



VÍZKÉSZLETVÉDELEM

A vízminőség-védelem aktuális kérdései

Szerkesztették:
Szűcs Péter, Sallai Ferenc,
Zákányi Balázs, Madarász Tamás

Bíbor Kiadó
2009

Szerzők:

Jolánkai Géza, Kovács Gábor, Madarász Tamás,
Mádlné Szőnyi Judit, Mándoki Mónika, Muránszkyne Moajoróczy Mária,
Sallai Ferenc, Szűcs Péter, Takács János, Virág Margit, Zákányi Balázs

Szerkesztették:

Szűcs Péter, Sallai Ferenc, Zákányi Balázs, Madarász Tamás

Lektorálták:

Jolánkai Géza (2., 3., 9., 11. fejezet)
Szabó László (5., 12. fejezet)
Szántó Judit (4., 10. fejezet)
Tóth Erika (6., 7., 8., 13., 14. fejezet)

Borító fotót készítette:

Nehézy László

A megjelenést támogatta



Apponyi Albert program

A projekt a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal támogatásával valósult meg.



Bíbor Kiadó, Miskolc, 2009
Felelős kiadó Borkuti Eszter

www.biborkiado.hu

Nyomta és kötötte a Kapitális Nyomdaipari Kft., Debrecen
Felelős vezető ifj. Kapusi József

ISBN 978-963-9988-00-2

Tartalomjegyzék

| | |
|--|----|
| 1. Bevezetés (Szűcs Péter, Sallai Ferenc, Jolánkai Géza, Madarász Tamás) | 15 |
| 2. A víz, mint környezeti elem. A vízháztartási egyenlet. (Szűcs Péter, Takács János, Virág Margit) | 21 |
| 2.1. Bevezetés | 21 |
| 2.2. A víz előfordulása a Föld felszínén és a felszín alatt | 30 |
| 3. A vizek minősége. A vízminőség-védelem általános feladatai és vízminősítés (Sallai Ferenc) | 37 |
| 3.1. A vizek minősége | 37 |
| 3.1.1. A vízminőség statikus megközelítése | 37 |
| 3.1.2. A vízminőség dinamikus megközelítése | 38 |
| 3.2. A vízminőség-védelem általános feladata | 39 |
| 3.3. A vízminőség meghatározása, vízminősítés | 41 |
| 3.3.1. Kémiai (és fizikai) vízminősítés | 42 |
| 3.3.2. Biológiai vízminősítés | 50 |
| 3.3.3. Bakteriológiai vízminősítés | 51 |
| 3.3.4. Ökológiai vízminősítés | 52 |
| 3.4. A felszíni vizek megfigyelése és állapotértékelése | 52 |
| 3.4.1. Új megfigyelési és értékelési rendszer | 55 |
| 3.4.2. Automatikus vízminőségi monitoring | 60 |
| 3.5. Felszín alatti vizek védelme | 62 |
| 3.5.1. Szennyező-források | 63 |
| 3.5.2. Hidrogeológiai védőidom | 64 |
| 3.6. A felszín alatti vizek megfigyelése, állapotértékelése | 66 |
| 3.6.1. A törzshálózati vizsgálatok alapján | 66 |
| 3.6.2. VKI szerinti új módszer alapján | 66 |
| 3.6.2.1. Mennyiségi állapot minősítési módszere | 72 |
| 3.6.2.2. Kémiai állapot minősítési módszere | 72 |
| 3.7. Működő monitoring programok | 73 |
| 4. A vízminőség vizsgálata (Muránszkyné Mojeróczi Mária, Sallai Ferenc) | 77 |
| 4.1. Vizsgálati program tervezése | 77 |
| 4.1.1. A mérés célja, mérendő komponensek | 77 |

| | |
|--|----|
| 4.1.2. <i>Reprezentatív vízmintavétel</i> | 78 |
| 4.2. A víz fizikai, fiziológiai jellemzői | 78 |
| 4.2.1. <i>Hőmérséklet</i> | 78 |
| 4.2.2. <i>Fajlagos elektromos vezetőképesség</i> | 79 |
| 4.2.3. <i>Összes száraz-, oldott- és lebegő anyag</i> | 79 |
| 4.2.4. <i>Szín, szag, íz</i> | 80 |
| 4.2.5. <i>Átlátszóság, zavarosság</i> | 80 |
| 4.3. A víz általános kémiai összetételére jellemző paraméterek | 81 |
| 4.3.1. <i>pH érték</i> | 81 |
| 4.3.2. <i>Savasság, lúgosság</i> | 82 |
| 4.3.3. <i>Szén-dioxid formák</i> | 82 |
| 4.3.4. <i>A víz keménysége</i> | 84 |
| 4.3.5. <i>Kalcium, magnézium, nátrium, kálium tartalom meghatározása</i> | 84 |
| 4.3.6. <i>Klorid ion, szulfát ion</i> | 85 |
| 4.4. Nitrogén- és foszforformák | 86 |
| 4.4.1. <i>Ammónium-, nitrit-, nitrát ion meghatározása</i> | 86 |
| 4.4.2. <i>Szerves nitrogén, összes nitrogén tartalom meghatározása</i> | 88 |
| 4.4.3. <i>Foszfor formák meghatározása</i> | 88 |
| 4.5. Oxigénháztartás vizsgálata | 89 |
| 4.5.1. <i>Oldott oxigén</i> | 89 |
| 4.5.2. <i>BOI, KOI meghatározása</i> | 89 |
| 4.6. Szervetlen szennyezők meghatározása | 90 |
| 4.6.1. <i>Anionok meghatározása (CN-, S₂, F)</i> | 91 |
| 4.6.2. <i>Fém-szennyezések, fémek meghatározása</i> | 91 |
| 4.6.2.1. <i>Kolorimetriás módszerek</i> | 92 |
| 4.6.2.2. <i>Elektrokémiai módszerek</i> | 92 |
| 4.6.2.3. <i>Atomabszorpciós spektrofotometria</i> | 93 |
| 4.6.2.4. <i>ICP</i> | 94 |
| 4.7. Szerves szennyezők meghatározás | 95 |
| 4.7.1. <i>Szerves szén meghatározása (TOC)</i> | 95 |
| 4.7.2. <i>Tenzidek</i> | 96 |
| 4.7.3. <i>Kőolajok és származékainak meghatározása</i> | 96 |
| 4.8. Szerves mikroszennyezők meghatározása | 97 |
| 4.8.1. <i>Többgyűrűs aromás szénhidrogének (PAH)</i> | 97 |
| 4.8.2. <i>Poliklórozott bifenilek (PCB)</i> | 97 |
| 4.8.3. <i>Fenol vegyületek</i> | 97 |
| 4.8.4. <i>Peszticidek</i> | 98 |
| 4.8.5. <i>Illékony vegyületek</i> | 98 |
| 4.8.6. <i>Fémorganikus vegyületek</i> | 98 |

| | |
|--|-----|
| <i>Tartalomjegyzék</i> | 7 |
| 4.9. Biológiai vízminőség meghatározása | 99 |
| 4.10. A bakteriológiai jellemzők meghatározása | 100 |
| 5. A vízbe jutó szennyeződések (Takács János) | 103 |
| 5.1. Vízkezelés, szennyvíztisztítás múltja | 103 |
| 5.2. Vízszennyezés, a szennyvízben lévő anyagok csoportosítása ökológiai terhelés szerint | 104 |
| 5.3. Legfontosabb nem kívánatos vízszennyező anyagok | 105 |
| 5.4. Vizek hő szennyeződése | 106 |
| 5.5. A vízben, szennyvízben található anyagi szennyezők | 107 |
| 5.6. A vízben természetes körülmények között előforduló anyagok és hatásaik | 108 |
| 5.6.1. Kálium | 108 |
| 5.6.2. Nátrium | 108 |
| 5.6.3. Kalcium | 109 |
| 5.6.4. Magnézium | 110 |
| 5.6.5. Foszfor | 110 |
| 5.6.6. Nitrogén | 111 |
| 5.6.7. Arzén | 114 |
| 5.6.8. Vas és mangán | 116 |
| 5.6.9. Szilícium: (kovasav vegyületek) | 116 |
| 5.6.10. Víz lebegő anyag tartalma | 116 |
| 5.6.11. Szénformák | 117 |
| 5.6.12. Nehezen lebomló szerves szennyezők | 118 |
| 5.6.12.1. Növényvédő szerek (peszticidek) | 118 |
| 5.6.12.2. Klórozott szénhidrogének | 120 |
| 5.6.12.3. Szerves foszforvegyületek | 120 |
| 5.6.12.4. Egyéb herbicidek | 120 |
| 5.6.12.5. Hatásai | 121 |
| 5.6.13. Kőolaj és származékai | 122 |
| 5.6.14. Detergensok (tenzidek) | 126 |
| 5.6.15. Humin anyagok | 128 |
| 5.6.16. Poliklórozott bifenilek: PCB | 129 |
| 5.6.17. Fenolok | 129 |
| 5.7. Nehézfémek | 130 |
| 5.7.1. Vas | 133 |
| 5.7.2. Kadmium, Cd | 134 |
| 5.7.3. Ólom, Pb | 136 |
| 5.7.4. Arzén, As | 138 |
| 5.7.5. Alumínium, Al | 140 |

| | |
|---|-----|
| 5.7.6. <i>Króm, Cr</i> | 141 |
| 5.7.7. <i>Ón, Sn</i> | 143 |
| 5.7.8. <i>Réz, Cu</i> | 144 |
| 5.7.9. <i>Mangán, Mn</i> | 146 |
| 5.7.10. <i>Zink, Zn</i> | 147 |
| 5.7.11. <i>Higany, Hg</i> | 148 |
| 5.7.12. <i>Szelén, Se</i> | 150 |
| 6. Vízminőségi kárelhárítás (Sallai Ferenc) | 155 |
| 6.1. <i>Rendkívüli vízszennyezés</i> | 155 |
| 6.2. <i>A vízminőségi kárelhárítás koncepciója</i> | 156 |
| 6.3. <i>A vízszennyezések észlelése, felderítése</i> | 157 |
| 6.3.1. <i>Vízminőségi figyelő szolgálat</i> | 157 |
| 6.3.2. <i>Vízminőségi monitoring</i> | 157 |
| 6.4. <i>Védekezési lehetőségek</i> | 157 |
| 6.5. <i>A vízminőségi kárelhárítás szabályozása</i> | 159 |
| 6.6. <i>A vízminőségi kárelhárítás tervezése</i> | 161 |
| 6.7. <i>A vízminőségi kárelhárítás végrehajtása</i> | 164 |
| 6.7.1. <i>Észlelés, kivizsgálás</i> | 164 |
| 6.7.2. <i>Minősítés</i> | 165 |
| 6.7.3. <i>Védekezési technológiák kiválasztása</i> | 165 |
| 6.7.4. <i>Operatív beavatkozás, a védekezés lefolytatása</i> | 165 |
| 6.7.5. <i>Hatósági intézkedések</i> | 165 |
| 6.7.6. <i>A védekezés utómunkálatai</i> | 165 |
| 6.8. <i>Egyes vízszennyező anyagok viselkedése és hatásmechanizmusa</i> | 166 |
| 6.8.1. <i>Mechanikai (úszó, lebegő) szennyezések viselkedése, hatásmechanizmusa</i> | 167 |
| 6.8.2. <i>Oldott szennyezések viselkedése, hatásmechanizmusa</i> | 168 |
| 6.8.3. <i>Mérgező anyagok viselkedése és hatásmechanizmusa</i> | 169 |
| 6.9. <i>Védekezési technológiák</i> | 170 |
| 6.9.1. <i>Szennyezett víz levonultatása</i> | 170 |
| 6.9.2. <i>Kárelhárítás vízkormányzással</i> | 170 |
| 6.9.3. <i>Kárelhárítás levegőztetéssel</i> | 171 |
| 6.9.4. <i>Kárelhárítás kémiai kezeléssel</i> | 173 |
| 6.9.5. <i>Védekezés vízínövényzet ellen</i> | 174 |
| 6.9.6. <i>Védekezés olajszenyezés ellen</i> | 174 |
| 6.9.6.1. <i>Az olajszenyezés lokalizálása</i> | 176 |
| 6.9.6.2. <i>Az olajszenyezés visszatartásának eszközei</i> | 177 |
| 6.9.6.3. <i>Korszerű univerzális merülőfalak</i> | 179 |

| | |
|--|-----|
| Tartalomjegyzék | 9 |
| 6.9.6.4. Az olaj leszedésének eszközei | 181 |
| 6.9.7. Védekezés szilárd úszó szennyeződés ellen | 183 |
| 6.9.8. A szennyező anyagok tárolása, ártalmatlanítása | 184 |
| 7. Felszín alatti vízkészletek sérülékenységének meghatározása (Mádlné Dr. Szőnyi Judit) | 187 |
| 7.1. A sérülékenységi becslés helye a felszín alatti vízvédelmi stratégiában | 187 |
| 7.1.1. Vízbázisvédelem | 187 |
| 7.1.2. Kétlépcsős vízvéddelem | 188 |
| 7.1.3. Vízvédelmi térképezés | 189 |
| 7.2. A sérülékenység, szennyeződés-érzékenység, veszélyeztetettség, kockázat fogalma a felszín alatti vízvédlemben | 190 |
| 7.2.1. A fogalomhasználat kezdetei | 190 |
| 7.2.2. Nemzetközi munkacsoportok eredményei a kilencvenes években | 191 |
| 7.2.3. Helyzetértékelés az ezredfordulót követően | 192 |
| 7.2.3.1. Forrás-útvonal-célpont modell | 192 |
| 7.2.3.2. Belső sérülékenység | 193 |
| 7.2.3.3. Specifikus sérülékenység | 194 |
| 7.2.3.4. Kockázat, kockázat kezelés és kockázati térképezés | 194 |
| 7.3. A felszín alatti vizekre vonatkozó sérülékenység becslési módszerek áttekintése | 196 |
| 7.3.1. A felszín alatti vizek sérülékenységének általános jellemzői | 196 |
| 7.3.2. A sérülékenység becslésének megközelítései | 197 |
| 7.3.3. Kvalitatív és félkvantitatív módszerek, átlapolás és indexelés | 198 |
| 7.3.3.1. Kvalitatív módszerek | 199 |
| 7.3.3.1.1. Hidrogeológiai egységek komplex értékelésén alapuló módszerek (HCS) | 199 |
| 7.3.3.1.2. Sérülékenységi kérdőív | 199 |
| 7.3.3.1.3. Paraméter rendszer módszerek | 200 |
| 7.3.3.2. Félkvantitatív módszerek | 203 |
| 7.3.3.2.1. Osztályozós rendszerek (RS) | 203 |
| 7.3.3.2.2. Pontszámoló rendszer modellek (PCSM) | 203 |
| 7.3.4. Kvantitatív módszerek | 204 |
| 7.3.4.1. Fúrásponatokban meghatározott sérülékenység | 204 |
| 7.3.4.2. Folyamat alapú szimulációs modellek | 204 |
| 7.3.4.3. Statisztikai módszerek | 204 |
| 7.4. Néhány ismert sérülékenység becslési módszer | 205 |
| 7.4.1. A CNDCI-CNR módszer | 205 |

| | |
|---|-----|
| 7.4.2. A GOD módszer | 205 |
| 7.4.3. Az ISIS módszer | 206 |
| 7.4.4. A DRASTIC módszer | 206 |
| 7.4.5. A SEEPAGE módszer | 208 |
| 7.4.6. Az AVI módszer | 209 |
| 7.4.7. A SINTACS módszer | 209 |
| 7.4.8. Az EPIK módszer | 210 |
| 7.4.9. A német módszer | 213 |
| 7.4.10. Az Európai módszer | 214 |
| 7.4.11. Az ír módszer | 215 |
| 7.5. A sérülékenység becslésekben fellépő bizonytalanság | 216 |
| 7.5.1. A felszín alatti víz sérülékenység becslése során fellépő hibák forrásainak csoportosítása | 216 |
| 7.5.2. Használhatóság és tesztelés | 217 |
| 7.6. A sérülékenységi becslések víz- és környezetgazdálkodási alkalmazása | 217 |
| 7.7. Sérülékenységi, vízbázisvédelmi becslések a magyar közigazgatásban | 219 |
| 7.7.1. Sérülékenységi becslések a területtervezésben | 219 |
| 7.7.1.1. Az 1990-es évek első felében induló fejlesztések | 219 |
| 7.7.1.1.1. Porózus, medencebeli víztárolók | 221 |
| 7.7.1.1.2. Karsztvíztárolók, hegyvidéki területek nem karsztos képződményei | 222 |
| 7.7.1.1.3. Talajvíztartó sérülékenysége a telítetlen zónán keresztül | 222 |
| 7.7.1.2. A sérülékenység lokális módszertana | 223 |
| 7.7.1.2.1. Az ország területének sérülékenységi besorolása | 224 |
| 7.7.1.3. A sérülékenységi területtervezés a 2000-es kormányrendeletek tükrében | 224 |
| 7.7.1.4. Problémák, javaslatok | 225 |
| 7.7.2. Vízbázisvédelem | 226 |
| 7.7.2.1. Történeti áttekintés | 226 |
| 7.7.2.2. Problémák, javaslatok | 229 |
| 8. A kármentesítés szerepe a vízkészletvédelemben (Madarász Tamás és Kovács Gábor) | 239 |
| 8.1. Az országos kármentesítési program és jogi környezete | 239 |
| 8.2. A szennyezett területek kármentesítésének folyamata | 243 |
| 8.3. A kármentesítési célérték meghatározásának kérdése | 244 |
| 8.3.1. Határérték rendszerek szerepe | 245 |
| 8.3.2. A területspecifikus kockázatfelmérés szerepe | 247 |

| | |
|--|-----|
| Tartalomjegyzék | 11 |
| 8.4. A kármentesítő beavatkozással védendő értékek | 251 |
| 8.4.1. Humán hatásviselők védelme | 252 |
| 8.4.2. Az ökoszisztéma védelme | 260 |
| 8.4.3. A környezeti elemek védelme | 262 |
| 8.5. Kármentesítő beavatkozások, mint a kockázatcsökkentés eszközei | 268 |
| 8.6. A kármentesítési technológiák kiválasztásának szempontjai | 272 |
| 9. Hazai vízkészleteink állapotértékelése (Sallai Ferenc, Mándoki Mónika) | 289 |
| 9.1. Felszíni vizek | 289 |
| 9.2. Felszíni vizek vizsgálati rendszere | 290 |
| 9.3. Felszíni vizek minősége | 290 |
| 9.3.1. Felszíni vizek minősége az MSZ 12749 sz. szabvány alapján értékelve | 291 |
| 9.3.1.1. A Duna vízminősége | 292 |
| 9.3.1.1. A Dráva vízminősége | 294 |
| 9.3.1.2. A Tisza vízminősége | 294 |
| 9.3.1.3. A Balaton vízminősége | 297 |
| 9.3.1.4. A Tisza-tó vízminősége | 300 |
| 9.3.2. Felszíni vizek minősége a VKI-nek megfelelő szempontok alapján értékelve | 301 |
| 9.3.2.1. Vízfolyások minősége | 301 |
| 9.3.2.1.1. Vízfolyás víztestek ökológiai állapota | 301 |
| 9.3.2.1.2. Vízfolyás víztestek kémiai állapota, veszélyes anyagok alapján | 308 |
| 9.3.2.2. Állóvizek minősége | 312 |
| 9.3.2.2.1. Állóvíz víztestek ökológiai állapota | 312 |
| 9.3.2.2.2. Állóvíz víztestek kémiai állapota veszélyes anyagok alapján | 313 |
| 9.3.2.3. Erősen módosított és mesterséges víztestek lehatárolása, állapotának minősítése | 313 |
| 9.4. Felszín alatti vizek minősége | 314 |
| 9.4.1. Felszín alatti vizek minősége országos törzshálózati vizsgálatok alapján | 314 |
| 9.4.2. Felszín alatti vizek minősége VKI szerint értékelve | 316 |
| 9.4.2.1. Felszín alatti vizek mennyiségi állapota | 316 |
| 9.4.2.2. Kémiai állapot értékelése és minősítése | 319 |
| 9.4.2.3. Trend vizsgálat eredménye | 322 |
| 9.4.2.4. Összefoglalás | 322 |

| | |
|---|-----|
| 10. Szennyeződésterjedési (transzport) folyamatok modellezése felszíni és felszín alatti vizekben (Jolánkai Géza, Szűcs Péter, Zákányi Balázs) | 325 |
| 10.1. Vízminőségi modellezési alapelvek | 325 |
| 10.2. Az oxigén háztartást befolyásoló folyamatok: az oxigénvonal egyenlet levezetése | 329 |
| 10.3. Felszíni vízfolyások transzport folyamatai: diszperzió és advektív szállítás | 334 |
| 10.4. Transzport folyamatok modellezése felszín alatti vizekben | 341 |
| 11. A befogadó szennyvíz terhelhetőségének meghatározása (Szűcs Péter, Sallai Ferenc) | 351 |
| 11.1. A szennyvíz-terhelhetőség fogalma | 351 |
| 11.2. A szennyvíz-terhelhetőség meghatározása az oxigénháztartás komponensei alapján | 351 |
| 11.2.1. A szennyvíz-terhelhetőségi határkoncentráció meghatározása | 351 |
| 11.2.2. A tulajdonképpeni szennyvíz-terhelhetőség meghatározása | 352 |
| 11.3. A szennyvízterhelés meghatározása | 354 |
| 11.3.1. Direkt módszer a szennyvízterhelés meghatározására | 354 |
| 11.3.2. Inverz módszer a szennyvízterhelés meghatározására | 355 |
| 11.4. Vízminőségi mérleg | 355 |
| 11.5. A szennyvíztisztítás szükséges mértéke | 356 |
| 11.5.1. Egy szennyvíztisztító telep szükséges tisztítási hatásfokának meghatározása | 356 |
| 11.5.2. Szennyvíztisztító telepek optimális tisztítási hatásfokának meghatározása | 357 |
| 12. Tisztított szennyvíz elhelyezése talajban, szikkasztás, természetközeli szennyvíztisztítás (Sallai Ferenc) | 361 |
| 12.1. Tisztított szennyvíz elhelyezése talajban, szikkasztás | 361 |
| 12.1.1. A talaj, mint szűrőközeg | 362 |
| 12.1.2. Szennyvíz adagolása | 363 |
| 12.1.3. Hidraulikai terhelés, szikkasztómező elhelyezése | 363 |
| 12.1.4. A szerves anyagok biológiai stabilizálásának folyamata | 364 |
| 12.1.5. Az egyedi szennyvíz-elhelyezési kísérletesítmények lehetséges elemei | 365 |
| 12.1.6. Az egyedi szennyvíz-elhelyezési rendszerek egyes elemeinek kialakítása | 366 |
| 12.1.6.1. Oldómedencék | 366 |

| | |
|--|-----|
| <i>Tartalomjegyzék</i> | 13 |
| 12.1.6.2. Elhelyező mezők, szikkasztó rendszerek | 367 |
| 12.1.6.3. Szikkasztóárok | 371 |
| 12.1.6.4. Közbenső homokszűrő | 371 |
| 12.1.7. Az egyedi/helyi/házi rendszer kiválasztása a helyi adottságok alapján | 376 |
| 12.1.8. Egyedi szennyvízelhelyező kislétesítmények méretezése, építési költsége | 379 |
| 12.1.9. Egyedi szennyvíztisztítási rendszerek működése és főbb jellemzői | 380 |
| 12.1.10. Egyedi Szennyvízkezelési Nemzeti Program | 381 |
| 12.2. Természetközeli szennyvíztisztítás | 383 |
| 12.2.1. A természet-közeli szennyvíztisztítási eljárások fő típusai | 384 |
| 12.2.1.1. Faültetvényes (nyárfás) rendszer | 384 |
| 12.2.1.2. Épített vízínövényes rendszerek (wetlandek) | 384 |
| 12.2.1.3. Tavas (lagúnás) szennyvíztisztítás | 387 |
| 12.2.1.4. Kombinált rendszerek | 391 |
| 12.3. Jogszabályi környezet | 391 |
| 13. A Víz Keretirányelv és hazai végrehajtása (Sallai Ferenc) | 395 |
| 13.1. EU Víz Keretirányelv | 395 |
| 13.2. Vízgyűjtő-gazdálkodás | 397 |
| 13.3. A Víz Keretirányelv megvalósításának előrehaladása | 400 |
| 13.3.1. Felszíni víztestek | 401 |
| 13.3.2. Felszín alatti víztestek | 403 |
| 14. A vízminőség-védelem jogszabályi alapjai (Sallai Ferenc) | 407 |
| 14.1. Alapvetések | 407 |
| 14.2. Történeti visszatekintés | 407 |
| 14.3. Megújuló vízvédelmi szabályozás | 408 |
| 14.3.1. Felszín alatti vizek védelme | 408 |
| 14.3.1.1. Környezeti célkitűzések | 408 |
| 14.3.1.2. Célok megvalósítása | 409 |
| 14.3.1.3. Felszín alatti vizek jó állapota, mennyiségi- és minőségi védelme | 409 |
| 14.3.1.4. Engedélyezés | 410 |
| 14.3.1.5. Bejelentési, adatszolgáltatási kötelezettség | 411 |
| 14.3.1.6. Kármentesítés | 411 |
| 14.3.1.7. Nyilvántartási rendszer | 412 |
| 14.3.1.8. Jogkövetkezmények | 412 |

| | |
|---|-----|
| <i>14.3.2. Felszíni vizek védelme</i> | 413 |
| 14.3.2.1. A rendelet célja | 413 |
| 14.3.2.2. Általános szabályok | 413 |
| 14.3.2.3. Kibocsátási határérték rendszer | 414 |
| 14.3.2.4. Engedélyezés | 415 |
| 14.3.2.5. Az ellenőrzés és az adatszolgáltatás rendje | 416 |
| 14.3.2.6. Bírság és egyéb jogkövetkezmények | 416 |
| 14.4. EU Víz Keretirányelv | 417 |
| 14.5. Vízyűjtő-gazdálkodás | 418 |

1. Bevezetés (Szűcs Péter, Sallai Ferenc, Jolánkai Géza, Madarász Tamás)

Az ipari fejlődés, a népesség növekedése, a szegénység, a tudatlanság, a szakszerűtlen mezőgazdasági műtrágyázás, a pazarló vízhasználat, a szennyezés napjainkra rendkívül komoly veszélybe sodorta a világ rendelkezésére álló édesvíz készletét, és ez a veszély tovább mélyül az éghajlatváltozás okozta mennyiségi és minőségi változásokkal.

Az ENSZ Közgyűlése a 2005-2015 közötti időszakot a „Víz az életért” cselekvés nemzetközi évtizedének nyilvánította. A világszervezet célként határozta meg, hogy a jövő évtized közepére a tiszta vizet ma még nélkülöző fejlődő világbeli lakosságnak több mint fele rendes ivóvízhez juthasson. A feladat óriási. Az Egészségügyi Világszervezet, a WHO egy 2006-ban közzétett becslése szerint a fejlődő országokban valamennyi betegség 80 %-a és évente mintegy 25 millió átlagéletkor előtti halál a szennyezett vízre vezethető vissza. A 2006-ban megjelent II. Víz Világjelentés igazolja a folyamatos, komoly és növekvő vízválság tényét, és rámutat arra, hogy a válság megoldásához szükséges kormányzati intézményrendszer (water governance) legfőbb akadályai a szándék, a képesség és az információ hiánya.

A legutóbbi (2009) isztambuli Vízügyi Világforum is az édesvizek mélyülő válságával foglalkozva állapította meg, hogy már ma is mintegy 80-100 országban, 2,5 milliárd embert érint a vízhiány. A vízhiány, pedig az emberi biztonság három alapvető tényezőjét fenyegeti: a vízi környezet egészségét, az élelmiszertermelést, valamint a társadalmi és politikai stabilitást. Árnyaltabban fogalmazva: egészségünk, jólétünk, élelmiszertermelésünk biztonsága, a gazdaság fejlődése és a mindezek alapját képező ökörendszerek kerülnek veszélybe, ha a vízzel, mint természeti erőforrással nem bánunk az eddiginél sokkal nagyobb gondossággal.

Az ötvenes évek ipartelepítései Magyarországon is a környezetvédelmi, vízvédelmi beruházások mellőzésével valósultak meg. A termelést magas fajlagos anyag- és energia felhasználás jellemezte, amely pazarló vízhasználattal és aránytalanul nagy szennyezőanyag kibocsátással párosult. A vízellátással a szennyvízcsatornázás nem tartott lépést, nyílt a közműöllő. Ilyen körülmények között egyes vízfolyások olyannyira elszennyeződtek, hogy azok többcélú felhasználásra alkalmatlanná váltak. A *Sajó* például, mely az ötvenes évek elejéig az ország halban egyik leggazdagabb folyója volt (a Tisza halbölcsőjének számított), a hatvanas évek közepére, végére olyannyira elszennyeződött, hogy a *Rajna* mellett Európa egyik legszennyezettebb vízfolyásává vált.

A 80-90-es évtized fordulóján bekövetkezett rendszerváltás hatására az ipari üzemek jelentős része tönkrement, leállt vagy jelentősen csökkent a termelési tevékenysége. Mindezek a rendszerváltást követő másfél évtizedben kedvező környezeti változást eredményeztek, például a határszelvénybe érkező vizek többségénél javulás következett be. Egyidejűleg elsősorban a kockázati tőke investációjának hatására ezzel ellentétes irányú folyamatok is megjelentek. Itt a természeti erőforrások, a kárpáti erdővágyon mértéktelen kitermelését, az északi-erdélyi aranylelőhelyek kiaknázását kell megemlíteni, melyek hatására az árvizek (1998-2004 között négy nagy tiszai árvíz) és a rendkívüli szennyezések (Tisza cianid és nehézfém szennyezések) károkozó hatása növekedett.

A rendszerváltást követő másfél évtizedben történtek kedvező változások, a határszelvénybe érkező vizek többségénél javulás következett be. A *Sajó* ma újra él, vize a *Tisza* vízminőségéhez hasonló. Egy 2004-ben elvégzett próbahalászat (Hoitsy Gy.) alapján 49 halfaj települt vissza a folyóba, köztük 15 védett halfaj is található. Elbizakodásra azonban semmi okunk, mert felszíni vizeink szennyezése nem állt meg, csak valamelyest lelassult. A felszíni vizek jelentős javulása bizonyíthatóan (Stálnecke et al., 2004., Jolánkai és Bíró, 2000a és 2000b) a rendszerváltás okozta gazdasági válsággal függött össze, ami mind a diffúz – főként mezőgazdasági – mind a lakossági és ipari pontszerű szennyezőanyag terhelések drasztikus csökkenéséhez vezetett a volt „szocialista” országokban. Így a Tisza vízgyűjtő vízminősége összességében mintegy 1,5 vízminőségi osztályt javult (Jolánkai és társai 2003) és a Balaton vízminősége hipertrófiából mezotrófiá vált 4 év alatt (Jolánkai 2004a és 2004b). Talajvízkészleteink nagyrészt (főleg ipari környezetben, települések alatt, állattartó telepek környezetében) elszennyeződtek. A használatban lévő és reménybeli, sérülékeny vízbázisaink védelme, biztonságba helyezése – elsősorban pénzügyi okokból – (a jegyzet készítésének időszakában) leállt.

Egyik legjelentősebb vízminőség rontó tényező, szennyező forrás a csatornázás hiánya. Amíg Magyarországon a lakosság 96-97 %-a közműves vízzel ellátott területen él, addig a csatornázott területen élők számaránya még mindig csak 67 % (2008. évi adat), a „közműöllő” 33%-os. Az ország számos területén az átlagnál sokkal rosszabb a helyzet. A másik jelentős vízminőség rontó tényező a nem-pontszerű, avagy diffúz szennyező-források terhelése (Thornton et al., 1999), ami a felszíni vizek terhelésének mintegy felét adta már évtizedek óta és ez a részarány a pontszerű források jelentős EU-n belüli szabályozásával egyre növekszik. A felszín alatti vizeket érő hatás is valószínűleg ezekből a forrásokból a legjelentősebb (illegális hulladék lerakók, mezőgazdasági kemikáliák, légköri kihullás, városi bemosódás stb.), de a terhelés mértékére még becsléseink sincsenek, csak az eredményből következtethetünk.

Melyek ma a legfontosabb teendők a vízvédelem területén? A kíméletes használat (a vízzel való takarékoság), a víz újra használata, a vízi ökoszisztéma

rek védelme, a teljesebb körű, megbízható monitorozás (az ökológiai paraméterek előtérbe helyezésével), s nem utolsó sorban a vízzel kapcsolatos (helytelen) közgondolkodás megváltoztatása.

El kell fogadni, hogy minden embernek alapvető joga az egészséges, jó ivóvízhez való hozzájutás és a biztonságos szennyvízelvezetés. Ugyanakkor ez nem eredményezheti a vízkészletek pazarló használatát és mértéktelen szennyezését. Az 1992-ben Dublinban megrendezett „Víz és Környezet” c. Nemzetközi Konferencia a vízkészletek, a vízminőség és a vízi környezet védelmének olyan holisztikus szemléletű szabályozását fogalmazta meg, mely elengedhetetlen a világ édesvíz készleteinek hosszú távú fenntartható fejlesztéséhez, az egységes vízkészlet- és vízminőség-gazdálkodáshoz. Ma már egyre világosabb, hogy *nincs alternatívája a vízkészletek, a vízminőség, és a vízi környezetvédelem olyan egységes, vízgyűjtő szemléletű szabályozásának, mely a növekvő vízigényeket úgy elégíti ki, hogy hosszú távon az ökoszisztéma integritása is megőrizhető legyen.*

Magyarország ivó, ipari, mezőgazdasági és egyéb vízellátásának alapját a felszíni és felszín alatti vízkészletek képezik. Ezek védelme, jó állapotban tartása mind a lakosság életfeltételei, életkörülményei, mind pedig a gazdaság fejlődése szempontjából stratégiai kérdés.

Földrajzi elhelyezkedésünknel fogva egyszerre vagyunk kedvező és kedvezőtlen helyzetben. A medence jellegből adódóan viszonylag jó minőségű, gazdag felszíni- és felszínalatti vízkészletekkel rendelkezünk. Mivel azonban a jelentősebb vízfolyások vízgyűjtő területének nagyobb hányada országhatáron túl található, (ebben a tekintetben is tranzit ország vagyunk) felszíni vizeink mennyisége és minősége a szomszédos országokban tett beavatkozásoktól, készletelvonásoktól és szennyezésektől függnék. Ha valahol, akkor itt, a Kárpát-medencében van igazán szükség az egységes vízgyűjtőszintű szabályozásra.

A felszíni vizek monitorozásánál a hagyományos fizikai-kémiai paraméterek, indikátorok mellett mind nagyobb figyelmet kell fordítani a biológiai, ökológiai jellemzők mérésére, értékelésére. A vízminőségi adatok vízgyűjtő szintű, nemzetközi összehasonlítását az interkalibrációs és referencia laboratóriumok biztosítják, a határokon áterjedő vízgyűjtők esetében pedig a regionális egyezményeket, az egységes szennyező-forrás felmérést, terhelés-csökkentést és a határokon áterjedő szennyezések megelőzését, szabályozását kell következetesen érvényesíteni.

Úgy gondoljuk, hogy ezek azok a legfontosabb kérdések, melyeket semmiképpen nem kerülhetünk meg itt a Kárpát-medencében. Feladataink így kétirányúak: vannak, amelyeket nemzeti szintű beavatkozással, szabályozással, közgazdasági eszközökkel mi magunk is képesek vagyunk megoldani; azonban számos, olyan eset is van, amelyek csak nemzetközi együttműködés keretében valósíthatók meg.

A Magyarország és szomszédjai között kialakult több évtizedes kétoldalú nemzetközi határvízi együttműködés tapasztalatai és célkitűzései megfelelő alapot teremtettek a vízgyűjtő szintű együttműködés fejlesztésére. Mára kedvező történelmi helyzet adódott. A szomszédos országok egy része velünk együtt tagja az Európai Uniónak (Ausztria, Szlovákia, Románia, Horvátország) és a közösség jogi normáit átvette, átültette nemzeti jogrendjébe. Mások, mint Ukrajna elkötelezték az EU jogi normáinak betartására. Ennél fogva az érintett szomszédos országoknak alvízi, vagy felvízi elhelyezkedésüktől függetlenül közös érdeke a fenntartható vízgazdálkodás feltételeinek megteremtésében való együttműködés. A nemzetközi együttműködés jogi alapjai azonban megújulásra várnak, különös tekintettel az éghajlatváltozás által szárazulással fenyegetett nemzetközi vízgyűjtőkön és így a Kárpát-medencében is, mert jelenleg a szűkülő vízkészletek egyenjogú (equitable) használatának kikényszeríthetőségét, nem biztosítja semmilyen nemzetközi szerződés vagy egyezmény sem.

2000. szeptember 14-én az Európai Parlament és az Európai Unió Tanácsa elfogadta a vízzel kapcsolatos közösségi intézkedések kereteinek meghatározásáról szóló 2000/60/EK parlamenti és tanácsi irányelvet, a Vízügyi Keretirányelvet (Water Framework Directive), amely nemcsak az együttműködés elveit, hanem stratégiáját (Somlyédi, 2002.) is meghatározza.

A Vízügyi Keretirányelv keretét biztosít a vizek védelméhez. Célja az, hogy vízgyűjtőszinten megvalósuljon a jó vízminőségi és elegendő vízmennyiségi állapot. Összefoglalja mindazon elveket, amelyek eddig a nemzetközi egyezményekben megfogalmazódtak, és meghatározza a megfelelő végrehajtás módját. Hatékony eszköz a határokkal osztott vízgyűjtőkön való közös vízvédelmi politikára, helyesebben azzá válhat, ha a megfogalmazott módosítások hatályba lépnek.

A fentebb említett szakmai témakörökben igen fontos szerepet kapnak a hidrológusok, akiknek a fő szakmai tevékenysége a felszín alatti vízkészletek feltárására, hasznosítására és hosszú távú megóvására terjed ki. Magyarországon a felszín alatti vízkészleteknek igen jelentős szerepe van. Elég, ha arra gondolunk, hogy a hazai ivóvízellátás több mint 90 százaléka a felszín alatti vizeken alapszik. A felszíni vízkészleteket illetően is speciális helyzetben van Magyarország. A Kárpát-medence a Föld egyik legzártabb medencéjének tekinthető. Felszíni vizeink mintegy 95 százaléka külföldi eredetű. Bár folyóvizeink vízminőségi állapota általában javult az utóbbi években, ivóvízellátásra való alkalmasságuk továbbra is csak költséges tisztítás után volna lehetséges. A felszín alatti vízkészleteinknek tehát stratégiai jelentősége van az ország életében. Mivel földi vízkörforgalom révén a víz megújuló nyersanyagként tekinthető, ezért a felszíni és felszín alatti vízkészletek esetében a mennyiségi és minőségi kérdéseket minden esetben együtt kell kezelni. Ez egyben azt is jelenti, hogy vízkészleteink mennyiségi és minőségi védelme elválaszthatatlan egymástól.

Vízkészleteink gazdálkodása során a hosszú távú fenntarthatóság érdekében egyensúlyt kell találnunk a természetes adottságok és az egyre növekvő víz-igények között. Hazai speciális, vizekkel kapcsolatos természetes adottságainkat jól szemléltetheti a következő példa is. Hazánk viszonylag nagy területein ugyanabban a naptári évben előfordulhat árvíz, belvíz és akár aszály is. A vízkészletekkel foglalkozó szakembereknek a vizek hasznosítása mellett a vizek kártétele elleni védelemre is fel kell készülnie.

Hazánk vízföldtani adottságai egyrészt igen jók, ugyanakkor a hidrogeológus szakembereknek igen speciális földtani, hidrogeológiai és geotermikus viszonyokra kell számítaniuk a Pannon-medencében. A természeti adottságok mellett felszín alatti vízkészleteinket is veszélyeztetik azok az antropogén hatások, amelyek egyrészt a környezeti elemek szennyeződésében vagy globális éghajlatváltozásban fejtik ki hatásukat. Magyarországon a felszín alatti vizek fenntartható hasznosítása területén innovatív szakmai megoldásokra, új stratégiák kidolgozására van szükség. Az ivóvízellátás, az ásvány- és gyógyvízhasznosítás, a geotermikus energiahasznosítás, valamint felszín alatti vízkészletek védelmének területein nagy szerepe van a szakemberek folyamatos képzésének és a speciális szakmai tudásnak.

A hidrogeológia foglalkozik a felszín alatti vizek kutatásával, feltárásával, hasznosításával és azok mennyiségi, illetve minőségi kérdéseivel. A Miskolci Egyetemen található az ország egyetlen olyan hidrogeológiai profilú tanszéke, ahol hidrogeológus mérnökök képzése folyik. A hidrogeológia hazai oktatásának alapjait a Miskolci Egyetemen Dr. Juhász József professzor úr rakta le az 1960-as években. A hidrogeológus képzés önálló szakirányként 1978-ben indult el a Miskolci Egyetemen. Az azóta végzett szakemberek jelentős elismerést szereztek hazánkban és külföldön egyaránt. Hallgatóink közül többen vízműveknél, vízügyi igazgatóságoknál, környezetvédelmi felügyelőségeknél, valamint vízkutatással, vízgazdálkodással és környezetvédelemmel foglalkozó cégeknél dolgoznak. A Miskolci Egyetem Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Tanszékén egy széleskörű nemzetközi kapcsolatokkal rendelkező oktatói gárda nőtt fel, amely a hidrogeológia oktatását és kutatását nemcsak hazai, hanem a jövőben nemzetközi szinten is tervezi. A folyamatos tananyag fejlesztés eredményeként a Miskolcon végzett hidrogeológus hallgatók korszerű ismeretek birtokában kezdenek el munkájukat itthon vagy külföldön. A Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Tanszék kutatási profilja a felszín alatti vizeket tekintve igen széleskörű. A tanszék életében a klasszikus hidrogeológiai kutatási vonalak (pl. vízföldtani paraméterek meghatározása, hidrogeológiai modellezés, vízháztartási vizsgálatok, kúthidraulika, vízminőség-védelem, szennyeződésterjedési modellezés, stb.) mellett megjelennek a karszthidrogeológia, a környezeti kockázatelemzés, a kármentesítés és a geotermikus energia hasznosítás területei is. A magyar és angol nyelvű Hidrogeológus mérnök mesterképzés indítása 2010-ben várható

a Miskolci Egyetemen. E képzési program oktatási anyagában megtalálhatóak lesznek e könyvben szereplő ismeretek is.

E könyv szerzői ajánlják továbbá művüket a felszíni és felszín alatti vízkészletekkel, a környezet-, természet- és tájvédelemmel foglalkozó szakemberek számára ismereteik gyarapítására, kiegészítésére. Emellett a könyv tananyagként is ajánlható hidrogeológus, környezet-, agrár- és vízellátási mérnök, valamint földtudományi főiskolai és egyetemi hallgatók alapképzési, mesterképzési és doktorképzési programjában.

Felhasznált irodalom

- Jolánkai G., Bíró I. (2000a): Földrajzi információs rendszeren alapuló integrált vízgyűjtő modell. *Vízügyi Közlemények LXXXI évfolyam, 1999 évi 3. füzet.* pp. 453-485.
- Jolánkai G., Bíró I. (2000b): GIS based integrated water management decision support model for the Zala River Basin, Hungary. *Proc. Int. Conf. „Water Resources Management in the 21-st Century, with Particular Reference to Europe”.* Budapest, 2000. június 1-3, pp. 113-120.
- Jolánkai G., Hock B., Pataki B., Mándoki M. (2003): A Tisza vízminősége és terhelhetősége. In: *A Tisza és Vízügye (Szerkesztő: Teplán István).* Kiadó: MTA Társadalomkutató Központ. I. Kötet, pp. 237-263.
- Jolánkai G. (2004a): A Balaton eutrofizálódásáról, tápanyagterheléséről és a tó néhány egyéb fontos kérdéséről. In: *Környezetügy 2004 (Szerkesztők: Bulla M. és Kerekes S.). Az Országos Környezetvédelmi Tanács és a Friedrich Ebert Alapítvány kiadványa.* pp. 135-152.
- Jolánkai G. (2004b) Eutrophication of surface waters and the role of diffuse (agricultural and urban) nutrient sources. In: *Pollution processes in agri-environment:- a new approach.* (szerkesztők: Láng I., Jolánkai M., Kőmíves T.), AKAPRINT Publishers, Budapest, pp. 147-163.
- Somlyédi L. szerk., 2002: *A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései.* MTA, Budapest. pp. 1-402.
- Stálnecke P., Vandsemb S.M., Vassiljey A., Grimvall A., Jolánkai G. (2004): Changes in nutrient levels in some Eastern European rivers in response to large-scale changes in agriculture. *Water Science and Technology* Vol. 49 No. 3 pp. 29-36.
- Thornton J. A.; Rast W., Holland M.M., Jolánkai G., Ryding S.O. (editors) (1999): *Assessment and Control of Non-point Source Pollution of Aquatic Systems;- A Practical Approach.* Man and the Biosphere Series Volume 23. UNESCO, Paris and Parthenon Publishing, Carnforth. p. 466.