да живеат на температури **над 70 степени** Фаренхајтови. Тие, исто така, претпочитаат **влажна средина**.

Кога умираат, квалитетот на воздухот во затворени простории продолжува да биде негативно засегнат. Изметот од грини и честички од нивните трупови продолжуваат да се пренесуваат во воздухот во текот на студената сезона.

Тоа во голема мера е резултат на тоа што сопствениците на куќи ги активираат своите системи за греење со принуден воздух, според Американскиот колеџ за алергија, астма и имунологија (ACAAI – American College of Allergy, Asthma and Immunology). Кога ќе се вклучи греење, сувиот воздух ги крева честичките од теписите и другите површини и тие стануваат воздушни честички.

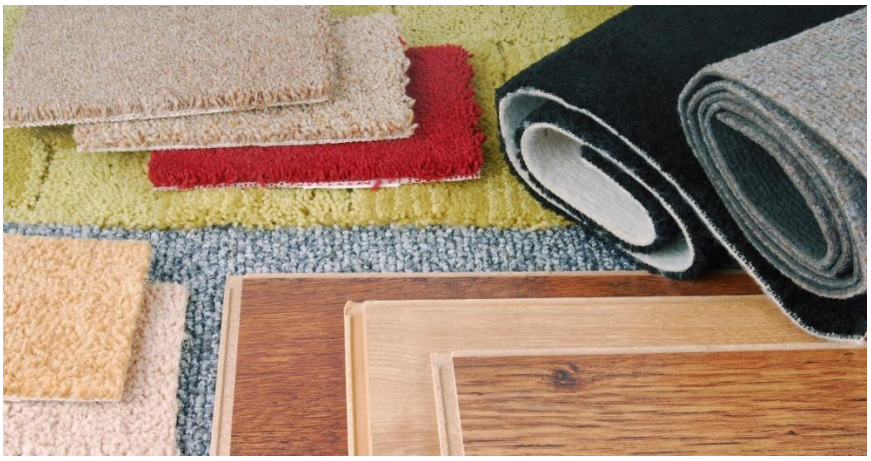
Седум (7) чекори за да ги контролираме алергените од грини од прашина

За среќа, постојат чекори што можеме да ги преземеме за да го намалиме присуството на честички од прашина во воздухот што го дишиме дома.

Совети за да помогнеме во контролата на грини и други алергени во текот на целата година:

- Да се консултираме со овластен алерголог кој може да ни помогне со алергиски совети.
- Да ја одржуваме внатрешната влажност под **55 %**. Вентилатори за вентилација, па дури и одвлажнувач, ќе помогнат.
- Да ги отстраниме теписите од спалната соба ако е можно.

Прашинските грини се развиваат во теписите.



- Да ги чуваме миленичињата надвор од спалната соба или да го минимизираме времето што го поминуваат во кревет.
- Да ги замениме нашите душеци и перници. Душеците треба да се менуваат на секои осум години. Перниците треба да се обвиткаат во капаци отпорни на прашина и да се менуваат редовно (околу еднаш годишно) за оние кои страдаат од алергија на грини.
- Да размислиме за користење на висококвалитетни перници за грини и навлаки за душеци. Овие производи се достапни во премиум продавници за спиење.
- Да користиме високомоќен прочистувач на воздух за грини:
  - За еднокреветни соби и спална соба, **HealthPro® Plus** е број 1 прочистувач на воздух за астма и алергии.
  - Можност за инсталирање висококвалитетен филтер во системот за HVAC во нашиот дом.

Следејќи ги овие чекори, можеме да помогнеме во спречувањето на изложеност на алергени на прашинските грини во нашиот дом.

8. Дали растенијата навистина помагаат за квалитетот на воздухот во затворени простории

Од природни науки знаеме дека растенијата користат фотосинтеза за да го претворат јаглеродниот диоксид (CO_2) во кислород што го прави воздухот побезбеден за дишење.

Но, посомнително е прашањето дали растенијата можат да направат нешто за да го подобрат квалитетот на воздухот во затворени простории (IAQ) со прочистување на воздухот од загадувачи.

Многу истражувања побудија интерес за користење на растенија за чистење на воздухот во затворени простории. Ако фотосинтезата може да претвори штетен гас во една од најважните молекули што ги дишиме (кислород), идејата за растенија што ги апсорбираат загадувачите и ги претвораат во чист воздух во затворен простор, не изгледа како ракетна наука, нели?

Одговорот е покомплициран отколку што се мисли.



Директно прашање: **Дали растенијата можат да го исчистат мојот внатрешен воздух**?

Краток одговор: **НЕ.**

Растенијата не го прочистуваат воздухот во затворени простории. Барем, не на начин на кој тоа го прави типичен прочистувач на воздух користејќи медиуми за филтрирање (како што се HEPA или HyperHEPA филтри) за отстранување на високиот процент на честички (PM) од воздухот.

Растенијата не го прочистуваат воздухот во затворените простории. Барем, не на начинот на кој тоа го прави типичен прочистувач на воздух.

Истражувањата покажуваат дека растенијата имаат ограничена способност да ги намалат концентрациите на одредени гасови и хемикалии од воздухот во затворени простории. Но, потпирањето на растенијата за чистење на нашиот внатрешен воздух од PM, една од најзначајните компоненти на загадувањето на воздухот во затворени простории, веројатно е изгубена причина.

Количината на воздух што циркулира низ нашиот дом, канцеларија или друга внатрешна средина во даден временски период, обезбедена во голем дел од надворешниот воздух, е астрономски поголема од количината на воздух што едно растение, па дури и стотици растенија, некогаш може да исчисти, дури и ако сите наши прозорци и врати се затворени и нашата куќа е целосно херметичка. Илјадници кубни метри воздух минуваат низ домот секој ден, а растенијата можат да отстранат само мала количина на PM од целиот тој воздух.

Студија од 2015 година за пајакови растенија (Chlorophytum comosum L.) сликовито го илустрира ова. Во оваа студија истражувачите поставија пајакови растенија во средини со различни нивоа на изложеност на внатрешни PM честички вклучувајќи стоматолошка клиника, просторија што се користи за козметика (парфимирање), типичен приградски дом, стан и канцеларија.

На крајот од двомесечен период, истражувачите открија (во зависност од околината) дека на восочните лисја на растенијата пајак се акумулирале некаде од **13,62** до **19,79** микрограми PM на квадратен сантиметар од површината на листот ($\mu g/cm^2$).

Тоа е речиси ништо – микрограм е еден милионити дел од грамот, а човечките суштества дишат околу 120 000 000 грама воздух секој ден (околу четирипати повеќе кога вежбаме).

Така, едно растение пајак, за кое се смета дека е едно од подобрите растенија за чистење на воздухот во затворен простор (според оваа студија), отстранува толку малку PM од воздухот што веројатно ќе ни требаат неколку илјади од нив за да исчистиме дури и мал дел од внатрешниот воздух.

Што вели истражувањето за растенијата и гасовите

Позначајно во истражувањето за растенијата и воздухот во затворени простории е ефектот на растенијата врз акумулацијата на испарливи органски соединенија (VOC) во затворен простор.

Со доаѓањето на енергетски ефикасните конструкции, повеќе згради станаа херметички, така што системите за греење, вентилација и климатизација (HVAC) не мора да работат толку напорно за загревање или ладење на затворен простор што значи дека трошат помалку енергија од традиционалните системи.

Ова е добра работа за нашата потрошувачка на енергија и сметки за електрична енергија. Сепак, скриената цена на енергетската ефикасност значи многу помала количина на размена на свеж воздух со надворешен воздух. Така. многу гасови и соединенија кои вообичаено се наоѓаат во затворени простории, како што се VOCs, па дури и озон, кој во голема мерка потекнува од отворено, може да се насоберат до опасно високи нивоа во енергетски ефикасните домови бидејќи нема толку многу вентилација за да ги растера откако ќе влезат внатре.

Како резултат на тоа, истражувачите презеле многу студии за растенијата да го решат овој проблем. Ако растенијата можат да користат CO2 за фотосинтеза и создавање кислород, зарем не треба да можат да ги отстранат другите гасови од воздухот во затворени простории во отсуство на вентилација?

Да и не.

Растенијата навистина апсорбираат гасови од воздухот и ги метаболизираат во кислород и други, помалку токсични соединенија. Нивната способност да метаболизираат гасови е толку добро позната што овој процес се применува на големи проекти за чистење на загадувањето добивајќи нов живот под името **фиторемедијација**. Во овој процес растенијата апсорбираат гасови и хемикалии од воздухот, почвата и водата преку нивните ткива и/или ги трансформираат во помалку токсична супстанција или ги пренесуваат од еден медиум во друг, како на пример од вода во воздух.

Но, фиторемедијацијата не е противотров за загадувањето на воздухот што може да се помисли. Растенијата можат да ги трансформираат гасовите во други, често помалку штетни материи, но малиот обем во кој го прават тоа едвај ги прави лек за акумулација на гас во затворен простор.

Едно истражување од 2017 година ја мери ефикасноста на пет растителни видови вклучувајќи ги и популарните домашни растенија, како што се Golden Pothos и Ficus во намалувањето на внатрешните концентрации на приземен озон.

Истражувачите откриja дека ефективноста на отстранувањето на озон на овие растенија се движи од **0,9 %** до **9 %** според односот на површината на листот и волуменот на просторијата од 0,06 m-1. Земајќи го предвид овој сооднос и кубниот волумен на воздухот во дадена просторија, истражувачите сугерираат дека ќе ни треба една плантажа на секои 1,8 квадратни метри за да отстраниме, во некои слу-чаи помалку од **1 %** од озон од просторија.

Пример: За да се намали дури и дел од озонот во просторија од **500** квадратни метри, ќе ни требаат најмалку 80 растенија.

Заклучни согледувања

Растенијата во никој случај не се чудесни средства за чистење на воздухот во затворени простории, па зошто се крева цела гужва околу користењето на растенија за чистење на воздухот во внатрешноста?

Во извештајот од 1989 година НАСА започна цела генерација на истражување на оваа тема.

Во извештајот НАСА детализираше студија на 12 различни растителни видови за кои се смета дека можат да ја отстранат концентрацијата на гас од затворени, херметички простори. Во тоа време НАСА се загрижи дека недостатокот на размена на свеж воздух во вселенските станици ќе овозможи акумулација на гасови до опасно високи нивоа, а неколку растителни видови беа предложени како можно решение за овој проблем поради нивните својства за фиторемедијација.

Прелиминарните резултати покажаа дека растенијата отстраниле некаде од **10 до 90 проценти** од овие хемикалии во период од 24 часа во затворена средина исполнета со големи количини на хемикалии. Но, оваа студија не беше без неколку значајни ограничувања:

- Коморите за тестирање во кои беа сместени растенијата не беа постојано проветрени со воздух надвор од комората.

- Секое растение беше засадено во почва што содржи активен јаглен за кој е добро познато дека апсорбира чад, хемикалии, бактерии и вируси (всушност, ние користиме филтри со активен јаглен во многу од нашите прочистувачи, како што е GC™ MultiGas, за хемиска филтрација). Саксиите потоа беа опремени со вода и мал вентилатор за „кафез со верверица“ за да внесува воздух и да го нахрани низ почвата со активен јаглен. Така, растенијата дури и не го филтрираа самиот амбиентален воздух – тие го филтрираа веќе филтрираниот воздух.
- Студијата тестираше само три испарливи органски соединенија (VOCs): бензен, трихлоретилен и формалдехид.

Во поново време студија од 2017 година беше изградена врз наодите на НАСА со користење на три типа растенија Ficus:

- растенија од гума кои се користат за правење латекс;
- рапис, вид палма;
- срећни дрвја, вообичаени растенија во затворен простор.

За разлика од студијата на НАСА, оваа студија е спроведена на градилиште наместо во лабораторија, а истражувачите ги мереле амбиенталните концентрации на VOC во просторија во зграда пред, за време и по ставањето растенија во зградата. Истражувачите, исто така, ги мереле нивоата на гасови во просторија во истата зграда без затворени постројки за да се осигураат дека сите забележани намалувања на гасот навистина се поврзани со употребата на растенијата.

Истражувачите откриле дека трите типа на растенија ги отстраниле следните проценти од секој од испитуваните VOC од воздухот во затворен простор во рок од една недела:

- бензен: 9 проценти,
- формалдехид: 50 проценти,
- етилбензен: 75 проценти,

- ксилен: 72 проценти,
- стирен: 75 проценти,
- ацеталдехид: 36 проценти,
- акролеин со ацетон: 35 проценти,
- толуен: 85 проценти.

Во типична зграда речиси е невозможно, дури и голем број на растенија да бидат во чекор со акумулацијата на VOC.

Истражувачите тврдат дека овие проценти укажуваат на ефикасноста на овие видови растенија за прочистување на воздухот од VOCs, но студијата не ги дискутира можните ефекти од човечкото населување, испуштањето гасови од апаратите и други фактори кои можат редовно да ги зголемат концентрациите на VOCs. во околината. Во типична зграда би било речиси невозможно, дури и голем број на затворени растенија да бидат во чекор со акумулацијата на VOC.

Дали растенијата навистина помагаат за квалитетот на воздухот во затворени простории (IAQ – Indoor Air Quality)

Значи, што да правам со мојот IAQ?

Истражувачите можеби не се согласуваат за тоа колку ефикасно растенијата го отстрануваат гасот од внатрешниот воздух, но науката неспорно покажува дека растенијата не прават ништо за честичките што може да лебдат наоколу во високи концентрации во затворени простории, особено во понови домови кои немаат толку многу вентилација.

Штетните честички во затворен простор вклучуваат PM10 кои опфаќаат поголеми честички како груба прашина, спори на мувла и полен, како и PM2.5 кои вклучуваат бактерии, вируси и ултраситни честички од издувни гасови од возила кои лесно можат да влезат внатре ако нашиот дом или канцеларија е блиску до прометна улица или автопат, дури и ако зградата е херметичка.

Како да ја зголемиме нашата свест за загадувањето на воздухот во затворени простории и да се поттикнеме да направиме нешто во врска со тоа:

- **Да внимаваме на квалитетот на воздухот во затворени простории** (IAQ). **Првиот чекор во одржувањето на воздухот во**

затворени простории е користење на монитор за квалитетот на воздухот за да знаеме што има во нашиот воздух во секое време. **AirVisual Pro** од IQAir користи врвна ласерска технологија за да ни овозможи мерења во реално време на шест клучни загадувачи вклучувајќи CO2 и PM. AirVisual Pro, исто така, прикажува 72-часовни историски и прогнозни податоци за да можеме точно да знаеме кога и зошто се менува квалитетот на воздухот во затворени простории, без разлика дали тоа е поради нашите навики во затворени простории или фактори во околината.

- **Да користиме прочистувач на воздух со технологија HyperHEPA**. Дури и помоќен од типичниот прочистувач на воздух HEPA, IQAir HealthPro Plus® отстранува до 99,5 % од честичките до **0,003 микрони** што ги вклучува дури и најмалите загадувачки честички како **вируси** и **ултраситни честички од издувните гасови на возила**. Личниот прочистувач на воздух Atem® може, исто така, да обезбеди чист воздух без загадувачи директно во нашата лична зона за дишење.
- **Да користиме напредна gas-phase филтрација**.
    - **HealthPro® Plus** располага со патентиран V-5 Cell филтер за гас и мирис, дизајниран да ги елиминира VOC и други штетни хемикалии користејќи пет килограми активен јаглен.
    - **GC MultiGas** ја носи филтрацијата на гасот и мирисот на следно ниво, со четири цилиндрични куќишта кои содржат 12 килограми активен јаглен и импрегнирана alumina. GC™ MultiGas е најдобра опција доколку гасовите и хемикалиите во затворен простор се наша најголема грижа обезбедувајќи речиси трипати повеќе филтрација со активен јаглен од HealthPro Plus, како додаток на моќната филтрација на честички HyperHEPA.
- **Да ги ограничиме активностите кои внесуваат хемикалии во нашиот внатрешен воздух**. Растенијата во затворен простор можат

да помогнат во чистењето на хемикалии што се создаваат од испуштањето гасови и други природни процеси, но, исто така, може да помогнат да престанеме да правиме работи што носат уште повеќе хемикалии во затворен простор.

- **Да користиме хемикалии за зелено чистење** кои користат помалку формалдехид од обичните средства за чистење.
- Да не согоруваме дрво или други цврсти горива внатре. Да користиме шпорет на дрва со HEPA филтер секогаш кога е можно.
- **Да користиме аспиратор кога готвиме и редовно да го проветруваме домот по готвење или чистење** што може да направи нивото на загадувачи во затворени простории брзо да се зголеми на токсични нивоа.

Користењето на растенијата ќе направи малку за чистење на воздухот во затворени простории додека менувањето на навиките во затворен простор може драстично да го подобри нашиот IAQ (квалитет на воздух во затворен простор). Со понови, енергетски ефикасни домови и згради кои циркулираат помалку свеж воздух, донесувањето информирани, интелигентни одлуки за нашиот начин на живот во затворен простор е сè поважен дел за **да бидеме сигурни дека секогаш вдишуваме најчист можен воздух**.

9. Како да користиме мониторинг на квалитетот на воздухот за да ја оптимизираме нашата рутина за вежбање

Стекнувањето кондиција може да има позитивно влијание врз нашето здравје. 30 минути вежбање дневно го намалува ризикот од развојот на многу состојби како срцеви заболувања и рак на белите дробови.

Но, вежбањето во загаден воздух може да има спротивен ефект. Ние внесуваме повеќе воздух во белите дробови кога сме активни отколку кога сме неактивни. Ако квалитетот на воздухот е лош, може да дишиме опасно високи нивоа на штетни, дури и смртоносни загадувачи.



Следењето и прогнозирањето на квалитетот на воздухот може да ни помогнат да оптимизираме кога и каде ќе добиеме најмногу придобивки од вежбање на отворено.

Како да го вградам предвидувањето за квалитетот на воздухот во мојот тренинг

Квалитетот на воздухот брзо се менува: концентрацијата на загадувачи во нашата населба кога ќе се разбудиме наутро, може да се зголеми за само неколку минути за време на шпицот од возила. Ако патуваме само неколку километри подалеку од таа прометна улица или автопат, концентрациите на загадувачи може да се спуштат на незабележливи нивоа. Но, може да биде предизвик да се планираат тренинзи на отворено кога толку многу фактори придонесуваат за загадување.

За среќа, методите за прогнозирање на квалитетот на воздухот станаа робусни и сигурни. Монитори за квалитетот на воздухот ги мерат концентрациите за загадувањето во реално време и ги анализираат историските шеми на загадување за да го предвидат идното загадување на воздухот, дури и на ниво на нашата населба. Оваа технологија може да ни помогне да го оптимизираме тренингот за да ја ограничиме изложеноста на загадувачи.

1. **Следење на квалитетот на нашиот локален воздух**

Апликацијата AirVisual од IQAir дава отчитувања за квалитетот на воздухот во живо и краткорочни прогнози од станици за мониторинг на отворено управувани и од владини агенции и од јавни здравствени организации.

Картата за загадување на IQAir дава читања на тековни и историски концентрации на пет клучни загадувачи на над 80 000 локации низ светот:

- **PM2.5**: Честички, често од издувни гасови, помали од 2,5 микрони. Тие влијаат на сите луѓе и можат да влезат во нашиот крвоток.
- **PM10**: Груби честички како прашина и мувла кои се помали од 10 микрони. Дури и на ниски нивоа, тие можат да предизвикаат алергии и астма.
- **Сулфур диоксид (SO2)**: Гас кој лесно реагира со други хемикалии и ни го отежнува дишењето.
- **Озон (O3)**: Гас што се создава кога топлината реагира со загадувачи на ниво на земјата создавајќи густа магла наречена **смог**.
- **Јаглерод моноксид (CO)**: Гас без мирис кој е токсичен на високи нивоа.
- **Азот диоксид (NO2)**: Гас со остар мирис кој може да предизвика проблеми со дишењето.

Мапата за загадување на **IQAir** ги мери концентрациите на следните загадувачи на скала од **1** до **500**. Можеби ќе треба да го промениме распоредот или локацијата за вежбање на отворено во зависност од концентрациите на загадувачи:

- **Добро** (**0–25**): Квалитетот на воздухот е добар. Безбедно е да се вежба на отворено.
- **Умерено** (**26–50**): Квалитетот на воздухот е добар. Зголемени нивоа на загадувачи може да влијаат на нашето дишење ако вежбаме на отворено, особено ако имаме астма или алергии.
- **Умерено нездраво** (**51–100**): Зголемени нивоа на загадувачи може да влијаат на нашето дишење ако вежбаме на отворено, дури и за здрави поединци. Загадувачите можат да предизвикаат здравствени

проблеми ако имаме болест на белите дробови или срцето. Треба да се обидеме да вежбаме внатре или да реализираме краткотрајно вежбање на отворено.

- **Нездраво за чувствителни групи** (**101–150**): Концентрации на загадувачи што ги погодуваат сите луѓе, особено оние со проблеми со белите дробови или срцето. Треба да се вежба во затворен простор за да ја намалиме изложеноста на загадување.
- **Многу нездраво** (**151–200**): Концентрациите на загадувачи може да предизвикаат здравствени проблеми за секого. **НЕ треба да се вежба на отворено**.
- **Опасно** (**201–500**): Квалитетот на воздухот е доволно лош за **да биде прогласен за вонредна состојба**. Треба да останеме внатре или да се евакуира областа додека не се подобри квалитетот на воздухот.

За високо прецизни локални отчитувања за квалитетот на воздухот, треба да користиме монитор за квалитетот на воздухот. Овие монитори мерат клучни загадувачи на воздухот во внатрешноста и надворешноста во нашата непосредна околина.

Серијата AirVisual обезбедува 72-часовни прогнози за загадувањето на воздухот врз основа на трендови во локални концентрации на загадувачи. Ако прогнозата покажува дека квалитетот на воздухот ќе биде лош во следните неколку дена, можеби ќе сакаме да вежбаме во затворен простор или на друго место што не е толку загадено за да не ги загрозиме придобивките од вежбање на отворено.

2. **Треба да ги знаеме најголемите влијанија врз квалитетот на воздухот: времето и човечката активност**

Квалитетот на воздухот може брзо да се промени и поради временските услови и човечката активност. Прогнозите за квалитетот на воздухот често се приспособуваат врз основа на временските шеми. Но, загадувањето од човековата активност може драстично да влијае на прогнозите за квалитетот на воздухот во рок од неколку часа, па дури и неколку минути.

Треба да земеме предвид некои од следниве фактори пред да го напуштиме нашиот дом за да вежбаме:

- Ефекти на времето врз загадувањето на воздухот;
- Времето природно влијае на загадувачите кои влијаат на квалитетот на воздухот секој ден.

Топлината од сончевите зраци реагира со загадувачите во близина на земјата, како што е азотен оксид (NO) за да создаде **смог (приземен озон)**. Смогот може да предизвика симптоми на астма и да предизвика нашето дишење да стане поплитко што го отежнува вежбањето. **Општо земено, треба да се избегнува вежбање на отворено во топли, сончеви денови**.

Студеното време често резултира со топли температурни инверзии на горната атмосфера. Овие инверзии ги заробуваат загадувачите во студениот воздух пониско во атмосферата. Без начин да се издигнат и распрснуваат, загадувачите од возилата, индустријата, па дури и од камините брзо создаваат концентрирана, ниска магла од чад, јаглерод моноксид (CO) и ултраситни честички (помали од 0,1 микрони) кои можат да влезат во нашиот крвоток. **Да се обидеме да не вежбаме на отворено во ладни, магливи денови**.

Ветровите можат да ги однесат загадувачите од областа и да ги намалат нивните концентрации, со што брзо го подобруваат квалитетот на воздухот. Но, ветровите можат да разнесат и прашина и да го направат воздухот опасен за дишење. Ветерот може да однесе загадувачи далеку од нивниот извор. Токсичен чад од шумски пожари во еден дел од државата може да биде однесен на стотици километри подалеку кон големите градови погодувајќи милиони луѓе. Индустриски емисии може да се шират на илјадници километри низ глобалните струи на ветерот. **Обично е во ред да се вежба на ветровит ден, но внимателно треба да се следат концентрациите за квалитетот на воздухот**.

Дождот може да има ефект на чистење на загадени области. Капките дожд ги извлекуваат честичките од загадувањето од воздухот додека паѓаат на земјата врз основа на неколку фактори: висината на дождовниот облак, големината на капките дожд и големината и концентрацијата на честичките на загадување. **Добро е да вежбаме на отворено веднаш по големите врнежи**

кога концентрациите на честичките се помали за да ја ограничиме нашата изложеност на загадувачи.

Ефекти од човековата активност врз загадувањето на воздухот

Најчестите извори на загадувањето на воздухот од човековата активност вклучуваат:

- **Возила на улици и автопати**, особено за време на сообраќаен шпиц. Сообраќајот во шпицот обично достигнува врв од **6 до 10** часот и од **16 часот до 20 часот**. Концентрациите на загадувачи редовно се зголемуваат и опаѓаат поради флуктуации во сообраќајот на возила.
- **Емисии од индустриски згради**, како што се: фабрики, бродоградилишта и електрани. Фабриките и електраните често работат 24 часа на ден. Овие емисии не се менуваат многу со текот на времето.
- **Емисии од земјоделство**, вклучително и метан од добиток.
- **Чад од пушење на тутун и согорување на гориво**, особено дрво што се користи за готвење или обезбедување на топлина. За време на студените зимски денови, внатрешното и надворешното загадување на воздухот може ненадејно да се зголеми поради користење на огревно дрво и гасни камини (печки на гас).

Некои регионални влади прогласуваат предупредувања за квалитетот на воздухот или денови за акција кога загадувањето расте. За време на овие предупредувања, владите може да го ограничат согорувањето на горивото, фабричките операции, па дури и користењето на возилата за да се намали загадувањето. Кога одредени извори на загадување се забранети или ограничени, квалитетот на воздухот може да се подобри за неколку часа што ќе го направи повторно безбедно вежбањето на отворено.

3. **Треба да знаеме како загадувањето влијае на нас кога вежбаме**

Типично земаме околу 15 вдишувања во минута за време на нормални активности. Кога вежбаме, можеме да земеме до 100 вдишувања во минута. Повеќе вдишувања внесуваат повеќе загадувачи во нашите дишни патишта. Кога загадувањето е големо, можеме да вдишиме до четирипати повеќе штетни

честички во нашите бели дробови. PM2.5 честичките може да се наталожат во нашите артерии како наслаги. Натрупувањето на наслаги прави поголема веројатност да развиеме срцеви заболувања и го зголемува ризикот од прерана смрт.

Дехидрацијата и стресот од вежбање може да ги влошат ефектите од загадувачите

Вдишувањето на големи количини сув воздух може да нè направи поподложни на ефектите од загадувачите во воздухот. Дехидрацијата и стресот од вежбањето, исто така, може да ги влошат ефектите од загадувачите. Брзото и тешкото дишење додека вдишуваме загадувачи во долг временски период, може да предизвика: астма, срцеви заболувања и рак на белите дробови.

4. Треба да ги промениме нашите навики за да ги заштитиме белите дробови.

- **Да вежбаме рано наутро или доцна навечер**. Сообраќајот на возила е обично полесен, а нивоата на загадувачи се пониски во овој период од денот.
- **Да вежбаме на отворени простори подалеку од сообраќај.** Да вежбаме дома, во паркови или на одредени патеки далеку од прометни улици или автопати. Ако вежбаме во близина на возила што произведуваат издувни гасови, безбедно да се оддалечиме од возилата.
- **Да користиме прочистувач на воздух со високи перформанси кога вежбаме во затворен простор**. Квалитетот на воздухот во затворени простории (**IAQ –** Indoor Air Quality) е генерално полош од квалитетот на воздухот на отворено. Лошиот квалитет на воздухот може да влијае на нашето здравје, дури и ако вежбаме дома или во фитнес центар.
    - **IQAir HealthProPlus** филтрира до **99,5 %** од штетни честички до **0,003 микрони** одржувајќи го нашиот внатрешен воздух безбеден за вежбање.

- Кога сме далеку од дома, личниот прочистувач на воздух **Atempersonal** филтрира до 99 % од честичките во нашата лична зона за дишење овозможувајќи ни да дишиме чист воздух, дури и во загадени средини како преполни спортски сали.

Лошиот квалитет на воздух може да нè спречи да бидеме во форма. Но, со податоци за квалитетот на воздухот и познавањето на изворите и моделите за квалитетот на воздухот, можеме да си помогнеме да го добиеме најдоброто вежбање со најчист, најбезбеден можен воздух.

10. Практично истражување

Во мојот магистерски труд реализирав практично истражување во современа лабораторија за биосензорски истражувања на Меѓународниот Славјански универзитет во Свети Николе. Користев современа биосензорска технологија – биосензор за следење на очи и биосензор за анализа на израз на лице (фокусирано внимание и топлински мапи). Испитаници во истражувањето се студенти на Славјанскиот универзитет. Во истражувањето користев екрански компјутерски стимул кој беше под опсервација од испитаниците во траење од 10 секунди. Добиените резултати од биометриското мерење ги анализирав со користење на современ интегриран софтверски систем како аналитичка алатка за визуализација на биосензорски мерења.

11. Анализа на добиени резултати од истражувањето

Во процесот на анализа и визуализација на биосензорски податоци се добиени следните аналитички производи:

- **Топлински мапи**: Топлинските мапи (користат три бои за прикажување на фокусирано внимание: црвена, жолта и зелена) визуелно го прикажуваат фокусираното внимание на секој испитаник посебно и на сите испитаници заедно (збирни анализи). Одлична метричка алатка за невромаркетинг истражувања.

- **Области на интерес**: Претставуваат одделни сегменти (со помош на креирање произволни бафер зони околу одреден сегмент на екрански стимул) на компјутерски стимул кои овозможуваат да се споредат резултатите од биосензорското мерење на понудени продукти кои треба да се анализираат. Оваа аналитичка можност овозможува да се прикаже и определи однесувањето на испитаниците, нивното ниво на интерес и психолошки ефекти, преку креирање поединечни и збирни области на интерес.
- **Низи од фиксации**: Ова се секвенцијални низи кои го покажуваат распоредот на активностите на испитаниците во процесот на следење на екранскиот стимул (анализа на следење на очи) – каде и како се движел нивниот поглед и колку време се задржал на одреден детаљ од екранскиот стимул. Покажуваат визуелна дилатација на зениците на двете очи (дилатацијата е пропорционална со нивото на возбуда на испитаникот) и фреквенција на трепкање на очите на испитаниците (пропорционално со нивото на будност и нивото на концентрација) за време на следење на екранскиот стимул.
- **Анализа на израз на лице**: Со користење на биосензор за анализа на израз на лице, се определува и покажува **валентноста** на различни емоции (позитивни, негативни и неутрални) на секој испитаник (поединечно) кои го одразуваат неговото психолошко однесување (каква емоција изразува испитаникот при следењето на одреден сегмент од екранскиот компјутерски стимул). Овој биосензор заедно со биосензорот за следење на очи се моќна аналитичка алатка за определување на преференции и ниво на интерес за одредени однапред дадени (визуелно) производи.

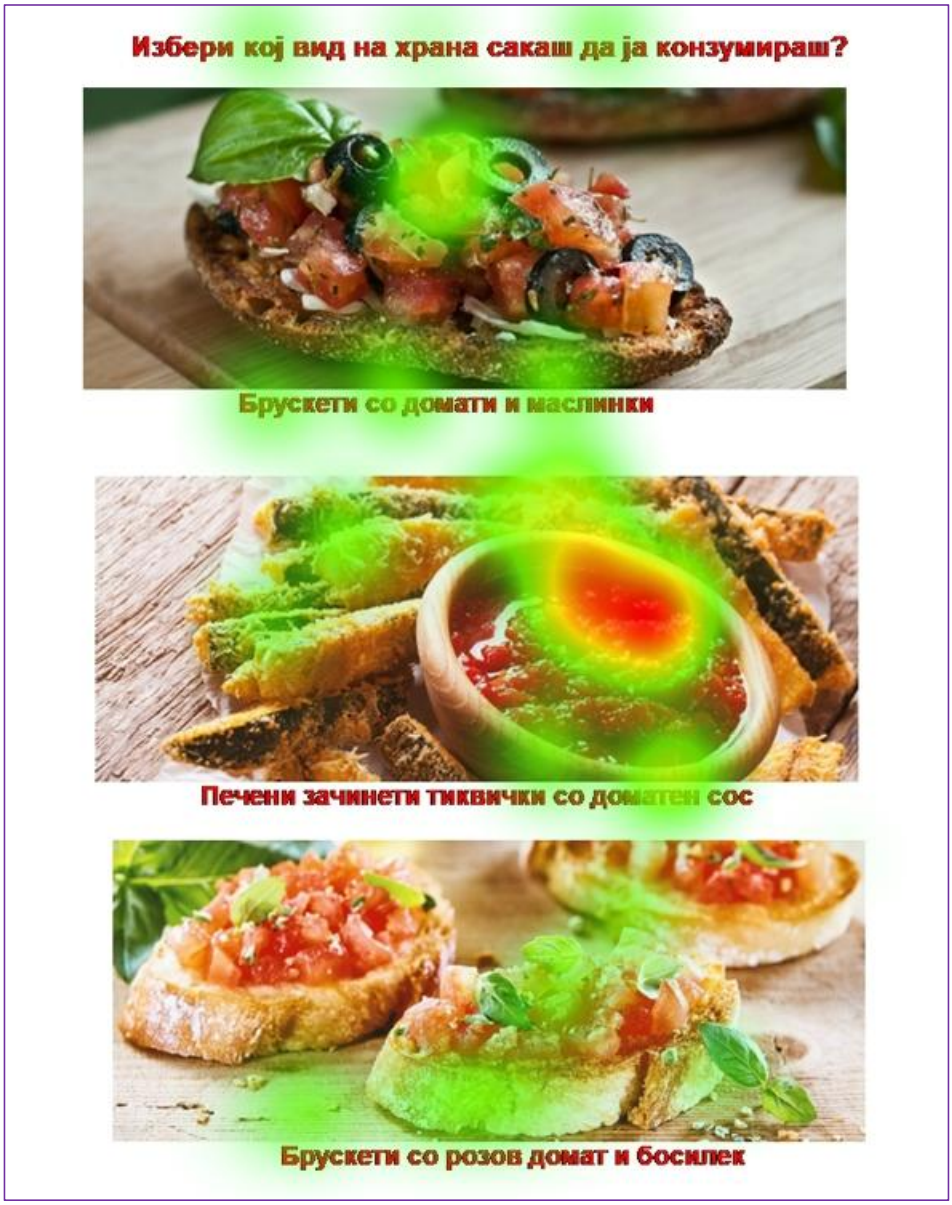
a. Поединечни топлински мапи

На слика 1 е прикажана топлинска мапа на испитаник 1 при следење на екрански стимул (следење на поглед на очи) на кој испитаникот треба да избере која храна сака да ја конзумира од прикажани три (3) вида на храна:

- Брускети со домати и маслинки
- Печени зачинети тиквички со доматен сос
- Брускети со розов домат и босилек

Корисникот треба да избере која храна од понудените три најмногу му се допаѓа. Неговиот избор се определува преку следење на неговите очи (дилатација на зеница) – биосензорски систем за следење на очи и со биосензорски систем за анализа на израз на лице (се определува видот на емоцијата и нејзината валентност).

Од топлинската мапа може визуелно да се определи дека овој испитаник најголем интерес покажал за вториот избор на храна (печени зачинети тиквички со доматен сос) додека за другите понудени видови храна не покажал многу помал интерес. Едноставно, на оваа храна го фокусирал целото свое внимание и поглед. Црвената боја на топлинската мапа покажува најголемо ниво на интерес, понатаму жолтата и зелената боја. Сегментите од стимулот на кој нема ниту една од овие три бои, покажуваат дека за нив испитаникот не покажал никаков интерес (во ниту еден момент не го фокусирал својот поглед на тие делови од екранскиот стимул). Сегментот каде што испитаникот најмногу го фокусирал своето внимание во најголем број на случаи е поврзан со зголемено ниво на интерес. Но, постојат и лица (многу малку) кои се фокусираат на она што не им се допаѓа. При вакви случаи дополнителен доказ обезбедува биосензор за следење лице (валентност на емоции).



Слика 1: Топлинска мапа на испитаник 1

На слика 2 е прикажана топлинска мапа каде што површина на црна сенка го покажува нивото на интерес на испитаник 1 кога го следи екранскиот стимул со понудени три видови храна за конзумирање. Се забележува дека овој испитаник покажува најголем интерес на вториот избор на храна и во исто време се прикажани детали каде што најмногу го фокусирал неговото внимание. Површината на сенката е пропорционална на степенот на фокусирано внимание и ниво на интерес.

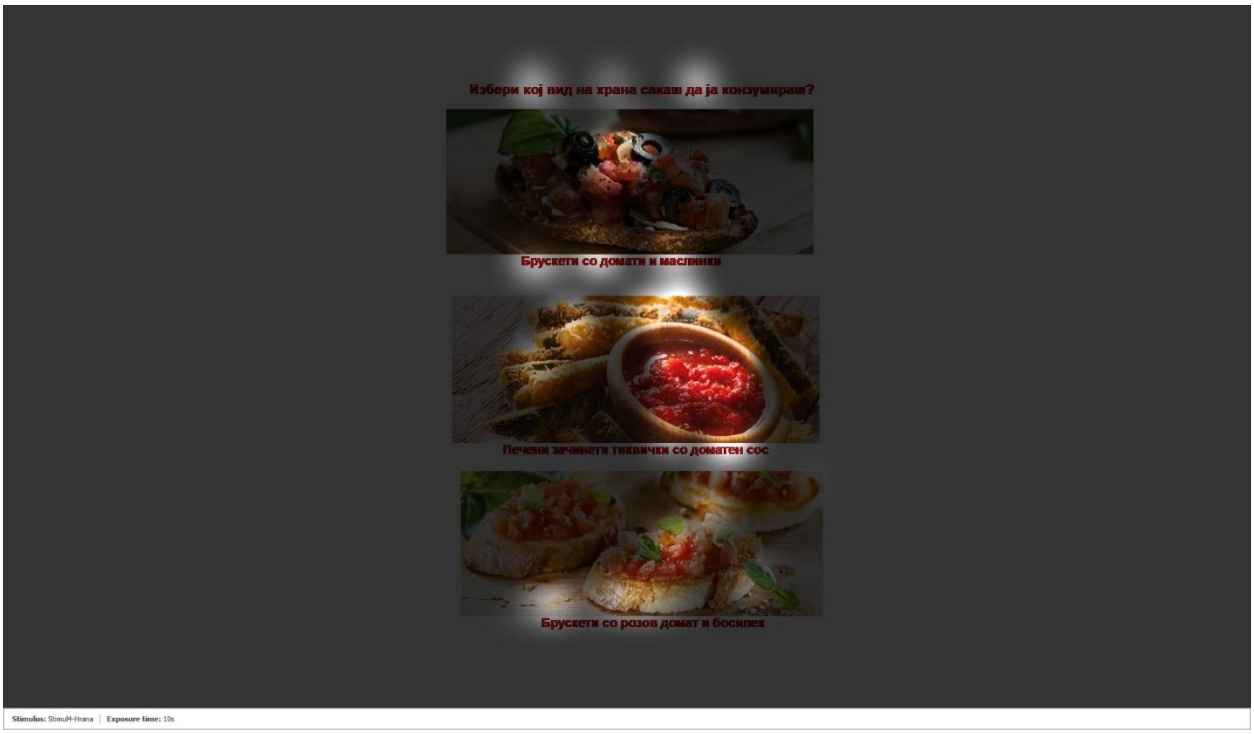


Слика 2: Топлинска мапа (сенка) на испитаник 1

На слика 3 е прикажана топлинска мапа на испитаник 1 каде што како индикатор се користи осветленоста на екранот на компјутерот. Осветленоста е пропорционална на нивото на интерес и нивото на фокусираното внимание на испитаникот при следењето на екранскиот стимул. Може да се забележи дека најголема осветленост има на вториот понуден вид на храна, а значајно помала на другите видови на храна.

Овие три видови топлински мапи (за ист испитаник) овозможуваат едноставно и визуелно да се определи кое е нивото на интерес на овој испитаник, каде најмногу го фокусирал неговото внимание и пред сѐ кој вид на храна сака да ја конзумира, т.е. која храна е неговиот избор. Овие индикатори се значајни во многу истражувања од областа на маркетингот (невромаркетинг) и во областа на

диеталната психологија. Овие истражувања се извонредна алатка на маркетерите кои ја креираат политиката на секоја компанија.



Слика 3: Топлинска мапа (осветленост) на испитаник 1

На слика 4 е прикажана топлинска мапа на испитаник 1 со грозд на поединечни фиксации (фокусирано внимание во определен тесен бафер и одреден временски период). Визуелниот приказ покажува дека на овој испитаник најмногу му се допаѓа храна 2 (најмногу точкести фиксации), а незначителен интерес покажал на другите видови храна.

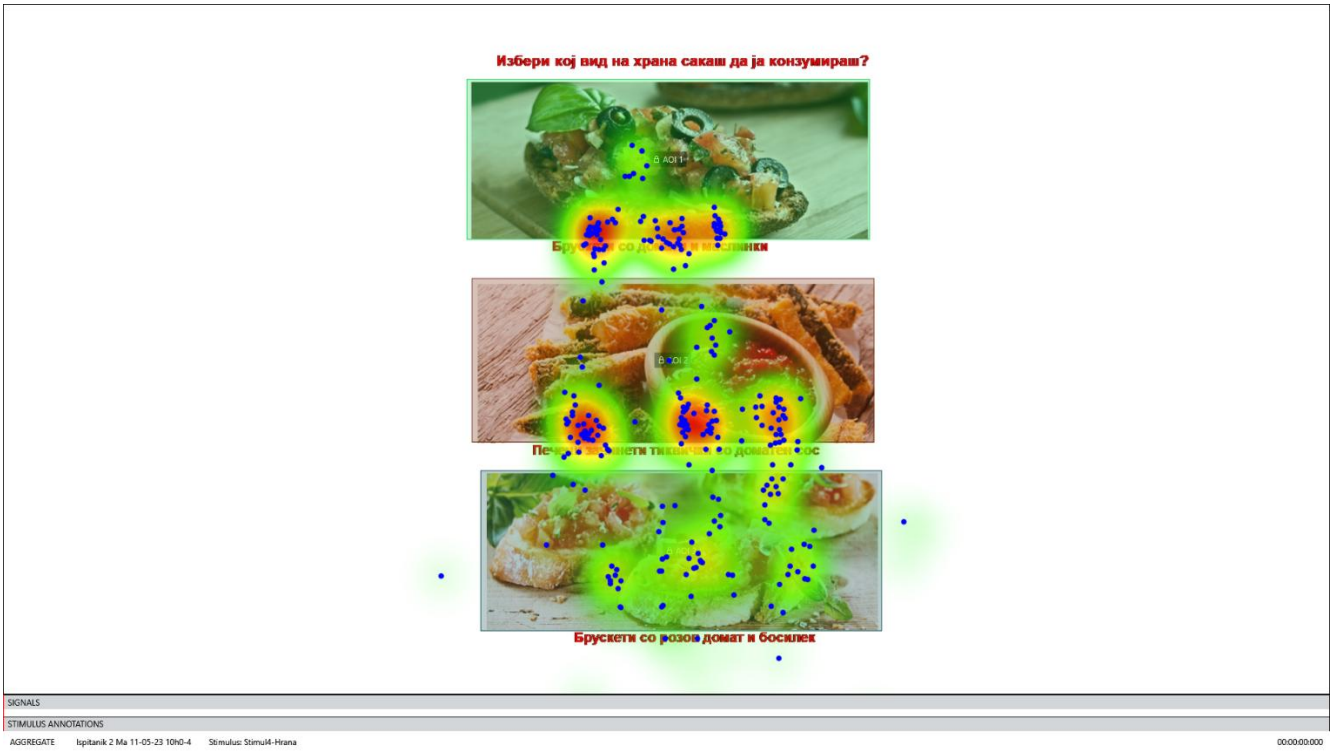
Слика 5 прикажува топлинска мапа на испитаник 2, се забележува дека овој испитаник најголем интерес покажал за првиот и вториот избор на храна. Тој своето внимание го фокусирал и на текстот под понудената слика на одредена храна. Сакал да добие сознание за каква храна се работи и од какви продукти е направена.

На слика 6 е прикажана топлинска мапа на испитаник 3. Визуелниот приказ при следењето на екранскиот стимул покажува дека овој испитаник најголем интерес (фокусирано внимание) покажал за првиот предложен вид на храна –

храна која сака да ја конзумира од понудените три храни. Се забележува дека испитаникот покажал многу мал интерес за другите понудени видови храна.



Слика 4: Топлинска мапа (со грозд фиксации) на испитаник 1



Слика 5: Топлинска мапа на испитаник 2



Слика 6: Топлинска мапа на испитаник 3

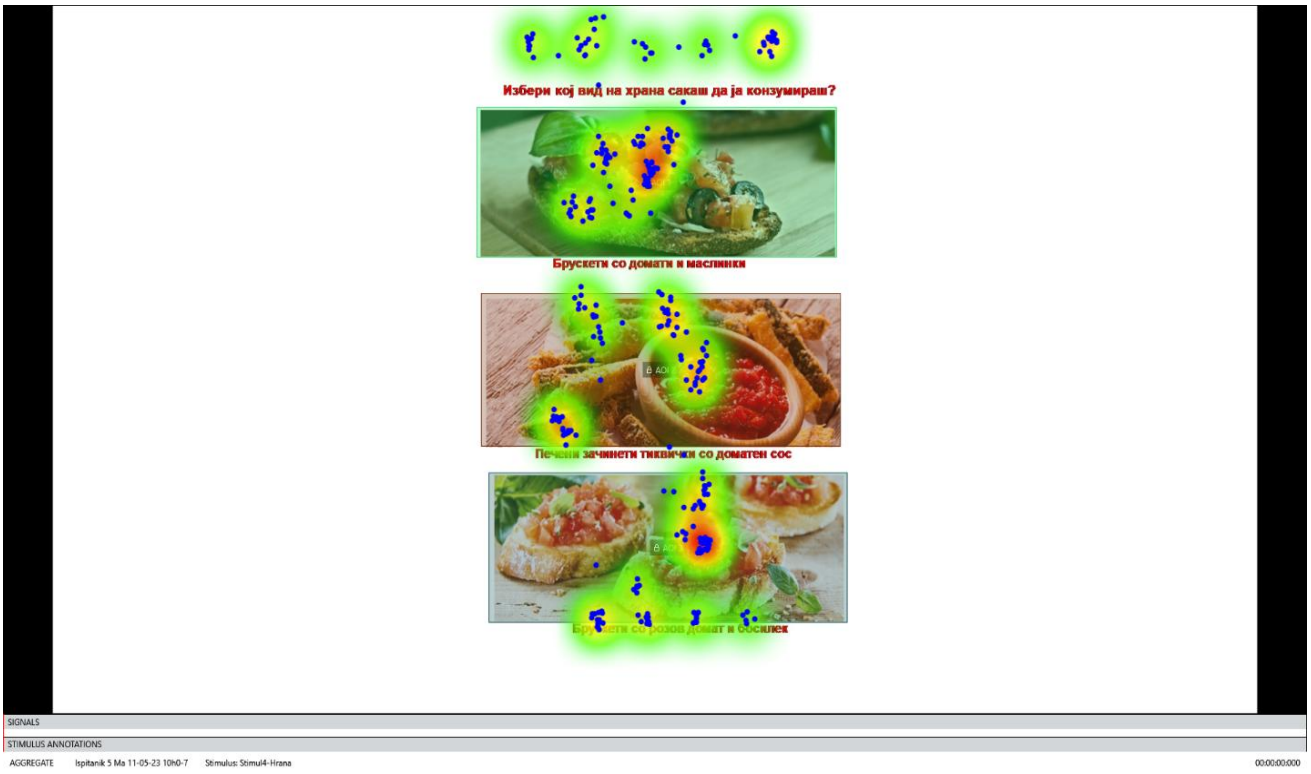
На слика 7 визуелно е претставена топлинска мапа со грозд од поединечни фиксации на испитаник 4. Овој испитаник најголем интерес покажал за храна 1, а интерес имал и за храна 3. За храна 2 покажал многу мал интерес. На првиот избор има централизиран фокус со високо ниво на концентрација

На слика 8 е прикажана топлинска мапа на испитаник 5. Овој испитаник не покажал посебен интерес за одреден вид на храна. Неговиот поглед е расеан на сите понудени видови храна.

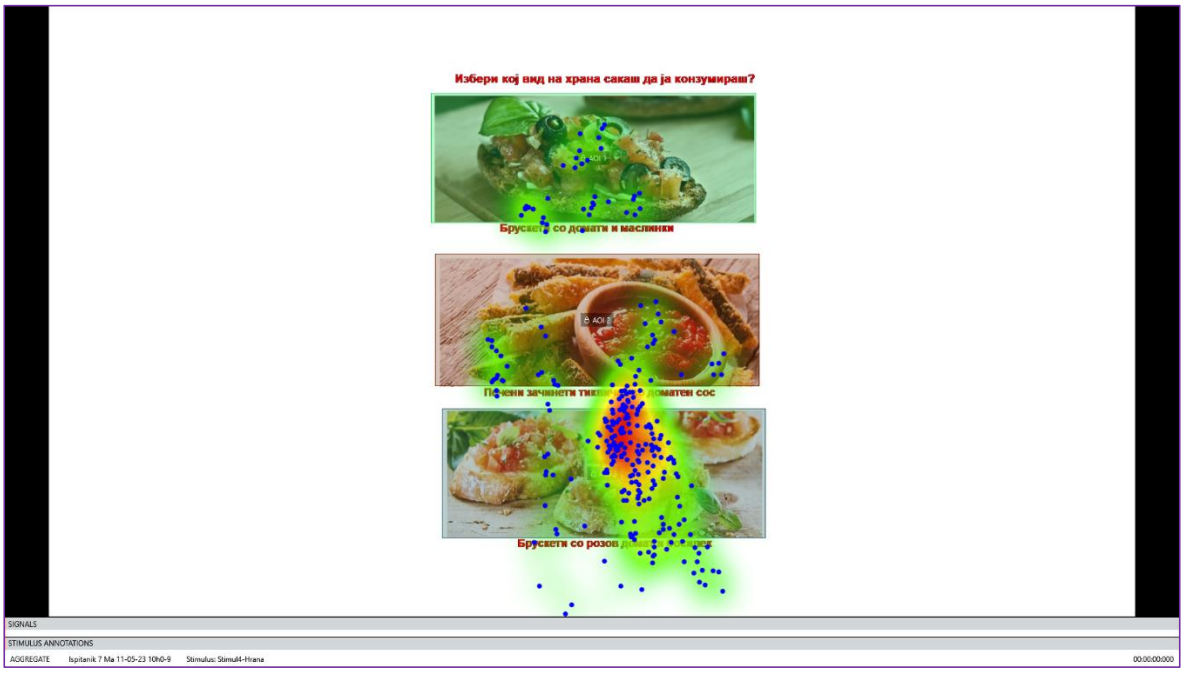
Слика 9 прикажува топлинска мапа на испитаник 7. Овој испитаник покажал најголем интерес за третиот понуден вид на храна. Тој се определил за оваа храна и таму го фокусирал своето внимание и поединечни фиксации (грозд – сини точкести бафери). За другите понудени видови на храна не покажал поголем интерес, освен што кратко ги набљудувал за да открие за каков вид на храна се работи. Поголем интерес покажал за одреден детаљ од вториот вид на храна – доматен сос како прилог на печени тиквички.



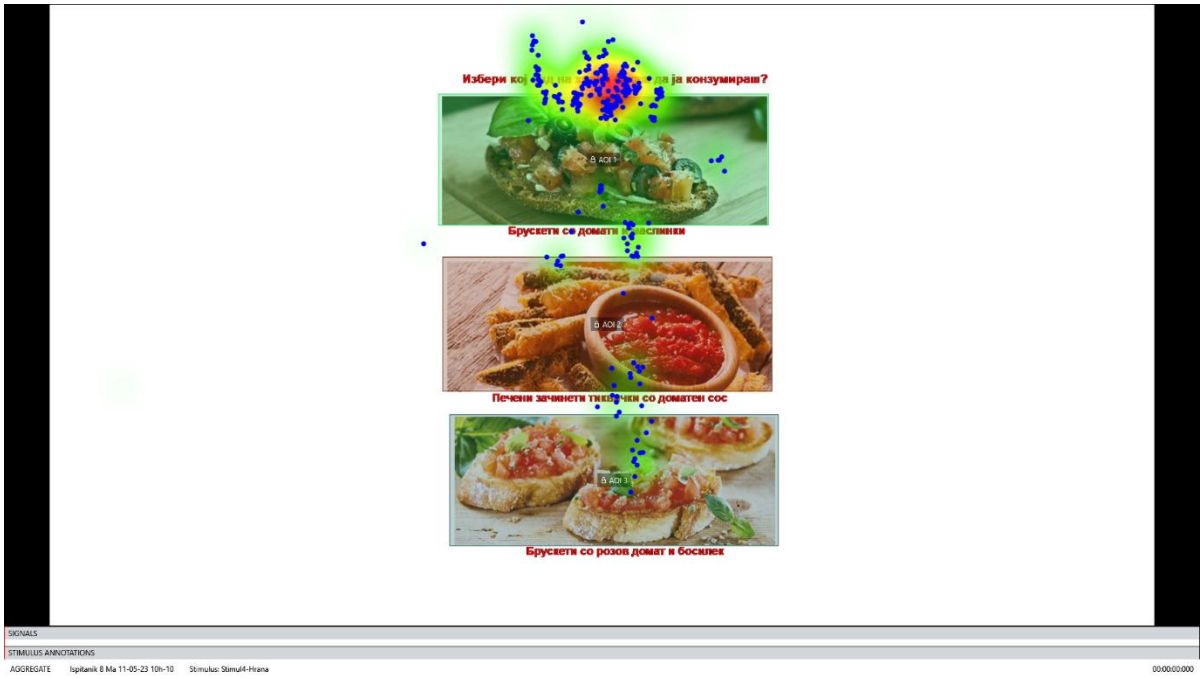
Слика 7: Топлинска мапа на испитаник 4



Слика 8: Топлинска мапа на испитаник 5 со грозд на фиксации



Слика 9: Топлинска мапа на испитаник 7

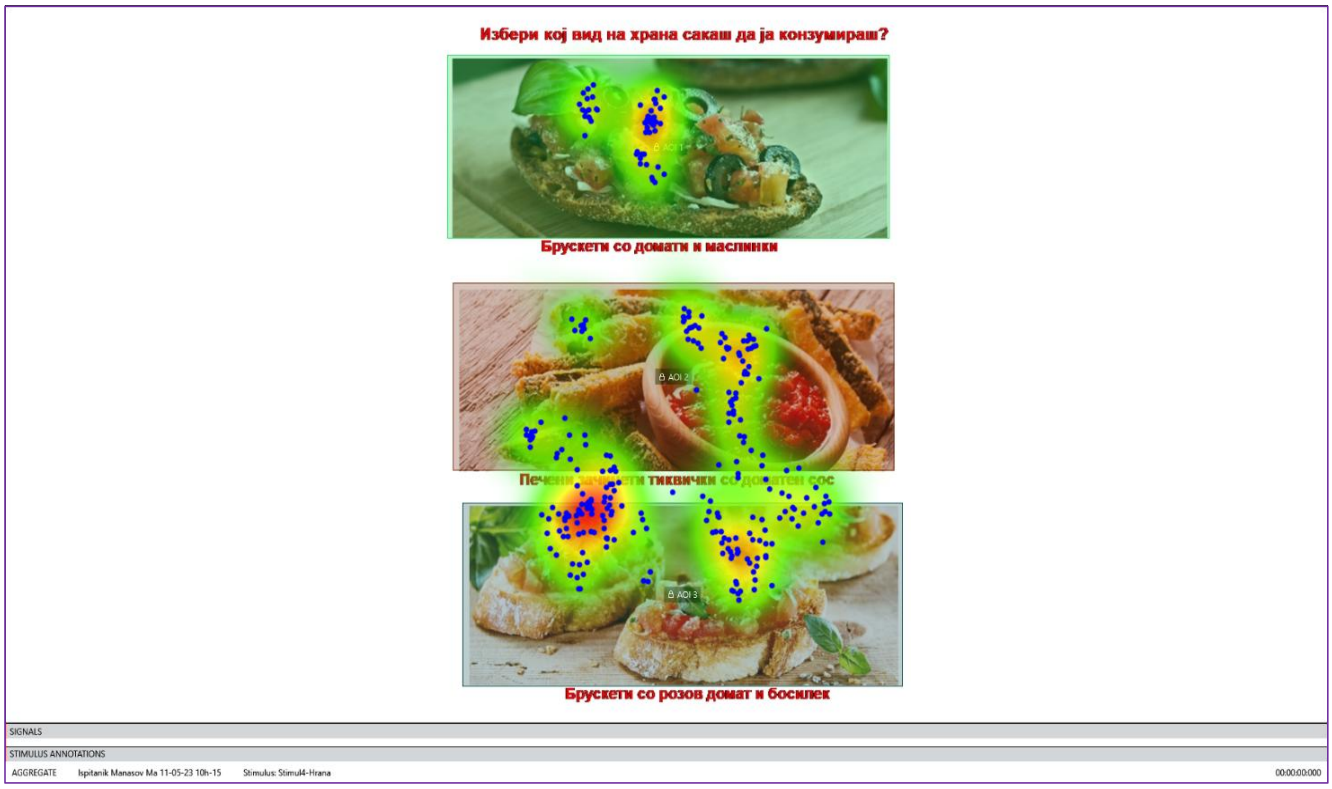


Слика 10: Топлинска мапа на испитаник 8

На слика 10 е прикажана топлинска мапа со низа на поединечни фиксации која е добиена со следење на очите на испитаник 8. Овој испитаник покажал најголем интерес за првиот вид на понудена храна.



Слика 11: Топлинска мапа на испитаник 9



Слика 12: Топлинска мапа на испитаник 14

На слика 11 визуелно е прикажана топлинска мапа на испитаник 9 при опсервација на екрански стимул. Овој испитаник најголем интерес покажал за понудената храна 3. Негов избор во овој случај е брускета со прилог розов домат и босилек.

На слика 12 е прикажана топлинска мапа на испитаник 14. Овој испитаник најголем интерес покажал за вториот и третиот предложен избор на храна. Помал интерес покажал за првиот вид на храна. Сепак, помеѓу вториот и третиот понуден вид на храна, овој испитаник нешто поголем интерес покажал за третиот понуден вид на храна.

б. Збирни топлински мапи

На слика 13 е прикажана ЗБИРНА топлинска мапа за избор на храна од сите испитаници заедно. Се забележува дека испитаниците најголем интерес покажале за првиот и вториот понуден вид на храна. Повеќе метрики можат да се добијат од други аналитички алатки кои се презентирани во текстот што следи

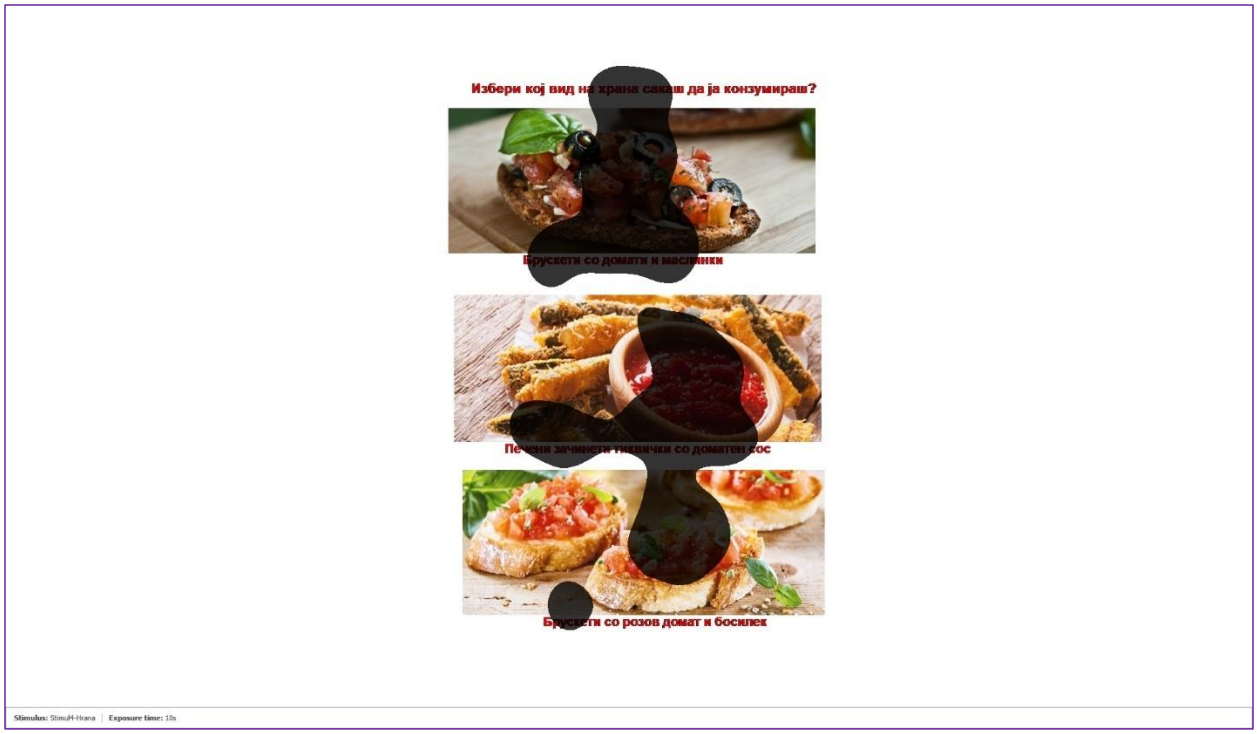
(Збирна област на интерес од сите испитаници заедно). Вакви збирни топлински мапи најмногу се користат во маркетинг истражувања (невромаркетинг) – маркетинг менаџерите имаат потреба од вакви информации за да одредат кој производ најмногу го преферираат потрошувачите, да го откријат нивниот начин на размислување и да одредат на која целна група каков производ најмногу им се допаѓа и сакаат да го купат. Оваа аналитика дава одлична основа за креирање маркетинг стратегија.

На слика 14 е прикажана друга збирна топлинска мапа каде што големината (површината) на сенката е индикатор за најголема фокусираност на сите испитаници и нивното збирно ниво на интерес. Ова е значаен индикатор за визуелно прикажување на збирно фокусирано внимание и ниво на интерес.

На слика 15 е прикажан трет вид на збирна топлинска мапа од сите испитаници заедно, каде што интензитетот на светлина (осветлена површина на црна заднина) е индикатор (и е пропорционална) за најголема фокусираност и ниво на интерес при опсервација на екрански стимул. Ова е значаен индикатор за визуелно прикажување и значајно помага во процесот на донесување одлуки од страна на маркетери (менаџери во маркетинг) при пласирањето и презентирањето на одреден производ на пазарот. Денес многу компании во светот реализираат вакви биосензорски истражувања за да добијат сознанија како размислуваат потрошувачите. Некои компании имаат современи биосензорски лаборатории, каде што реализираат бројни маркетинг истражувања и истражување на пазарот. Ова е особено важно за одделни држави и региони – луѓето имаат различни животни навики, традиции и менталитет.



Слика 13: Збирна топлинска мапа од сите испитаници заедно



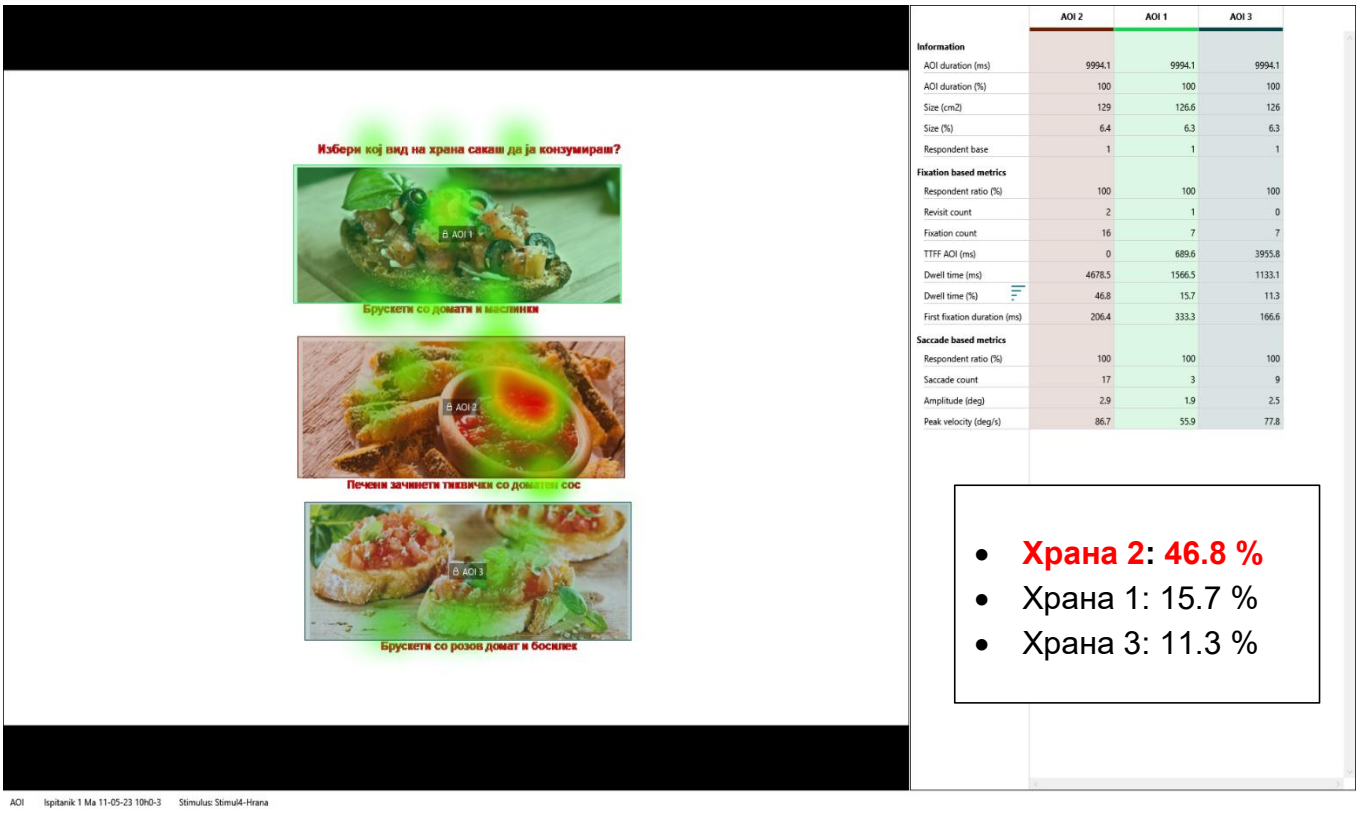
Слика 14: Збирна топлинска мапа (сенка) од сите испитаници заедно



Слика 15. Збирна топлинска мапа (осветленост) од сите испитаници заедно

в. Област на интерес: Поединечен испитаник

На слика 16 е прикажана област на интерес на испитаник 1.



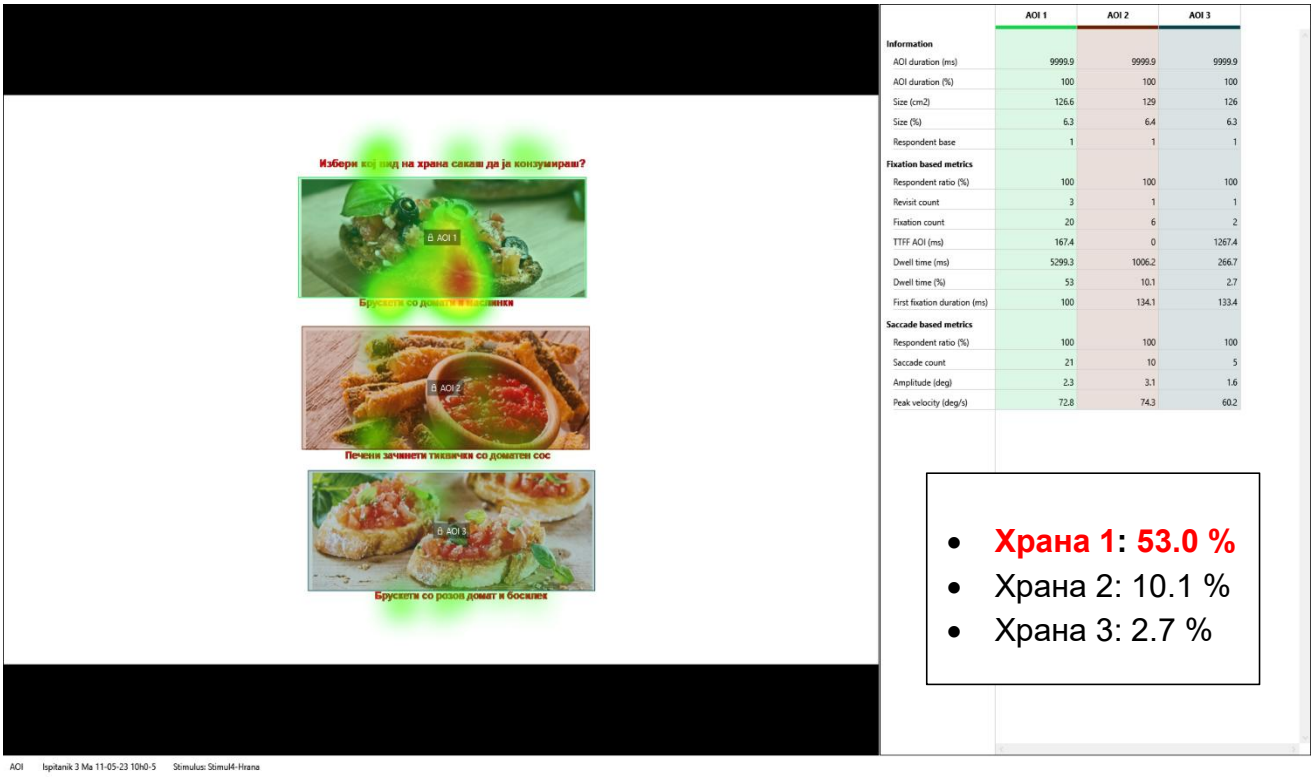
Слика 16: Област на интерес на испитаник 1

Преку креирање на 3 бафер области (за секој вид на храна) се добиени поголем број на метрики (вредности за аналитички содржини кои ги произведува биосензорот за следење на очите при следење на екранскиот стимул) за споредување на вредностите од трите бафер области. Најзначаен индикатор (метрика) е **Dwell time (%)** кој покажува колкав процент од вкупното време на следење на екранскиот стимул испитаникот потрошил за следење на определена понудена храна. Ова го претставува и нивото на интерес кон одреден производ. За овој испитаник се добиени следните вредности:

- **Храна 2: 46.8 %**
- Храна 1: 15.7 %
- Храна 3: 11.3 %

На слика 17 е прикажана област на интерес на испитаник 3. Добиени се следните вредности за измерена величина **Dwell time (%)**:

- **Храна 1: 53.0 %**
- Храна 2: 10.1 %
- Храна 3: 2.7 %



Слика 17: Област на интерес на испитаник 3

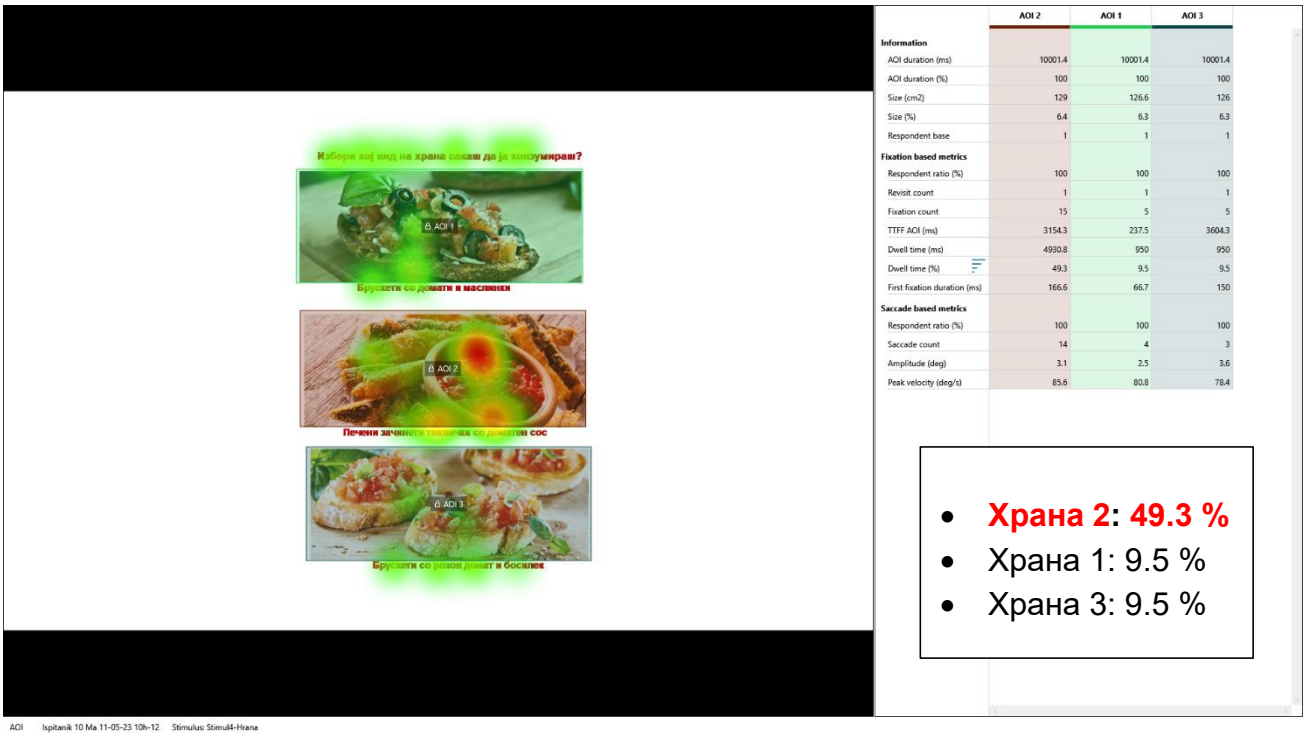
На слика 18 е прикажана област на интерес на испитаник 10. Добиени се следните вредности за измерената величина **Dwell time (%)**:

- **Храна 2: 49.3 %**
- Храна 1: 9.5 %
- Храна 3: 9.5 %

На слика 19 е прикажана област на интерес на испитаник 14. Добиени се следните вредности за измерената величина **Dwell time (%)**:

- **Храна 2: 26.2 %**
- Храна 3: 25.4 %

- Храна 1: 14.4 %



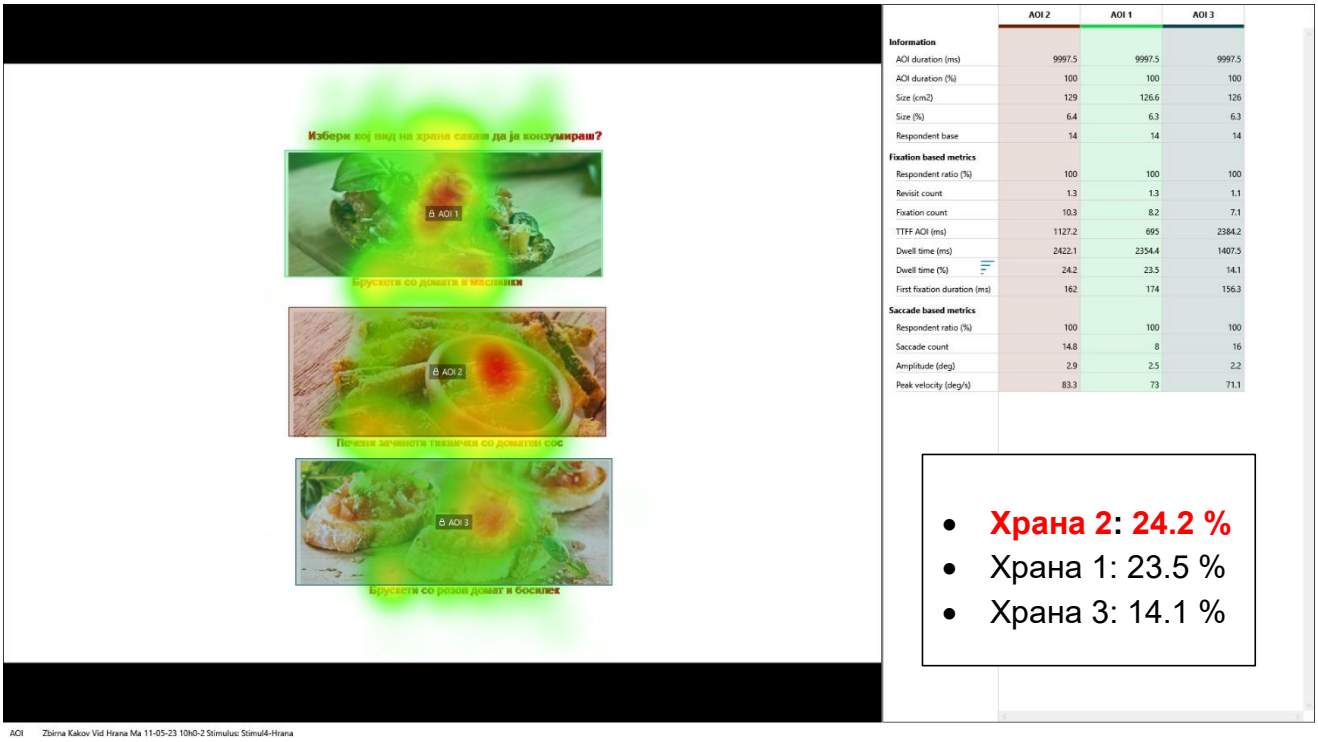
Слика 18: Област на интерес на испитаник 10



Слика 19: Област на интерес на испитаник 14

г. Збирна (од сите испитаници заедно) област на интерес

На слика 20 е прикажана област на интерес на сите испитаници заедно (збирна анализа) што претставува значаен збирен индикатор при процесот на донесување одлуки од страна на експерти по маркетинг за преференции на потрошувачи кон одреден производ или услуга. Оваа е најчесто користена метрика во невромаркетинг истражувања.



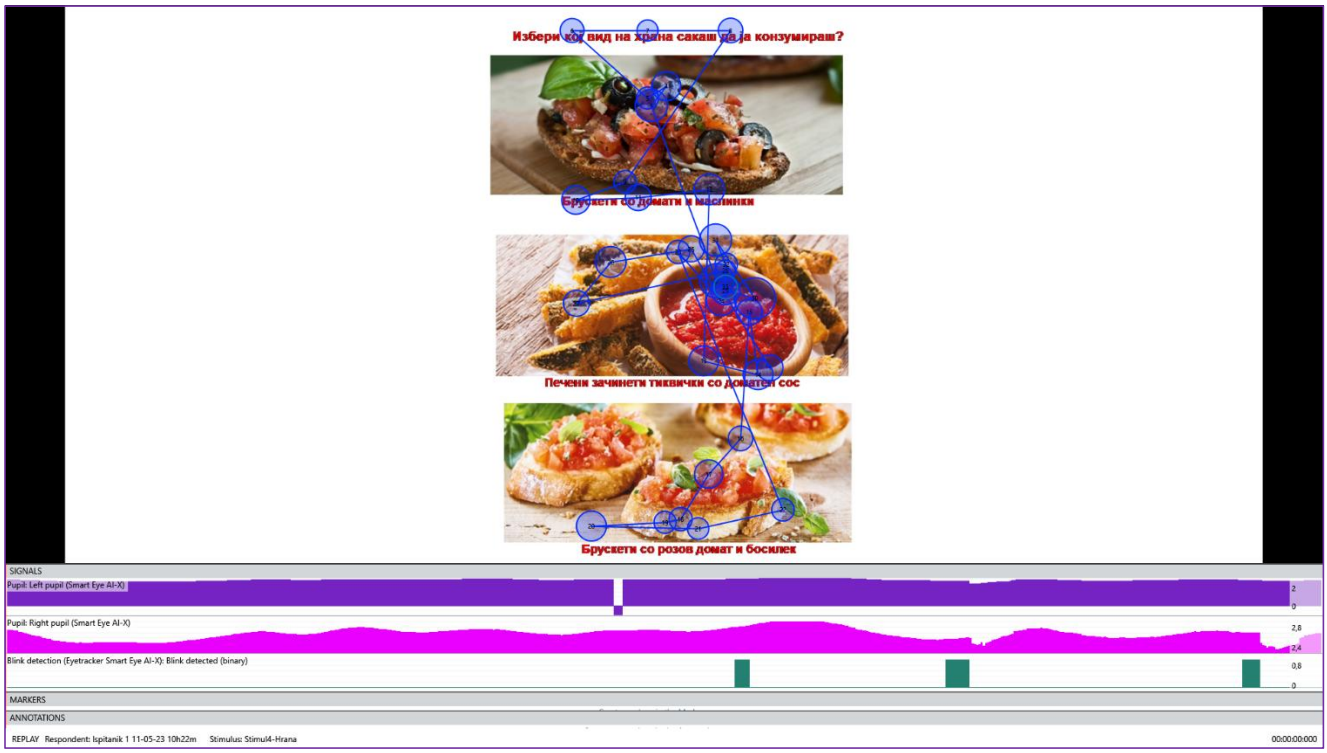
Слика 20: Збирна област на интерес

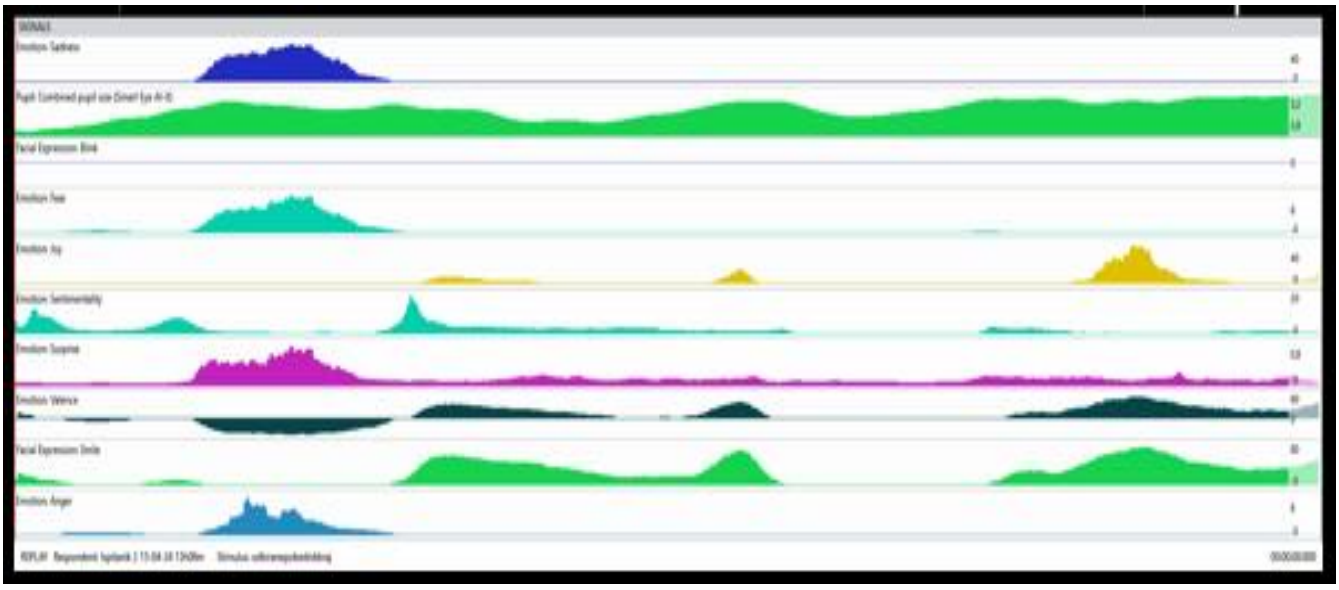
Добиени се следните вредности за измерената величина **Dwell time (%)**:

- **Храна 2**: **24.2 %**
- Храна 1: 23.5 %
- Храна 3: 14.1 %

Овие добиени вредности се највреден индикатор кој вид на храна ја избрале испитаниците (целна група **студенти** на Славјански универзитет). Во конкретниот случај, најголем процент (**24.2 %**) од испитаниците избрале **храна 2**, за **храна 1** се изјасниле **23.5 %** додека за храна 3 перцепирале 14.1 % од испитаниците..

д. Низи од фиксации (биосензор за следење на очи) и анализа на изрази на лице (биосензор за откривање на емоции на лице) за одредување на валентност на изразена емоција





Слика 21: Фиксации, дилатација на зеници и повеќе различни емоции на **израз на лице** на испитаник 1

На слика 21 е прикажана низа на фиксации на испитаник 1 генерирани со биосензор за следење на очи. Фиксациите покажуваат реален редослед на движењето на погледот на овој испитаник кога опсервирал екрански стимул за избор на храна. Фиксациите покажуваат каде првпат погледнал испитаникот, колкупати го враќал погледот на одредени сегменти, колку време се задржал при набљудувањето и редоследот на активности на погледот. Дилатацијата на зениците е пропорционална на нивото на возбуда и нивото на интерес на испитаникот.

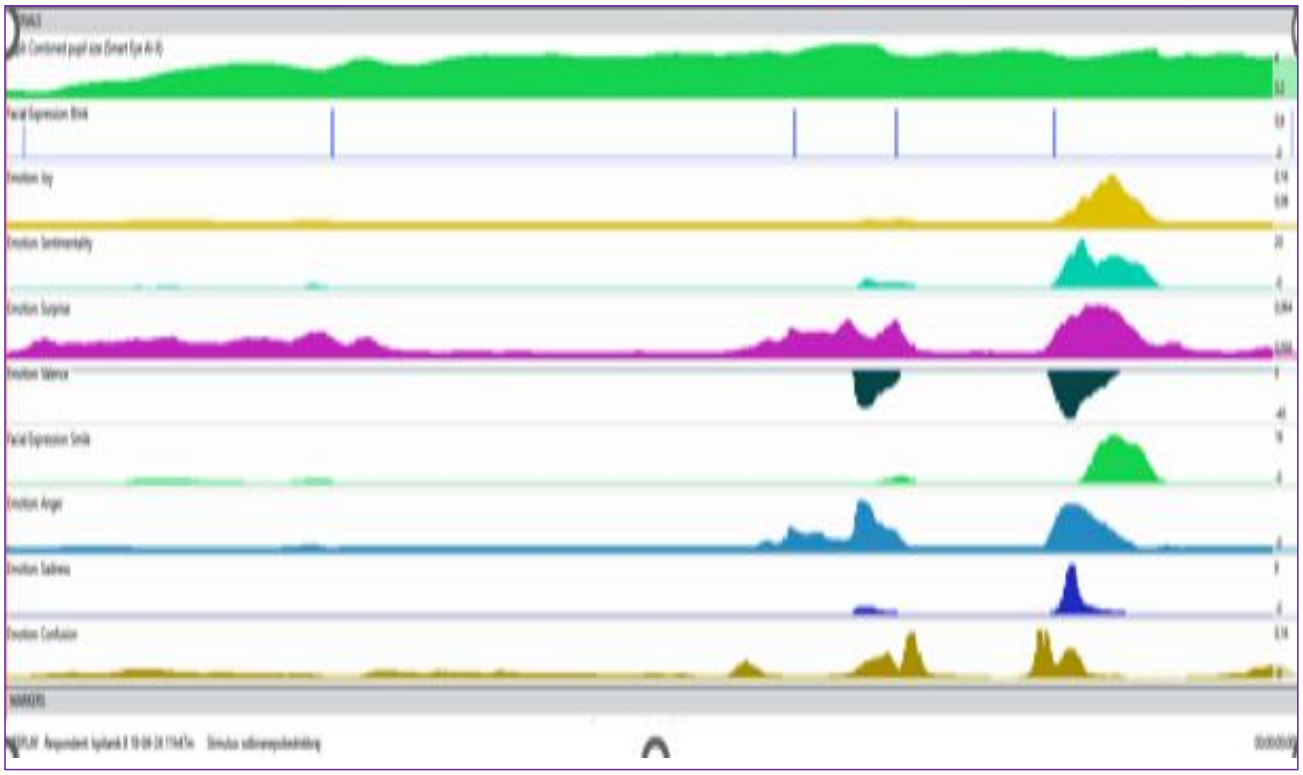
Исто така, дадена е анализа на изразот на лицето со користење биосензор за анализа на емоционални реакции на лицето на испитаникот. Прикажани се детални нивоа на повеќе емоции за време на следењето на екранскиот компјутерски стимул, како што се: sadness (тага), fear (страв), joy (радост), sentimentality (сентименталност), surprise (изненадување), valence (валентност: позитивна, негативна, неутрална), smile (насмевка), anger (гнев), confusion (конфузијјај) и други. На пример: емоционалната валентност на почетокот на следењето на стимулот била негативна и неутрална, но понатаму била позитивна и неутрална. Може да се одреди кога емоцијата е негативна (што следел во тој момент испитаникот), позитивна или неутрална.

Со преклопување на резултатите од двата биосензорски системи може да се добијат релевантни резултати од истражувањето. Ова овозможува во секој момент да се види каде е фокусиран погледот на испитаникот и во истиот момент да се одреди каква емоција изразува тој. Ова овозможува да се даде целосен и комплетен увид (значаен маркетиншки и психолошки индикатор) какво е однесувањето на секој испитаник и каков е неговиот избор. Се забележува дека овој испитаник најголем интерес покажал за вториот предложен избор на храна, а значајно помал интерес за останатите понудени избори на храна.

На слика 22 е прикажана низа на фиксации на испитаник 3 добиени со биосензор за следење на очи. Фиксациите го покажуваат редоследот на движењето на погледот на овој испитаник кога набљудувал екрански стимул за избор на храна.

Дадена е анализа на изразот на лицето со користење биосензор за анализа на емоционални реакции на лицето на испитаникот.





Слика 22: Фиксации, дилатација на зеници и повеќе различни емоции на **израз на лице** на испитаник 3

Прикажани се детални нивоа на повеќе емоции за време на следењето на екранскиот компјутерски стимул, како што се: sadness (тага), fear (страв), joy (радост), sentimentality (сентименталност), surprise (изненадување), valence (валентност: по-зитивна, негативна, неутрална), smile (насмевка), anger (гнев), confusion (конфу-зијјај) и други. Може да се одреди кога емоцијата е негативна (што следел во тој момент испитаникот), позитивна или неутрална.

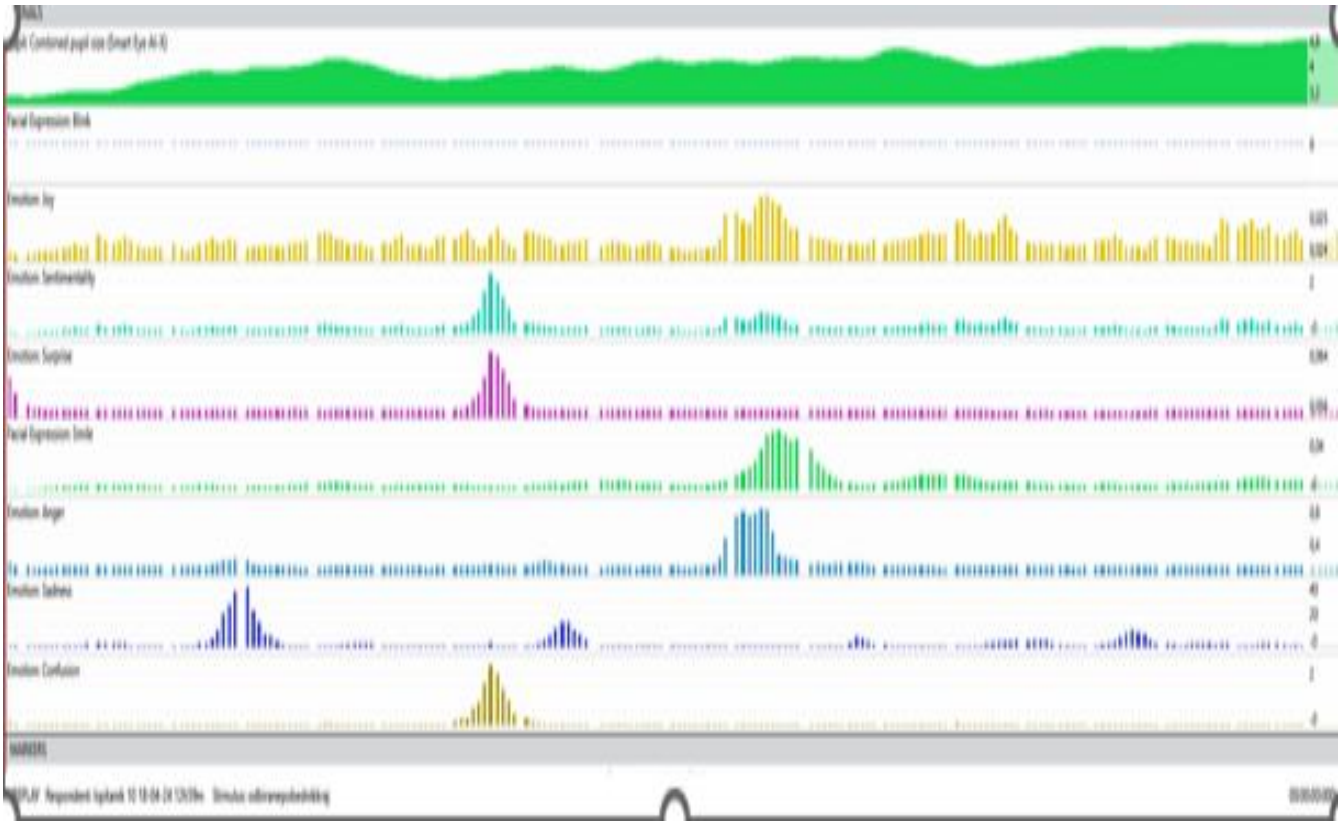
Со преклопување на резултатите од двата биосензорски системи може да се добијат релевантни резултати од истражувањето. Ова овозможува во секој момент да се види каде е фокусиран погледот на испитаникот и во истиот момент да се од-реди каква емоција изразува тој. Ова овозможува да се даде целосен и комплетен увид (значаен маркетиншки и психолошки индикатор) какво е однесувањето на секој испитаник и каков е неговиот избор.

На слика 23 е прикажана низа на фиксации на испитаник 10 кои се добиени со биосензор за следење на очи и биосензор за анализа на израз на лице. Фиксациите го покажуваат редоследот на движењето на погледот на овој испитаник кога набљудувал екрански стимул за избор на храна. Дадена е анализа на изразот на лицето со користење биосензор за анализа на емоционални реакции на лицето на испитаникот. Со преклопување на резултатите од двата биосензорски системи може да се добијат релевантни резултати од истражувањето. Ова овозможува во секој момент да се види каде е фокусиран погледот на испитаникот и во истиот момент да се одреди каква емоција изразува тој.

На слика 24 е прикажана низа на фиксации на испитаник 14 кои се добиени со биосензор за следење на очи и биосензор за анализа на израз на лице. Фиксациите покажуваат како се движел погледот на испитаникот кога го набљудувал екранскиот стимул. Исто така, прикажана е дилатација (проширување) на зеници и фреквенција на трепкање (регистрирани се две трепкања за период на опсервација на екрански стимул во траење од 10 секунди) на очите на

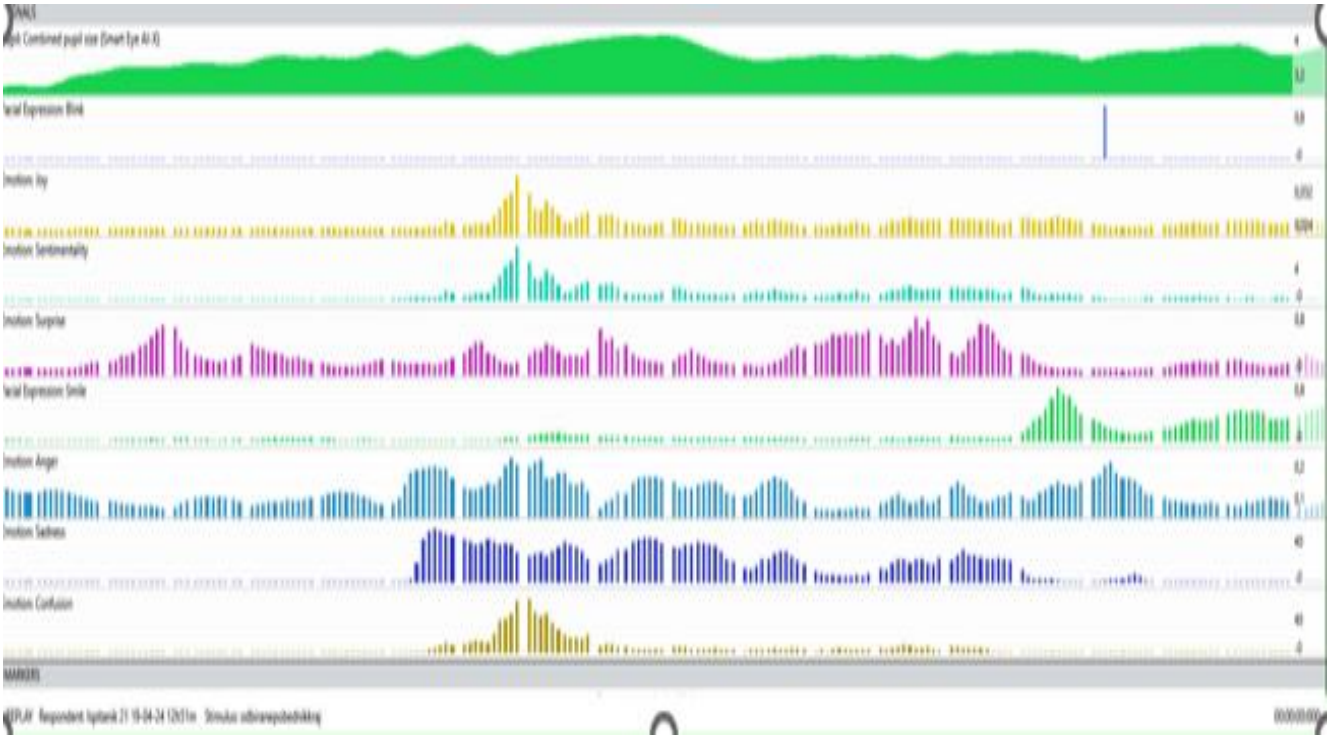
испитаникот. Дадена е анализа на изразот на лицето со користење биосензор за анализа на емоционални реакции на лицето на испитаникот. Со преклопување на резултатите од двата биосензорски системи, може да се добијат релевантни резултати од истражувањето. Ова овозможува во секој момент да се види каде е фокусиран погледот и емоцијата.





Слика 23: Фиксации, дилатација на зеници и повеќе различни емоции на **израз на лице** на испитаник 10





Слика 24: Фиксации, дилатација на зеници и повеќе различни емоции на **израз на лице** на испитаник 14

12. Заклучни согледувања

Квалитетот на воздухот има тенденција да биде полош во урбаните области каде што изворите на загадување (производство на електрична енергија, сообраќај на возила и градежништво) придонесуваат за високи нивоа на загадување. **PM честичките** и **азот диоксидот** се главните загадувачи кои предизвикуваат загриженост кога станува збор за квалитетот на воздухот во урбаните средини, а и двата загадувачи имаат значителни негативни здравствени последици. Со цел да се бори против загадувањето на воздухот во градовите, развиени се различни иновативни пристапи за подобрувањето на квалитетот на урбаниот воздух вклучувајќи: урбани градини, зелени површини, тунели за ветер, паметни семафори и **зони со ниска емисија** (low-emission zones).

Еден од **главните извори на загадувањето** на воздухот во урбаните средини се **емисиите на возила** кои ослободуваат **азот диоксид** и **загадување на воздухот од PM честички**. Азотниот диоксид (**NO_2**) е еден од главните загадувачи на воздухот што предизвикува загриженост во однос на квалитетот на

воздухот во урбаните средини. **Загадувањето со азот диоксид останува главно концентрирано во областа каде што се испушта**.

Загадувачите кои ги има во возилата може да се почувствуваат, па дури и да се видат како магла и смог при одење по тротоар. Оваа видливост поттикнува свесност за загадувањето на воздухот на отворено. Со децении истражувањата се фокусираа на квалитетот на воздухот надвор од возилата. Истражувањата почнуваат да покажуваат дека воздухот во внатрешноста на возилата може да биде сериозна здравствена грижа поради причини кои се движат од **зголемен пулс** и **крвен притисок** до **зголемен ризик од поспаност на возачот**.

Концентрациите на загадувачи на патиштата поврзани со возилата обично се неколкупати повисоки од концентрациите на околината (на отворено). Нивоата на некои загадувачи и токсични соединенија може да бидат дури **девет до дванаесетпати повисоки во возилата** отколку покрај патот.

Нивото на загаденост на воздухот е високо на крстосниците со семафори затоа што возачите таму забавуваат, моторите им работат кога застануваат и забрзуваат. Ист резултат ќе се случи секаде каде што автомобилите привремено запираат, но моторите им работат (**cars idle**), како што се прозорците во ресторaните.

Лошиот квалитет на воздухот, исто така, игра улога во развојот на срцевите заболувања. Американското здружение за срце (AHA – The American Heart Association) вели дека **„долготрајната“ изложеност (мерена во години) на загаден воздух го зголемува ризикот од смрт од кардиоваскуларни причини**. Намалувањето на изложеност го намалува ризикот. „Краткорочната“ изложеност (мерена во период од 24 часа) го зголемува ризикот од срцев удар, мозочен удар, аритмија и срцева слабост. Ова е особено точно за групи како што се постари лица.

Бидејќи мозокот и однесувањето на децата сè уште се развиваат до доцните тинејџерски години и раната зрелост, загадувањето на воздухот – особено **PM2.5** (честички со дијаметар од 2,5 микрони или помали) – може да има големо влијание врз нивниот ментален и емоционален развој, со ефекти врз когнитивни и бихевиорални исходи.

Можно е да наидеме на лош квалитет на воздухот во секој момент од денот. Многу луѓе поминуваат до **90 %** или повеќе од денот во затворени простории, така што користењето стратегии за подобрување на квалитетот на воздухот во затворени простории може да помогне да се намалат симптомите на менталното здравје поврзани со загадениот воздух.

Дишењето почист воздух е значаен чекор кон намалување на некои еколошки предизвикувачи на симптоми на ментално здравје. Чистиот воздух има и мноштво други позитивни ефекти, вклучително и **подобрена когнитивна функција** и **поголема долговечност**.

Стекнувањето кондиција може да има позитивно влијание врз нашето здравје. 30 минути вежбање дневно го намалува ризикот од развојот на многу состојби како срцевите заболувања и ракот на белите дробови.

Но, вежбањето во загаден воздух може да има спротивен ефект. Ние внесуваме повеќе воздух во белите дробови кога сме активни отколку кога сме неактивни. Ако квалитетот на воздухот е лош, може да дишиме опасно високи нивоа на штетни, дури и смртоносни загадувачи.

Во магистерскиот труд реализирав практично истражување (невромаркетинг) со користење на биосензор за следење на очи и биосензор за анализа на израз на лице. Користев екрански стимул кој го набљудуваа испитаници. Резултатите ги презентирав со бројни визуелни податоци, метрики и статистички резултати.

Користена литература

1. Adolphs, R. (2002). *Neural systems for recognizing emotion.* Current Opinion in Neurobiology 12 (2): 169–177.
2. Andrade & Ariely (2009). *The enduring impact of transient emotions on decision making*. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 109, 1–8.
3. Ariely & Berns (2010). *Neuromarketing: the hope and hype of neuroimaging in business.* Nat Rev Neurosci, 11(4), 284–292.

4. Ariely & Loewenstein (2006). *The Heat of the Moment: The Effect of Sexual Arousal on Sexual Decision Making.* Journal of Behavioral Decision Making, 19, 87–98.

5. Balconi, M., Rezk, S., Leanza, F. (2015). *Environment Impact based on functional and aesthetical features: what is their influence on spatial features and rewarding mechanisms?* Abstract de VI International Conference on Spatial Cognition. 16 (S1): 83-83.

6. Bandura. (1977). *Social Learning Theory.* New York: General Learning Press.

7. Boucsein, W. (2012). *Electrodermal Activity.* New York.

8. Bard, C., and Fleury, M. (1976). *Analysis of visual search activity during sport problem situations*. J. Hum. Mov. Stud. 3, 214–222.

9. Balslev T, Jarodzka H, Holmqvist K. et al. (2012). *Visual expertise in paediatric neurology.* Eur J Paediatr Neurol, 16(2):161–166.

10. Benjamin Law, M. Stella Atkins, A. E. Kirkpatrick, and Alan J. Lomax. (2004). *Eye gaze patterns differentiate novice and experts in a virtual laparoscopic surgery training environment.* In Proceedings of the 2004 symposium on Eye tracking research & applications (ETRA '04). ACM, New York, NY, USA, 41-48. DOI=http://dx.doi.org/10.1145/968363.968370.

11. Caldwell (2007). *Careers in behavioral science. Neuromarketing careers.* Science, 316(5827), 1060–1061.

12. Castaneda, L., Sidhu, M. K., Azose, J. J., & Swanson, T. (2016). *Game Play Differences by Expertise Level in Dota 2, A Complex Multiplayer Video Game.* International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations *(IJGCMS), 8*(4), 1-24. doi:10.4018/IJGCMS.2016100101.

13. Ciani, O., et al., (2015). *De innovatione: The concept of innovation for medical technologies and its implications for healthcare policy-making.* Health Policy Technol. 5, 47e64. http://dx.doi.org/10.1016/j.hlpt.2015.10.005.

14. Dawson G. (2008). *Early behavioral intervention, brain plasticity, and the prevention of autism spectrum disorder.* Dev Psychopathol, 20(3):775-803.

15. Deep Work. (2010). *Rules for Focused Success in a Distracted World by Cal Newport.*

16. Davidson. (2003). *Affective neuroscience and psychophysiology: toward a synthesis.*

17. Díaz, C. M. C., Dorner, B., Hussmann, H., and Strijbos, J-W. (2015). Scientific Heroes: Multiplayer Online Battle Arenas Foster Players' Hypothetico-Deductive Reasoning. *Proceedings of the 2015 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*, 481-485, DOI: 10.1145/2793107.2810313.

18. Duque, A., & Vázquez, C. (2015). *Double attention bias for positive and negative emotional faces in clinical depression: evidence from an eye-tracking study.* Journal of behavior therapy and experimental psychiatry, 46, 107-14.

19. Ekman (1999). *Basic emotions*. In T. Dalgleish & M. Power (Eds.), *Handbook of cognition and emotion* (pp. 45–60). Sussex, U.K.: John Wiley & Sons.

20. Elisabeth Blagrove and Derrick Watson (2014). *Ignoring real faces: Effects of valence, threat and salience.*

21. *Flow: the Psychology of Optimal Experience* by Mihályi Csíkszenmihályi.

22. Focus: *The Hidden Driver of Excellence* by Daniel Goleman.

23. Fox, E. (2008). *Emotion Science: An Integration of Cognitive and Neuroscientific Approaches.* Palgrave MacMillan.

24. Garry, Jonah et al. (2016). *A pilot study of eye-tracking devices in intensive care.* Surgery, Volume 159, Issue 3, 938 – 944.

25. Good Business: Leadership (2011). *Flow, and the Making of Meaning* by Mihály Csíkszentmihályi.

26. C40 Cities. (2021). *Why your city should aim for 100% clean energy by 2050.*

27. Environment GO. (2022). *Effects of Fracking on Health and the Environment.*

28. World Health Organization. (2022). *Household air pollution.*

29. C40 Cities. (2021). *How to encourage residents and businesses to install building-scale clean energy.*

30. C40 Cities. (2021). *How to install solar panels on city-owned property and lead by example.*

31. Daikin, https://www.daikin.mk/mk_mk/area-of-expertise/ventilation.html, (2022). *Вентилација.*

32. Creative commons. (2022). *Јаглеводород.*

33. Gavin Schmidt. NASA. (2004). *Methane: A Scientific Journey from Obscurity to Climate Super-Stardom.*

34. Transberg, Bo, Olivier Corradi. (2019). *Real-Time Carbon Accounting Method for the European Electricity Markets.*

35. Fisher Juliya. (2003). *Energy Density of Coal.*

36. Sciencedaily. (2010). *Infant Inhalation of Ultrafine Air Pollution Linked to Adult Lung Disease.*

37. American Heart Association (2010). *Evidence growing of air pollution's link to heart disease.*

38. EPA. (2006). *Air Pollutants.*

39. Европска агенција за животна средина. (2013). *Предвреме починати луѓе во Европа како последица на долгорочно загадување на воздухот.*

40. World Health Organization. (2013). *Exposure from Air Pollution in Cities.*

41. Jesse D Berman, Jesse Burkhardt. (2019). *Acute Air Pollution Exposure and the Risk of Violent Behavior in the United States.*

42. Colorado state university (2019). *Exposure to Air Pollution increases violent crime rates.*

43. Pei-Fen Kuo. (2021). *Analyzing the relationship between air pollution and various types of crime*.