



7-2 melléklet:
Veszélyes anyagokra vonatkozó mentességek indoklása



VESZÉLYES ANYAGOKRA VONATKOZÓ MENTESSÉGEK INDOKLÁSA

Felelős szakértők: Dudás Katalin Mária és Nagy Tamás, VIZITERV Environ Kft.

Szakterületi kapcsolattartó: Tahy Ágnes és Tóth György István,
Országos Vízügyi Főigazgatóság



2021. november 17.

TARTALOM

Veszélyes anyagokra vonatkozó mentességek indoklása	2
Előszó	3
PSID05 - Brómozott difeniléterek (BDE) – 4(4) mentesség indoklása	4
PSID06 - Kadmium és vegyületei – 4(4) mentesség indoklása	5
PSID15 - Fluorantén – 4(5) mentesség indoklása	6
PSID20 - Ólom és vegyületei – 4(4) mentesség indoklása	8
PSID21 - Higany és vegyületei – 4(4) mentesség indoklása	9
PSID28 - Policiklikus aromás szénhirogének (PAH-ok) – 4(5) mentesség indoklása.....	10
PSID35 - Perfluoro-oktánszulfonát és származékai (PFOS) – 4(4) mentesség indoklása	12
PSID44 – Heptaklór és heptaklór-epoxid – 4(4) mentesség indoklása	13
SSID01 - Arzén és vegyületei – 4(4) mentesség indoklása	14
SSID03 - Króm és vegyületei – 4(5) mentesség indoklása	16



Előszó

A veszélyes anyagok megnövekedett környezeti koncentrációi szerte Magyarországon és a szomszédos országokban is problémát okoznak. A pontszerű ipari kibocsátóktól elvárás – részben a VGT2 hatékony intézkedéseinek köszönhetően –, hogy az **ipari létesítmények** feleljenek meg a BAT-nak, azaz **a legjobb elérhető technológiát alkalmazzák**. A hazai jelentős kibocsátóknak szigorú előírásoknak kell megfelelni, ipari előtisztítást kell alkalmazni és általában nagy vízhozamú befogadóba engedhetik a tisztított szennyvizet. A mérési eredményeken alapuló terhelés-hatáselemzés elvégzése után megállapítható, hogy a rendszeresen mért **ipari szennyvízből érkező terhelések nem okoznak a befogadóknak rossz állapotot**, a jellemző jelentős hígulás miatt. (Lásd 3-2 háttéranyag, Emisszió leltár és mellékletei.)

Ugyanakkor az elmúlt években jelentős többlet tudást halmoztunk fel a veszélyes anyagok szennyezőforrásaival és a terjedési útvonalakkal kapcsolatban, szintén részben a VGT2 hatékony intézkedéseinek köszönhetően. Igazolást nyert, hogy a legtöbb problémát okozó komponens esetén jelentős **a történelmi eredetű szennyezés**, amely **diffúz jelleggel a talajból/levegőből folyamatos terhelést jelent a felszíni vizekre**. (Lásd Mentességi indoklások.) Ezen komponensek csak **nagyon lassan ürülnek ki** „az aktív” **környezetből**, ill. lassan jutnak el olyan végső közegbe, ahol immobilissá válhatnak.

Mivel az aktív **szennyezőforrásokra** (ipar, mezőgazdasági tevékenységek, forgalmazott termékek összetétele) **szigorú hazai és EU-s szabályozások vannak érvényben** és nem ismert olyan intézkedés, amely a problémás anyagokat hatékonyan semlegesítené, a környezetből eltávolítani képes lenne, ezért az esetek többségében a VKI 4. cikkely 4(4) és 4(5) bekezdése alapján mentességek kérése alátámasztott. **A 4(4) bekezdés alapján mentesség kérhető** olyan komponensekre, ahol a hazai és EU-s szabályozási intézkedések betiltották (vagy nagyon szigorú előírásokhoz kötötték) a veszélyes anyag gyártását, tárolását, használatát, kibocsátását; ezen komponensek esetén időre van szükség a környezetből való kiürüléséhez és hogy láthatóak legyenek a szabályozások hatásai. Ilyen veszélyes anyagok: higany, kadmium, arzén, ólom, heptaklór és heptaklór-epoxid, brómozott difeniléterek, hexabromciklododekán, perfluoro-oktánszulfonát és származékai (PFOS). **A 4(5) bekezdés alapján mentesség kérhető** olyan komponensekre, ahol jelenleg is van olyan aktív emberi szennyező tevékenység, amely jelentősen hozzájárul a megnövekedett környezeti koncentrációkhoz, ugyanakkor társadalmi-gazdasági okokból szükséges a tevékenység folytatása és az kibocsátásra vonatkozó előírások tovább nem szigoríthatók. Ezen komponensek esetén hosszútávon cél a tevékenység további korlátozása, megszüntetése, de az alternatív megoldás kidolgozásáig enyhébb környezeti célkitűzés elérése a cél. Ilyen veszélyes anyagok főként az égetésből származó policiklikus aromás szénhidrogének (benz(b)fluorantén, benz(k)fluorantén, benz(g,h,i)perilén és a fluorantén), illetve a króm, amely széleskörben használt, napjainkban nélkülözhetetlen, elsősorban vas-króm ötvözetekben használják: korrózió- és saválló speciális ötvözetek gyártásához, réz megmunkáláshoz, rozsdamentes krómacél gyártáshoz.

Összegzésképpen arra számítunk, hogy az említett veszélyes anyagok környezeti koncentrációi minden hazai szinten meghozható, racionálisan elképzelhető intézkedés ellenére jelentős mértékben nem csökkenthetők tovább, mivel a tagállami szinten meghozható szükséges intézkedések már mind bevezetésre kerültek.



PSID05 - Brómozott difeniléterek (BDE) – 4(4) mentesség indoklása

Missziós mérési eredmények: 2 bióta mérési program során 276 víztestről került sor halmin-tákból a BDE mennyiségének meghatározására, amelyből 126 víztest mintája esetén a BDE-koncentráció magasabb, mint az EQS. (146 esetben $<LOQ = 0,002 \mu\text{g/kg}$ nedves tömeg, maximum: $80,6 \mu\text{g/kg}$ nedves tömeg, LOQ feletti koncentrációk átlaga: $7,1 \mu\text{g/kg}$ nedves tömeg). Továbbá kiemelendő, hogy a 35 db országhatáron fekvő mintavételi hely mindegyikén a BDE koncentrációja EQS feletti a halakban, ezen mintavételi helyek többsége országhatáron belépő szelvény.

Terhelések: A BDE-k mindenütt jelen vannak környezetben, a környezetből folyamatos várható a felszabadulásuk, valamint perzisztens, és a nagyon hosszú felezési idő miatt valószínűleg 2027-ig nem sikerül jó kémiai állapotot elérni; annak ellenére, hogy a BDE-k használatát széles körben korlátozták.

Történelmileg a BDE-eket főként égésgátlóként használták, és általában különféle kongenerek keverékeit alkalmazták. A BDE-k használata ma már széles körben korlátozott, és a penta-BDE vagy az okta-BDE anyagok, keverékek vagy árucikkek $0,1$ tömegszázaléknál nagyobb koncentrációban történő értékesítése nem megengedett. Az (EU) 2017/227 rendelet értelmében 2017. február 9. után ez a korlátozás a deka-BDE-re is vonatkozik.

A BDE-k fő forrásai lehetnek/lehetnek: épületek bontásából települési lefolyás által, hulladék keletkezése a háztartásokból, irodákból; illetve ipari források lehetnek az elektronikaipar, textilipar, bútorgyártás, olajfinomítók, bányászat, hőerőművek és egyéb égetőművek (forrás: EQS dossier 2011, és ECOSTAT WG Chemical / Source screening sheets).

Az üledékekből történő belső terhelés (legalábbis lokálisan) is szerepet játszhat az EQS túllépésében, főként szedimentációs területeken, tavak és tározók esetén. A kotrás ugyanakkor eltávolítja az üledéklakó organizmusokat is, amely jelentős ökológiai problémát okozna. Ha a kotrás más okokból is indokolt, akkor az pozitív hatással van a BDE miatti rossz állapot javítására, és kiemelendő, hogy megfelelő körültekintéssel kell elhelyezni a kikotort iszapot. Erre szolgál a 4.1c alintézkedés.

Intézkedések: Használatuk az EU-ban 2004 óta tiltott, $0,1$ tömeg%-nál nagyobb mennyiségben nem lehet alkalmazni termékekben, emiatt ipari pontforrás kibocsátás nem jelentkezik. A BDE-t tartalmazó termékek ugyanakkor továbbra is használatban vannak, a termékekből diffúzióval ki-lephetnek a környezetbe. Emissziójuk levegőn keresztül és szennyvízben elképzelhető. Magyarországon a VGT2-ben (2015) megfelelő intézkedéseket hoztak az ipari, főként hulladékkezelő létesítményekből származó BDE minimalizálására (15.1.-es intézkedés, BAT-nak megfelelő ipari technológia alkalmazása elvárása); illetve a szelektív hulladékgyűjtés ösztönzésére, köztük a veszélyes hulladékok külön gyűjtésére is számos intézkedés történt. Az említett 15.1-es intézkedés a VGT3-ban is folytatódik, BDE estén kiemelt figyelmet fordítva a lakossági és ipari eredetű hulladékok gyűjtésének, ártalmatlanításának, valamint égetésének szabályozására; illetve felhagyott hulladékkezelők rekultivációjára. A szennyvíztisztítóknak, amelyek megfelelnek a UWWTD (91/271/EGK) követelményeinek, széles körben eltávolítják a BDE-eket, elsősorban a szennyvíz-iszapba történő adszorpcióval. Az települési szennyvíztisztító telepekkel kapcsolatos további intézkedések feltehetően nem vezetnek a víztest állapotának javulásához.

Összegezve tehát a BDE főként történelmi eredetű, lassan lebomló veszélyes anyag, amely a talajban és a biótában felhalmozódik. Hazai intézkedéseket kell alkalmazni a talajból történő szivárgás kezelésére folyamatban lévő kármentesítések során, illetve folyóvíz és állóvíz mederkotrások esetén figyelemmel kell lenni annak BDE-szennyezettségére. Továbbá kiemelten kell ösztönözni a szelektív hulladékgyűjtést.



Intézkedések: Amint azt a fentiekben megjegyeztük, a BDE-k használata és értékesítése széles körben korlátozott.

A 4(4) időbeli mentesség alkalmazásának indoklása: A BDE-k használata széles körben korlátozott, és a pontszerű kibocsátásokra vonatkozó további intézkedések nem vezetnek a víztest teljes terhelésének javulásához, mivel ezek a kibocsátások nem a fő tényezők. Hosszú időbe telik, mire a halak BDE-koncentrációjának csökkenése révén megfigyelhetők a nemzetközi korlátozások hatása.

Következtetések: A penta-BDE és az octa-BDE POP-ok tartósak a környezetben, nagyon hosszú lebomlási felezési idővel rendelkeznek. A BDE-k a környezeti tározókban (pl. üledékekben) felhalmozódnak, és folyamatosan felszabadulnak a víztestekbe. Ezen tulajdonságok és körülmények miatt várható, hogy a környezeti koncentrációk csak nagyon lassan csökkennek, és a koncentrációk az EQS-szintet évtizedek alatt fogják elérni, bár a BDE-k jelenléte a környezetben antropogén aktivitásoknak köszönhető.

PSID06 - Kadmium és vegyületei – 4(4) mentesség indoklása

Imissziós mérési eredmények: A kadmium koncentrációjának értékeléséhez csak vízfázisra vonatkozó EQS-ek vannak érvényben, amelyek víztest szinten kerültek megállapításra, helyi terhelhetőséget figyelembe véve (biológiailag hozzáférhető mennyiség számítása és természetes háttérrel való korrekció). A vízfázis mérések alapján 155 víztest állapota nem megfelelő, ezen víztestek vízgyűjtőterületén jellemző a mezőgazdasági célú területhasználat. A keleti országrészen belépő határszelvények is rossz állapotúak, amely jelzi, hogy a határt átszelő vízfolyások külföldi terhelések hatására szennyeződtek el.

2 bióta mérési program során 127 víztestről került sor halmintákból a kadmium mennyiségének meghatározására, amelyekből 93 esetben a koncentráció LOQ (= 6 µg/kg nedves tömeg) feletti volt (maximum: 77 µg/kg nedves tömeg, átlag: 17,1 µg/kg nedves tömeg), ezért oda kell figyelni a kadmium biótában történő felhalmozódására is.

Imissziós mérési eredmények következtetései: (1) A hazai problémás víztestek egy adott területhasználat köré korlátozódnak, a jelenség csak a területhasználatra jellemző diffúz terheléssel vagy sok pontszerű terhelés összegével indokolható. (2) A belépő határszelvények nem megfelelő állapota határmenti/nemzetközi szintű intézkedéseket kíván meg.

Terhelések: 2009 óta számos termékcsoporthoz tiltott a kadmium alkalmazása, mint pl. műanyagok, PVC, fémalkatrész bevonatolás, élelmiszergyártás. Elemekben 0,002%-nál nagyobb arányban csak speciális esetben lehetséges alkalmazni. A kadmium-szennyezés a foszfor műtrágyáknál, vagy a foszfort is tartalmazó összetett műtrágyáknál jellemző. A korábbi hazai mezőgazdasági gyakorlatban, a felhasznált import foszfor műtrágyák túlnyomó része Oroszországból, Ukrajnából és Finnországból érkezett. Ezekben az országokban a geológiai adottságok következtében alacsony kadmium tartalmú foszfátok állnak a gyártók rendelkezésére. Ennek következtében a magyarországi talajok átlagos Cd tartalma a felső 30 cm-es rétegben 0,5 mg Cd /kg talaj alatt van, ezt célszerű ezen az alacsony szinten megőrizni, mivel mezőgazdasági művelés alatt álló talajaink kb. fele erősen savanyú vagy savanyú kategóriába esik. Savanyú talajokon a növények Cd felvétele pedig intenzívebb, így nagyobb a kockázata annak, hogy a táplálékláncba kerülve az ember egészségét is veszélyezteti.

Az elsőbbségi anyagok hazai emisszióeltárja (2013-2018) alapján pontforrásból nem történik jelentős mennyiségű kadmium kibocsátása a rossz állapotú víztesteken.

A hazai légköri kiülepedési mérési kampány (KEHOP PE10 K10 az elsőbbségi anyagok légköri



kiülepedését vizsgáló projekt, 2020) jelenlegi – 40 mérőállomás alapján - medián számított éves kadmium lerakódás összege körülbelül 10,3 g/km² volt 2020-ban. A hosszú lerakódási előzmények miatt nem mezgazdasági területeken is felhalmozódhatott a kadmium a talajban.

Intézkedések: Az Európai Unióban használatos EK műtrágyák kadmium tartalmára 2022. július 16-tól lesz kötelező korlátozás (Az Európai Parlament és a Tanács 2019/1009 rendelete (2019. június 5.) az uniós terméskövelő anyagok forgalmazására vonatkozó szabályok megállapításáról, az 1069/2009/EK és az 1107/2009/EK rendelet módosításáról, valamint a 2003/2003/EK rendelet hatályon kívül helyezéséről). A nem-EK műtrágyák esetében alkalmazandó hazai szabályozás azonban már évek óta szigorúbb előírásokat tartalmaz a kadmiumkoncentrációt illetően (36/2006. (V. 18.) FVM rendelet a terméskövelő anyagok engedélyezéséről, tárolásáról, forgalmazásáról és felhasználásáról). Nemzetközi szintű intézkedés keretében a műtrágyák kadmium tartalmának korlátozására lenne szükség ahhoz, hogy a felszíni vizek kadmium-szennyezése jelentős mértékben csökkenthető legyen. Magyarországon összességében az ipari szennyvizekből történő kadmium kibocsátás csak nagyon kis mennyiségű, és a VGT2-ben (2015) megfelelő intézkedéseket hoztak az ipari létesítményekből származó kadmium minimalizálására (15.1.-es intézkedés, BAT-nak megfelelő ipari technológia alkalmazása elvárása). Az említett 15.1-es intézkedés a VGT3-ban is folytatódik, kadmium esetén kiemelt figyelmet fordítva a nyomdaipar, bányászat, fémfeldolgozás, fémggyártás, galvanizálás, szervesetlen vegyipar, akkumulátorgyártás, égetőművek, olajfinomítás, papírgyártás, és hulladékkezelés tevékenységekre. Az említett üzemek szigorú környezetvédelmi ellenőrzés alatt állnak és a BAT-nak való megfelelés elvárás.

Összegezve tehát a talajból való szivárgás a fő kibocsátási forrás Magyarországon. Hazai intézkedéseket kell alkalmazni a talajból történő szivárgás kezelésére folyamatban lévő kármentesítések során, illetve folyóvíz és állóvíz mederkotrások esetén figyelemmel kell lenni annak kadmium-szennyezettségére. Mezgazdasági területek talajeróziójának csökkentése érdekében alkalmazzuk a 17-es intézkedési csomagot (Talajerózióból és/vagy felszíni lefolyásból származó hordalék- és szennyezőanyag terhelés csökkentése) és a 12.4-es (Erózióvédelem, talajvédelem tanácsadás) intézkedést. Jelentős változás azonban csak nemzetközi szintű szabályozással érhető el, amely korlátozza a mezőgazdaságban használatos műtrágyák kadmium tartalmát.

A 4(4) mentesség alkalmazásának indoklása: A kadmium kibocsátások szabályozása nemzetközi intézkedést kíván meg, jelenleg a fő terhelés típusra (műtrágyák) a hazai korlátozások szigorúbbak az érvényes Európai Uniói szabályozásnál. Arra számítunk, hogy a kadmium minden hazai szinten meghozható racionálisan elképzelhető intézkedés ellenére jelentős mértékben nem csökkenthető tovább, mivel a szükséges intézkedések meghaladják a tagállami szintet, azok hatásossága pedig csak 2027 után lesz érzékelhető.

Következtetések: Arra számítunk, hogy a kadmium még mindig megtalálható lesz a vízi környezetben, még akkor is, ha minden hazai intézkedést megteszünk ezen anyag szabályozására. A kadmium legfőbb forrása a kadmiummal szennyezett talajok, amelyek a mezőgazdasági foszfor műtrágyáknál, vagy a foszfort is tartalmazó összetett műtrágyáknál jellemző, ezért az Európai Unióban használatos EK műtrágyák kadmium tartalmának korlátozása szükséges, amelyre a szabályozás már megszületett: Az Európai Parlament és a Tanács 2019/1009 rendelete értelmében 2022. július 16-tól alkalmazandó.

PSID15 - Fluorantén – 4(5) mentesség indoklása

Imissziós mérési eredmények: A fluoranténra egyszerre három típusú EQS is érvényben van, mind a háromnak meg kell felelni (felszíni víz vízfázisában mért átlagosan és maximálisan megengedhető koncentrációjára, és a biótára vonatkozó határértékek). 2 bióta mérési program során



276 víztestről került sor halmintákból a fluorantén mennyiségének meghatározására, amelyből csupán 5 víztest mintája esetén magasabb a fluorantén-koncentráció, mint az EQS=15 µg/kg nedves tömeg hal. 323 víztesten történt vízmintából fluorantén mérése a VGT3 tervezési időszakában, ebből 23 víztest esetén a vízfázisban mért maximális koncentráció haladta meg a MAC-EQS értékét főként Duna-Tisza közén és a Tiszántúlon. További 89 víztest pedig az átlagos vízfázisban mérhető koncentrációk miatt AA-EQS túllépést mutatott, szintén főként a Duna-Tisza köze és a Tiszántúl érintett.

Imissziós mérési eredmények következtetései: (1) A hazai problémás víztestek egy adott területre korlátozódnak (Duna-Tisza köze), és ezen területen – pár kivétellel – minden víztest rossz állapotú. Ez a jelenség csak a területre jellemző diffúz terheléssel vagy nagy területre sok pontszerű terhelés összegével indokolható. (2) A bióta monitoring eredményei alapján ritkán halmozódik fel veszélyes mennyiségben a fluorantén a halakban (276 víztestből csupán 5 rossz állapotú). A vízfázis és a bióta párhuzamos méréséből kiderült, hogy a vízfázisra vonatkozó – EU szinten meghatározott – AA-EQS indokolatlanul túlprotektív, mivel ugyanazon receptor védelmén alapul, mint a bióta-EQS, az „emberi egészség védelme a halfogyasztás által” (forrás: Fluorantén EQS dossier, 2011). Tehát ha mindenhol megvalósult volna a bióta monitoring és nem lenne szükség a vízfázis alapján történő minősítésre, akkor sokkal kevesebb rossz állapotú víztest lenne hazánkban.

Terhelések: A fluorantén a köszénkátrány szurok alkotóeleme. Ipari kibocsátása a környezetbe kokszt gyártása és felhasználása során történik, alumínium és fém gyártásakor, valamint favédőszer gyártásakor és alkalmazásakor. Lakossági kibocsátás szilárd tüzelőanyagok égetésekor jelentkezik (fűtés, sütés). A mezőgazdaságban szerves anyagok égetésekor keletkezik, pl. tarlóégetés. A termálvizek is tartalmazhatnak releváns mennyiségben PAH-okat, köztük fluorantént.

Az elsőbbségi anyagok hazai emisszióeltárja (2013-2018) alapján pontforrásból nem történik fluorantén kibocsátása a rossz állapotú víztesteken. A rossz állapottal jellemzett területen ugyanakkor jellemző a mezőgazdasági tevékenység (esetleges illegális tarlóégetés); gyakori a szénhidrogén kitermelés, szigorúan ellenőrzött körülmények között; és gyakori a termálvizek energetikai és/vagy rekreációs célú hasznosítása, ami esetén szintén szigorú jogszabályi feltételeknek kell megfelelni; tovább az érintett főként Tiszántúli alföldi területre az uralkodó szélirány miatt külföldről is érkező léghő eredetű szennyezés.

A hazai léghő kiülepedési mérési kampány (KEHOP PE10 K10 az elsőbbségi anyagok léghő kiülepedését vizsgáló projekt, 2020) jelenlegi – 40 mérőállomás alapján - medián számított éves fluorantén-lerakódás körülbelül 9,1 g/km² volt 2020-ban. A hosszú lerakódási előzmények miatt a fluorantén felhalmozódhatott a talajban.

Intézkedések: Magyarországon összességében az ipari szennyvizekből történő fluorantén kibocsátás csak nagyon kis mennyiségű, és a VGT2-ben (2015) megfelelő intézkedéseket hoztak az ipari létesítményekből származó fluorantén minimalizálására (15.1.-es intézkedés, BAT-nak megfelelő ipari technológia alkalmazása elvárása). Az említett 15.1-es intézkedés a VGT3-ban is folytatódik, fluorantén esetén kiemelt figyelmet fordítva a szilárd tüzelőanyagok – mint a szén, lignit, tőzeg, fa és hulladékok – ipari égetésének szabályozására; a villamosenergia-termelésre, cementgyártásra és fémek előállítására; továbbá a termálvizek használatára és a szénhidrogén kitermelésre. Az említett üzemek szigorú környezetvédelmi ellenőrzés alatt állnak és a BAT-nak való megfelelés elvárás.

A lakossági szilárd tüzelőanyagok égetése, a közlekedés és a mezőgazdasági égetés önmagában nem okoz rossz állapotot, hiszen ezen tevékenységek az ország többi részén is jelen vannak, de nem okoznak egyetlen esetben sem rossz állapotot.



Összegezve tehát a légköri kiülepedés és a talajból való szivárgás a két fő kibocsátási forrás Magyarországon. Hazai intézkedéseket kell alkalmazni a talajból történő szivárgás kezelésére folyamatban lévő kármentesítések során, illetve folyóvíz és állóvíz mederkostrások esetén figyelemmel kell lenni annak fluorantén-szennyezettségre. A legjelentősebb fluorantén-forrás a légköri kiülepedés légköri transzportból származhat, ezért a hazai intézkedések kiegészítéseképpen olyan intézkedéseket is igényel, amelyek meghaladják a tagállami szintet.

A 4(5) mentesség alkalmazásának indoklása: A fluorantén több kisvolumenű forrásból származik, amelyek hatásai az alföldi régió vizeiben összeadódnak. Arra számítunk, hogy a fluorantén még mindig megtalálható lesz a vízi környezetben, még akkor is, ha Magyarországon és akár az EU-ban is minden gazdaságilag elképzelhető nem aránytalan költségű intézkedést megteszünk. Továbbá a fluorantén légköri transzport által terjed, ezért a nemzetközi/határmenti szintű intézkedések is döntő fontosságúak. Ez azt jelenti, hogy minden intézkedés ellenére azt várjuk, hogy régióban a felszíni vízfázisban 2027 után is EQS-t meghaladó mértékben lesz jelen a fluorantén.

Következtetések: Arra számítunk, hogy a fluorantén még mindig megtalálható lesz a vízi környezetben, még akkor is, ha minden intézkedést megteszünk ennek az anyagnak a szabályozására. A vízfázis és a bióta párhuzamos méréséből kiderült, hogy a vízfázisra vonatkozó AA-EQS indokolatlanul túlprotektív. A fluorantén egy olyan anyag, amely légköri transzport által terjed, ezért a nemzetközi/határmenti szintű intézkedések döntő fontosságúak.

PSID20 - Ólom és vegyületei – 4(4) mentesség indoklása

Imissziós mérési eredmények: Hazánkban 627 víztesten történtek mérések a VGT3 tervezési időszakában, összesen 50 víztest esetén került megállapításra nem megfelelő állapot, minden esetben a MAC-EQS túllépése miatt. Ezen víztestek esetén sok esetben látható a 2013-2018 közötti időszakban a kiugró értékek folyamatos mérséklődése és ritkulása, akár teljes elmaradása. Ez alól kivételt képez a 10 belépő víztest belépő szelvénye a keleti országhatáron, ahol a szennyezés országhatáron túlról ered. (Nem megfelelő állapotú víztestek 20%-a.)

Terhelések: A ólom mindenütt jelen van környezetben, a környezetből folyamatosan várható a felszabadulása, ezért valószínűtlen, hogy mindenhol sikerül elérni 2027-ig a jó kémiai állapotot; annak ellenére, hogy az ólom használatát széles körben korlátozzák. Az elmúlt években számos korlátozás került bevezetésre az ólom és ólom vegyületek használatát, gyártását, bányászatát és kereskedelmét illetően. Korlátozás van érvényben a festékiparban, elektronikai termékekben. Történelmileg az ólomot használták üzemanyagadalékként, így a közlekedés által érintett területek általában ólomszennyezettek, ahonnan az ólom lassú természetes kiürülése várható. Az ólmozott üzemanyagok kivezetése megtörtént. Jelentős emissziót érintő korlátozások eredményeképpen várható a környezeti koncentrációk csökkenése.

Az elsőbbségi anyagok hazai emisszióeltárja (2013-2018) alapján ipari pontforrásból nem történik ólom kibocsátása a rossz állapotú víztesteken, sem azok felvizein és vízgyűjtőjén. Ugyanakkor a hazai légköri kiülepedési mérési kampány (KEHOP PE10 K10 az elsőbbségi anyagok légköri kiülepedését vizsgáló projekt, 2020) jelenlegi – 40 mérőállomás alapján - medián számított éves ólom-lerakódás körülbelül 132,9 g/km² volt 2020-ban. A hosszú lerakódási előzmények miatt az ólom felhalmozódott a talajban.

Intézkedések: Az ólom elektromos és elektronikus berendezésekben való alkalmazásának korlátozásáról szól a 374/2012. (XII. 18.) Korm. rendelet, amely jelentősen visszaszorítja az ólom használatát a termékekben.



Az ólomot tartalmazó termékek ugyanakkor továbbra is használatban vannak, a termékekből diffúzióval kiléphetnek a környezetbe. Emissziójuk levegőn keresztül és szennyvízben elképzelhető. Magyarországon a VGT2-ben (2015) megfelelő intézkedéseket hoztak az ipari létesítményekből származó ólom minimalizálására (15.1.-es intézkedés, BAT-nak megfelelő ipari technológia alkalmazása elvárása); illetve a szelektív hulladékgyűjtés ösztönzésére, köztük a veszélyes hulladékok külön gyűjtésére is számos intézkedés történt. Az említett 15.1-es intézkedés a VGT3-ban is folytatódik, az ólom estén kiemelt figyelmet fordítva a lakossági és ipari eredetű hulladékok gyűjtésének, ártalmatlanításának, valamint égetésének szabályozására; illetve felhagyott hulladékkezelők rekultivációjára.

Összegezve tehát az ólom főként történelmi eredetű, lassan kiürülő veszélyes anyag, amely a talajban és a biótában felhalmozódik. Hazai intézkedéseket kell alkalmazni a talajból történő szivárgás kezelésére folyamatban lévő kármentesítések során, illetve folyóvíz és állóvíz mederkotrások esetén figyelemmel kell lenni annak ólom-szennyezettségre. Továbbá kiemelten kell ösztönözni a szelektív hulladékgyűjtést.

A 4(4) időbeli mentesség alkalmazásának indoklása: A ólom használata széles körben korlátozott, és a pontszerű kibocsátásokra vonatkozó további intézkedések nem vezetnek a víztest teljes terhelésének javulásához, mivel ezek a kibocsátások nem a fő tényezők. 2027 után 1-2 évvel várható az ólom koncentrációjának MAC-EQS alá csökkenése, és célt érnek a korlátozások hatásai.

Következtetések: Az ólom tartósan megmarad a környezetben, és mindenhol jelen van, a környezeti tározókban (pl. üledékekben) felhalmozódnak, és folyamatosan felszabadulnak a víztestekbe. Ezen tulajdonságok és körülmények miatt várható, hogy a környezeti koncentrációk csak lassan csökkennek, és a koncentrációk EQS-szintre 2027 után pár évvel fogják elérni.

PSID21 - Higany és vegyületei – 4(4) mentesség indoklása

Imissziós mérési eredmények: 2 bióta mérési program során 276 víztestről került sor halmintákból a higany mennyiségének meghatározására, amelyből 259 víztest mintája esetén a Hg-koncentráció magasabb, mint az EQS. (1 esetben $<LOQ = 5 \mu\text{g/kg}$ nedves tömeg, maximum: $670 \mu\text{g/kg}$ nedves tömeg, átlag: $82 \mu\text{g/kg}$ nedves tömeg). Továbbá kiemelendő, hogy a 43 db országhatáron fekvő mintavételi hely mindegyikén a higany koncentrációja EQS feletti a halakban, ezen mintavételi helyek többség országhatáron belépő szelvény. A metil-higany koncentrációja a halakban $LOQ=0,5 \text{ mg/kg}$ nedves tömeg alatti volt (10 halmintából). Szervek közötti (izom-kopolyú-máj-zsír) megoszlási vizsgálat eredményeképpen a higany elsősorban az izomban és a zsírban halmozódik fel.

Terhelések: Az elsőbbségi anyagok hazai emisszióeltárja (2013-2018), a légköri kiülepedési mérési kampány (2020, KEHOP PE10 K10 az elsőbbségi anyagok légköri kiülepedését vizsgáló projekt) és az EU-s eredmények is a légköri kiülepedés és a talajból való szivárgást jelzik, mint a felszíni víz legfontosabb higanyforrását. Az üledékekből történő belső terhelés nem szerepel az emisszióeltárban, és ez is (legalábbis lokálisan) szerepet játszhat az EQS túllépésében, főként szedimentációs területeken, tavak és tározók esetén. A kotrás ugyanakkor eltávolítja az üledék-lakó organizmusokat is, amely jelentős ökológiai problémát okozna. Ha a kotrás más okokból is indokolt, akkor az pozitív hatással van a higany miatti rossz állapot javítására, és kiemelendő, hogy megfelelő körültekintéssel kell elhelyezni a kikotort iszapot.

A higany természetes forrásokból, például vulkánokból, erdőtüzekből, talajból kerül a légkörbe, de nagyrészt a fosszilis üzemanyagok használatából. A higany jelen van a légkörben, és minden földrészre eljutott, és olyan területekre rakódott le, ahol az emberi tevékenység kevés. A jelenlegi



– 40 hazai mérőállomás alapján - medián számított éves higany-lerakódás körülbelül 4,1 g/km² volt 2020-ban. A hosszú lerakódási előzmények miatt a higany felhalmozódott a talajban, a biótában.

Intézkedések: A higany globális szennyező anyag. Ezért az ellenőrzési intézkedéseket globális szinten kell végrehajtani. A higanykibocsátás már most is erősen korlátozott az EU-ban és Észak-Amerikában, és várhatóan tovább fog csökkenni a Minamata higanyról szóló 2013-as egyezménye miatt, amelyet eddig 35 nemzet / terület (az EU-t is beleértve) ratifikált (hazai jogszabály: 2016. évi CLII. törvény a higanyról szóló Minamata Egyezmény kihirdetéséről). Továbbá a higany felhasználására és előállítására vonatkozó korlátozások Magyarországon alkalmazandók a REACH 17. mellékletének és az EU higany-stratégiájának (2005) értelmében. Magyarországon összességében az ipari szennyvizekbe történő kibocsátás csak nagyon kis mennyiségű, és a VGT2-ben (2015) megfelelő intézkedéseket hoztak az ipari létesítményekből származó higany minimalizálására (15.1.-es intézkedés, BAT-nak megfelelő ipari technológia alkalmazása elvárása). Az említett 15.1-es intézkedés a VGT3-ban is folytatódik, higany estén kiemelt figyelmet fordítva a szilárd tüzelőanyagok – mint a szén, lignit, tőzeg, fa és hulladékok – ipari, valamint háztartási égetésének szabályozására. Ezek a tüzelőanyagok kis mennyiségben higanyt tartalmaznak, és amikor elégnak, kibocsátják azt a környezetbe. Ez Európában a higanykibocsátások legfőbb forrása, és olyan tevékenységeket foglal magában, mint a villamosenergia-termelés, cementgyártás és fémek előállítása. Továbbá a higany ipari alkalmazása előfordul zárt technológiai rendszerekben, amelyek szintén szigorú környezetvédelmi ellenőrzés alatt állnak és a BAT-nak való megfelelés elvárás.

Összegezve tehát a légköri lerakódás és a talajból való szivárgás a két fő kibocsátási forrás Magyarországon, utóbbi többnyire történelmi eredetű szennyezés következménye. Hazai intézkedéseket kell alkalmazni a talajból történő szivárgás kezelésére folyamatban lévő kármentesítések során, illetve folyóvíz és állóvíz mederkotrások esetén figyelemmel kell lenni annak higany-szenyvezettségére. A legjelentősebb higany-forrás a légköri kiülepedés nagy távolságú légköri transzportból származhat, ezért a hazai intézkedések kiegészítéseképpen olyan intézkedéseket is igényel, amelyek meghaladják a tagállami szintet. Minamata-egyezmény hatásai, a környezetből való kiürülés (fémek esetén immobilizáció) és a biótában mérhető koncentrációk csökkenése csak sok év múlva lesz megfigyelhető.

A 4(4) időbeli mentesség alkalmazásának indoklása: Hosszú időbe telik, mire a halak higanykoncentrációjának csökkenése révén megfigyelhetők a nemzetközi egyezmények, például a Minamata konvenció hatása. Arra számítunk, hogy a higany még mindig megtalálható lesz a vízi környezetben, még akkor is, ha Magyarországon és akár az EU-ban is minden racionálisan elképzelhető intézkedést megteszünk. A higany olyan anyag, amely nagy hatótávolságú légköri transzport által terjed, ezért a nemzetközi szintű intézkedések döntő fontosságúak. Ez azt jelenti, hogy minden intézkedés ellenére után azt várjuk, hogy hosszú időre van szükség az ökoszisztéma helyreállításához, halmintából való kiürüléséhez.

Következtetések: Arra számítunk, hogy a higany még mindig megtalálható a vízi környezetben, még akkor is, ha minden intézkedést megteszünk ennek az anyagnak a szabályozására. A higany egy olyan anyag, amely nagy hatótávolságú légköri transzport által terjed, ezért a nemzetközi szintű intézkedések döntő fontosságúak.

PSID28 - Policiklikus aromás szénhirogének (PAH-ok) – 4(5) mentesség indoklása

Imissziós mérési eredmények: A PAH-ok esetében a benzo[a]pirén, a benz(b)fluorantén, a benz(k)fluorantén és a benz(g,h,i)perilén mérése és értékelése előírás, egyszerre három típusú



EQS is érvényben van, mind a háromnak meg kell felelniük. 2 bióta mérési program során 276 víztestről került sor halmintákból a benzo[a]pirén mennyiségének meghatározására, amelyek koncentrációja mind EQS = 2 µg/kg nedves tömeg hal alatt maradt; és összesen csak 4 víztesten mértek LOQ feletti mennyiséget (LOQ 0,2 ill. 0,5 2 µg/kg nedves tömeg volt). Továbbá 431 víztesten történt meg vízfázisból az említett PAH-ok mérése a VGT3 tervezési időszakában, ebből benzo[a]pirénre minden víztest jó állapotú (AA-EQS és MAC-EQS alapján), 55 víztest esetén a benz(b)fluorantén, a benz(k)fluorantén és/vagy a benz(g,h,i)perilén vízfázisban mért maximális koncentrációja haladta meg a MAC-EQS értékét főként Duna-Tisza közén és a Tiszántúlon, ugyanazon területen ahol a fluorantén túllépések is tapasztalhatóak voltak.

Imissziós mérési eredmények következtetései: (1) A hazai problémás víztestek egy adott területre korlátozódnak, és ezen területen – pár kivétellel – a fluorantén miatt is rossz állapotú a víztest. Ez a jelenség csak a területre jellemző diffúz terheléssel vagy nagy területre sok pontszerű terhelés összegével indokolható (lásd fluorantén mentesség indoklását). (2) A bióta monitoring eredményei alapján nem halmozódik fel veszélyes mennyiségben a benzo[a]pirén a halakban (276 mért víztestből egy sem rossz állapotú).

Terhelések: A policiklikus aromás szénhidrogén vegyületcsoport a kőszénkátrány szurok alkotóeleme. Ipari kibocsátása a környezetbe kokszt gyártása és felhasználása során történik, alumínium és fém gyártásakor, valamint favédő szer gyártásakor és alkalmazásakor. Lakossági kibocsátás szilárd tüzelőanyagok égetésekor jelentkezik (fűtés, sütés). A mezőgazdaságban szerves anyagok égetésekor keletkezik, pl. tarlóégetés. A termálvizek is tartalmazhatnak releváns mennyiségben PAH-okat, köztük fluorantént. Minden belső égésű motor működése közben keletkeznek PAH vegyületek.

Az elsőbbségi anyagok hazai emisszióeltárja (2013-2018) alapján pontforrásból nem történik PAH kibocsátása a rossz állapotú víztesteken. A rossz állapottal jellemzett területen ugyanakkor jellemző a mezőgazdasági tevékenység (esetleges illegális tarlóégetés); gyakori a szénhidrogén kitermelés, szigorúan ellenőrzött körülmények között; és gyakori a termálvizek energetikai és/vagy rekreációs célú hasznosítása, szintén szigorú jogszabályi feltételeknek kell megfelelni; tovább az érintett főként Tiszántúli alföldi területre külföldről is érkező léghő eredetű szennyezés.

A hazai léghő kiülepedési mérési kampány (KEHOP PE10 K10 az elsőbbségi anyagok léghő kiülepedését vizsgáló projekt, 2020) jelenlegi – 40 mérőállomás alapján - medián számított éves benz(b)fluorantén, benz(k)fluorantén és benz(g,h,i)perilén lerakódás összege körülbelül 10,1 g/km² volt 2020-ban. A hosszú lerakódási előzmények miatt a PAH vegyületek felhalmozódhattak a talajban.

Intézkedések: Magyarországon összességében az ipari szennyvizekből történő PAH kibocsátás csak nagyon kis mennyiségű, és a VGT2-ben (2015) megfelelő intézkedéseket hoztak az ipari létesítményekből származó PAH minimalizálására (15.1.-es intézkedés, BAT-nak megfelelő ipari technológia alkalmazása elvárása). Az említett 15.1-es intézkedés a VGT3-ban is folytatódik, PAH esetén kiemelt figyelmet fordítva a szilárd tüzelőanyagok – mint a szén, lignit, tőzeg, fa és hulladékok – ipari égetésének szabályozására; a villamosenergia-termelésre, cementgyártásra és fémek előállítására; továbbá a termálvizek használatára és a szénhidrogén kitermelésre. Az említett üzemek szigorú környezetvédelmi ellenőrzés alatt állnak és a BAT-nak való megfelelés elvárás.

A lakossági szilárd tüzelőanyagok égetése, a közlekedés és a mezőgazdasági égetés önmagában nem okoz rossz állapotot, hiszen ezen tevékenységek az ország többi részén is jelen vannak, de nem okoznak egyetlen esetben sem rossz állapotot.



Összegezve tehát a légköri kiülepedés és a talajból való szivárgás a két fő kibocsátási forrás Magyarországon. Hazai intézkedéseket kell alkalmazni a talajból történő szivárgás kezelésére folyamatban lévő kármentesítések során, illetve folyóvíz és állóvíz mederkotrások esetén figyelemmel kell lenni annak PAH-szennyezettségre. A legjelentősebb PAH-forrás a légköri kiülepedés légköri transzportból származhat, ezért a hazai intézkedések kiegészítéseképpen olyan intézkedéseket is igényel, amelyek meghaladják a tagállami szintet.

A 4(5) mentesség alkalmazásának indoklása: A benz(b)fluorantén, a benz(k)fluorantén és a benz(g,h,i)perilén több kisvolumenű forrásból származik, amelyek hatásai az alföldi régió vizeiben összeadódnak. Arra számítunk, hogy a PAH-ok még mindig megtalálhatók lesznek a vízi környezetben, még akkor is, ha Magyarországon és akár az EU-ban is minden racionálisan elképzelhető intézkedést megteszünk. Továbbá a PAH légköri transzport által terjed, ezért a nemzetközi/határmenti szintű intézkedések is döntő fontosságúak. Ez azt jelenti, hogy minden gazdaságilag elfogadható, nem aránytalan költségű intézkedés ellenére azt várjuk, hogy régióban a felszíni vízfázisban továbbra is EQS-t meghaladó mértékben lesz jelen a benz(b)fluorantén, a benz(k)fluorantén és a benz(g,h,i)perilén.

Következtetések: Arra számítunk, hogy a PAH-ok még mindig megtalálhatók lesznek a vízi környezetben, még akkor is, ha minden gazdaságilag elfogadható, nem aránytalan költségű intézkedést megteszünk ezen vegyületcsoport szabályozására. A PAH-ok légköri transzport által terjednek, ezért a nemzetközi/határmenti szintű intézkedések döntő fontosságúak.

PSID35 - Perfluoro-oktánszulfonát és származékai (PFOS) – 4(4) mentesség indoklása

Imissziós mérési eredmények: 2 bióta mérési program során 276 víztestről került sor halminutákból a PFOS mennyiségének meghatározására, amelyből 99 víztest mintája esetén a PFOS-koncentráció magasabb, mint az EQS; (maximum: 221 µg/kg nedves tömeg, átlag: 12,1 µg/kg nedves tömeg). Továbbá kiemelendő, hogy a 11 db országhatáron fekvő belépő szelvényen a PFOS koncentrációja EQS feletti a halakban, tehát külföldi eredetű szennyezés is érkezik Magyarországra. MAC-EQS-t egyetlen víztesten sem haladták meg a koncentrációk (országos maximum a vízfázisból: 0,0358 µg/l). Bióta monitoring hiányában (pl. nincs kifogható hal a vízben) további 9 víztest került rossz állapotba a AA-EQS túllépése miatt.

Terhelések: A PFOS mindenütt jelen van a környezetben, a környezetből folyamatosan várható a felszabadulása, valamint perzisztens, és a nagyon hosszú felezési idő miatt valószínűleg 2027-ig nem sikerül jó kémiai állapotot elérni; annak ellenére, hogy a PFOS használatát széles körben korlátozzák.

Történelmileg a PFOS-t főként zsír, olaj- és vízgátló adalékként a textiliparban, papíriparban, valamint bevonatokban használták. Egyéb, kis mértékű felhasználása előfordul króm bevonat készítéskor, fényképészetben, repüléstechnikai folyadékokban. Korábban használták tűzoltó habokban is.

A PFOS-t ma már 0,005 tömeg%-nál nagyobb arányban nem lehet felhasználni az EU-ban, kivéve, ha pótolhatatlan. Ilyen kivételek pl. fényképészet, litográfia, galvanizáció, repüléstechnikában használatos hidraulikai folyadékok.

Az elsőbbségi anyagok hazai emisszióeltárja (2013-2018) alapján pontforrásból kommunális szennyvíztisztító telepeken keresztül történik PFOS kibocsátása. Az üledékekből történő belső



terhelés nem szerepel az emisszióeltárban, és ez is (legalábbis lokálisan) szerepet játszhat az EQS túllépésében, főként szedimentációs területeken, tavak és tározók esetén. A kotrás ugyanakkor eltávolítja az üledéklakó organizmusokat is, amely jelentős ökológiai problémát okozna. Ha a kotrás más okokból is indokolt, akkor az pozitív hatással van a PFOS miatti rossz állapot javítására, és kiemelendő, hogy megfelelő körültekintéssel kell elhelyezni a kikotort iszapot.

Intézkedések: Használatuk az EU-ban tiltott, 0,005 tömeg%-nál nagyobb értékben nem lehet alkalmazni termékekben, emiatt ipari pontforrás kibocsátás nem jelentkezik. A PFOS-t tartalmazó termékek ugyanakkor továbbra is használatban vannak, a termékekből kiléphetnek a környezetbe. Emissziójuk a szennyvizeken keresztül jellemző. Magyarországon a VGT2-ben (2015) megfelelő intézkedéseket hoztak az ipari, főként a galvanizálásból és hulladékkezelő létesítményekből származó PFOS minimalizálására (15.1.-es intézkedés, BAT-nak megfelelő ipari technológia alkalmazása elvárása); illetve a szelektív hulladékgyűjtés ösztönzésére, köztük a veszélyes hulladékok külön gyűjtésére is számos intézkedés történt. Az említett 15.1-es intézkedés a VGT3-ban is folytatódik, PFOS estén kiemelt figyelmet fordítva a lakossági és ipari eredetű hulladékok gyűjtésének, ártalmatlanításának, valamint égetésének szabályozására; illetve felhagyott hulladékkezelők rekultivációjára, továbbá a galvanizációt alkalmazó létesítmények ellenőrzésére. A szennyvíztisztítóknál, amelyek megfelelnek a UWWTD (91/271 / EGK) követelményeinek, széles körben eltávolítják a PFOS-t, elsősorban a szennyvíziszapba történő adszorpcióval. A szennyvíziszap kezelésére és hasznosítására a VGT3 tervez intézkedéseket (1.6 Szennyvíziszap kezelés és újrahasznosításra előkészítés fejlesztése, 2.5 A szennyvíziszap hasznosításának elősegítése és szabályozása).

Összegezve tehát a PFOS főként történelmi eredetű, lassan lebomló, perzisztens veszélyes anyag, amely a talajban és a biótában felhalmozódik. Hazai intézkedéseket kell alkalmazni a talajból történő szivárgás kezelésére folyamatban lévő kármentesítések során, illetve folyóvíz és állóvíz mederkotrások esetén figyelemmel kell lenni annak PFOS-szennyezettségére. Továbbá kiemelten kell ösztönözni a szelektív hulladékgyűjtést.

A 4(4) időbeli mentesség alkalmazásának indoklása: A PFOS használata széles körben korlátozott, és a pontszerű kibocsátásokra vonatkozó további intézkedések nem vezetnek a víztest teljes terhelésének javulásához, mivel ezek a kibocsátások nem a fő tényezők. Hosszú időbe telik, mire a halak PFOS-koncentrációjának csökkenése révén megfigyelhetők a nemzetközi korlátozások hatása, jó állapot elérése csak 2027 után várható.

Következtetések: A PFOS tartós a környezetben, nagyon hosszú lebomlási felezési idővel rendelkezik. A PFOS a környezeti tározókban (pl. üledékekben) felhalmozódik, és folyamatosan felszabadul a víztestekbe. Ezen tulajdonságok és körülmények miatt várható, hogy a környezeti koncentrációk csak nagyon lassan csökkennek, és a koncentrációk EQS-szintre évtizedek alatt fognak elérni, bár a PFOS jelenléte a környezetben antropogén tevékenységnek köszönhető.

PSID44 – Heptaklór és heptaklór-epoxid – 4(4) mentesség indoklása

Missziós mérési eredmények: 2 bióta mérési program során 38 víztestről került sor halminták-ból a heptaklór és heptaklór-epoxid mennyiségének meghatározására, amelyből mind a 38 víztest mintája esetén a szennyezőanyag koncentrációja magasabb, mint az EQS; (maximum: 4,7 µg/kg nedves tömeg, átlag: 0,44 µg/kg nedves tömeg). Továbbá kiemelendő, hogy a 12 db országhatáron fekvő belépő szelvényen is a szennyezőanyag koncentrációja EQS feletti a halakban, tehát külföldi eredetű szennyezés is érkezik Magyarországra. 127 víztesten történt vízfázis monitoring. 107 víztesten minden mérési eredmény LOQ alatti (<0,000005 µg/l). 20 víztesten megfigyelhet volt LOQ feletti koncentráció (országos maximum a vízfázisból: 0,039 µg/l).



Terhelések: Mezőgazdasági rovarirtószer, amely a 850/2004/EK alapján egész EU-ban betiltott. Hazánkban 1979 óta tiltott a használata. Hazánkban sosem volt engedélyes szer, bár az 1979 előtti időszakról nincs teljesen megbízható információnk (lásd VGT2 3-4 háttéranyag POP-tanulmány). Magyarországi heptaklór-szennyezések többsége külföldi eredetű lehet.

Az üledékekből történő belső terhelés - legalábbis lokálisan - szerepet játszhat az EQS túllépésében, főként szedimentációs területeken, tavak és tározók esetén. A kotrás ugyanakkor eltávolítja az üledéklakó organizmusokat is, amely jelentős ökológiai problémát okozna. Ha a kotrás más okokból is indokolt, akkor az pozitív hatással van a heptaklór miatti rossz állapot javítására, és kiemelendő, hogy megfelelő körültekintéssel kell elhelyezni a kikotort iszapot.

Intézkedések: Minden hazai és európai szintű intézkedés megtörtént, mivel betiltott rovarirtószer-ről van szó.

A 4(4) időbeli mentesség alkalmazásának indoklása: A heptaklór és heptaklór-epoxid betiltott biocid, a pontszerű kibocsátásból nem érkezik terhelés a felszíni vagy felszínalatti vizekbe, talajba illetve levegőbe sem. Nincs aktív emisszióforrás. Hosszú időbe telik, mire a halak heptaklór és heptaklór-epoxid koncentrációjának csökkenése révén megfigyelhetők a nemzetközi korlátozások hatása, jó állapot elérése csak 2027 után várható.

Következtetések: A heptaklór és heptaklór-epoxid tartós a környezetben, nagyon hosszú lebomlási felezési idővel rendelkezik. A környezeti tározókban (pl. üledékekben) felhalmozódik, és folyamatosan felszabadul a víztestekbe. Ezen tulajdonságok és körülmények miatt várható, hogy a környezeti koncentrációk csak nagyon lassan csökkennek, és a koncentrációk EQS-szintre évtizedek alatt fognak elérni.

SSID01 - Arzén és vegyületei – 4(4) mentesség indoklása

Imissziós mérési eredmények: Az arzén koncentrációjának értékeléséhez csak vízfázisra vonatkozó EQS van érvényben, amelyek víztest szinten kerültek megállapításra helyi terhelhetőséget figyelembe véve (természetes háttérrel való korrekció). A vízfázis mérések alapján 265 víztest állapota nem megfelelő, szerte Magyarország területén. A belépő határszelvek többsége is rossz állapotú, amely jelzi, hogy a határt átszelő vízfolyások külföldi terhelések hatására szennyeződtek el.

2 bióta mérési program során 127 víztestről került sor halmintákból az arzén mennyiségének meghatározására, a halmintákban mér koncentráció 10 és 400 µg/kg nedves tömeg között mozgott, átlagosan: 69 µg/kg nedves tömeg, ezért oda kell figyelni az arzén biótában történő felhalmozódására is.

Terhelések: Az arzén a földkéreg természetes összetevője, és széles körben elterjedt a környezetben a levegőben, a vízben és a talajban. A szervetlen arzén természetesen magas szinten van jelen a felszín alatti vizekben számos országban, így Magyarországon is. A felszíni alatti eredetű ivóvizek arzén tartalmára vonatkozó határérték 2001-ben 50 µg/l mennyiségről 10 µg/l-re módosult. A kitermelt ivóvíz által végsősoron a felszíni vízbe jelentős mennyiségű arzén jutott évtizedek alatt. A történelmi mezőgazdasági arzén használat, mint az arzénos inszekticidek, algacidek, talajsterilátorok, takarmány-adalékanyagok, fertőtlenítők, állati takarmányból származó arzén, mind elszennyezték a mezőgazdasági talajokat, ideértve a magas arzén tartalmú kútvízzel öntözött talajokat is. Korábban fakonzerváló anyagként is használták, így számos épületben, bútorban, faszerkezetben még jelenlévő anyagról van szó. Széleskörű felhasználása miatt a hulladékkezelők (felhagyott ill. jelenleg is üzemelő lerakók/égetők) potenciális másodlagos arzén szennyezőforrások.



Az arzén olyan területen is problémát jelent, amelyek emberi tevékenységnek alig kitéttek, hiszen az arzén jelen van a légkörben, vulkánokból, erdőtüzekből, talajból és a fosszilis tüzelőanyagok/üzemanyagok használatából juthat a légkörbe. A jelenlegi – 40 mérőállomás alapján - medián számított éves arzén-lerakódás körülbelül 44,7 g/km² volt 2020-ban. A hosszú lerakódási előzmények miatt a higany felhalmozódott a talajban, biótában.

Az elsőbbségi anyagok hazai emisszióeltárja (2013-2018) alapján pontforrásból nem történik jelentős mennyiségű arzén kibocsátás a rossz állapotú víztesteken. Az üledékekből történő belső terhelés - legalábbis lokálisan - szerepet játszhat az EQS túllépésében, főként szedimentációs területeken, tavak és tározók esetén.

Intézkedések: Az ivóvíz arzén tartalmának szabályozásával a 201/2001. (X.25.) Kormányrendelet foglalkozik. Az arzénfelhasználás visszaszorítására irányul az Európai Unió 2003/2/EC direktívája, ill. az 1907/2006/EK rendelet, melyek szabályozzák az arzén vegyületek fakonzerváló szerként való felhasználását. Ennek megfelelően az arzénvegyületek nem alkalmazhatóak mikroorganizmusok, növények vagy állatok megtelepedésének megakadályozására bármely teljesen vagy részben víz alá merülő eszközön vagy berendezésen. Részletes információkkal szolgál továbbá a rendelet az arzénvegyületekkel kezelt faanyag forgalomba hozataláról, felhasználhatóságáról, illetve az érvényben lévő korlátozásokról. Az Európai Unió 1999 óta korlátozza továbbá az arzén, mint takarmánykiegészítő alkalmazását. A REACH SVHC listájára is felkerült több arzénvegyület.

Magyarországon összességében az ipari szennyvizekbe történő kibocsátás csak nagyon kis mennyiségű, és a VGT2-ben (2015) megfelelő intézkedéseket hoztak az ipari létesítményekből származó arzén minimalizálására (15.1.-es intézkedés, BAT-nak megfelelő ipari technológia alkalmazása elvárása). Az említett 15.1-es intézkedés a VGT3-ban is folytatódik, arzén estén kiemelt figyelmet fordítva a szilárd tüzelőanyagok – mint a szén, lignit, tőzeg, fa és hulladékok – ipari, valamint háztartási égetésének szabályozására. Ezek a tüzelőanyagok kis mennyiségben arzén tartalmaznak, és amikor elégnak, kibocsátják azt a környezetbe. Továbbá kiemelt figyelmet fordítva a bányászat, fémfeldolgozás, fémgégyártás, vegyipar, üveg- és kerámiagyártás, elektronikai ipar, napelemek, optoelektronikai eszközök, festékek gyártása; pirotechnika, textilipar, nyomdaipar és papírgyártás, égetőművek, olajfinomítás, és hulladékkezelés tevékenységekre. Az említett üzemek szigorú környezetvédelmi ellenőrzés alatt állnak és a BAT-nak való megfelelés elvárás.

Összegezve tehát felszín alatti vizek történelmi és jelenlegi kitermelése, a történelmi szennyezések (mind mezőgazdasági, ipari és lakossági), a légköri lerakódás és a talajból való szivárgás mind releváns terjedési útvonal és a felszíni vizek aktív és folyamatos szennyezőforrása Magyarországon. Hazai intézkedéseket kell alkalmazni a talajból történő szivárgás kezelésére folyamatban lévő kármentesítések során, illetve folyóvíz és állóvíz mederkostrások esetén figyelemmel kell lenni annak arzén-szennyezettségre. Az arzén felhasználására és kibocsátására szigorú hazai és EU-s korlátozások vonatkoznak. A felszíni vizek legjelentősebb arzén-forrása a talaj történelmi arzénszennyezettsége, amely lassan tisztul ki.

A 4(4) időbeli mentesség alkalmazásának indoklása: Hosszú időbe telik, mire történelmi eredetű arzén-szennyezés kiürül a környezetből, és megfigyelhetők lesznek a hazai és EU-s korlátozások hatásai. Arra számítunk, hogy az arzén még mindig megtalálható lesz a vízi környezetben, még akkor is, ha Magyarországon és akár az EU-ban is minden racionálisan elképzelhető intézkedést megteszünk.

Következtetések: Arra számítunk, hogy az arzén még mindig megtalálható lesz a vízi



környezetben, még akkor is, ha minden hazai intézkedést megteszünk ezen anyag szabályozására. Az arzén legfőbb forrása a szennyezett talajok, amelyek történelmileg évtizedekig ki voltak téve arzén expozíciónak, természetes úton csak nagyon lassan tisztulnak meg. A vizeink jó állapotának elérése csak 2027 után lehetséges.

SSID03 - Króm és vegyületei – 4(5) mentesség indoklása

Missziós mérési eredmények: A króm koncentrációjának értékeléséhez csak vízfázisra vonatkozó EQS-ek vannak érvényben, AA-EQS = 3,4 µg/l és MAC-EQS = 34 µg/l. A vízfázis mérések alapján 72 víztest állapota nem megfelelő, szerte Magyarország területén. A belépő határszelvek többsége is rossz állapotú, amely jelzi, hogy a határt átszelő vízfolyások külföldi terhelések hatására szennyeződtek el.

2 bióta mérési program során 127 víztestről került sor halmintákból a króm mennyiségének meghatározására, a halmintákban mért koncentráció 20 és 830 µg/kg nedves tömeg között mozgott, átlagosan: 113 µg/kg nedves tömeg, ezért oda kell figyelni a króm biótában történő felhalmozódására is.

Terhelések: Krómvegyületeket napjainkban nélkülözhetetlenek, elsősorban vas-króm ötvözetekben használják: korrózió- és saválló speciális ötvözetek gyártásához, réz megmunkáláshoz, rozsdamentes krómáccél. Az autóiparban féktárcsák készítésekor alkalmazzák. Ezen kívül festékek, színezőanyagok előállításához, bőrcserzéshez, fakonzerváláshoz, fényképezéshez, festékpátrókban, textíliákban is alkalmazzák. A vegyiparban műanyag-, kerámia- és üvegyártás során, valamint oldószerként használják. Mivel dekoratív bevonatot képez, csapok és ajtókilincsek készítéséhez is alkalmazzák. A króm(III)-oxid fontos katalizátora a kémiai szintéziseknek, és zöld festékanyagként (króm-oxid zöld) is használják.

Az elsőbbségi anyagok hazai emisszióeltárja (2013-2018) alapján pontforrásokból összesen – két kiugró kibocsátótól eltekintve, lsd. később – 144 kg/év króm kibocsátása történik, üzemenként átlagosan 1,7 kg/év mennyiségben, ez a mennyiség elenyésző a befogadókban történő hígulás után, és a víztestek rossz állapotáért nem tehető felelőssé. Az említett kibocsátók és a befogadók állapota között kapcsolat nem mutatható ki. Jelentős kibocsátás érkezik két nagy üzemből (amelyek a fenti országos statisztikában nem lettek figyelembe véve kiugró értékük miatt): a soproni felületkezelő üzemet és a dunaújvárosi vasművet, ahonnan 878 ill. 482 kg/év kibocsátás történik, de a befogadó víztestek és azok további alvizei mind jó állapotúak króm tekintetében.

A talajok króm-szennyezésének forrásai a mezőgazdasági termelés során felhasznált műtrágyák és meszezőanyagok, valamint az ipari és kommunális hulladékok (szennyvíziszapok, szemétkomposztok) gondatlan kezelése és elhelyezése. Az ipari és kommunális hulladékok kezelése és elhelyezése történelmi jellegű talajszennyezést okozott, mára már szigorú előírásoknak kell megfelelni ezen területeken is.

A hazai légköri kiülepedési mérési kampány (KEHOP PE10 K10 az elsőbbségi anyagok légköri kiülepedését vizsgáló projekt, 2020) jelenlegi – 40 mérőállomás alapján - medián számított éves króm lerakódás összege körülbelül 1133 g/km² volt 2020-ban. (Ez 105 420 kg/év légköri kiülepedést jelent a teljes ország területére vetítve.) A hosszú lerakódási előzmények miatt szerte az országban felhalmozódhatott a króm a talajban.

Intézkedések: A króm káros hatásainak ismeretében az elhasználandó járművekre vonatkozó 2000/53/EK irányelv korlátozza a króm(VI) használatát gépjárművekben. A RoHS irányelv (2002/95/EK) alapján a 2006. július 1-je után újonnan forgalomba hozott elektromos és



elektronikus berendezések már nem tartalmazhatnak Cr(VI)-ot. A csomagolásról és csomagolási hulladékokról szól a 94/62/EK irányelv, melyet a 94/2002. (V. 5.) Korm. rendelet vett át a hazai jogba, négy nehézfémre ad meg határértéket: higany, ólom, kadmium és króm(VI) összességére állapít meg 100 ppm-es megengedhető maximális értéket. A 2003/53/EK irányelv pedig 2 ppm-ben maximalizálja a cement krómtartalmát. A REACH (1907/2006/EK EU rendelet) alapján létrejött, különös aggodalomra okot adó anyagok listáján több krómvegyület is szerepel.

Az Európai Parlament és a Tanács 2019/1009 rendelete (2019. június 5.) az uniós termésközelítő anyagok forgalmazására vonatkozó szabályok megállapításáról tartalmaz króm (VI) maximálisan megengedhető koncentrációjára határértékeket. A mezőgazdasági célú trágyák jelentős mennyiségű krómot tartalmazhatnak. A nem-EK műtrágyák esetében alkalmazandó hazai szabályozás azonban előírásokat tartalmaz az összes króm koncentrációját illetően (36/2006. (V. 18.) FVM rendelet a termésközelítő anyagok engedélyezéséről, tárolásáról, forgalmazásáról és felhasználásáról). Nemzetközi szintű intézkedés keretében a műtrágyák króm tartalmának korlátozására lenne szükség ahhoz, hogy a felszíni vizek króm-szennyezése jelentős mértékben csökkenthető legyen.

A króm nélkülözhetetlen az számos ipari tevékenység során, de megfelelő technológiák alkalmazása esetén Magyarországon elmondható, hogy összességében az ipari szennyvizekből történő króm kibocsátás nem okoz nem megfelelő vízminőségi állapotot, és a VGT2-ben (2015) megfelelő intézkedéseket hoztak az ipari létesítményekből származó króm minimalizálására (15.1-es intézkedés, BAT-nak megfelelő ipari technológia alkalmazása elvárása). Az említett 15.1-es intézkedés a VGT3-ban is folytatódik, króm esetén kiemelt figyelmet fordítva a bányászat, egyéb feldolgozóipar (pl. jármű gyártás, szerelés, vegyipar), energiaipar, halgazdálkodás, hulladékkezelés, kohászat, fémfeldolgozás és kőolaj-feldolgozás. Az említett üzemek szigorú környezetvédelmi ellenőrzés alatt állnak és BAT-nak való megfelelés elvárás.

Összegezve tehát a talajból való szivárgás a fő kibocsátási forrás Magyarországon. Hazai intézkedéseket kell alkalmazni a talajból történő szivárgás kezelésére folyamatban lévő kármentesítések során, illetve folyóvíz és állóvíz mederkostrások esetén figyelemmel kell lenni annak króm-szennyezettségre. Továbbá kiemelten kell ösztönözni a szelektív hulladékgyűjtést.

A 4(5) mentesség alkalmazásának indoklása: A króm nélkülözhetetlen az ipari folyamatokhoz, de szigorú szabályozások vannak érvényben, jelentős terhelés nem érkezik a vizeinkbe. A műtrágyák krómtartalmának szabályozása nemzetközi intézkedést kíván meg, jelenleg a fő terhelés típusra (műtrágyák) a hazai korlátozások szigorúbbak az Európai Unió szabályozásánál. Arra számítunk, hogy a króm minden hazai szinten megközelíthető racionálisan elképzelhető intézkedés ellenére jelentős mértékben nem csökkenthető tovább, mivel a szükséges intézkedések meghaladják a tagállami szintet.

Következtetések: Arra számítunk, hogy a króm még mindig megtalálható lesz a vízi környezetben, még akkor is, ha minden hazai intézkedést megteszünk ezen anyag szabályozására. A króm legfőbb forrása a krómmal szennyezett talajok, amelyek történelmi szennyezésekből származnak és a mezőgazdasági műtrágyáknál jellemző krómszennyezettség. Az Európai Unióban használatos EK műtrágyák összes króm tartalmának korlátozása szükséges. A vizeink jó állapotának elérése csak 2027 után lehetséges.