

## **Kimikatat që mund të ndotin ajrin e brendshëm**

Ndotësit kryesorë që mund të gjenden në ajrin e brendshëm janë:

- Dioksidi i karbonit (CO<sub>2</sub>)
- Monoksidi i karbonit (CO)
- Dioksidi i azotit (NO<sub>2</sub>)
- Dioksidi i squfurit (SO<sub>2</sub>)
- Komponimet organike të paqëndrueshme (VOC)
- Komponimet SemiVolatile organike (VOC)
- Metalet e rënda
- Ozoni (O<sub>3</sub>)
- Grimcat e imta (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>)
- Tymi i duhanit në mjedis
- Asbesti

### **Dioksidi i karbonit (CO<sub>2</sub>)**

Është një gaz pa ngjyrë dhe pa aromë i cili prodhohet gjatë procesit të djegies së karbonit, gjatë proceseve të metabolizmit të njeriut dhe në të gjitha proceset e djegies së lëndëve djegëse me bazë karboni (si p.sh. në motorin e automjeteve).

Burimet e ndotjes: Në klasë, burimi më i madh i CO<sub>2</sub> është frymëshkëmbimi i nxënësve, gjatë të cilit ne thithim oksigjen dhe nxjerrim dioksid karboni. Në përqëndrime mbi 1.5% (15.000 ppm), ai shkakton zvogëlim të përqëndrimit të vëmendjes.

Efektet mbi shëndetin: Dioksidi i karbonit ka efekte helmuese të menjëhershme dhe akute mbi sistemin e frymëmarrjes: për periudha të ekspozimit ndaj tij deri në 15 minuta dhe për përqëndrimet atmosferike deri në 5%, ai (CO<sub>2</sub>) shkakton ngushtim të enëve të gjakut dhe rritjen e aktivitetit të frymëmarrjes; në përqëndrime më të mëdha se 10%, ai shkakton paralizë të frymëmarrjes dhe gjendje të fikti. Në përqëndrime më të mëdha se 25% ai shkakton vdekjen e menjëhershme.

### **Monoksidi i karbonit**

Ky gaz prodhohet nga oksidimi jo i plotë i karbonit gjatë procesit të djegies. Është një gaz pa ngjyrë dhe pa erë.

Burimet e ndotjes: Ky gaz çlirohet kur pajisjet që përdoren për djegie janë të vjetra apo të keqpërdorura (p.sh. kaldaja, furrat) ose kur ato kanë sistem ajrimi apo shkarkimi të pamjaftueshëm. Një burim tjetër i këtij gazi helmues janë dhe makinat apo automjetet që nuk e djegin të plotë karburantin e tyre.

Efektet mbi shëndetin: Monoksidi i karbonit është shumë helmues, kjo sepse ai lidhet më lehtësisht se oksigjeni me hemoglobinën e gjakut tonë (COHb) dhe për pasojë ndodh zvogëlimi i oksigjenit në gjak. Përqëndrimet e ulëta të monoksidit të karbonit në ajër shkaktojnë lodhje, dhimbje të krahavorit për personat që kanë probleme me zemrën, humbje të vetëdijes dhe përqëndrimit, shkaktojnë probleme të të parit, dhimbje koke, të vjella dhe marrje mendsh. Përqëndrimet e këtij gazi në vlera të larta mund të rezultojnë fatale për jetën.

### **Oksidet e azotit (NO<sub>2</sub>, NO)**

Oksidet e azotit janë toksikë dhe NO<sub>2</sub> është një agjent oksidues i fuqishëm.

Burimet e ndotjes: Burimet kryesore të ndotjes nga këto gaze janë proceset e djegies (p. sh nëse tek pajisjet që shërbejnë për djegie, si sobat me gaz, procesi i djegies nuk është i plotë ai është një burim ndotje, po ashtu dhe tymi që del prej tyre si dhe tymi i duhanit). Në mjediset e jashtme burimet kryesore të ndotjes janë makinat si dhe automjetet për mirëmbajtjen e kopshteve apo ato që përdoren në punimin e tokës bujqësore.

Efektet mbi shëndetin: Dioksidi i azotit është një gaz irritues për mukozën e syve, hundëve dhe rrugëve të frymëmarrjes. Ekspozimi në doza të larta ndaj NO<sub>2</sub> mund të shkaktojë probleme dhe edema të mushkërive. Ekspozimi në nivele të larta mund të shkaktojë gjithashtu bronkite akute dhe kronike. Ekspozimi në nivele të ulëta shkakton astmë, keqfunksionim të aparatit të frymëmarrjes, si dhe rritjen e shanseve për infeksion në rrugët e frymëmarrjes tek fëmijët e vegjël.

### **Dioksidi i sulfurit (SO<sub>2</sub>)**

Dioksidi i sulfurit është gaz pa ngjyrë, i tretshëm në ujë, irritues, me aromë të fortë dhe i padjegshëm. Ai përfitohet nga oksidimi i squfurit gjatë proceseve të djegies të substancave që e përmbajnë këtë si element (siç ndodh në rast të lëndëve djegëse fosile) apo që e kanë squfurin në gjendje elementi të pastër. Ky gaz ka tendencë të grumbullohet në zonën e poshtme të atmosferës sepse është më i rëndë se ajri.

Burimet e brendshme të ndotjes: Burimet e para të ndotjes nga ky gaz janë vullkanet, të cilat kontribuojnë për të ruajtur nivelin e këtij gazi në mjedis, ndërsa burimet me orgjinë nga aktiviteti i njeriut përfshijnë djegien e lëndëve djegëse fosile si qymyrguri, nafta, bezina, benzoli të cilat përdoren për proceset e përfitimit të energjisë si në shtëpi, për makinat ose për qëllime industriale (p.sh shkarkimet nga industria e e prodhimit të plastikës, çsulfurimi i gazit natyror, apo dhe nga inceneratorët që djegin mbetjet e ndryshme). Në mjediset e brendshme përqëndrimet e këtij gazi varen nga përdorimi i furrave, sobave të ndryshme që përdoren për gatim apo ngrohje, tymi i duhanit etj. Përqëndrimet e SO<sub>2</sub> në këto mjedise janë zakonisht më të ulëta krahasuar me ato në që gjenden në ajër, sepse SO<sub>2</sub> ka veti të përthithet nga sipërfaqen e orendive të ndryshme shtëpiake si perdet, mobiljet si dhe për shkak se ai neutralizohet nga prania e amoniakut që gjendet në mjediset e brendshme si rezultat i pranisë së njerëzve në to).

Efektet mbi shëndetin: Në përqëndrime të vogla shkakton dëmtime në aparatit e frymëmarrjes (bronkiet kronikë, astma), mund të shkaktojë dëmtime në lëkurë dhe mukoza. Përqëndrimet e larta mund të shkaktojnë takikardi dhe irritim të syve dhe hundës.

### **Komponimet organike të paqëndrueshme (VOC)**

Emri Komponimet Organike Paqëndrueshme (VOC) përmbledh një varg të substancave të lëngshme dhe të gazta me pikë vlimi nga 50-100 gradë C në 240-260 gradë C. Termi "të paqëndrueshme" tregon karakteristikën e këtyre substancave kimike për të avulluar lehtësisht në temperaturën e dhomës.

Burimet e brendshme të ndotjes: Këto substanca kimike çlirohen nga produktet e ndryshme që përdoren për pastrim, bojra për pikturë si dhe produktet e ndryshme që përdoren si pesticide, insekticide, dezinfektantë dhe detergjentë; lëndë ngjitëse dhe ngjitësa; produkte të ndryshme të kozmetikës (produktet e kozmetikës, produkte të kujdesit personal dhe higjenes); tymi i duhanit, mobiljet dhe materialet e tyre; materiale të ndërtimit të banesave dhe shtëpive; nga printerat dhe makinat e fotokopjes.

Burimet e jashtme të ndotjes: Shkarkimet që dalin nga proceset industriale dhe nga automjetet që përdorin lëndë djegëse fosile.

Efektet mbi shëndetin: Ekspozimi ndaj këtyre substancave (VOC) mund të shkaktojë reagime akute të cilat varen nga përqëndrimet e këtyre ndotësve në fjalë, mund të manifestohet acarim i sytë, hundëve dhe fyti, si dhe dhimbje koke, të vjellja, marramendje dhe kriza astme. Nga ana tjetër ekspozimi në përqëndrime të larta shkakton sëmundje kronike deri në mos funksionim të veshkave ose të mëlçisë, dëmtimin e sistemit nervor qendror, dhe kancer. Ndër komponimet organike të paqëndrueshme që gjenden më shpesh në mjediset e brendshme janë:

### **Formaldehida**

Formaldehida është një gaz i tretshëm në ujë, pa ngjyrë, helmues dhe me erë të dallueshme.

Burimet kryesore të ndotjes: Ai përdoret në shumë produkte dezinfektantësh si dhe kimikate bujqësore, në ngjitës tek produktet e mobilerisë dhe shumë materiale që përdoren si zjarrduruese. Gjurmë të formaldehidës mund të gjenden në kremra, shampo, pastën e dhëmbëve, tek birra, vera, tek letra e mureve të shtëpisë, bojrat, cigaret madje edhe në veshjen e brendshme të makinave.

Efektet mbi shëndetin: Meqenëse formaldehidi është jashtëzakonisht i tretshëm në ujë, ai lehtësisht mund të shkaktojë iritim në mukozave sapo ndeshet në kontakt me to. Në këtë mënyrë ai ndikon tek hunda, fyti, rrugët e frymëmarrjes, sytë dhe lëkura. Ekspozimi ndaj tij mund të ketë pasoja në nivel neurologjik, manifestime të tilla si lodhja, ankthi, migrena, të vjellja, gjendje të përgjumur dhe marramendje. Helmimi akut ndodh kryesisht si rezultat i gëlltitjes aksidentale. Ekspozimi ndaj përqëndrimeve të larta të këtij gazi mund të çojë në vdekje. Helmimi kronik ndodh kryesisht si rezultat i marrjes së këtij gazi nëpërmjet frymëmarrjes apo kontakt fizik. Formaldehidi është një element kancerogjen. Meqenëse formaldehidi nuk formon kurrë lidhje kimike të qëndrueshme, ai mund të dalë si gaz pas vitesh, duke mos pasur erë të dallueshme. Vetia e tij e avullimit ndikon mbi sistemin e frymëmarrjes, në lëkurë dhe në zemër. Një mënyrë për të mënjeluar ndikimin e formaldehidit mbi shëndetin e njerëzve është përdorimi i mineraleve zeolite, të cilat kanë një kapacitet të madh thithës.

## **BTEX**

Ndër Komponimet Organike Paqëndrueshme (VOC), benzeni, tolueni dhe ksiloli (BTEX) janë të njohur si ndotësit kryesorë të ajrit të brendshëm në shtëpi, klasa, zyra kështu që u renditën si komponimet kimike që ndeshem më shpesh në këto mjedise. Përqendrimet e tyre janë përgjithësisht më të larta në ajrin e brendshëm se sa në ajrin e jashtëm (në mjedise të hapura). Nivelet e larta të këtij grupi të quajur BTEX mund të vijnë nga burime (objekte) që gjenden gjerësisht nëpër shtëpitë tona të tilla si: materialet e ndërtimit, orenditë e ndyshore të zbulimit, materialet që përdoren për lysterje, restaurime, ngjitës të këtyre materialeve apo tretës të tyre, tek enët e gatimit, tymi i duhanit (ETS) si dhe ndotja që vjen nga ajri i jashtëm.

## **Benzeni**

Benzeni është një hidrokarbur aromatik, i cili gjendet në naftë dhe produktet e saj, duke përfshirë edhe lëndët tretëse. Në temperaturën e mjedisit ai është një lëng pa ngjyrë lehtësisht i avullueshëm; si të gjithë komponimet organike të paqëndrueshme (VOC) ai ka një erë të fortë, të ëmbël e cila ndihet nga shumica e njerëzve në përqendrimet e tij prej 1.5-4.7 ppm. Ai është një substancë shumë e djegshme por kërcënimi kryesor i tij është fakti se ai është një element shumë kancerogjen për njerëzit.

Burimet e brendshme të ndotjes: Tym i cigareve të duhanit, djegia jo e plotë e qymyrit apo benzinës dhe tymi i lëshuar nga produktet që përmbajnë benzinë të tilla si ngjitës, bojërat, dylli i mobiljeve dhe detergjentët e pastrimit.

Burimet e jashtme të ndotjes: Tym që del nga marmida e automjeteve dhe shkarkimet e impianteve industriale që përdorin djegien e lëndëve djegëse natyrore.

Efektet mbi shëndetin: Ekspozimi ndaj Benzenit ndodh kryesisht përmes frymëshkëmbimit, por mund të ndodhë edhe nëpërmjet kontaktit fizik me lëkurën ose gëlltitje.

Një ekspozim i shkurtër ndaj tij në përqendrimet të larta (10,000-20,000 ppm) ka efekte akute helmuese dhe mund të jetë vdekjeprurës. Përqendrimet e ulta (700-3000 ppm) mund të shkaktojnë marramendje, përgjumje, norma të rritura të rrahjes së zemrës, dridhje, konfuzion dhe humbje të vetëdijes.

Ekspozimi më i zgjatur në përqendrimet e ulta mund të shkaktojë probleme të kujtesës dhe gjendje mendore të paqëndrueshme.

Ekspozimi i përsëritur ndaj benzenit në përqendrimet edhe shumë të vogla të tij në disa pjesë për milion, për më pak se një dekadë apo më shumë mund të shkaktojë kancer.

## **Tolueni**

Ai është një lëng i avullueshëm me veti gërryese dhe aromë karakteristike

Tolueni përdoret për të prodhuar benzinë, përdoret si një tretës në bojra të ndryshme, ngjyra, aromat sintetike, ngjitës, dhe tek agjentët e pastrimit. Ai përdoret edhe në prodhimin e polimereve të përdorura për të bërë najlon, shishet plastike të lëngjeve e pijeve freskuese, për prodhime farmaceutike, ngjyra, produkte kozmetike, sintezën e kimikateve organike deri tek produktet kozmetike të thonjve.

Burimet e brendshme të ndotjes: Produktet shtëpiake (ngjyra, hollues boje, ngjitësa, aromat sintetike dhe manikyri i thonjve) si dhe tymi i duhanit.

Burimet e jashtme të ndotjes: Automjetet janë burimi kryesor i ndotjes nga tolueni në ajër. Tolueni gjithashtu mund të çlirohet në ajër gjatë prodhimit, përdorimit dhe asgjësimit të produkteve industriale apo dhe atyre të konsumit të përditshëm që kanë në përmbajtje të tyre toluen.

Efektet mbi shëndetin: Efekte të menjëherëshme akute nëse nivelet e tij janë mbi nivelin e MCL (Toksiciteti i ulët në sistemin nervor qendror).

Ekspozimi kronik ndaj toluenit ka potencial për të shkaktuar efektet e mëposhtme shëndetësore që vijnë dhe si pasojë e një ekspozimi afatgjatë në nivele mbi normat e MCL: si spazma, të dridhura, çekulibër; dëmtim i të folurit, kujtesës, koordinimit, humbje e dëgjimit, turbullim i shikimit,; dëmtime të mëlçisë, dëmtime në veshka dhe sistemin nerovor, mund të shkaktojë lodhje, të përziera, dobësi, konfuzion. Tolueni, që çlirohet drejtpërdrejt në ajër, hyn në trup përmes frymëmarrjes në ambjent me ajër të ndotur. Ekspozimi ndaj tij ndikon sistemin nervor, veshkat dhe zemrën. Kur vepron me lëndë organike lehtësisht të avullueshme, tolueni ndikon edhe në formimin e smogut.

### **Ksilenet**

Ky grup kimikatesh përdoret gjerësisht. Ai është kryesisht një tretës i cili zëvendëson benzenin për të bërë produktet më të sigurta. Ky grup kimikatesh bën pjesë në grupin e komponentëve të BTEX (benzen-toluen-ksilene); ksilenet gjithashtu janë përdorur shpesh në industrinë e plastikës dhe gomës si tretës së bashku me tretës të tjerë si tolueni dhe benzina.

Burimet e brendshme të ndotjes: Ai mund të çlirohet nga produktet që përdoren në shtëpi të tilla si aromat sintetike dhe bojrat e ndryshme.

Burimet e jashtme të ndotjes: Burimet kryesore të këtij grupi janë aktivitetet industriale, gazet e makinave dhe automjeteve të ndryshme motorike si dhe avullimi i tyre nga tretësat e ndryshëm ku bën pjesë.

Efektet mbi shëndetin: Ekspozimet akute mbi nivelet e MCL sjellin çrregullime në sistemin nervor qendror, të tilla si ndryshime në aftësitë njohëse, ekulibër dhe koordinim; Ekspozimet Kronike mbi nivelin e përcaktuar si MCL për periudha afatgjata kanë potencial për të shkaktuar dëmtimin e sistemit nervor qendror, mëlçinë dhe veshkat.

### **Komponimet organike gjysëm të avullueshme (SVOCet),**

Qeniet njerëzore kanë qenë të ekspozuar ndër mijëvjeçarë me produktet që digjen në natyrë, që gjatë djegies së tyre çlirojnë komponime organike gjysëm të avullueshme (SVOCet), të tilla si hidrokarburet aromatike policiklike (PAHt). Sot, këto komponime organike gjysëm të avullueshme, sintetike, të krijuara nga njeriu janë të kudogjendur në mjediset e brendshme dhe në produktet e konsumit. Ato janë përbërës aktivë dhe shumë të dobishëm në materialet e pastrimit, pesticidet dhe produktet e kujdesit personal të tilla si kozmetika, llaku i flokëve dhe shampot. Ata janë elementë të rëndësishëm në përbërje të linoleumeve dhe tapeteve plastike, orendive dhe pajisjeve elektronike. Ata përdoren për të përmirësuar elasticitetin dhe qëndrueshmërinë e materialeve plastike, në zbutjen dhe lubrifikimin, ose si

mbartës të lëndëve të tjera në sprucues. Ata veprojnë në përzierjet e betonit si për shembull gipsi, duke e bërë atë më të përpunueshëm dhe më të lehtë për tu përzier. Plastifikuesit e përdorur në materialet prej PVCje, të cilat janë SVOCe të zakonshme, mund të avullojnë nga sipërfaqja e produkteve, meqënëse nuk janë të "lidhur" me materialet. Për shembull, aroma e "makinës së re", shkaktohet kryesisht nga plastifikues që avullojnë në brendësi të makinës, në një mjedis të mbyllur.

Efektet mbi shëndetin: Edhe pse njerëzit mund të thithin ajrin që përmban komponime organike gjysëm të avullueshëm në gjendje të gaztë ose të përthithur në grimcat e ngurta në ajër, ekspozimi ndaj këtyre kimikateve mund të ndodhë në forma nga më të ndryshmet. Këto komponime nuk qëndrojnë thjesht në ajër: një pjesë e madhe e tyre bashkangjitet në sipërfaqe të objekteve, ose tek grimcat e vocka të pluhurit të ajrit. Tek fëmijët e vegjël, ekspozimi shpesh mund të ndodhë gjatë prekjes së sipërfaqeve të veshura nga këto kimikate (SVOC) ose duke thithur pluhurin e ndotur nga këto kimikate. Prandaj sot i kushtohet rëndësi e veçantë ekspozimit të njerëzve ndaj këtij grupi kimikatsh, sidomos për ekspozimin e foshnjave. Ky fakt shpjegon qëndrueshmërinë e tyre në mjedisë të mbyllura disa vite rradhazi, edhe pasi burimet SVOC-ve janë larguar, në të njëjtën mënyrë si ndotësit e qëndrueshëm organikë (NQO) në mjedisin e jashtëm. Ata mund të reagojnë kimikisht me ozonin në mjedisin e brendshëm (që vjen kryesisht nga ajri i jashtëm) dhe VOCve të tjera të mjedisit të brendshëm.

Disa SVOCve lidhen me reaksionet alergjike dhe shenjat e sëmundjeve të frymëmarrjes, ndërsa të tjera, të tilla si dioksinat dhe pentaklorofenoli, njihen si kimikate tepër helmuese. Disa SVOCve, të tilla si bifenilet e polikloruara, sot nuk përdoren më për shkak të efekteve të shfaqura apo të dyshuara shëndetësore. Shqetësimet mjedisore dhe shëndetësore po dalin në pah edhe për SVOC të tjera, që konsiderohen si kimikate çrregullues endokrinë (EDCs): lëndët zjarrduruese, ftalatet, pesticidet, antimikrobikët dhe hidrokarburet aromatike policiklike. Ekspozimi ndaj kimikateve çrregullues endokrinë (EDCs) mund të ndodhë nëpërmjet rrugëve të shumta, por me interes të veçantë është ekspozimi në uterus. Këto lëndë mendohet se ndërhyjnë në sistemet hormonale të njeriut dhe kafshëve të egra, të cilat mund të sjellin një gamë të gjerë të çrregullimesh të zhvillimit dhe riprodhimit. Disa institucione në mbarë botën (duke përfshirë edhe Agjencinë për Mbrojtjen e Mjedisit të Shteteve të Bashkuara dhe Komisionin Evropian), kanë miratuar strategji për të luftuar rreziqet që vijnë nga EDC, dhe po kryejnë shumë studime lidhur me to. Edhe për disa SVOCe ka dyshime të forta se paraqesin rreziqe helmuese për shëndetin. Prodhuesve u është kërkuar ti zëvendësojnë ato me SVOCe të reja, të tilla si bio-plastifikues, të cilat degradojnë biologjikisht.

### **Ftalatet**

Ftalatet janë përdorur për të bërë lëndën plastike më fleksibël dhe të qëndrueshme, i tillë është klorur polyvinyl (PVC). Disa Ftalate janë përdorur edhe si tretësa.

Burimet e brendshme të ndotjes: Plastika që përmban ftalate përdoret shpesh tek materialet e ndërtimit (parket, ngjitësat), veshje (mushamatë e shiut), paketimet e ushqimit, lodra, bojrat e ndryshme që përdoren për lyerje si dhe produkte e kujdesit personal (produktet kozmetike, parfumet, sapunët, shampot, llaku i flokëve apo dhe manikyri thonjve).

Efektet mbi shëndetin: Disa ftalate që përdoren përgjithësisht për të zbutur PVC (klorur polyvinyl) janë lëndë që çrregullojnë veprimin e hormoneve të trupit të njeriut. Ekspozimi ndaj tyre bëhet përmes frymëmarrjes, ku ftalatet e çliruara nga këto materiale, futen në trupin tonë.

### **Bifenilet e poliklorinuara (PCB)**

Ata i përkasin familjes së gjerë të hidrokarbureve të klorinuara. PCBs janë përdorur shpesh si izolatorë në pajisjet elektrike, sepse ata kanë një tolerancë të lartë të ngrohjes, nuk digjen lehtë, dhe janë jo-shpërthyes. Në shumë vende përdorimi i tyre është i ndaluar, por për sa kohë që PCB-ve mbeten, ata nuk paraqesin rrezik për shëndetin ose rrezik mjedisor.

Burimet e ndotjes: PCB-të janë përdorur në qindra aplikime industriale dhe tregtare, duke përfshirë kabujt elektrikë, pajisjet e ngrohjes, dhe pajisjeve hidraulike; si plastifikues në ngjyra, pwrbrws i produkteve plastike, dhe produkte të gomës; në pigmente, ngjyra, si dhe letërkopje prej karboni; dhe shumë aplikacione të tjera industriale.

Efektet mbi shëndetin: Efektet afatgjata të ekspozimit ndaj PCB përfshijnë efekte mbi sistemin nervor dhe atë riprodhues, çrregullimin e sistemit imunitar, çrregullime sistemit hormonal, çrregullimin e frymëshkwmbimit etj. Efektet gastrointestinale lidhen me ndikimin e tij në mëlçi, ka efekte në lëkurë dhe sy, (skuqje e lëkurës, dhe acarim të syve).

### **Komponimet që vonojnë djegien (Eteret e difenil polybrominatit PBDEs)**

Këto komponime janë shumë të përhapura sepse përdoren gjerësisht për shkak të cilësisë së tyre si rezistues apo pengues së përhapjes së zjarrit nga produktet e ndryshme elektronike, në formën e shkumave apo dhe si tekstile. Pra, zvogëlojnë djegshmërinë e materialeve ose vonojnë djegien e tyre

Burimet e ndotjes: Çlirohet nga mobiljet e ndryshme ku është në formë shkume, dyshekë, nga plastika që është pjesë e aksesorëve të makinave dhe automjeteve; plastika në pajisjet elektronike, shtresat izoluese të kabllove, telave elektrikë, nga tekstilet, etj.

Efektet mbi shëndetin: Efektet që këto komponime kanë janë të lidhura kryesisht me çrregullimin e funksionit të tiroides, me probleme të aparatit të riprodhimit dhe probleme që lidhen me zhvillimin nervor, sistemin imunitar, dhe në disa raste, kancerin. Të gjitha këto janë vërejtur gjatë studimit të kryer në laborator tek kafshët.

Në Evropë komponimet PBDE të përdorura gjerësisht në prodhimin e pajisjeve elektronike u ndalua në korrik të vitit 2008.

### **Hidrokarbonet policiklike aromatike (PAH)**

Hidrokarbonet policiklike aromatike (PAH) janë një gamë e gjerë komponimeve organike (rreth 500 lloje) të përbëra nga dy ose më shumë unaza të kondensuara të benzenit. Hidrokarbonet policiklike aromatike (PAH) janë shqetësim, sepse janë shumë të qëndrueshëm, pra nuk digjen lehtësisht dhe mund të qëndrojnë në mjedis për një kohë të gjatë. Disa prej tyre mund të kalojnë në gjendje avulli me lehtësi.

Ata përdoren për të prodhuar bojra, plastikë si dhe pesticide. Ata hyjnë në organizëm përmes frymëmarrjes dhe gjenden në tymin e makinave, zjarret në natyrë, djegia e kashtës dhe bimëve të thata, në venddepozitimet e mbetjeve të rrezikshme dhe në tymin e duhanit.

Burimet e ndotjes: Burimet kryesore të komponimeve PAH janë të lidhura me ajrin e jashtëm sepse ato çlirohen kryesisht nga djegia e lëndëve djegëse fosile dhe aktivitetet industriale. Burime të tjera të përkohshme janë të zjarret në pyje dhe zjarret që ndizen kur bëjmë ekspedita. Brenda në shtëpi ai çlirohet nga tymi i djegis së drurit në sobat me zjarr, nga oxhaqe dhe tymi i duhanit. Burime të tjera janë tymi nga ushqime të gatuar mbi flakë apo prush apo dhe ushqimet e tymosura, etj

Efektet mbi shëndetin: Aftësitë helmuese të këtyre komponimeve ndryshojnë në bazë të shpërndarjes së gazeve në hapësirë dhe numrit të unazave të kondensuara të benzenit. Benzopyrene (BP) është një nga komponimet kimike që ndeshet rregullisht nga ky grup prandaj dhe informacioni mbi toksicitetin e këtij grupi (PAH) i referohet kryesisht këtij komponimi. Këto substanca kanë efekte kancerogjene.

### **Metalet e rënda**

Metale të rënda janë grupi i elementëve të metaleve të cilat nxirren nga mineralet që mund të jenë shumë toksike në formën e tyre elementare ose si komponime. Metalet e rënda që janë potencialisht helmuese (toksike) përfshijnë: **Arsenikun (Si), Bakrin (Cu), Kadmiumin (Cd), Plumbin (Pb), Kromin (Cr), Nikelin (Ni), Mërkurin (Hg) dhe Zinkun (Zn)**. Metalet e rënda janë përdorur si stabilizues në materiale plastike, në telat elektrikë dhe produktet e tjera të PVCs, ata mund të gjenden në një shumëllojshmëri produktesh dhe objektesh të përdorura për mbulim, lidhësa, mbrojtje nga rrezatimi, si dhe në bojra dhe ngjyra për mure apo dhe tekstile të ndryshme. Metalet e rënda grumbullohen dhe akumulohen në trupin e organizmave të ndryshëm dhe shpesh hyjnë në organizmin e njeriut nëpërmjet konsumit të ujit. Sot këto metale janë një shqetësim i madh për njeriun.

**Mërkuri** mund të gjendet në termostate, termometra, çelësa si dhe llambat fluoeshente. **Kromi VI valent** mund të gjendet në inoksin e kromit apo çelikut si pjesë përbërëse e mobiljeve apo orendive të tjera shtëpiake. Kadmium, kobalt, trioksidi i antimonit si dhe metalet e tjera janë pjesë e bojërave të ndryshme, ngjyrave dhe pigmenteve, pëlhurave tekstileve, si dhe e shumë prej produkte të plastikës të tilla si parketet. **Plumbi** është një metal i butë që ka qenë përdorur gjerësisht në industrinë e materialeve të ndërtimit. Ai mund të gjendet në pluhurin e shtëpisë, në ajrin e brendshëm, në pajisje të ndryshme hidraulike apo dhe si pjesë e bojërave të vjetra me ngjyra me bazë plumbi. Gjithashtu plumbi mund të gjendet në aksesore të ndryshëm të dekorimit dhe artit, si stoli në kostume, në mbulesën e enëve të baltës apo qeramikës ku gjenden kristale plumbi.

Efektet mbi shëndetin: Plumbi është shumë helmues (toksik), sidomos për fëmijët e vegjël. Ai mund të grumbullohet në eshtra njerëzore dhe në organe, dhe është i lidhur me sëmundjen e anemisë dhe një numër të madh çrregullimesh të zhvillimit. Plumbi dhe mërkuri (zhiva) janë helmues të fuqishëm për sistemin nervor, veçanërisht të dëmshëm për trurin e fetusit dhe fëmijët në rritje. Prania e plumbit dhe mërkurit në industrinë e ndërtimit është ulur ndjeshëm gjatë njëzet viteve të fundit, por ata vazhdojnë të përdoren kryesisht ende në disa prej materialeve të ndërtimit. Kadmiumi është një element kancerogjen dhe mund të dëmtojë veshkat dhe mushkëritë. Kromi VI valent është i regjistruar në listën e elementeve kancerogjene nga Agjencia Ndërkombëtare për Kërkime mbi Kancerin (IARC). Trioksidi i



antimonit përdoret si një element ndërlidhës në lëndët zjarrduruesë kundër flakës, dhe klasifikohet si një kancerogjen.

### **Ozoni (O3)**

Ozoni është një gaz me ngjyrë blu të lehtë, helmues, i paqëndrueshëm dhe ka erë të fortë. Në atmosferën e sipërme ai na mbron nga efektet e dëmshme të rrezeve ultravjollcë të rrezatimit diellor. Megjithatë, në shtresat e ulta (troposferë) ozoni është një gaz serë i dëmshëm për shëndetin e njeriut. Ozoni në nivelin e tokës është një komponim që formohet si rezultat i reaksionit mes dioksidit të azotit (NO<sub>2</sub>) dhe lëndëve të tjera në ajër, në prani të dritës ultravjollcë. Ozoni në nivelin e tokës në përqëndrime të ulta mund të acarojë sytë, hundën dhe fytyrën, mund të ulë funksionin e mushkërive, dhe ndikon në aktivitetin fizik. Ai ka ndikim tek të gjithë, sidomos tek të rinjtë, të moshuarit dhe ata që vuajnë nga probleme të frymëmarrjes apo probleme të zemrës dhe qarkullimit të gjakut. Rritja e nivelit të ozonit mund të shkaktojë atak astmatik dhe të na bëjë më të ndjeshëm ndaj infeksioneve. Gjatë muajve të ftohtë, ajri i ngrohtë ngrihet lart në atmosferë. Ai takon ndotësit në shtresën e ajrit të ftohtë, afër me tokën, duke i zënë “në kurth” (të ashtuquajtura rryma të temperaturës). Këto rryma mund të zgjasin për disa ditë dhe të shkaktojnë një mjegull të dendur të kafenjtë në ajër, deri sa era apo shiu t’u shpërndajë. Ndotësit e zënë “në kurth” mund të vijnë nga shkarkimet e makinave, tymi i druve, proceset e tjera të djegies dhe proceset fotokimike në ajër. Grimcat e imta shpërndajnë rrezet e diellit, zvogëlojnë shikimin, futen në objekte dhe materiale tekstile, përkeqësojnë sëmundjet e aparatit të frymëmarrjes dhe shkaktojnë probleme të tjera shëndetësore. Në muajt e ngrohtë, smogu fotokimik/smogu veror shkaktohet kur krijohet ozoni nga veprimi i rrezatimit diellit me një përzierje të hidrokarbureve dhe oksideve të azotit. Ky smog përmban ndotës dytësorë të tilla si ozoni, aldehidet dhe grimca të imta.

Efektet mbi shëndetin: Sistemi i frymëmarrjes dhe imuniteti i fëmijëve janë më pak të zhvilluar. Sasia e ajrit që futet në organizëm për kilogram, në raport me peshën e tyre trupore, është më e madhe sesa ajo e një të rrituri. Duke qenë fizikisht aktivë, të rinjtë kanë tendencën për të shpenzuar më shumë kohë në mjedise të jashtme, gjë që rrit ekspozimin e tyre ndaj ajrit të ndotur. Në mënyrë të ngjashme, atletët që stërviten dhe të tjerë që bëjnë punë të rënda në mjedise të jashtme marrin frymë më thellë dhe më shpejt, duke marrë më shumë ajër potencialisht të ndotur në mushkëritë e tyre. Shenjat mund të përfshijnë kollitje, vështirësi në frymëmarrje dhe acarim të fytyrës, hundës dhe syve. Ndotësit e ajrit janë lidhur me një sërë efektesh shëndetësore negative, duke përfshirë infeksionet e rrugëve të frymëmarrjes, sëmundjet e zemrës dhe kancerin e mushkërive. Në përqëndrime të ulëta, ekspozimi ndaj ozonit shkakton lodhje, dhimbje koke, kapacitet të reduktuar të frymëmarrjes dhe në përqëndrime të larta shkakton kollë dhe acarim të mukozave.

### **Grimcat e imta të pluhurit me diametër 2.5 mikron (PM2.5)**

Grimcat e ngurta në ajër (PM) janë përzierje e grimcave shumë të imta të ngurta dhe piklave të lëngta, që përfshijnë acide, kimikate organike, metale dhe grimca dheu ose pluhuri. Madhësia e grimcave lidhet me ndikimin e tyre të mundshëm mbi shëndetin. Grimcat me diametër më të vogël se 10 mikrometra (PM<sub>10</sub>) kalojnë përmes fytyrës dhe hundës deri në mushkëri. Nëse thithen me ajrin, ato mund të shkaktojnë probleme serioze për shëndetin. Këto grimca gjenden pranë rrugëve me pluhur apo

objekteve industriale. Grimcat më të imta me diametër më të vogël deri në 2.5 mikrometra mund të depërtojnë thellë në mushkëri dhe të ndikojnë e sëmurin dhe organet e tjera.

Burimet e ndotjes: Burimi kryesor është trafiku i automjeteve. Në muajt e dimrit kontributi kryesor i këtyre shkarkimeve iu kalon sistemeve të ngrohjes së brendshme, paisjeve që përdoren për gatim, detergjentëve shtëpiakë, kryerjes së punëve të shtëpisë dhe pranisë së njerëzve që shkaktojnë edhe riqarkullim të këtyre grimcave të pluhurit në ajër.

Efektet mbi shëndetin: Grimcat me diametër PM2.5 janë të lidhur me një varg sëmundjesh të rënda shëndetësore, duke përfshirë sëmundjet e mushkërive, astmën dhe probleme të tjera të frymëmarrjes. Fëmijët janë veçanërisht të ndjeshëm ndaj ndotjes nga këto grimca. Grimcat e imta paraqesin rrezikun më të madh shëndetësor sepse ato janë në gjendje të kalojnë nëpër hundë dhe fyt dhe të depozitohen në mushkëri. Kjo shkakton një efekt ngacmues të rrugëve të frymëmarrjes (astma, bronkit kronik, mos funksionim të mushkërive deri në bllokimin e tyre, etj), sjellin probleme në zemër dhe mundësinë e shfaqjes së problemeve me sistemin imunitar, duke inkurajuar fillimin e sëmundjeve kronike të tilla si ndjeshmëria më e madhe ndaj alergjentëve të ndryshëm.

### **Tymi i duhanit në mjedis**

Pirja e duhanit është e rrezikshme jo vetëm për ata që e pinë vetë duhanin, por edhe për të tjerët që nuk e pinë, të ashtuquajtur duhanpirës pasivë, të cilët thithin tymin e lëshuar nga persona të tjerë.

Tymi i duhanit në mjedis (TDM) prodhohet nga djegia e produkteve të duhanit. Në mjediset e brendshme, ndotësit dhe grimcat e tymit përthithen nga sipërfaqet e objekteve, pluhuri dhe materialet e tjera, të cilat bëjnë që ndikimi negativ mbi shëndetin të vazhdojë edhe për shumë orë. Shumë vende evropiane e njohin rëndësinë shumë të madhe të mbrojtjes së shëndetit të njerëzve në vendet publike. Në Itali, për shembull, pirja e duhanit është e ndaluar në të gjitha vendet publike që në vitin 2003. Tymi i duhanit përmban përzjerje vdekjeprurëse të mijëra kimikateve. Shumë prej tyre janë helmues dhe përmbajnë formaldehidë, benzen dhe vinil të kloruar, të cilat njihen si kancerogjenë. Meqenëse kimikatet e rrezikshme të tymit qëndrojnë në mjediset e brendshme për një kohë të gjatë, mënyra e vetme për të mbrojtur njëriçit që nuk e pijnë duhanin është krijimi dhe respektimi i hapësirave ku nuk pihet duhan.

Ekspozimi ndaj tymit të duhanit mund të jetë në tre forma të ndryshme:

- Tymi parësor është tymi që thithet nga pirësit e duhanit drejtpërdrejtë në mushkëritë e tyre.
- Tymi që përthithet prej pirësve të duhanit duke përshkruar hundën dhe gojën e tyre.
- Tymi që prodhohet nga djegia e pjesës së fundit të cigares, puros, etj.

Tymi dytësor, i njohur edhe si tymi që gjendet në mjedis, është një përzjerje e tymit që përshkon hundën dhe gojën e duhanpirësve dhe atë të prodhuar nga djegia e fundit të cigares, që ka karakteristika të ndryshme. Tymi që çlirohet nga djegia e fundit të cigares ka përqëndrim më të lartë të lëndëve kancerogjene dhe është më helmues se sa tymi që prodhohet nga duhanpirësit. Gjithashtu, ai përmban grimca më të vogla sesa tymi i cigares, të cilat depërtojnë deri në mushkëri.

Kur njerëzit që nuk pijnë duhan ekspozohen ndaj tymit të cigares, ata bëhen pirës pasivë ose të pavullnetshëm të duhanit. Ata e marrin nikotinën dhe kimikatet e tjera helmuese në të njëjtën rrugë sikundërse edhe duhanpirësit. Lidhur me rreziqet ndaj shëndetit, ndryshimi ndërmjet duhanpirësve dhe duhanpirësve pasivë është vetëm në sasinë e tymit dhe nikotinës që thithet. Fëmijët e ekspozuar ndaj tymit të duhanit kanë rrezik më të lartë ndaj infeksioneve (katër herë më të lartë sesa një i rritur). Sa më shumë tym duhani të thithësh në mënyrë pasive, aq më shumë kimikate të rrezikshme hyjnë në trupin tuaj.

Efektet mbi shëndetin: Pirja e duhanit është shkaku kryesor i sëmundjeve dhe vdekjeve të parashikueshme në të gjithë botën perëndimore. Pirja pasive e duhanit është klasifikuar si një shkaktar i sëmundjes së kancerit dhe për jo-duhanpirësit nga Agjencia për Mbrojtjen e Mjedisit e SHBA (EPA) dhe IARC (Agjencia Ndërkombëtare për Kërkime mbi Kancerin).

Çdo njeri i pranishëm në një dhomë që përmban tym duhani në mjedis, pavarësisht nëse është apo jo duhanpirës, është i ekspozuar ndaj të njëjtit nivel të kimikateve, sepse 85 përqind e tymit të duhanit që gjendet në mjedisin e dhomës vjen nga tymi prej djegies së fundit të cigares. Duhanpirësit janë më të ekspozuar ndaj tymit që kalon në hundë dhe gojë, ndonëse ky ekspozim është më i kufizuar në kohë për shkak të kohës së shkurtër të prirjes së cigares. Në të kundërt, ekspozimi ndaj tymit të duhanit në mjedis mbetet i pandryshuar gjatë gjithë kohës së qëndrimit në atë dhomë.

Kërkimet më të fundit kanë treguar se rreziku prej tymit të duhanit vazhdon edhe pas fikjes së cigares, një fenomen i njohur si duhan pirje e nivelit të tretë. Disa përbërës të tymit në ajër ngjiten pas materialeve të tjera, sidomos në tekstile dhe flokë. Pirja e duhanit e nivelit të tretë vjen prej mbetjeve kimike të depozituara në mobilje, perde dhe veshje. Këta përbërës veprojnë me ndotës të tjerë kimikë të pranishëm në ajrin e brendshëm dhe krijojnë lëndë të tjera helmuese. Kimikatet e tymit të absorbuara në veshje, perde apo qilima çlirohen në mjedisin e brendshëm. Ato nuk largohen me anë të ajrimit dhe mund të hiqen vetëm me anë të mënyrave të veçanta të pastrimit. Mendoni sesi mban erë palltoja juaj pasi ka qenë e varur në një mjedis të mbushur me tym duhani. Njihet ende pak rreth kimikateve që ndikojnë në duhanpirjen e nivelit të tretë apo rreth rrezikut të shtuar që vjen prej këtij ekspozimi. Prandaj, mënyra më e mirë për të parandaluar rreziqet nga duhanpirja pasive është krijimi i mjediseve pa tym duhani. Bebet dhe fëmijët, të cilët janë të ekspozuar rregullisht ndaj tymit të duhanit në mjedis, mund të vuajnë nga reaksionet alergjike ndaj kimikateve dhe kanë një rrezik të shtuar për tu ftohur dhe për të pasur infeksione të rrugëve të frymëmarrjes (duke përfshirë brokitin dhe pneumoninë), mund të kenë rritje të ngadaltë ose jo të plotë të mushkërive dhe vuajnë nga astma, kolla kronike dhe sëmundje kronike apo të përsëritura të veshëve.

Efektet në sitemin e qarkullimit të gjakut: Reduktim të aftësive për të transportuar oksigjen duke shkaktuar një tolerancë të reduktuar për stërvitje dhe ishemi, një rritje në aktivitetin e trombociteve, dëmtim të indeve të brendshme të trupit, nivelet të ndryshuara të lipoproteinave dhe trashje të mureve arteriale, e cila mund të shkaktojë aterosklerozë dhe trombozë, ishemi, rritje e rrezikut të infarktit të miokardit dhe efekte të tjera të rënda kardiovaskulare.

## Asbesti

Asbesti është një mineral që ndeshet në natyrë në trajtën e formacioneve shkëmbore. Ai është rezistent ndaj zjarrit e gërryerjes dhe shërben si një izolues i mirë ndaj nxehtësisë në ndërtesa. Kohë më parë, azbesti përdorej gjerësisht në materialet e ndërtimit. Por, njerëzit zbuluan rreziqet e shkaktuara nga thithja me anë të ajrit e fibrave të azbestit. Kur thithen në organizëm, grimcat e azbestit ngecin në mushkëri dhe në aparatit tretës duke shkaktuar sëmundje serioze.

Burimet e ndotjes: Asbesti është një përbërje minerali, që gjendet në natyrë në disa lloje formacionesh shkëmbore. Ai është një material rezistent ndaj zjarrit dhe gërryerjes dhe shpesh shërben si një izolues i mirë ndaj nxehtësisë. Asbesti është konsideruar, kështu, si një material i mrekullueshëm me një përdorim të gjerë.

Efektet mbi shëndetin: Efektet shëndetësore që rrjedhin nga asbesti janë të lidhura me natyrën e tij fibroze: grimcat si fijëza të lëshuar janë jashtëzakonisht të imta dhe kur ato thithen gjatë frymëmarrjes mund të arrijnë alveolat e mushkërive. Këto fijëza të holla mund të mbeten pezull në ajër për periudha të gjata kohe. Ndërsa marrim frymë, grimcat e asbestit futen dhe ngecen përgjithmonë në muret e mushkërive dhe në ato të sistemit të tretjes, duke çuar në rreziqe serioze të shëndetit, siç mund të jetë shfaqja e sëmundjes së kancerit. Ka raste që efektet e tij të mos vihen re edhe pse kanë kaluar vite nga ekspozimi.

Këto simptoma shfaqen vetëm pas disa vitesh të ekspozimit: 10-15 vjet në rastin e asbestozës dhe 20-40 vjet në rastin e kancerit të mushkërive. Sipas klasifikimit të Agjencisë Ndërkombëtare për Kërkime mbi Kancerin (IARC), asbesti është konsideruar si element kancerogjen.