

ENSZ/EGB Akciócsoport: Monitoring & értékelés

a határokat átlépő vízfolyások és nemzetközi tavak védelmére és használatára vonatkozó Egyezmény keretében
(Helsinki, 1992)

1996/1999 évi munkaprogram

A határokkal osztott felszín alatti vizek monitoringjának és értékelésének irányelvei

2000. március

Eredeti cím: UN/ECE Task Force on Monitoring & Assessment
GUIDELINES ON MONITORING AND ASSESSMENT OF
TRANSBOUNDARY GROUNDWATERS

Szerkezeti kialakítás:
Thieme Deventer

Címlap terv:
Panthera BNO
G.E.Arnold (RIZA)

Címlap képek:
KNMI
NITG-TNO
Leon Lamers, KUN
Srěcko Božíčević

Nyomtatás:
Thieme Deventer

Szerkesztés:
Szerkesztési segítséget adott az ENSZ/EGB Titkárság, a
Felszín alatti vizek irányító csoport tagjai és Ilonka Záborszky

ISBN: 9036953154

Utánnnyomás csak akkor engedélyezett, ha nyilvánvalóvá teszik annak idézet-jellegét.

A jelen Irányelvek vagy a 4 kötet további példányai megrendelhetők a RIZA-nál (Szárazföldi Vízgazdálkodási és Szennyvízkezelési Intézet), az ENSZ/EGB Monitoring és Értékelési Akciócsoport Projekt-titkárságánál: P.O.Box 17, 8200 AA Lelystad, Hollandia, Fax: +31 (0)320 247642

- 1. kötet: A felszín alatti határvizek számbavétele
(Inventory of transboundary groundwaters) (ISBN 9036952743)
- 2. kötet: Probléma-orientált megközelítés és az indikátorok használata
(Problem-oriented approach and the use of indicators) (ISBN 9036952751)
- 3. kötet: Modellek alkalmazása
(Application of models) (ISBN 903695276X)
- 4. kötet: A felszín alatti vizek monitoringjának és értékelésének jelenlegi helyzete
(State of the art on monitoring and assessment of groundwaters) (ISBN 9036952778)

MEGJEGYZÉS. Az alkalmazott megjelölések és az anyag közlésmódja ebben a kiadványban semmi módon nem fejezik ki az Egyesült Nemzetek Titkárságának bármiféle véleményét bármely ország jogi státuszával, felségterületével, városával vagy térségével, hatóságainak vagy országhatárának vonalvezetésével kapcsolatban.

.....
A magyar változatot a

Közlekedési és Vízügyi Minisztérium

megbízásából a

Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Rt.

készítette

KÉZIRAT

Készült a VITUKI Rt. sokszorosítójában

Ezeket, a felszín alatti határvizek monitoringjára és értékelésére irányuló irányelveket az EGB korábbi Monitoring és értékelési akciócsoportja (jelenleg Monitoring és értékelési munkacsoport néven ismert) Hollandia vezetése mellett véglegesítette és fogadta el hetedik ülésén Bledben (Szlovénia) 1996-1999. évi munkaterve részeként, a Határokat átlépő vízfolyások és nemzetközi tavak védelmére és használatára vonatkozó Egyezmény (Helsinki, 1992) keretében. Az Irányelveket az Egyezmény felei második ülésükön (Hága, Hollandia, 2000. március 23-25.) fogadták el.

Az Akciócsoport a felszín alatti határvizek monitoringjára és értékelésére irányuló programjának végrehajtására irányító csoportot (Core Group) hozott létre, G.E. Arnold (Szárazföldi Vízgazdálkodási és Szennyvízkezelési Intézet, RIZA, Hollandia) vezetésével.

Az Irányelveket J.J.Ottens (Vízgazdálkodási és Szennyvízkezelési Intézet, RIZA, Hollandia), G.E.Arnold (Vízgazdálkodási és Szennyvízkezelési Intézet, RIZA, Hollandia), Buzás Zs. (Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium, Magyarország), J.Chilton (Brit Geológiai Szolgálat/Egyesült Királyság - A WHO Együttműködési Központja, R. Enderlein (EGB Titkárság), Havasné Szilágyi E. (Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium, Magyarország), P.Rončák (Szlovák Hidrometeorológiai Intézet, Szlovákia), O. Tarasova (Környezetvédelmi és Nukleáris Biztonsági Minisztérium, Ukrajna), J.G.Timmerman (Vízgazdálkodási és Szennyvízkezelési Intézet, RIZA, Hollandia), B. Toussaint (Hesszeni Környezeti Hivatal, Németország) és M.Varela (Környezetvédelmi Minisztérium, Spanyolország) dolgozták ki.

Az Irányelvek a monitoring és értékelés jelenlegi gyakorlatának tanulmányozására és azoknak az al-projekteknek az eredményeire épülnek, amelyeket a Irányító-csoport különböző tagjai vezettek és négy háttér-beszámolóban állítottak össze:

- A felszín alatti határvizek számbavétele (al-projekt vezető: Buzás Zs.);
- Probléma-orientált megközelítés és az indikátorok használata (al-projekt vezető: J.J.Ottens);
- Modellek alkalmazása (al-projekt vezető: P.Rončák);
- A felszín alatti vizek monitoringjának és értékelésének jelenlegi helyzete (al-projekt vezető: G.E.Arnold).

A szándék az, hogy ezeket az irányelveket egy sor minta-projektben teszteljék.

Tartalom

Előszó

1.	Bevezetés	5
1.1	A háttér	5
1.2	Ezekről az irányelvekről	5
1.3	A felszín alatti vizek monitoringjának sajátosságai	7
1.4	Integrált megközelítés	9
1.5	Az információk forrásai	10
1.6	Az Irányelvek felülvizsgálata	12
2.	A felszín alatti vizekkel folyó gazdálkodás problémáinak meghatározása	13
2.1	Funkciók, terhelések és célok	13
2.2	Prioritások megállapítása	14
3.	Információigények	16
3.1	Az információigény és a monitoring specifikációja	16
3.2	Indikátorok használata	18
3.3	Az információigény és a monitoring kifejlődése	19
3.4	A monitoring-célkitűzések és típusok	20
4.	Stratégiák a monitoringhoz és az értékeléshez	23
4.1	Stratégiai kulcspontok	23
4.2	A monitoring- és értékelési stratégiák elemei	24
5.	Monitoring-programok	28
5.1	Általános vonások	28
5.2	A különböző monitoring-típusok tervezése iránti sajátos kívánalmak	37
6.	Adatkezelés	39
6.1	Adatkezelési lépések	39
6.2	Adat-szótárak	39
6.3	Az adatok hitelesítése	40
6.4	Adattárolás és meta-információk	40
6.5	Az adatok elemzése és értelmezése	41
6.6	Adatcsere	41
6.7	Jelentések	41
7.	Minősbiztosítás	43
7.1	A minősbiztosítás célja	43
7.2	Minősbiztosítási politika	43
7.3	Minősbiztosítási rendszer	43
7.4	Protokollok	44
7.5	Az eredmények iránti követelmények	44
7.6	Szabványosítás és összehangolás	44
8.	Együttes, vagy koordinált tevékenység és intézményrendszer	46
8.1	Összehangolt cselekvési tervek és programok	46
8.2	Közös testületek és tevékenységük	47
8.3	Egyéb intézkedések nemzeti és/vagy helyi szinten	49
	Irodalom	51
	Fogalmak	57
	Melléklet	59
	Nemzetközileg használt indikátorok	

1. Bevezetés

1.1 A háttér

A Határokat átlépő vízfolyások és nemzetközi tavak védelmére és használatára vonatkozó egyezmény (Helsinki, 1992) fontos előírásokat tartalmaz a határvizek monitoringjára és értékelésére, a megelőzés, a szabályozás és a határokon áttérjedő hatások csökkentésére hozott intézkedések hatékonyságának értékelésére, továbbá a vizek és szennyvizek monitoringjával kapcsolatos információk cseréjére irányulóan. Más részei a mérési rendszereket és eszközöket, elemzési eljárásokat, az adatfeldolgozási és értékelési technikákat magukban foglaló monitoring-programok előkészítését és működtetését szabályozó előírások harmonizációjával kapcsolatosak. Emellett további igények mutatkoznak a monitoring-tevékenységre, mert az Egyezmény célja az olyan ökoszisztémák védelme, amelyek szoros kapcsolatban lehetnek a felszín alatti vizekkel, továbbá az ivóvíz készletek védelme is.

A monitoring és az értékelés részét képezi a Határokat átlépő vízfolyások és nemzetközi tavak védelmére és használatára vonatkozó egyezményhez csatolt 1999. évi Víz és Egészség Jegyzőkönyvek is. A Jegyzőkönyv előírásokat tartalmaz a közös vagy koordinált ellenőrző és figyelmeztető rendszerek létesítésére, melyek célja a vízzel kapcsolatos betegségek kiterjedésének vagy jelenségeinek, továbbá az ilyen kitörések vagy események jelentős veszélyének a felismerése (beleértve azokat, amelyek a vízszennyeződésből vagy rendkívüli időjárásból származnak). Foglalkozik továbbá az integrált információs rendszerek és adatbázisok létrehozásával, az információk cseréjével, valamint a műszaki és jogi ismeretek és tapasztalatok kicserélésével.

1.2 Ezekről az irányelvekről

Ezek az irányelvek a felszín alatti határvizekre irányulnak. Részét képezik a folyók, a felszín alatti vizek, a tavak és folyótorkolatok monitoringjára és értékelésére irányuló irányelvek sorozatának.

Az Irányelvek jellege inkább stratégiai, mint technikai¹. Azzal a céllal készültek, hogy segítsék az EGB-kormányokat és a közös testületeket, a felszín alatti határvizek monitoring- és értékelési rendszereinek kialakítására és működtetésére vonatkozó egyeztetett szabályok kifejlesztésében. A célcsoport tagjai minisztériumi döntéshozók és tervezők, a környezeti, vízügyi vagy hidrogeológiai kérdésekért felelős szervezetek és intézmények, továbbá mindazok, akik még felelnek a felszín alatti határvizekkel folyó gazdálkodásért. Az Irányelvek célja továbbá, hogy tanácsot adjon azoknak, akik felelnek a fenntartható vízgazdálkodási rendszerek fejlesztéséért, vagy érintettek abban.

Megjegyzés:

¹ Technikai részletekért a Felszín alatti vizek Irányítócsoport által készített háttér tanulmányokat és a monitoringról, a számbavétel gyakorlatáról szóló nemzetközi irodalmat és kézikönyveket (ld: Irodalom) célszerű tanulmányozni.

Az Irányelvek készítői tömörségre és realitásra törekedtek, és nem akarták azt előírászerűvé tenni. Megközelítést kívántak adni a problémák felismeréséhez és útmutatást az információs igények teljesítéséhez. Az Irányelvek zömében az Egyezményből eredő monitoring- és értékelési igényekkel foglalkoznak. Amennyiben lehetséges, figyelembe vették a Víz és Egészség Jegyzőkönyvből eredő monitoring- és értékelési igényeket is. Utóbbiak teljes figyelembevételre azonban csak akkor lesz lehetséges, ha több tapasztalat gyűlik majd össze a víz és az emberi egészség közötti kapcsolatokról.

Az ebben az Irányelvben használt fogalmi meghatározások:

- *monitoring*

A monitoring az ismétlődő megfigyelések folyamata egy vagy több környezeti elemre irányulóan, előre meghatározott területi és időbeli ütemterv szerint, összehasonlításra alkalmas környezeti érzékelési és adatgyűjtési módszereket használva. Információt szolgáltat a környezeti helyzet jelenlegi állapotáról és múltbeli trendjeiről.

- *értékelés*

A felszín alatti vizek olyan hidrológiai, kémiai és/vagy mikrobiológiai állapotának az értékelése a háttér-viszonyokkal, az emberekre gyakorolt hatásokkal és a tényleges vagy tervezett használattal összefüggésben, amely károsan befolyásolhatja az emberi egészséget vagy a környezetet.

- *felvételezés*

Véges időtartamú, intenzív program a felszín alatti vízrendszerek állapotának meghatározott szempontok szerinti felmérésére, értékelésére és közlésére.

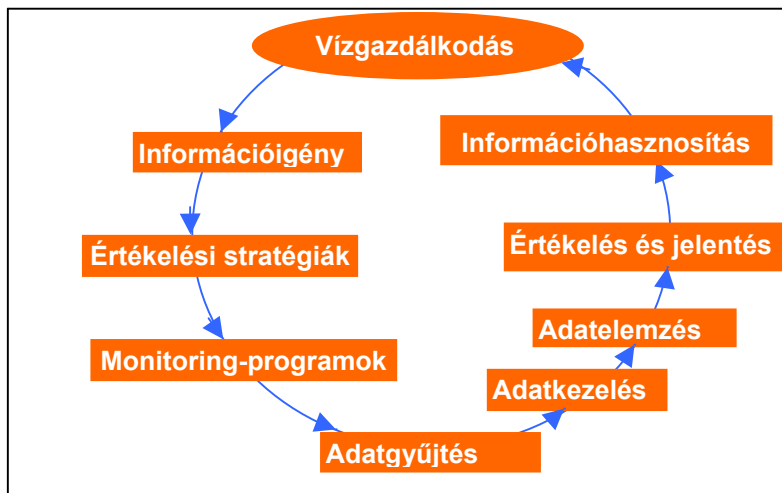
A Határokat keresztező folyók monitoringjára és értékelésére vonatkozó irányelvekben² bemutatott monitoring-ciklus általános megközelítése (1.1 ábra) érvényes ebben az irányelvben is.

A monitoring-ciklus útmutatást kínál ennek az irányelvnek az olvasói számára is, és értékes megközelítésként szolgál amikor programokat készítenek a felszín alatti határvizek monitoringjára és értékelésére.

A határos felek közötti információcsere (és közös értékelés/modellzés) csak akkor valósítható meg, ha az adatok egymással összehasonlíthatók. Ezt akkor lehet elérni, ha a felszín alatti vizek monitoringjának minden összetevőjére az országhatár mindkét oldalán hasonló elveket alkalmaznak vagy egy, az alábbiakban bemutatott monitoring-ciklus szerinti megközelítést használnak.

.....
² Ebben az irányelvben, amennyire csak lehetséges, figyelembevételre kerültek a Határokat átlépő vízfolyások monitoringjának és értékelésének irányelvei mintaprojektokban történt alkalmazásából és a korszerűsített változatból származó tapasztalatok.

1.1 ábra
A monitoring-ciklus



1.3 A felszín alatti vizek monitoringjának sajátos szempontjai

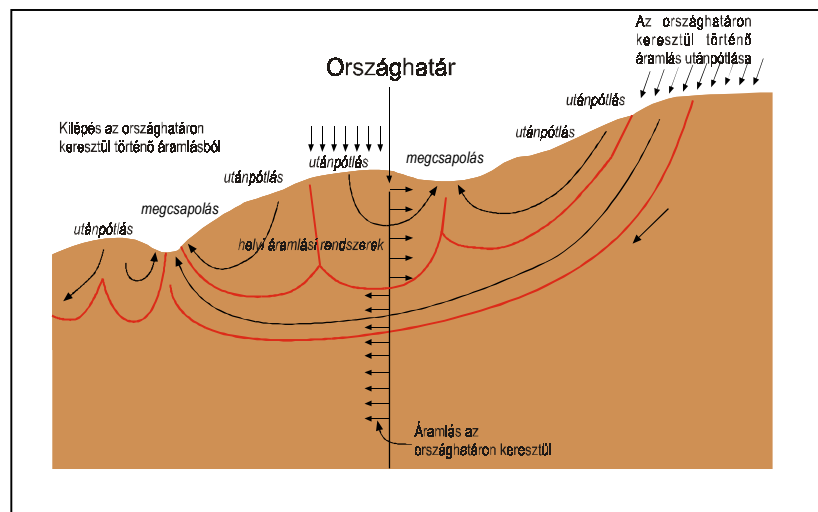
A határmenti monitoring- és értékelő programok végrehajtása során lényeges a hidrogeológia bemutatása konceptuális modelleken és/vagy grafikus módon. Ezeknek tartalmazni kell a határokkal osztott víztartók jellemzését (geometria), az áramlási viszonyokat - beleértve a beszivárgási és megcsapolási területeket - továbbá a felszín alatti vizek minőségének alakulását.

A határokkal osztott víztartók rendszerének jellemzése és leírása előfeltétele a határzónák monitoringjának és értékelésének általában, a felszín alatti határzónáké pedig különösen. A felszín alatti vizek monitoringjának és értékelésének módját befolyásoló tényezők és azok, amelyek megkülönböztetik azokat a felszíni vizektől, a következők:

- a felszín alatti vizek lassú mozgása (hosszú tartózkodási idők) növeli annak lehetőségét, hogy azok minősége módosuljon a víz és az azt körülvevő víztartó rétegek anyaga közötti kölcsönhatás révén. Továbbá ha a felszín alatti vizek egyszer elszennyeződtek, úgy azok hosszú évekig úgy maradhatnak és nehéz hatásosan beavatkozni a folyamatba;
- a víztartó anyaga és a víz közötti kölcsönhatás okozza a természetes hidrogeokémiai összetételt, amely a beszivárgó felszín alatti víz lefelé mozgása közben alakul ki. Hogy meg lehessen határozni és kvantifikálni is lehessen az emberi tevékenységek következtében ráakódott hatásokat, meg kell állapítani a felszín alatti víz „alapminőségét”, annak térbeli és mélységi változásaival együtt;
- a felszín alatti víz áramlása történhet a szemcsék között és/vagy repedéseken keresztül. A felszín alatti víz áramlása sokkal gyorsabb, de változékony és nehezen becsülhető az erősen repedezett kőzetekben. A felszín alatti víz intergranuláris áramlása növeli a víztartó anyaga és a víz közötti kölcsönhatás lehetőségét;
- az utánpótlási és a megcsapolási területeket meg kell határozni, és meg kell ismerni az olyan tevékenységeket, amelyek befolyásolhatják a felszín alatti vizek minőségét vagy mennyiségét. A felszín alatti vizek áramlási rendszerének ismerete főleg az utánpótlási és megcsapolási zónák

meghatározását jelenti és annak megállapítását, hogy hogyan áramlik a víz a víztartón keresztül egyik zónából a másikba (1.2 ábra). Az országhatár egyik oldalán levő utánpótlási területen végzett tevékenységek káros hatással lehetnek az országhatár másik oldalán levő felszín alatti víz minőségére és mennyiségére (lásd 1.3 ábra). A beszivárgási és megcsapolási viszonyok meghatározásához egyes térségekben meg kell ismerni a felszíni és a felszín alatti vizek közötti kölcsönhatást is;

1.2 ábra
A felszín alatti vizek áramlási rendszerei

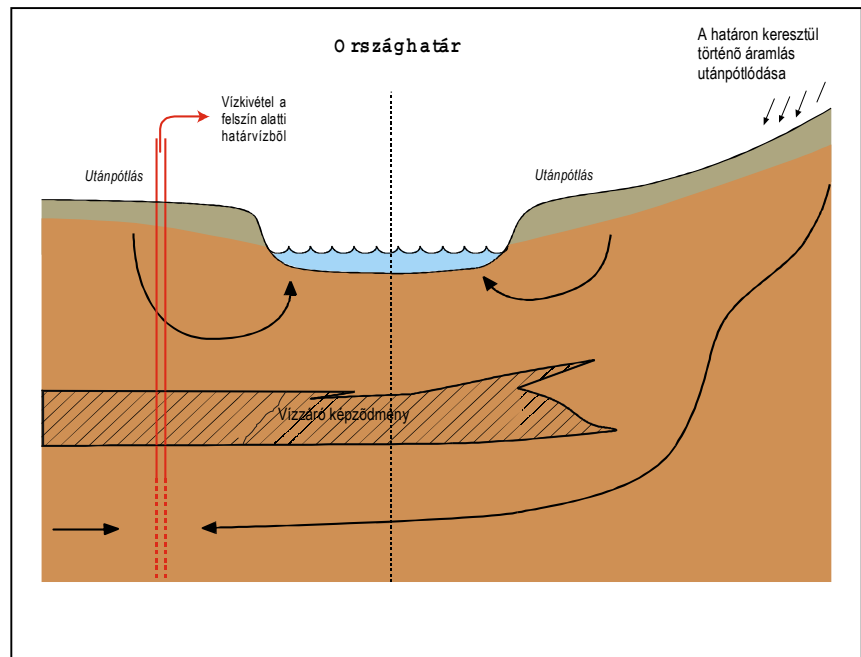


- a háttér-viszonyok az idő során változnak és ezeket a térbeli, időbeli és mélységi változásokat meg kell határozni, mielőtt bármiféle emberi tevékenységből eredő hatást érzékelni lehetne;
- többretegű rendszerek. Ha egynél több, vízzáró réteggel vagy valamilyen kevésbé átteresztő anyaggal elválasztott víztartó fordul elő, úgy az ezek közötti lehetséges szivárgási utakat vagy kapcsolatokat meg kell határozni.

Így tehát a felszín alatti vízelőfordulások jellemzéséhez szükség van a geológiai, geofizikai és hidrogeológiai információkra a határmenti területeken. Meg kell határozni a felszín alatti vizek áramlási rendszerének dinamikáját is, továbbá a szezonális vagy hosszabb távú viselkedést és változásokat, az áramlás mértékének vagy irányának az emberi tevékenységek által okozott változásait, különösen pedig a vízkivételt. A felszín alatti vizek minősége térben és időben állandóan változik, de a felszíni vizekhez képest eltérő térbeli és időbeli mértékben és ez a változékonyság még összetettebbé válik a fent említett kölcsönhatások következtében.

1.3 ábra

Egy országhatárral metszett vízzáró képződmény hatása a felszín alatti víz áramlására



1.4 Integrált megközelítés

Elő kell irányozni a felszíni- és a felszín alatti vizek monitoring-hálózatainak összehangolását, hogy ezáltal hatékonyan lehessen a határokkal osztott vízkészletekkel gazdálkodni, és azokat megvédeni. A bázis/referencia és a teljes körű monitoringot a lehető legalkalmasabb módon kell összekapcsolni.

A felszín alatti vizeket integrált módon kell értékelni olyan kritériumok alapján, amelyek lefedik a víz minőségét és mennyiségét a különböző emberi vízhasználatokra, valamint az ökoszisztémák követelményeire kiterjedően. Meg kell határozni a vonatkozó problémákat, valamint a problémák és a vízhasználatok közötti ok-okozati kapcsolatokat. A monitoring célkitűzéseit meghatározó információigények specifikációja igen hasonló a felszín alatti és a felszíni vizek monitoringja esetében. Ha az információigényeket meghatározták, ki lehet választani a monitoring- és értékelési stratégiák típusát (felszín alatti vizek/felszíni vizek, vízminőség/víz mennyiség, monitoring/felmérések, stb.).

A monitoring programok kifejlesztésekor a további integrációt lehetővé tevő következő szempontokat kell megfontolni:

- *az adatgyűjtés és adattárolás integrációja*

A felszín alatti és a felszíni vizek, valamint a vízminőség és víz mennyiség monitoringját gyakran különböző hatóságok végzik és a nyert információkat összevontan kell értékelni (és együttesen modellezni).

- *felszín alatti és felszíni vizek közötti kölcsönhatás*

A felszíni és felszín alatti vizek monitoringját és értékelését tovább lehet integrálni, különösen, ha a beszivárgás a felszíni vizeken keresztül történik, vagy pedig sérülékeny ökoszisztémák esetében.

- *mennyiség - minőség*

Gyakran határozott az összefüggés és kölcsönhatás a felszín alatti vizek minősége és mennyisége között. A felszín alatti vízre irányuló mennyiségi méréseket, mint például a szintek és vízhozamok mérését a felszín alatti vizek áramlási rendszerének jellemzésére használják mind természetes állapotban, mind pedig az emberi tevékenységek - különösen a víz kitermelése - következtében történő befolyásolás során. Az ilyen kitermelésnek hatása lehet a minőségre is - mint például a sósvíz intrúziója az erősen igénybevett víztartóba - ezért ezek a hatások (és az azok enyhítésére szolgáló intézkedések) hatékonyabban értékelhetők a felszín alatti víz mennyiségének és minőségének együttes megfigyelése révén.

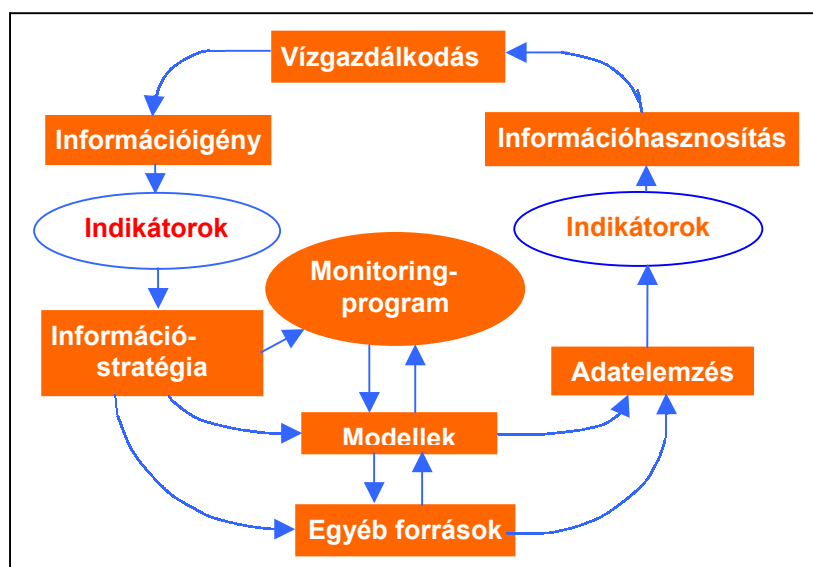
- *Más területek*

Az integrált vízgazdálkodás felöleli a víz minőségi és mennyiségi aspektusait egyaránt. A víz funkcióit és használatát állítja a középpontba és vonatkozik éppúgy az ökológiára, mint a műszaki tervezésre. Az ezt a célt szolgáló értékelések olyan integrált monitoringot használnak, amely a témák/szemponatok széles skálájáról szolgáltat információkat (felhasználások, funkciók, hidrogeológia, áramlási rendszerek, előrehaladás a politikai célok irányában). Ezt az integrált megközelítést könnyíti meg az indikátorok alkalmazása.

A vízkészletek átfogó, határokon átnyúló módon történő elemzése, tervezése és az ilyenfajta gazdálkodás azokkal számos tudományágot, tényezőt és szereplőt foglal magában. A határokkal osztott víztartók és vízgyűjtők esetében, azok dinamikáját és kölcsönös kapcsolatban lévő áramlási rendszereit tekintetbe véve ez a megközelítés egyre fontosabbá válik mert a víz Európa fenntartható fejlődésének egyik kulcstényezője. A vízkészletekkel való fenntartható gazdálkodásnak össze kell kapcsolnia a társadalmi és gazdasági fejlődést a természetes ökoszisztémák védelmével. A hatékony gazdálkodás összeköti a föld- és vízhasználatot a vízgyűjtő vagy a víztartó egészén. Ez egyben kiindulását képezi a Határokat átlépő vízfolyások és nemzetközi tavak védelmére és használatára vonatkozó Egyezménynek is (Helsinki, 1992).

1.5 Az információk forrásai

1.4 ábra
Az információáramlás



A felszín alatti határvizekkel kapcsolatos információkat egyrészt elsődleges forrásokból lehet megszerezni - mint például a monitoring-programok, számítások és modellekkel történő előrejelzés - másrészt egyéb forrásokból (például adatbázisok) amelyek statisztikai vagy adminisztratív információkat tartalmaznak (1.4. ábra)

Végső soron nem minden információt gyűjtenek monitoring hálózatok segítségével. Az információs igények meghatározásakor (amely eljárásban a mutatók igen hasznosak lehetnek) a speciális gyűjtési módszert világosan rögzíteni és dokumentálni kell az információs stratégia keretében.

Ezeknek az információforrásoknak az egymással kombinált használata optimális feltételeket nyújt a költséghatékony módszerek számára. Határvízi vonatkozásban hangsúlyozni kell, hogy ezeknek a forrásoknak a kombinációja vagy integrációja nem lehetséges, ha nem hajtották végre vagy nem tervezték be az adatbázisok összehangolását még a tényleges értékelés vagy közös modellezések megkezdése előtt.

Alapvető, általános információk állnak rendelkezésre az Európai környezeti adatbázisban (CORINE, EIONET) a nemzetközi atlaszokban és a geológiáról, a vízháztartásról, a növényzetről, talajokról és földhasználatról készült térképsorozatok sokaságában továbbá számos, a távérzékelésből származó adatból (lásd az "Irodalom" fejezetet is). Ezek méretaránya az 1:1 000 000 - tól az 1:20 000 000 között változik. Ezen felül még más nemzetközi vagy nemzeti térképsorozatok és atlaszokat is használni lehet. A "Felszín alatti határvizek számbavétele" c. al-projekt szintén tartalmaz informatív térképeket az EGB régióra, hasonlóképpen az EEA "Felszín alatti vizek minősége és mennyisége Európában" c. monográfiája is.

Mindazonáltal ezeknek a térképeknek és adatbázisoknak némelyike olyan méretarányban nyújt információt, amely túl nagy léptékű egy adott, határokkal osztott probléma esetében. Az olyan háttér-információkhoz, mint a geológia, a hidrogeológia és a földhasználat, értékes háttérrel adhatnak, de nem helyettesíthetik a helyi vagy regionális információs forrásokat.

Általánosságban a független információforrások négy különböző típusa különböztethető meg: térképek (területi információ), adatsorok (pontos források, kútszelvények), beszámolók (átfogó adatok) és különfélék (pl. szóbeli közlemények, helyszíni vizsgálatok és az NGO-k kutatásai).

Az utóbbi években sok számbavétel és tanulmány készült a felszín alatti vízkészletek monitoringja és értékelése tárgy körében. A monitoring- és értékelési gyakorlattal kapcsolatos információkért az alábbiakban felsorolt főbb források vizsgálatára került sor:

- a Határokkal osztott vízfolyások és tavak ENSZ/EGB-tanulmányának a folyóvizekkel kapcsolatos programja előfutára a felszín alatti határvizekre irányuló jelen programnak. Különösen az 5. kötet, a "Folyók monitoringjának és értékelésének helyzete" ("State of the Art on Monitoring and Assessment of Rivers") (Niederländer és tsai, 1996) ad áttekintést a monitoring hálózatok tervezésének elveiről. Ez információkat tartalmaz a minták

nemzetközi szabványok szerinti kémiai elemzéséről és kezeléséről is;

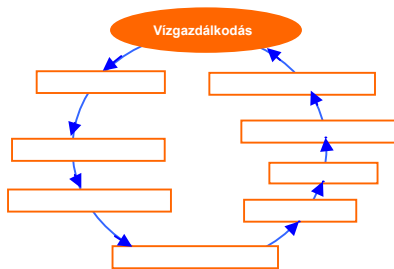
- az Édesvíz Kutatási Szervezetek Európai Hálózata (European Network of Fresh Water Research Organisation, EurAqua) második műszaki szemléjét az "Édesvíz monitoring hálózatok adatainak optimalizálása, beleértve a modellezési kapcsolatokat" (EurAqua, 1995) címmel adta ki. Ez a műszaki szemle 14 európai ország beszámolóit ismerteti monitoring hálózatokról mind a felszíni, mind a felszín alatti vizekre vonatkozóan. A beszámolók benyomást nyújtanak a működő nemzeti hálózatok méreteiről (beleértve azok szervezeti struktúráját), a kitűzött célokról és a jövőbeli monitoring-kutatások szükségességével kapcsolatos megállapításokról;
- a "Felszín alatti vizek monitoringja Európában" című beszámoló (Koreimann és tsai,1996) az Európai Környezeti Ügynökség (European Environmental Agency, EEA) Szárazföldi vizek Európai Központjának (European Topic Centre on Inland Waters, ETC/IW) a vezetésével készült számbavétel eredménye. Ez különösen a felszín alatti vizek monitoringjára összpontosít mind a minőség, mind a mennyiség vonatkozásában. Ez az EEA tagállamok (EU országok, Norvégia és Izland) működő hálózatainak a számbavétele és sok technikai részletet tartalmaz. A Felszín alatti vizek monitoringja Európában c. korábbi számbavétel alapján az ETC/IW javaslatot készített az EEA országok felszín alatti vizek monitoring hálózatainak tervezéséhez, amely azután az "Európai édesvízi monitoring hálózatok tervezése" (European Freshwater Monitoring Network Design") (Nixon, 1996) beszámolóban került bemutatásra. A javasolt tervezési eljárás a jelenlegi monitoring-gyakorlat áttekintésén és értékelésén alapul;
- két konferenciát: "Monitoring Tailor Made I" és "Monitoring Tailor Made II" („Testre szabott monitoring I.-II.”) rendeztek 1994-ben és 1996-ben. A két konferencia közleményei: Adriaanse és tsai. (1994) továbbá Ottens és tsai. (1997) új fejleményeket ismertetnek a monitoring és értékelés területén, mind a felszíni, mind pedig a felszín alatti vizekre irányulóan;
- a "Javaslat tanácsi irányelvre, a vízügyi politika terén követendő közösségi tevékenység kereteiről" c. anyag, amelyet a továbbiakban "Vízügyi keret-irányelvnek" ("Water Framework Directive") nevezünk, az egyik mellékletében irányelveket ad a felszín alatti vizek monitoring-hálózatának tervezéséhez, külön hivatkozással a határokkal osztott víztartókra. A szövegben részletesen ismertetik az operatív monitoring tevékenységeket, amelyeket a feltáró jellegű monitoring-programok közötti időszakokban kell elvégezni.

1.6 Az Irányelvek felülvizsgálata

A Konvenció Feleinek Találkozója értékeli az Irányelvek végrehajtása terén elért előrehaladást és ha szükséges, intézkedik azok felülvizsgálatáról.

Ebből a célból a jelen irányelveket felül fogják vizsgálni az EGB-régió néhány, határokkal osztott víztartójával kapcsolatos minta-projekt megvalósítása során szerzett tapasztalatok alapján. A Folyók Irányelvei végrehajtásával kapcsolatos minta-projektek előzetes eredményei is jelentős segítséget fognak nyújtani a felszín alatti vizek Irányelvei végrehajtására vonatkozó minősítés és felülvizsgálat során. Néhány esetben lehetséges lehet a jelen Irányelvek beépítése a vízfolyásokkal kapcsolatos minta-projektjekbe, hogy ezáltal a határvizek valóban integrált monitoringja és értékelése legyen elérhető a már helyükön levő közös testületek munkájára alapozott módon.

2. A vízgazdálkodási kérdések meghatározása



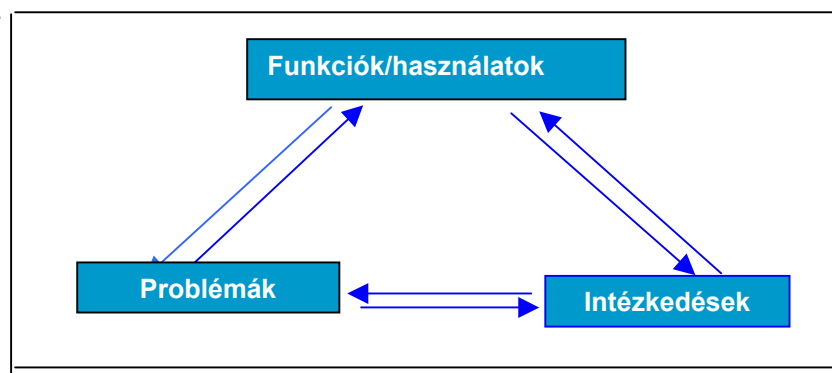
A határokkal osztott víztartók funkcióit, terheléseit és célkitűzéseit meg kell határozni, és prioritásokat kell felállítani.

2.1 Funkciók, terhelések és célok

A felszín alatti vizekkel való gazdálkodás az integrált vízkészlet-gazdálkodásnak és -védelemnek a része. A döntő elemek, a (felszín alatti) vizekkel folyó gazdálkodásban a felszín alatti víztestek (víztartók) funkciói és használatai, a problémák és terhelések (veszélyek), valamint az intézkedések hatása a víztest általános funkcionálására (2.1 ábra). Az információs igényeket kielégítő monitoringnak le kell fednie ezeket a fő elemeket. Azt is vizsgálni kell, hogy miként használják fel az információkat a döntéshozatali folyamatban. Az intézkedések kiterjedhetnek a problémák és veszélyek vizsgálatára, a kockázatelemzésekre, a helyreállításra, a működő monitoring programokra, a szennyező tevékenységek szabályozására vagy a túlzott mértékű vízkivételekre.

2.1 ábra

A vízgazdálkodás kulcs-elemei



Példák a **felszín alatti vizekkel** folyó gazdálkodás kulcs-elemeire:

- *funkciók/használatok*: vizes területek megőrzése (funkció), ivóvíz, vagy öntözés (használat);
- *problémák*: süllyedő talajvízszint, szennyezés veszélyes anyagokkal;
- *intézkedések*: a felszín alóli vízkivétel csökkentése és/vagy mesterséges vízviszapótlás (beszivárogtatás), a szennyezés szabályozása, vagy a szennyeződés helyrehozatala.

A határokkal osztott víztartók monitoring-stratégiáinak kialakításakor a következőket kell meghatározni és azokban közösen megállapodni:

- a határokkal osztott víztartó és kapcsolata a felszíni vizekkel továbbá a hozzá tartozó ökoszisztémákkal;
- a felszín alatti határvizek sajátos emberi használata;
- a határokkal osztott felszín alatti vízkészletek ökológiai funkciója;

- d) terhelések, amelyek hatással vannak a fent említett emberi vízhasználatokra és a felszín alatti vizektől függő ökoszisztémák funkcionálására (2.1 táblázat);
- e) mennyiségileg vagy egyéb módon világosan meghatározott gazdálkodási célkitűzések, amelyek lehetővé teszik a korlátozások elrendelését és amelyeket egy meghatározott időszakon belül teljesíteni lehet.

Ez a közös megközelítés lehetővé teszi a szomszédos országok által elért előrehaladás összehasonlítását, figyelembe véve a gyakori ország- vagy régióspecifikus kontextust.

2.1 táblázat

A felszín alatti vízrendszerek funkciói/használatai és problémái

Problémák	Funkciók/használatok			
	Ivóvíz	Ipari víz	Mezőgazdasági	Ökoszisztémák/természet
Savasodás	*	*	*	*
Tápanyag-túladagolás	*			*
Szennyezés veszélyes anyagokkal	*	*	*	*
A sótartalom növekedése	*	*	*	*
A talajvízszint süllyedése	*	*	*	*

Néhány funkciónak szintén lehet káros hatása más funkciókra és a problémák nem szükségképpen korlátozódnak a felszín alatti vízrendszerekre. Más szóval, a 2.1 táblázatban szereplő felsorolás nem teljes, és továbbfejleszhető (vagy specifikusabbá tehető) az adott, határokkal osztott régiókra.

Az emberi használat és az ökológiai funkcionálás specifikációja, a terhelések és problémák azonosítása, továbbá a célkitűzések meghatározása történhet minőségi, és mennyiségi szempontok szerint egyaránt. A felszín alatti vizek emberi használata lehet konzumatív vagy nem-konzumatív. Példa az előbbire az ivóvíz, ipari vagy öntözési készletek használata. Nem-konzumatív használat lehet a vízszint szabályozása építés-kivitelezés esetén vagy mezőgazdasági célokból, illetve édesvíz-függöny a tengerparti zónákban, mint korlát a sós víz beszivárgás ellen.

A fent említett problémák általában a politika napirendjén vannak. Gyakran specifikus politikákat vázolnak fel, hogy foglalkozzanak velük, beleértve a kutatást, a felvételezéseket, a monitoringot és az intézkedéseket

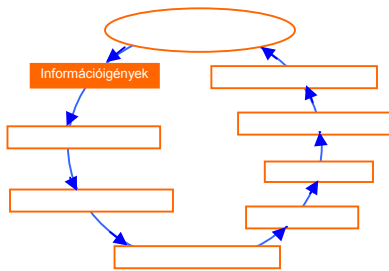
2.2 Prioritások megállapítása

A felszín alatti vizekkel folyó gazdálkodás problémái és céljai terén prioritásokat kell megállapítani, figyelembe véve a Konvenciót és a más szinteken/méretarányokban kötött idevágó egyezményeket (pl. az EGB régióra vonatkozóan, regionális és helyi határvízi szinteken, a víztartók szintjén). Ezek a prioritást nyert problémák határozzák meg nagyban az információs igényeket, amelyek azután a monitoring

alapját képezik. A következő fejezet a problémák és célok prioritásának megállapítási módszereit és módjait tárgyalja.

Az Egyezményből származó célkitűzések minden, határokkal osztott vízterületre megállapíthatók. Ahogyan a felszíni vizekkel folyó gazdálkodás esetében is, egy gazdálkodási egység határozható meg a felszín alatti vizekre. Ez konceptuális matematikai modelleken és a víz körforgásának elemeire vonatkozó adatcsoportokon, továbbá topográfiai, pedológiai és geológiai, valamint földhasználati és az igazgatási/jogi egységek adatain alapulhat. A vízhasználatokhoz kapcsolódó készlet- és a vízigény-eloszlások szintén bevonhatók a jellemzésbe. Az egységenkénti célkitűzések lefektethetők egy stratégiai akciótervben, amit a határos felek egy közös testülete koordinál, amely felelőssé tehető a prioritások megállapításáért is.

3. Információigények

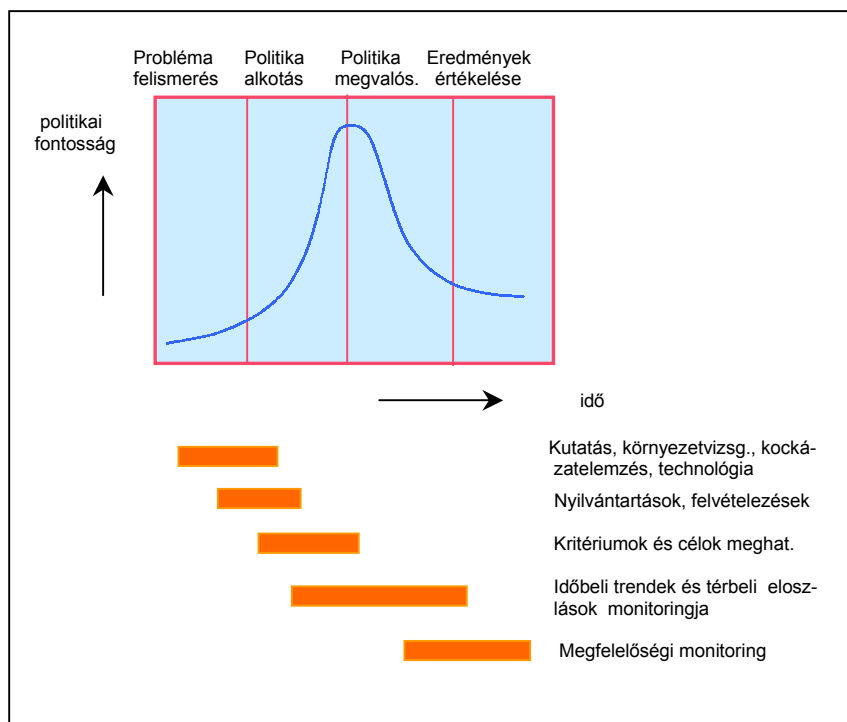


Az információigények helyes meghatározása megköveteli, hogy az információk felhasználóinak érdekeltségeit és döntéshozatali eljárásait előre meghatározzák.

3.1 Az információigények és a monitoring specifikálása

A felszín alatti határvizek monitoringjához és értékeléséhez szükséges információk struktúráját a problémák és annak a szakasznak az alapján kell elvégezni, amit a probléma elért a politikai ciklusban (3.1 ábra). Az első szakaszban a kérdés az, hogy vajon valódi környezeti problémáról van-e szó. Ha a probléma elfogadása növekszik, annak politika megfogalmazására kerül sor. Ebben a második szakaszban a közvélemény figyelme erősen a döntéshozók probléma-megoldási képessége felé fordul, amit azután a politikai súly tükröz. A harmadik szakaszban a politika megvalósítása következik, és intézkedéseket hoznak a probléma megoldására. A negyedik lépés a majdnem megoldott környezeti problémára összpontosít. Az első és a második lépésben nyers adatokra van szükség és kutatásra, hogy felismerjék a problémát és az ok-okozati összefüggést.

3.1 ábra
A politikai ciklus (Winsemius 1986
És Cofino, 1995 után)



A harmadik és a negyedik szakasz pontosabb adatokat igényel, hogy ki lehessen választani a leghatékonyabb intézkedéseket és, hogy kvantifikálni lehessen azok hatásait. Valamilyen típusú monitoringra mindegyik szakaszban szükség van. Az első és második szakaszban ez inkább a feltárásokra összpontosít, míg a későbbi szakaszokban a súlypont eltolódik a teljesítés monitoringja irányába és a feltárás, orvoslás és helyreállítás monitoringja kisebb mértékben válik szükségessé.

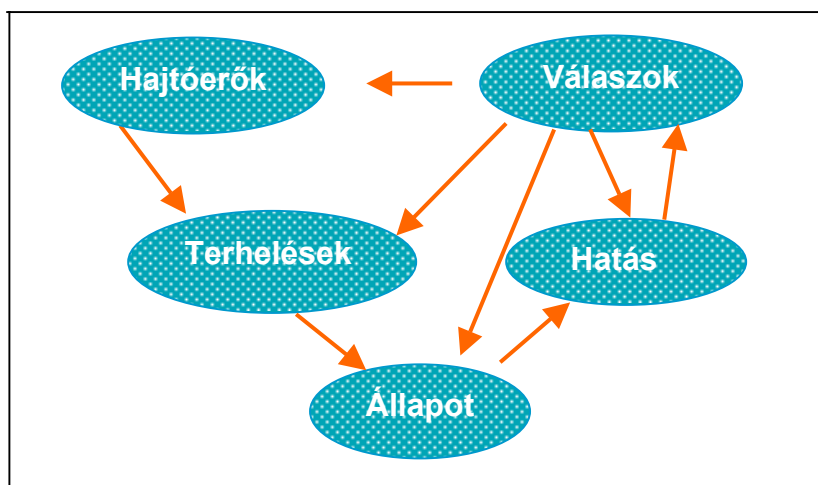
Az információigények helyes felismerése megköveteli, hogy az információ-felhasználók érdekeltységét és döntéshozatali eljárásait előre meghatározzák. Az információs igények struktúrált specifikációjából kibontakoznak a monitoring-célok. Ez a megközelítés magába foglalja egy funkció/probléma táblázat használatát is, hogy tisztázni lehessen a terheléseknek a funkciókra gyakorolt hatását.

Az információigények specifikációja magába foglalja:

- az értékelési kritériumok kialakítását. Ezek a kritériumok el kell, hogy vezessenek egy értékelési stratégia kifejlesztéséhez. A minden egyes felhasználásra külön definiált értékelési kritériumok meghatározzák az értékelési metodika kiválasztását (pl. szabványok alkotására vonatkozó megfontolások, vagy a figyelmeztető rendszerek működésbehozásának körülményei);
- az információs szükséglet kvantifikálását az információs termék hatékonyságának az értékeléséhez, világossá téve azt, hogy a részletesség milyen foka felel meg a döntéshozatal céljaira. Ez befolyásolja majd a mérések gyakoriságát, pontosságát, stb.;
- az információs termék közlési és bemutatási követelményeinek a meghatározását (pl. vizuális megjelenítés, az aggregáció foka, mutatók).

Ha egy speciális vízgazdálkodási problémára összpontosítunk, információra van szükség a probléma eredetéről és hatásairól, továbbá a megtett intézkedésekről. Az okozati láncok, mint amilyen a DPSIR keret (3.2 ábra), különbséget tesznek egy adott jelenség különböző aspektusai között. Az információs igényeket ezeknek az aspektusoknak az egyikére vagy többjére lehet meghatározni.

3.2 ábra
A DPSIR-keret



A hajtóerők az olyan emberi tevékenységeket írják le, mint amilyen például a mezőgazdaság intenzifikálása és a vegyipari termelés, melyek a problémák és kockázatok jelentős forrásai. A terhelések azokat a nyomásokat írják körül, amelyeket a problémák gyakorolnak a víztartók funkcióira/használatára. A víztartó állapotát a hidraulikai jellemzők koncentrációjával jellemzik (talajvíz-szint). A hatás a funkcióban/használatban elszenvedett veszteséget jelenti (mint például az ivóvíz ihatósága vagy felhasználása). A válaszok azokat a politikákat ismertetik, amelyeket már kifejlesztettek, vagy kifejlesztés alatt vannak a probléma megoldására.

A fent összefoglalt megközelítések segíthetik az információigények meghatározását. Ezek átfedő jellegűek, mert az egyik megközelítés, mint pl. a problémák, része egy másiknak, amint az a funkció-probléma táblázatban és politikai ciklus grafikonjában is látható. A terhelések a DPSIR részét képezik és részei a "problémá"-nak (funkció/probléma táblázat), valamint a politikai ciklus első szakaszának.

Az információigény meghatározásának lépései:

1. Határozza meg a felszín alatti vízrendszer funkcióit vagy használatait (mint az ivóvízellátás) és problémáit (mint a savasodás és a talajvízszint süllyedése)!
2. Készítsen egy funkció-probléma táblázatot, hogy látni lehessen, vajon a problémák konfliktusban vannak-e a felszín alatti vízrendszer funkcióival! A vízgazdálkodási célkitűzéseket meg kell fogalmazni és meg kell egyezni abban, hogy ezeket a felszín alatti vízkészleteket védeni kell. Ha a költségvetés korlátozott, egy funkció-probléma táblázatot lehet alkalmazni a prioritások megállapításának eszközeként. Egy adott probléma sürgető volta és a rendelkezésre álló (műszaki és pénzügyi) eszközök határozzák meg a prioritásokat.
3. Gyűjtse össze az információkat legalább a következő tér- és időfüggő tényezőkről:
 - a felszín alatti vízrendszer hidrológiai és geokémiai funkcionálása;
 - térbeli és időbeli értékek,
 - kémiai, fizikai és biológiai folyamatok
 - az információ felhasználói (politikuskok és/vagy irányítók operatív szinten);
 - a gazdálkodási szakasz (probléma-felismerés, politika kialakítása, politika végrehajtása és ellenőrzés).
4. Használja a DPSIR koncepciót az információigények további meghatározásához. Ennek rendszerszemléleti megközelítése segítséget nyújt a környezeti problémák (terhelések), a felszín alatti vízkészletek (hatás, állapot) és a megteendő intézkedések (válasz) közötti okozati összefüggések megtalálására.
5. Végezze el a testreszabást, a politikai ciklus alkalmazásával! A politikai döntéshozatal információigénye eltér a helyreállítási intézkedések tervezésének információigényétől.
6. Készítsen ellenőrző-listát olyan kritériumokkal, amelyek a 3. pontban említett tényezők teljesítésére vonatkoznak!

3.2 Az indikátorok használata

Az indikátorok gyakran a fő változók egy csoportjára vonatkoznak, ezáltal a monitoring-stratégiát egy meghatározott problémára

irányítják. A mutatókat a kívánt információ különböző aspektusainak szemléltetésére is fel lehet használni, amint azt a 3.1 táblázat bemutatja.

A mutatók mindenekeelőtt eszközül szolgálnak a monitoring-eredményeknek a döntéshozókhöz történő továbbításához. Ha a mutatók kiválasztása vagy kifejlesztése az előbbieken említett megközelítéseken alapul, úgy összehangoltabb információt fog nyújtani, ami különösen fontos a felszín alatti határvizek esetében.

3.1 táblázat

A problémák, amelyekhez indikátorokat lehet kifejleszteni a DPSIR-konceptió alkalmazásával

Ökoszisztéma					
Mezőgazdasági vízhasználat					
Ipari vízhasználat					
Ivóvízhasználat					
Problémák	Hajtóerők	Terhelés	Állapot	Hatás	Válasz
Sok tápanyag	A gazdálkodás intenzifikálása	N-terhelés a gazdaságokban	Nitrát a talajvízben	Nitrát az ivóvízben	A trágya/tápanyag szabályozása
Szennyezés veszélyes anyagokkal	Vegyipari termékek	Nehézfém-kibocsátás	A nehézfémek koncentrációja	Ihatósági problémák	Toxikus anyagok változása a termékekben
Süllyedő talajvíz-szintek	Gazdasági fejlődés	Ivó/ipari vízigény	Süllyedő talajvíz-szintek	Hozamcsökkenés	Víz kivétel szabályozása, dúsítás
Sótartalom növekedés/intruzió	Gazdasági fejlődés	Túligénybevétel	Nagy klorid-koncentráció	Eltérés az ivóvíz-minőségtől	Víz visszapótlás

Néhány, a felszín alatti víz mennyiségének monitoringjára és értékelésére használatos indikátor: például a felszín alatti víz szintje (piezometrikus nyomás), felszín alóli vízkivétel (vízhasználat) és néhány növényi faj (eltűnőben lévő, vagy fokozottan fejlődő), a süllyedő talajvíz szintekhez viszonyítva. A felszín alatti víz minőségére vonatkozóan a Na-adszorpciós arány (SAR) jöhet szóba az öntözésre gondolva, a nitrát-koncentráció a műtrágyák fokozott használatával összefüggésben, továbbá a pH vagy a vezetőképesség a szikesedéssel kapcsolatban.

3.3 Az információigény, és a monitoring kifejlődése

Az információigények a monitoring során bontakoznak ki, ahogyan fejlődik a vízgazdálkodás, ahogyan eléri a célokat, vagy ahogyan a politika változik.

Az információigények fejlődése az azokból származó információgyűjtési stratégiáknak és monitoring-tevékenységeknek a rendszeres újragondolását kívánja a megközelítés korszerűsítése érdekében. Az információgyűjtés minden igazításakor számításba kell venni a felszín alatti vizek hosszú tartózkodási idejét és az emberi tevékenységek hatásának megfigyeléséhez szükséges időtartamot.

3.4 Monitoring-célkitűzések és -típusok

Nemzeti kontextusban a monitoring-hálózatok általában a célkitűzések két elég széles kategóriájába tartoznak. Ezek a bázis- vagy referencia monitoring-hálózatok és a meghatározott célú monitoring hálózatok. Céljaik (3.2 és 3.3 táblázat) háromfélék: (1) adatszolgáltatás a felszín alatti vizek rezsimjének jellemzéséhez, (2) adatszolgáltatás a felszín alatti vizek szintjei (mennyiség) vagy a talajvíz minősége hosszú távú trendjeinek megállapításához és (3) referencia hálózat a meghatározott célú hálózatokhoz.

3.2 táblázat

A felszín alatti vizek minőségi monitoring-programjainak célkitűzései (Chilton és Foster, 1997)

Célkitűzések	A szolgáltatott információk
Tendenciák	Bemutatja a felszín alatti vizek minősége és/vagy mennyisége természeti okokból bekövetkező változásainak trendjeit, a diffúz szennyező források hatásait és a hidraulikai rendszer változásait.
Alapállapot a jövőbeni eseményekhez	Háttérinformációt szolgáltat a felszín alatti víz minőségéről, hogy a még meg nem határozható jövőbeni emberi tevékenységek hatásai meghatározhatók lehessenek.
Térbeli eloszlás	Képet szolgáltat a felszín alatti vizek minőségének a víztartón belüli háromdimenziós eloszlásáról.
Figyelmeztetés	Riasztást ad a beszivárgási területeken a diffúz szennyezőforrások hatásairól.

A felszín alatti határvizek esetében az intézményes monitoring elsősorban a Konvencióból, vagy más nemzetközi megállapodásokról és direktívákból származó megállapodásokhoz kötődik, és az adott térséghez alkalmazkodik. A felszín alatti határvizek esetében a következő öt monitoring- és értékelési célkitűzés következik a Konvencióból:

- állapotértékelés;
- megfelelés szabványoknak, vagy a Konvenció előírásainak (funkcióra/használatra vonatkoztatva);
- reagálás kritikus helyzetre;
- speciális védett területek;
- orvoslás és helyreállítás.

Ezeket a típusokat foglalja össze a 3.3 táblázat.

3.3 táblázat

A felszín alatti vizek monitoringjának a Konvencióból származó fő típusai

Célkitűzés	A monitoring típusai	Információk
Állapotértékelés és megfelelés	(a) Bázis/referencia	<ul style="list-style-type: none">- természetes állapot- trendek (természetes, diffúz szennyezés, hidraulikai rezsim)- alapállapot (az emberi hatások értékeléséhez)- háttérszintek- térbeli eloszlás- megfelelés- referencia-állapot
Megfelelés, Speciális védőterületek, Orvoslás és helyreállítás	(b) Funkciókhoz/használatokhoz kapcsolódó monitoring (c) Specifikus célok	<ul style="list-style-type: none">- vízminőségi szabályozások- kritériumok, küszöbértékek- egészségügyi kockázat- környezeti kockázat- hitelesítés- előrejelzés- az intézkedések hatékonysága- a teljesítés monitoringja
Reagálás kritikus helyzetre	(d) Figyelmeztetés és felvételezés	<ul style="list-style-type: none">- figyelmeztetés- küszöbértékek- trendek- kockázatok- az intézkedések hatékonysága- hatások

A monitoring egy célkitűzésének meghatározásakor elsősorban azt kell tisztázni, hogy miért van szükség az információra (azaz milyen döntéshozatali eljáráshoz kívánják felhasználni). Be kell mutatni továbbá az információ szándékolt felhasználását (a célt) és a szomszédos felek vízgazdálkodási érdekeltségét a határral osztott területen (pl. egy meghatározott vízhasználat védelmét).

A 3.3 táblázat monitoring típusainak leírása a következő:

a. *Bázis/referencia monitoring*

A bázis/referencia monitoring az állapotértékelést foglalja magában. Ez a monitoring típus egy olyan háttér (referencia) állapotot állapít meg, hogy lehetséges legyen a "helyin túli" antropogén és természetes hatások meghatározása.

Az állapotértékeléshez hosszú távú idősorokra van szükség, hogy statisztikai elemzéssel meg lehessen határozni a földhasználat és a vízkivételi módok megváltozásának lehetséges hatását. Gyakran igen különböző szinteken (országos, regionális, helyi) végzik és ezt az értékelést is számos nemzetközi direktíva és egyezmény szabályozza. Egy országhatárral osztott esetben a monitoring hálózatok az országhatár mindkét oldalán használhatók, de a statisztikai elemzés egy közös terület központi irányítását kívánja meg. Ennek a területnek kell továbbá iránymutatást adni a monitorizálásra kijelölt kritikus jelenségekhez, továbbá a nyers adatok statisztikai szervezéshez és értelmezéséhez.

b. Funkciókhoz/használatokhoz kapcsolódó monitoring (megfelelőség)

Ez a stratégia a felszín alatti vizek használataira vonatkozó szabályozásokhoz, törvényekhez és direktívákhoz kapcsolódik. A monitoringnak ez a típusa a funkciók és vízhasználatok védelmét szolgálja. A monitoringnak arra a kérdésre kell válaszolnia, hogy vajon a felszín alatti víz használata megfelel-e ezeknek az említett szabályozásoknak és szabványoknak. Az országhatárral osztott felszín alatti vizek esetében ez azt jelenti, hogy a határos feleknek meg kell állapítani az országhatárral osztott víztartóban levő víz használatait és funkcióit, és egyetértésre kell jutniok abban.

Mivel a monitoring-eredmények a további akciók vagy intézkedések alapjaként használhatók, ajánlatos egy határmenti minőségbiztosítási programot létrehozni, hogy ezáltal biztosítsák az érintett felek vízminőségi laboratóriumainak megbízhatóságát.

c. Speciális céllal végzett monitoring

A felszín alatti vízkészletekkel folyó gazdálkodás bizonyos tevékenységei a vizsgálatok és a monitoring speciális típusait igénylik. Például:

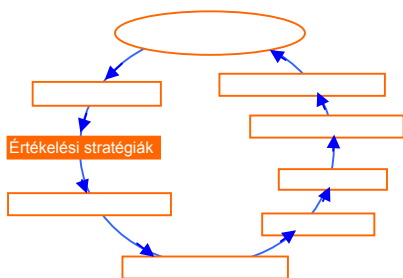
- a speciális védőterületek kialakítása és értékelése;
- a kármentesítési, orvoslási és helyreállítási intézkedések megtétele és annak értékelése;
- a felszíni vizek és a felszín alatti vizek közötti kölcsönkapcsolatok vizsgálata;
- modellezés a szennyezőanyagok migrációjának előrejelzésére;
- a felszín alatti vizekben lévő lehetséges nitrátforrásoknak, mint a szennyezésszabályozó intézkedések alapjának vizsgálata.

d. Figyelmeztetés és felvételezés

Ennek a stratégiának a célja az arról szóló információk gyűjtése, hogy befolyásolhatják-e balesetszerű szennyezések az ivóvízellátást és ha igen, akkor hol, hogy ezáltal meghatározhassák a "felhagyott vagy illegális" lerakók közegészségügyi veszélyeit, vagy a felszín alatti vizek minőségének leromlását okozó tényleges szennyezőforrásokat. A figyelmeztetés céljára speciális kutak fúrhatók, míg felvételezési célokra gyakran termelőkutak is használhatók.

Az eredményül adódó információk kellő alapot kell, hogy nyújtsanak a veszély esetén teendő válasz-intézkedésekre, amelyek lehetnek járulékos intézkedések vagy orvoslási akciók. A határos feleknek meg kell állapodniuk a stratégia minden kérdésében és a veszély esetén adandó válasz-intézkedésekben.

4. Stratégiák a monitoringhoz és az értékeléshez



A monitoring stratégiák útmutatásként kell, hogy szolgáljanak a reális monitoring-prioritások megállapításához nemcsak olyan értelemben, hogy mit monitorizáljanak, de arra kiterjedően is, hogy hol, milyen időszakban és milyen pénzből. A közös testületeknek időszakosan értékelniük kell monitoring tevékenységeiket, hogy meggyőződjenek róla: kitűzött céljaikat a leghatékonyabb és leggazdaságosabb módon érik-e el.

4.1 Stratégiai kulcspontok

Miután a célokat levezették, egy részletesebb stratégiát kell kidolgozni egy monitoring-hálózat tényleges műszaki tervezésének a megkezdése előtt. Egy megfelelő stratégiában a következő nézőpontokkal/kérdésekkel kell foglalkozni.

a. A meglévő információk és a monitoring rendszerek

Először is információkat kell gyűjteni a Konvenció tárgyát képező, országhatárral osztott víztartó érintett részeiről. A vonatkozó információ rendelkezésre áll-e már más forrásokból (pl. működő monitoring rendszerekből, felvételezésekből, modellekből, egyéb adatszolgáltatóktól)?

A működő monitoring és információs rendszerek tudják-e teljesíteni az újonnan felmerült információigényeket, működésük módosításával? Lehetséges-e a meglévő adatbázis információs rendszerének felhasználása? Mit igényel ez egy új monitoring rendszertől?

b. A szükséges értékelések

Milyen értékeléseket kell elvégezni (pl. természetes állapot, háttérhelyzet, megfelelés a vízhasználatok és a funkciók, a szennyezési szintek, a kockázatértékelés kívánalmainak, tekintettel a közegészségügyre és/vagy környezetre; figyelmeztetés-jellegű értékelés)?

c. A monitoring típusa

Amennyiben monitoringra van szükség, milyen típusú monitoring legyen? Egyetlen felvételezés elegendő-e vagy kiterjedtebb monitoring szükséges?

d. Monitoring-technikák

Melyek a rendelkezésre álló és megfelelő monitoring-technikák (pl. felszíni vizek monitoringja, meteorológiai monitoring, távérzékelési eljárások, a korai felismerés monitoringja (pl. a peszticidek használata), vízhasználat, geofizikai módszerek, a telítetlen zóna monitoring-hálózata, regisztráló monitoring rendszer)? (Lásd az 5. fejezetet is).

e. *Fokozatos megközelítés*

Érdemes-e a durvától a finom értékelésig vezető lépésenkénti megközelítés egy monitoring hálózat kifejlesztésekor?

f. *Felelőségek*

Ki lesz a felelős a monitoring-rendszer szervezéséért (a tervezésért, megvalósításért, üzemeltetésért és értékelésért)? Ezeknek a felelősségi kérdéseknek az intézményi kereteit tárgyalja a 8. fejezet.

g. *Pénzügyi és humán erőforrások.*

Mennyi a rendelkezésre álló költségvetési keret és következésképpen milyen humán erőforrások mozgósíthatók? Az illetékes hatóságok vegyék számításba, hogy a felszín alatti vizek monitoringját gyakran hosszú időszakra kell biztosítani.

h. *Integráció*

A határvízfolyások vízminőségi monitoringjára és értékelésére vonatkozó irányelvek (ENSZ/EGB, 1996) szerint a monitoring feladatok integrációja a monitoring ciklus korai lépcsőjében - költséghatékonysági okokból - a monitoring hálózatok túl- vagy alulméretezését okozhatja. Ezért ajánlatos a monitoring-célonkénti, vagy információs igényenként kifejlesztett információs stratégia alkalmazása. A monitoring tevékenységek integrációját a végrehajtási fázisban lehetne tervbe venni.

A monitoring-stratégia fejlesztésének eredménye egy vagy több monitoring-opció kiválasztása kell, hogy legyen, amelyekre egy rendszert kell tervezni. A következő fejezetek egy monitoring rendszer különböző összetevőinek a tervezésével foglalkoznak.

4.2 A monitoring- és értékelési stratégiák elemei

a. *Nyilvántartás és előzetes felvételezések*

A határokkal osztott víztartókra irányuló monitoring-tevékenység megkezdése előtt a szomszédos feleknek el kell végezni a számbavételeket és az egyéb előzetes munkálatokat. Ezeknek a munkáknak a mértéke a program célkitűzéseitől, a hidrogeológiai viszonyok összetettségétől, továbbá a megoldandó problémák számától és természetétől függ. A felvételezések alapinformációkat adnak ahhoz, hogy a monitoringot a lehető leghatékonyabban és leghatásosabban lehessen kialakítani. A számbavételek a vizsgálat tárgyát képező szempontokra vonatkozó minden rendelkezésre álló információ megrostálását is tartalmazzák, továbbá értékelést a víztartó jellemzőiről, a hidrogeológiai környezetről, és tartalmazzák a szennyezőanyagok előfordulásának bemutatását a vizsgálat időpontjában, avagy a változó felszín alatti vízszintek kedvezőtlen hatásait. Sőt, ezeknek a számbavételeknek az eredményeként az egyéb adatokra irányuló igények - ha vannak ilyenek - is világosabbá válhatnak. Felvételezéseket akkor kell végezni, ha a számbavétel azt mutatja, hogy vannak hiányzó adatok. A felmérések hasznosak lehetnek a monitoring-paraméterek időbeni és térbeni változékonyságának meghatározásánál is.

b. Fokozatos megközelítés

Tekintve, hogy a monitoring különböző célokat szolgál és, hogy az információigények a laza jelzésektől a finom diagnosztikai jellemzőkig változnak, a paraméterek és módszerek kiválasztása ezektől is függ. Különösen a felszín alatti vizek minőségi monitoringjánál ajánlatos a lépésenkénti megközelítés, amely az általánostól a részletesebb értékeléshez vezet. Minden egyes lépést egy értékelésnek kell lezárnia arról, hogy a szerzett információ megfelelő volt-e vagy sem. Az ilyen lépésenkénti teszt-stratégiák végső soron a további rutin-monitoring és térképkészítési információigények csökkenéséhez vezethetnek.

A monitoring tevékenységek működésbe-hozatalában a költséghatékonyságra tekintettel általában ajánlatos a szakaszos megközelítés az egyszerűtől a fejlettig haladva. Ezen túlmenően a fejlődő és átmeneti országok esetében az időbeli prioritálás is ajánlatos az új monitoring-stratégiák bevezetésekor, a munka-intenzívről a technológia-intenzív módszerek felé haladva. Sok esetben a megfelelő és megbízható adatok és egy, az előrehaladás mérésére alkalmas alapállapot hiánya tehetik ezt a megközelítést a legreálisabbá.

A monitoring költséghatékonysága az alábbiakkal javítható tovább:

- megegyezés az információs igények és monitoring-célkitűzések meghatározásában;
- számonkérhető monitoring-programok kialakítása, amelyek szorosan kapcsolódnak a fent említett információigényekhez;
- a monitoring további integrálása (minőség és mennyiség; integráltság az ökoszisztéma-közelítés fogalmi szerint; világos kapcsolatok a társadalmi-gazdasági rendszerrel), ami növelheti a monitoringnak mind a hatékonyságát, (okozati hatások) mind pedig annak eredményességét;
- olyan modellek alkalmazása, amelyek segíthetnek az országhatárokkal osztott térség integrált modellezési értékelésében (a felszín alatti vízrendszer nagyléptékű elemzése), alternatív politikák vizsgálatában, a monitoring hálózattervezés optimalizálásában és a végrehajtott intézkedések hatékonyságának értékelésében;
- források felhasználása megfigyelési kútként, tekintve, hogy nem lehet mindig szó kútfúrásról és mert azok zavartalan, reprezentatív vízmintát tükröznek. Továbbá, a forrással kapcsolatos adatok általában aggregált információkat szolgáltatnak, míg a megfigyelő kutak csak pontszerű (a kútra vonatkozó) adatokat.
- lépcsőzetes megközelítés alkalmazása több információ szerzésére alacsonyabb költségek mellett.

c. A víztartók sérülékenységi térképezése

Általában véve a sérülékenyebb víztartók vagy részeik nagyobb monitoring-erőfeszítéseket kívánnak, ezért a víztartók sérülékenységi térképei jó eszközt jelenthetnek a monitoring-tevékenységek prioritásainak megállapítására. A monitoring intenzitása egy víztartó olyan részeire irányul, ahol egy adott hatás a legvalószínűbben előfordul. A felszín alatti vizek minőségének monitoringja esetén a sérülékenységi térképek általában a talajtípusokon és a víztartók jellemzőin alapulnak.

A monitoring hálózatok tervezéséhez vagy a kockázatértékeléshez használatos sérülékenységi térképekhez szükséges valamennyi szükséges információ összegyűjtése hosszadalmas folyamat.

A víztartó sérülékenységét számításba kell venni, ha monitoring eredményeket értelmezünk vagy vizsgálunk annak meghatározására, hogy a felszín alatti vízkészletek kellőképpen védettek-e vagy, hogy elegendők-e a felszín alatti vizekkel kapcsolatos akciótervek részeként meghozott intézkedések.

d. Kockázatértékelés

A kockázatértékelés jelentős mértékben segíthet a monitoring-tevékenységek prioritásainak meghatározásában. Például, egy viszonylag kis, határral osztott víztartó egy ritkán lakott területen alig van kitéve veszélyeknek. Ha sok a felszíni víz és ezért nincs felszín alatti vízhasználat, akkor alig vannak ehhez a víztartóhoz kapcsolódó funkciók. Igen egyszerű kockázatértékeléssel (a funkciók és veszélyek egy speciális összefüggésben való vizsgálatával - alacsony népességsűrűség) a hatóságok úgy dönthetnek, hogy egy máshol végzendő monitoringnak nagyobb prioritása van. Ez kvantifikálható, vagy láthatóvá tehető azoknak a lehetséges károsodásoknak az előrebecslésével amelyek bekövetkeznek, ha nem végzik a felszín alatti víz monitorizálását.

A kockázatelemzést használni lehet még annak meghatározására is, hogy a kiválasztott monitoring-stratégia lefedi-e majd az információigények többségét. A modellek használata segíteni fog az alternatív politikák értékelésében. Egy adott hálózat terveinek optimalizálása is tartalmazni fog egy kockázatértékelési elemet; hogy ha a kutak számát csökkentik, a megmaradó információk lefedik-e még az információigények többségét?

e. Modellek

A modellek, különösen a matematikai modellek többféle szerepet játszanak a felszín alatti határvizek monitoringjában és értékelésében. Segíthetnek az országhatárral osztott terület integrált modellezésében (nagy-léptékű talaj-vízáramlási rendszerelemzés), alternatív politikák kiválasztásában, a monitoring hálózat tervezés optimalizálásában és az operatív akciók értékelésénél, amilyen a végrehajtott intézkedések hatékonysága, a felszín alatti vízrendszerekre gyakorolt hatások meghatározása és az emberi egészség kockázata, valamint az ökoszisztéma. Az országhatárral osztott térségek integrált modellezését meg kell előznie egy nagy-léptékű regionális felszín alatti vízáramlási rendszerelemzésnek. Ennek a modellezésnek a célja egy konceptuális (vagy azonosítási) modell, amely egy meglehetősen egyszerűsített modellezési megközelítést igényel.

A modellek alkalmazhatók a monitoring mellett, de a monitoring-optimalizálási programok részeként is. Sikeres matematikai modellezés csak akkor lehetséges, ha a módszertant helyesen integrálták az adatgyűjtéssel, adatkezeléssel és más technikákkal/megközelítésekkel a felszín alatti vízrendszer jellemzőinek az értékeléséhez.

Ha a határos felek az országhatárral osztott víztartók modellezése mellett döntenek, vegyék figyelembe, hogy az adatok és az adatokhoz való hozzáférés szabványosítása (interface az adatbázisokhoz és a

GIS-hez) sokkal nagyobb fontossággal bírnak, mint a szoftverszabványosítás.

f. Indikátorok

A monitoringot és értékelést úgy kell megtervezni, hogy növeljék annak lehetőségét, hogy monitoring-célokat a határos felek vagy a felelős vízgazdálkodási testületek információigényeihez igazítsák, és ugyanakkor a megfelelő módon lehessen elemezni a kapott információkat. Ez az információk egy szintézisét és értékelését kell, hogy tartalmazza integrált módon. A mutatók segítik ezt az integrált értékelést, ahogyan segíti az információigényeknek a monitoring-célok kitűzését megelőző meghatározása is.

A megfelelő mutatók megtalálása kiegyensúlyozott megközelítést igényel a döntéshozók információigénye és a szükséges adatok megszerzésének költsége és korlátai között. A mutatók megválasztásánál és kifejlesztésénél a fokozatos megközelítés ajánlatos. Ez a felszín alatti vízgazdálkodás fő elemein alapulhat; ezek a problémák, a terhelések (veszélyek) és az intézkedéseknek a felszín alatti vízrendszer általános funkcionálására gyakorolt hoztávú hatása (lásd 3.1 táblázat).

Amikor az információigényeket kellőképpen meghatározták és mielőtt a mutatókat ki lehet választani vagy ki lehet fejleszteni, információkra van szükség a következőkről: a felszín alatti vízrendszer hidrológiai és geokémiai jellemzői, az információk felhasználói, a rendelkezésre álló technikai és pénzügyi eszközök. Ez a megközelítés segít majd abban, hogy a monitoring- és értékelési programokban a leghasznosabb és leginkább költséghatékony mutatókat válasszák meg vagy fejlesszék ki.

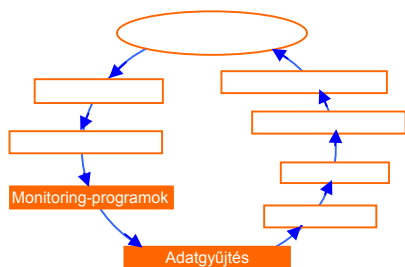
g. Integrált értékelés

A felszín alatti és a felszíni vizek monitoringjának integrálási igénye attól függ, hogy a felszín alatti és felszíni vizekben lejátszódó folyamatok és szerepet játszó változók milyen mértékben állnak egymással kölcsönös kapcsolatban (pl. beszivárgás). Ha a felszín alatti vizekre irányuló vízgazdálkodási intézkedések az azokkal kapcsolatban lévő felszíni vízrendszerben lényeges változásokhoz vezetnek és ezek a változások hatással vannak az egyes funkciókra vagy használatokra, akkor ajánlatos a két rendszer értékelésének az integrációja.

Ajánlatos továbbá, hogy a mikrobiológiai értékeléseket (beleértve a potenciális szennyezőforrások azonosítását) kapcsolják össze kockázatértékeléssel (a kockázat szintjének kvantitatív meghatározásával), ha fennáll az ivóvíz szennyeződésének kockázata (WHO Irányelvek az ivóvíz minőségére, 1993). Ez a megközelítés igen alkalmas a falusi vízellátások esetében és előnyösen kombinálható a fokozatos kockázatértékeléssel és egy olyan monitoring-infrastruktúrával, amely néhány idevágó alapinformációt szolgáltat.

A fent említett elemek megkívánják a kapcsolatos adatokhoz való megfelelő hozzáférést és azok bizonyos összehangolását, ami lehet kutatások és felvételezések eredménye, és/vagy lehetnek monitoring-programokból származó adatok.

5. Monitoring-programok



A felszín alatti vizek monitoring és értékelési programjai fokozatosan fejlődnek ki az igazgatási, költségvetési és személyi korlátok miatt. A monitoring erőforrások elosztása után kell következnie az egyedi megközelítésnek.

A programot hatékonyabbá teszi azoknak a térségeknek a rangsorolása és részekre bontása, amelyekben a potenciális szennyező források találhatóak, vagy ahol a felszín alatti vízhasználat nagymértékű.

5.1 Általános vonások

Ha a műszaki célkitűzéseket már kialakították, és kifejlesztették a speciális stratégiákat az illető monitoring programra, minden stratégiát kapcsolni lehet egy monitoring hálózat tervezéséhez.

A monitoring-hálózatok tervezése a következők meghatározását tartalmazza:

- a hálózat sűrűsége és a mérési pontok elhelyezése;
- monitoring paraméterek;
- monitoring pontok típusai;
- a mérési és mintavételi gyakoriság.

A tervezés a mintavételi-pontok típusának, sűrűségének, elhelyezésének, továbbá a mintavételi módszernek és gyakoriságnak kiválasztására valamint a paraméterek meghatározására irányuló tevékenység. Az 5.1 táblázat bemutatja ezeket a kiválasztást befolyásoló legfontosabb tényezőket:

5.1 táblázat

A hálózattervezést befolyásoló tényezők (Chilton és mások, 1996. után)

Mintavételi pontok/mérések		Mintavételi/mérési gyakoriság	A paraméterek / kútfejnyomások
Típus	Sűrűség		
Hidrogeológia (komplexitás)	Hidrogeológia (komplexitás)	Hidrogeológia (tartózkodási idő)	Vízhasználatok
	Geológia (a víztartók eloszlása)	Hidrológia (szezonális hatások)	Vízminőségi problémák
	Földhasználat		Kötelező kívánalmak
	Statisztikai megfontolások	Statisztikai megfontolások	
Költségek	Költségek	Költségek	Költségek

Az országhatárral osztott víztartók hidrogeológiai jellemzői, a vízhasználatok és a földhasználat, továbbá a pénzeszközök rendelkezésre állása azok az alapvető tényezők, amelyeket át kell gondolni egy monitoring

hálózat létrehozásakor. A monitoring-programok műszaki szempontjait az alábbiakban tárgyaljuk.

a. *Hálózatsűrűség*

Egy hálózat kívánatos vagy tervezett sűrűségét alapvetően a víztartó hidrogeológiai és hidrokémiai komplexitása határozza meg. A nagyfokú heterogenitással bíró hidrogeológiai egységek esetében a monitoring-helyek sűrűbb hálózatára van szükség.

Az intenzív kitermeléssel és/vagy más antropogén hatásokkal (ipar, intenzív mezőgazdaság, lerakók, felhagyott városi vagy ipari helyszínek, stb.) érintett víztartók esetében a hálózat sűrűségének nagyobbak kell lenni. Általános szabályként: az olyan súlyozó tényezők használhatók referenciaként a hálózat tervezésekor mint a víztartó jellemzői, a sérülékenység, a felszín alóli kitermelés, a vízhasználat, a földhasználat és a lakosság felszín alatti vízzel való kiszolgálása.

A felszín alatti vízszint és a felszín alatti vízminőség alaphálózatainak a sűrűsége néhány európai országban (a sűrűségi érték a teljes földrészletre vonatkozik) (Jousma és Willems, 1996)

	A vízszintfigyelő hálózat átlagos sűrűsége (N/100 km ²)	A vízminőségfigyelő hálózat átlagos sűrűsége (N/100 km ²)
Svédország	0,11	0,04
Finnország	0,02	0,02
Dánia	0,15	0,26
Egyesült Királyság (Anglia/Wales)		0,40
Hollandia	10,70	1,07
Belgium/Flandria	1,61	1,61
Németország/Bajorország	1,00	0,47
Németország (új államok)		0,33
Magyarország	2,27	0,55
Spanyolország	1,95	0,22

A felszín alatti vízminőségi (alap) hálózatok esetén a sűrűség gyakran alacsonyabb, mint a felszín alatti vízszintfigyelő hálózatoknál. Kilenc európai országban végzett vizsgálat azt mutatta, hogy a hálózatsűrűségek közötti különbség a 0.02/100 km²-től Finnország ritkán lakott részein, 1.61-ig terjed Flandria sűrűn lakott részein. A hálózat sűrűségének eltérései az országok méretét, a laksűrűséget, a felszín alatti vízrendszerek szennyeződéssel szembeni sérülékenységének változásait, a vízkivételek intenzitását és a kapcsolatos érdekelletéteket, végül a környezetvédelemnek adott prioritást tükrözik.(Jousma és Willems, 1996).

b. A helyek megválasztása

A megfigyelési pontok típusának és helyének kiválasztását általában két, kölcsönkapcsolatban lévő kritérium határozza meg:

- a megfigyelési pontok reprezentativitása a víztartóban;
- a térbeli trend meghatározásának lehetősége a felszín alatti víz szintjeiben vagy hidraulikai nyomásban a kívánt mértékben.

Egy hálózat megfigyelési pontjainak helye jellemző kell, hogy legyen:

- az érintett felszín alatti víz áramlási rendszerének felvázolására
- a víztartók, a rossz vízvezetőképességű- és a vízzáró képződmények kiterjedésére vagy a geohidrologiai egységek körülhatárolására;
- a járulékos információkra nézve

Egy helyszínen megválasztásakor különféle tevékenységeket kell elvégezni

- a felszín alatti vízrendszerek és a legfontosabb víztartó formációk geometriájának jellemzése;
- a sérülékenység értékelése, főleg a felszín alatti áramlási viszonyok, a talajösszetétel és a geológia alapján;
- a veszélyek azonosítása, amelyeknek a felszín alatti vízrendszer ki van téve (különösen amelyeket a földhasználat tükröz: mezőgazdaság, ipar, hulladéklerakó helyek, katonaság által használt területek);
- a víztartóra hatással levő problémák azonosítása (pl. savasodás, műtrágyák, szikesedés, szennyeződés).

A monitoringnak a vízszint-megfigyelésre szolgáló helyszínei lehetnek kutak vagy fúrólukák, feltéve, hogy nincsenek a szomszédos területen folyó vízkivétel hatásának lényegesen kitéve. A felszín alatti vizek minőségi hálózatainak esetén figyelőkutak vagy a szivattyúzott kutak használhatók fel. Meg kell jegyezni, hogy forrásokat is lehet monitoring-helyként használni, különösen a felszín alatti vízből történő mintavétel céljára. Ami az adatok reprezentativitását illeti, egy forrás számos megfigyelőkutat tud helyettesíteni.

c. Paraméterek

A monitoring paraméterek megválasztását össze lehet kapcsolni a (felszín alatti vizekkel folyó) gazdálkodás fő elemeivel és azok a következőktől függenek:

- a felszín alatti vízrendszer meghatározott funkcióinak és használatainak kívánalmai;
- a veszélyek, amelyeknek a felszín alatti vízrendszer ki van téve; és
- a problémák, amelyek már felmerültek.

A paraméterek kiválasztása előtt egy olyan nyilvántartást kell készíteni, amely a következőket tartalmazza:

- a víztartó mennyiségi és minőségi jellemzése, (*bázis/referencia hálózatok*);
- a felszín alatti víz tényleges funkcióinak, a felhasználási és minőségi követelményeinek (pl. ökológiai funkció, ivóvízellátás, mezőgazdaság és ipar) azonosítása (*megfelelési, v. előírás szerinti hálózatok*);
- azoknak a veszélyek a meghatározása, amelyeknek a felszín alatti vízrendszer ki van téve (pl. ami földhasználatban általában véve tükröződik: mezőgazdaság, ipar, hulladéklerakó helyek, katonai területek) (*figyelmeztető és felvételezési hálózatok*);
- azoknak a problémáknak a specifikációja, amelyeket a felszín alatti vízrendszer már elszennvedett (pl. savasodás, kiszáradás, tápanyagok, szikesedés, szennyeződés) (*meghatározott célú monitoring*).

Az 5.2a táblázat a felszín alatti vízminőség alapvető paramétereit mutatja be néhány problémához és funkcióhoz/használatához viszonyítva.

5.2.a táblázat

Paraméterek a felszín alatti víz mennyiségi értékeléséhez bizonyos problémák és funkciók/használatok viszonylatában

Problémák	Funkciók és használatok	Paraméterek
Kiszáradás	Ökoszisztémák, mezőgazdaság	A felszín alatti víz szintje
Víztermelés	Ökoszisztémák, mezőgazdaság	A felszíni- és a felszín alatti víz szintjei
Vízellátás	Ivóvíz, mezőgazdaság, ökoszisztémák	A felszín alatti víz szintje, vízhozam (vízkivétel)
Vízminőségi szempontok	Ivóvíz, ökoszisztémák	Felszín alatti vízszintek/nyomások, vízhozam (vízkivétel), felszíni vízszintek
Felszínsüllyedés	Városi területek, mezőgazdaság	A felszín alatti- és a felszíni vizek szintjei, vízhozamok (vízkivételek)
Szikesedés, sós víz intrúzió	Mezőgazdaság, ivóvíz	A felszín alatti víz szintje/nyomása, vízhozamok (vízkivételek)

Az 5.2 b táblázat a felszín alatti vizek minőségi számbavételében alkalmazott paraméterek egy alapvető csoportját adja meg. Ezek a paraméterek csoportosíthatók szervetlen és szerves vegyületek szerint, továbbá analitikai módszerrel. Ez a táblázat, amely fontos az információigények szempontjából, csak megközelítés és nem kellőképpen részletezett a közvetlen használatra. További felosztás is szükséges tekintve, hogy nagyon kívánatos egy hivatalos megközelítés, amelyen belül a fémek, peszticidek és más szerves anyagok választhatók ki, úgy hogy a 3., 4., és 5. csoportokat a helyi feltételekhez lehessen viszonyítani.

5.2.b ábra

Bizonyos problémákhoz és funkciókhoz/használatokhoz kapcsolódó paraméter-csoportok a felszín alatti vizek minőségi számbavételéhez

Problémák	Funkciók és használatok	Csoportok	Paraméterek
Savasodás, szikesedés	Ökoszisztémák, mezőgazdaság	1. Helyszíni paraméterek	Hőmérséklet, pH, oldott oxigén, elektromos vezetőképesség
Szikesedés, túlzott tápanyaghasználat	Ivóvíz, mezőgazdaság, ökoszisztémák	2. Főbb ionok	Ca, Mg, Na, K, HCO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , PO ₄ ³⁻ , NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , TOC EC, Ion-egyensúly
Veszélyes anyagokkal okozott szennyeződés	Ivóvíz, ökoszisztémák	3. Kevésbé fontos ionok és nyomelemek	A választás részben a helyi szennyezőforrásoktól függ, ahogyan azt a földhasználati megközelítés jelzi
Veszélyes anyagokkal okozott szennyeződés	Ivóvíz, ökoszisztémák	4. Szerves vegyületek	Aromás szénhidrogének halogénezett szénhidrogének, fenolok, klorofenolok. A választás részben a helyi szennyezőforrásoktól függ, ahogyan azt a földhasználati megközelítés jelzi
Veszélyes anyagokkal okozott szennyeződés	Ivóvíz, ökoszisztémák	5. Pesticidok	A választás részben a helyi felhasználástól, földhasznosítástól és a talajvízben megfigyelt jelenlétől függ.
Veszélyes anyagokkal okozott szennyeződés	Ivóvíz, mezőgazdaság	6. Baktériumok	Összes koliform, fekál koliform

A II. listában szereplő anyagok Fe, Mn, Sr, Cu, Pb, Cr, Zn, Ni, As, Hg, Cd, B, F⁻, Br⁻ és cianid. (Ivóvíz- és Nitrát-Direktiva).

A fentiekben leírtak szerint a nyilvántartás eredménye segíteni fog a paraméterek megválasztásában. Ebben a táblázatban a paraméterek csoportját összekapcsolták a 2.1 táblázatban szereplő néhány problémával.

d. Mennyiségi mérések és mintavételi eljárások

A felszín alatti vizek szintjét egy fix referencia-ponthez képest kell mérni. A kutakban megfigyelt szintek adatait speciális formában kell felírni, és postára adni az érintett intézmény címére.

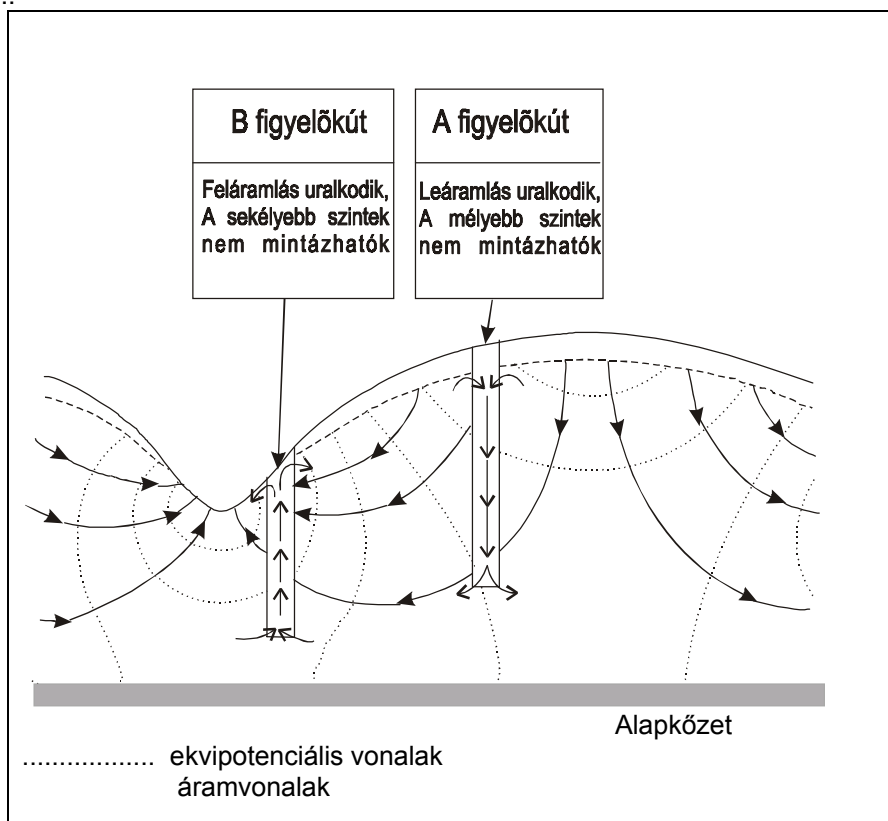
Meg kell vizsgálni annak mértékét, amennyire a mért vízszint reprezentatív a tényleges hidraulikai nyomásra nézve. Például ott, ahol felszín alatti vízkivétel van, számításba kell venni a szivattyúzásnak a talajvíz szintjére gyakorolt hatását. A zárt vagy többrétegű határral osztott víztartókban a monitoring-pontok csoportjainak különböző mélységekre történő kialakítását kell előírni. Ezt lehet alkalmazni a vízminőségi hálózatoknál is.

A mintavételi eljárások különfélék, attól függően, hogy melyik paramétert vagy paraméter-csoportot kell mérni. Néhány paraméter, mint a hőmérséklet, pH, oldott oxigén (DO) és elektromos vezetőképesség (EC) közvetlenül a helyszínen mérhető. Más paramétereket laboratóriumban kell elemezni. Ilyen esetekben mintákat kell venni és be kell azokat szállítani, néha különleges körülmények között. Ha nagy sorozatra van szükség, több mintát kellhet venni, amelyek mindegyikét más és más konténer-típusban kell tárolni eltérő védelmi eljárás alkalmazásával.

A vízminták vehetők kutakból, víztermelő és/vagy megfigyelő fúrásokból. A többé-kevésbé folyamatosan, viszonylag nagy vízhozammal működő fúrások vagy források kellőképpen aggregált vízminőségi mintákat tudnak nyújtani különösen, ha a fúrólukak többé vagy kevésbé teljesen áthatolnak a víztartón és a víztartó vastagságának jelentős hányadán szűrőzöttek (5.1 ábra).

➔ 1 ábra

A függőleges áramlási komponens hatása végig szűrőzött, vagy nyitott figyelőkutakra (Foster és Gomes 1989. után)



Ezek a minták kevésbé reprezentatívak, ha függőleges változások vannak a felszín alatti víz kémiai összetételében. Egy víztermelő kútból vett vízminta is lehet változó keveréke a szűrőzött vagy nyitott fúróluk-szakaszba beáramló felszín alatti víznek, amely szakasz elég hosszú is lehet. Ebben az esetben a víz a víztartó jelentős vastagságából érkezik vagy talán több víztartóból is. Az ilyen kutak kifolyó vizéből vett minták érzéketlen lehetnek a felszín alatti víz minőségében a talaj felszínén végzett tevékenységek következtében bekövetkező romlásnak.

A minta reprezentatív voltának egy másik problémája magával a fúrólukkal kapcsolatos, ha az a felszín alatti víz el- vagy beszivárgási területein található, és a talajvíz-áramlásnak jelentős függőleges összetevői vannak.

Figyelőkutakból vett minták esetén a hidrogeológiai reprezentativitással és a minták megváltozásával kapcsolatos korlátok hasonlóak a fentiekhez. Alkalmos módszer a figyelőkutakból történő mintavételhez egy kis, hordozható elektromos búvárszivattyú használata.

A vízminták gyűjtését figyelőkutakból két lépésben kell végezni. Az első lépés a pangó víz eltávolítása a kútból, a második maga a mintavétel. A pangó víz eltávolítására erős elektromos szivattyú használható, de a szivattyúkapacitást hozzá kell igazítani a hidrogeológiai viszonyokhoz. Általában véve, a felszín alatti víz szintjének süllyesztése ne haladja meg a 2 métert, vagy a víztartó telített zónája vastagságának 10 %-át. Magához a mintavételhez kis szivattyúkapacitás a szokásos, hogy elkerüljék a levegő behatolását. A szivattyút lesüllyesztik a kútban a szűrőig, de felette maradva (hogy elkerüljék a szivattyú károsodását homok bejutása révén, de kúthidraulikai okokból is). A pangó víz eltávolítását a pH érték a felszín alatti víz hőmérsékletének és/vagy elektromos vezetőképességének a mérésével kell ellenőrizni. A mintákat akkor kell venni, ha ezek a paraméterek stabilizálódtak.

A szervesanyag-analitikára váró mintákat a tartósítás előtt általában átszűrik, hogy eltávolítsák a lebegő részecskéket, amelyek feloldódhatnak a savas tartósítószerrel hozzáadásakor, és így torzított értéket adhatnak.

A határos feleknek meg kell állapodniuk a mintavétel szabványos módszereiben. A mintavételt képzett személyzetnek kell végeznie. A kémiai elemzést engedélyezett laboratóriumok kell, hogy végezzék.

e. A mintavétel és a mennyiségi mérések gyakorisága

A mintavétel gyakorisága a felszín alatti vizek minőségének monitoring programjainál általában költségvetési és a más erőforrásokkal kapcsolatos megfontolásokon, valamint a stratégiákon alapul. Vannak azonban tudományos és technikai megfontolások is. A mintavételi gyakoriságnak hidrogeológiai és hidrológiai dimenziói vannak (5.1 táblázat).

A hidrológiai dimenzió néhány minőségi paraméter szezonális változásával függ össze. A felszín alatti víz beszivárgása szezonálisan történik és eloszlása az éghajlati viszonyok szerint változik az EGB régióban. A kezdeti beszivárgás az oldott anyag nagyobb bemosódásával és nagyobb hígulással járhat. A szezonális megfontolások fontosak lehetnek az olyan paraméterek esetében is, amelyek használata erősen szezonális, például a mezőgazdasági és nem-mezőgazdasági peszticidek vonatkozásában.

A felszín alatti vízszintek megfigyelési gyakorisága döntően a felszín alatti víz szintjének ingadozásától függ, amelyet a hidrogeológiai helyzet (a víztartó típusa és mélysége), a hidrológiai körülmények (meteorológia) és az emberi hatások (felszín alóli vízkitermelések, beszivárgásnövelés, öntözésből származó visszaszivárgás, a felszíni vizek szintjének szabályozása) határoznak meg. Néhány figyelembe veendő sajátos tényező:

- a mérés gyakoriságát a vízszintek időbeli ingadozásához és az ingadozási folyamatok meghatározásának kívánt pontosságához kell igazítani;
- a hosszú távú változások és trendek monitorizálása viszonylag kis megfigyelési gyakoriságot kíván, míg a szezonális ingadozások pontos meghatározása nagyobb gyakoriságot igényel;

-
- a hálózattervezést a célkitűzések adott együtteséhez kell igazítani, a tervezési kritériumoknak pedig meg kell felelni a rendelkezésre álló pénzeszközöknek.

A gyakorlatban a gyakoriság széles skáláját alkalmazzák az évenkénti egy alkalomtól a havi két alkalmon át a folyamatos monitoringig.

f. Statisztikai módszerek

A hálózattervezésben számos megközelítés és statisztikai módszer létezik (Loaiciga és társai, 1992). Két fő kérdéskör határozható meg:

- *a reprezentativitás:* a hálózatot optimalizálni kell a hidrogeológiai komplexitás érdekében és, hogy a minőségi változók a kellő módon legyenek bemutatva;
- *az értékelés megbízhatósága:* iránymutatást kell adni a kívánt mintavételi gyakoriságra, hogy érzékeltetni lehessen bármely paraméter átlagos koncentrációjának időbeli változásait.

A statisztikai módszer egyik példája az úgynevezett Kriging-eljárás, amelyet gyakran alkalmaznak a felszín alatti vizek mennyiségi monitoring-hálózatainak optimalizálására. Ezt a technikát általában a monitoring kutak számának csökkentésére alkalmazzák.

Hangsúlyozni kell, hogy a statisztikai eljárásoknak megvannak a saját korlátai és csak a hidrogeológiában nagy tapasztalattal rendelkező szakértők használhatják, mert:

- a legtöbb módszer fontos egyszerűsítő feltételezéseket tesz a hidrogeológiai környezetre vonatkozóan;
- a legtöbb módszer a pontszerű szennyező forrásokból származó potenciális vagy tényleges szennyezés értékelésére irányul, viszonylag lokális méretarányban;
- az ilyen módszereknek az általános korlátja olyan statisztikai cél (célok) megtalálásának a nehézsége, amely(ek) kellőképpen képviseli(k) a monitoring program gyakran komplex célját és figyelembe veszi(k) az erőforrások korlátozott voltát is;
- a legtöbb módszer feltételezi, hogy a monitoring stratégiákat kezdetben rögzítették, és azok nem változnak. Korlátozott a lehetősége a visszacsatolásnak és módosításnak, ami pedig lényeges a felszín alatti víz minőségének értékelési programjaiban.

Ezen felül a különböző mintavételi sűrűségek összehasonlító értékelése a tényleges minőségi adatok nagy volumenét igényli.

g. Közvetett módszerek a felszín alatti víz minőségének monitoringjához

Bizonyos körülmények között speciális célokra és paraméterekre a felszín alatti vízminőség monitoringjának közvetett módszerei is használhatók. Ilyen eset a vezetőképesség szondázása a figyelőkutakban a sós víz intrúziójának három-dimenziós megfigyelésére. A geofizikai módszerek ott a leghatékonyabbak, ahol a felszín alatti víz minőségének különbségei elég nagyok ahhoz, hogy fizikai változásokat okozzanak. Néhány hidrogeológiai szituációban alkalmazható a talaj ellenállásának mérése felszíni geofizikával a sótartalom víztartóban történő oldalirányú szóródásának értékelésére.

Az illékony szénhidrogének pontszerű szennyezőforrásai által okozott szennyeződéseknel a talaj gáztartalmának észlelési módszere

eszközt adhat egy szennyező csóva kifejlődésének vizsgálatához. Hasonlóan minden ilyen eljárásról, mindkét közvetett módszer a kellő ellenőrzéstől függ, amelyet közvetlenül néhány feltáró fúrásból származó minta vizsgálatával és állandó monitoring-helyek létesítésével biztosítanak.

h Költségek

A határokkal osztott víztartókban meglévő monitoring-létesítményeket, vagy termelőkutakat mindig tekintetbe kell venni a monitoring-programok készítésének már a kezdeti szakaszában, különösen ha a felszín alatti víz mintázása a cél. Ahol lehetséges, közkutakat kell választani, hogy biztosítható legyen a megközelítés folyamatossága.

A hálózattervezés pénzügyi szempontjainak áttekintésekor különbséget lehet tenni a beruházási, a mintavételi és az elemzési költségösszetevők között.

Az 5.3.a táblázat a felszín alatti vizek mennyiségi hálózataival foglalkozik. A felszín alatti vizek mennyiségi hálózatai esetében a beruházási- és a mintavételi (megfigyelési) költségek is valamivel alacsonyabbak, mint a felszín alatti vizek minőségi hálózatainál. A felszín alatti vizek megfigyelési adatainak (vízszintek) feldolgozása, éppúgy, mint a hitelesítés és a minőségbiztosítás, az adatkezelés részének tekintendők. Így ebben az esetben nincsenek analitikai költségek.

5.3.a táblázat

A felszín alatti vizek mennyiségi hálózata kialakításának hatása a monitoring-költségekre

Költség-összetevők	Mérési pontok		Mérési gyakoriság
	Típus	Sűrűség	
Beruházás	++	++	-
Megfigyelések (mérések)	+	++	++
Adatkezelés	-	+	+

++ jelentős hatás

+ kisebb hatás

- elhanyagolható hatás

A felszín alatti vizek mennyiségi monitoringjának fejlesztése nagyobb megfigyelési költséggel jár, ha a mérési pontok nagyobb sűrűségére és nagyobb mérési gyakoriságra van szükség. Az adatkezelés többletköltségei viszonylag szerényebbek, mint a mérések költségei.

Az 5.3. b táblázat a felszín alatti víz minőségi monitoringjával foglalkozik. A felszín alatti vizek minőségi monitoringjának fejlesztése csak akkor jár nagyobb beruházási költséggel, ha jelentős számú újonnan létesítendő mintavételi hely válik szükségessé, hogy felváltsák velük a nem megfelelő pontokat, vagy hogy a lefedettséget növeljék. Ezzel szemben a többlet-mintavételi szivattyúzás vagy a terepi felszerelés beruházási költsége viszonylag szerény. Mindig gondoskodni kell a beruházási költségek bizonyos hosszú távú fedezetéről, hogy ezzel biztosítani tudják az eszközökben végzendő folyamatos fejlesztéseket, és hogy mind alacsonyabb kimutathatósági határoknak lehessen eleget tenni.

5.3.b táblázat

A felszín alatti vizek minőségi hálózata kialakításának hatása a monitoring-költségekre (Chilton és Milne, 1994)

Költség-összetevő	Mintavételi pontok		Mintavételi gyakoriság	Paraméterek
	Típus	Sűrűség		
Tőkeköltség	++	++	-	+ ¹
Mintavétel	+	++	++	+ ²
Analitika	-	++	++	++

++ jelentős hatás

+ kisebb hatás

- elhanyagolható hatás

Megjegyzés:

¹ lehet némi hatása a laboratórium műszerezettségi kívánalmaira

² a terepi paraméterek befoglalása növelheti a mintavételi költségeket

5.2 A különböző monitoring-típusok tervezése (kialakítása) iránti sajátos kívánalmak

A különböző monitoring és értékelési stratégiák gyakran eltérő monitoring hálózatokat és monitoring-programokat jelentenek. A határral osztott víztartók monitoring-programjainak kialakításakor minden egyes monitoring-program célját és követelményeit meg kell állapítani és a szomszédos feleknek megegyezésre kell jutni azokban.

a) Bázis/referencia monitoring

A bázis/referencia monitoring céljaira egy alaphálózatot kell létesíteni vagy a meglévő hálózatokat lehet mintázásra használni. A mérési és mintavételi pontok referencia-állomásként működnek és mérsékelt időközönként rendszeresen monitorizálandók. A monitoring gyakorisága körülbelül évente egytől négy alkalomig terjed, a víztartó jellemzőitől függően. Egy nyitott víztartóban a mérési és mintavételi gyakoriság nagyobb, mint egy zárt víztartóban. Ennek a hálózattípusnak a sűrűsége is szerényebb. A mintázandó paraméterek általában a területi paraméterek és a fontosabb ionok (5.2.b táblázat), de azok függenek még a célkitűzésektől, a területhasználatától és a kutak típusától is. A felszín alatti határvizek esetében a határmenti feleknek meg kell egyezni a hálózatok kialakításának céljaiban és az abból származó következményekben.

b. A funkciókhoz és vízhasználatokhoz kapcsolódó (megfelelési) monitoring

A hálózatok sűrűsége és a mintavétel gyakorisága függ a felszín alatti víz funkciójától és használatától. Egy példa erre az ivóvízellátás minőségbiztosítási monitoringja, amely a közutak időszakos mintavételét foglalja magában annak meghatározására, hogy az ivóvíz megfelel-e a szabványoknak. Ami az ivóvízellátást illeti, minden funkciónak saját szabványai vannak.

c. Monitoring speciális célokra

Ennél a hálózat sűrűsége és a mérés illetve mintavétel gyakorisága gyakran nagyobb, mint az előzőleg említett monitoring hálózatok esetében és szoros összefüggésben van a területhasználattal, továbbá a víztartó típusával. Határral osztott víztartó esetében az ilyen típusú monitoring a szomszédos felek szoros együttműködését kívánja meg.

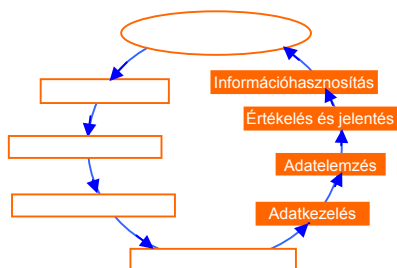
d. Figyelmeztető és feltáró monitoring

A figyelmeztető és feltáró monitoring-tevékenységeket leginkább helyi szinten végzik és sűrűségük nagyobb, mint a bázis- vagy referencia hálózatoké. A mintavétel és megfigyelés gyakorisága gyakran szintén valamivel nagyobb. A veszélyektől és a területhasználattól függően speciális paramétereket kell gyűjteni.

Kilenc alapszabály a sikeres monitoring programhoz

- 1, Először a célokat kell meghatározni és azokhoz alkalmazni a programot és nem fordítva (ahogy gyakran előfordul a többcélú monitoringnál). Ez után meg kell szerezni a megfelelő pénzügyi támogatást.
- 2, A víztartó típusát és természetét teljes mértékben meg kell ismerni (leggyakrabban előzetes felmérésekkel), beleértve a víztartón belüli térbeli és időbeli változásokat. Igen hasznos információforrások a megfelelő méretarányú térképek (pl.: 1:200,000) a határral osztott víztartóról:
 - a térség hidrogeológiai és sérülékenységi térképe (ha van ilyen)
 - a víztartó alatt és fölött fekvő geológiai formációk izovonalas térképei;
 - a felszín alatti vízszintek változásainak térképei;
 - a hidrogeológiai fúrások térképei és listái (jellemző szelvények és hidrogeológiai paraméterek), monitoring kutak (bázisadataikkal), jelentős vízkivételek (kutak vagy kútmezők), elhelyezkedési és vízkivételi adatok, és a rendszeres vízminőségi mintavételre szolgáló kutak (paraméterek listája); - a felszín alatti víz korára és eredetére vonatkozó összes izotóp adat.
- 3, Meg kell választani a megfelelő kúttípust (vagy forrást).
- 4, Meg kell választani a mérések és mintavételek paramétereit, típusát, gyakoriságát és helyeit, a célokra tekintettel.
- 5, A terepi analitikai és laboratóriumi felszerelést és adatelemző lehetőségeket (pl. modelleket) a célok figyelembevételével kell kiválasztani és nem fordítva.
- 6, Létre kell hozni egy teljes és üzemképes adatkezelési rendet .
- 7, A felszín alatti vizek monitoringját össze kell kapcsolni a felszíni vizek monitoringjával, amennyiben ez megoldható.
- 8, A gyűjtött adatok minőségét rendszeresen ellenőrizni kell külső és belső ellenőrzéssel. Az adatokat a döntéshozóknak nem csak mint a változók és koncentrációk vagy szintek listáját kell átnyújtani, hanem szakértőknek magyarázatokkal és értékeléssel kell ellátniuk, a vízgazdálkodási tevékenységre vonatkozó ajánlásokkal együtt (mint amilyenek az indikátorok vagy az indexek).
- 9, A programot időszakonként értékelni kell, különösen, ha az általános helyzet vagy a felszín alatti víz áramlási rendszerére gyakorolt valamely speciális hatás megváltozott akár természetes módon, akár a megtett intézkedések következtében.

6. Adatkezelés



A határmenti országok által a határokkal osztott víztartókról gyűjtött monitoring adatoknak összehasonlíthatóknak, a változatos forrásokból származó információkkal integrálhatóknak, térben és időben könnyen aggregálhatónak kell lenniük.

A felszín alatti vizek monitoring-programjai segítségével előállított adatokat hitelesíteni, tárolni kell, és hozzáférhetővé kell tenni. Az adatkezelés célja az adatok átalakítása olyan információkká, amelyek kielégítik a monitoring program speciális információigényét és kapcsolódó céljait.

6.1 Adatkezelési lépések

Az adatok gyűjtése és feldolgozása költséges tevékenység. A kulcs-szemponatok: a helyes adatok minőségellenőrzés melletti gyűjtése, a megfelelő statisztikai eszközök és technikák használata, és a közlések időben és érthető módon történő továbbítása. Bár ezek egyszerű követelményeknek tűnnek, nem gyakran teljesítik azokat, és jelentős beruházásokra van szükség az ismeretek és berendezések terén, hogy biztosítsák az adatgyűjtésben eszközölt beruházások kívánatos megtérülését. A határos feleknek össze kell hangolniuk monitoring módszereiket és meg kell egyezniük a szabványos formákban.

Az adatok jövőbeli felhasználása érdekében több adatkezelési lépésre van szükség, mielőtt az információkat a megfelelő módon lehetne használni:

- az adatokat elemezni, értelmezni kell, és megfelelő adatelemzési technikák használatával az információk meghatározott formáira kell konvertálni.
- a gyűjtött adatokat hitelesíteni kell vagy jóvá kell hagyni, mielőtt azok bármely felhasználó számára hozzáférhetővé válnának, vagy archívumba kerülnének;
- az információkat továbbítani kell azokhoz, akiknek arra szükségük van a döntéshozatalhoz, modell-hitelesítéshez, vízgazdálkodási értékeléshez vagy a részletes vizsgálatokhoz. Az információt továbbá be kell mutatni teste szabott formában a különböző információ-felhasználó csoportoknak (pl. hogy a GIS térképek könnyen hozzáférhetőek legyenek);
- a jövőbeli felhasználást szolgáló adatokat és információkat tárolni kell és az adatcserét nemcsak a monitoring testületek szintjén, hanem minden más szinten is (nemzetközi, EGB régiókra, víztartóra, stb.) lehetővé kell tenni.

6.2 Adat-szótárak

A monitoring adatok első archiválása általában az egyes szomszédos országok monitoring szervezeteinél történik. A határvízi együttműködés magában kell, hogy foglalja az adatcserét különösen, ha modellezést alkalmaznak a közös értékelésben. Ez után az adatbázisokat kell összehangolni a szükséges mértékben. Az adatok összehasonlíthatóságának megkönnyítésére pontosan meghatározott és világos egyezményeket kell kötni mind az adatok kódolására, mind

a meta-információkra. Ha az adatokat tárolni kell, figyelmet kell szentelni a szabványosított szoftver csomagoknak az adatkezelésben továbbá az adattárolási formáknak, hogy ezáltal javítani lehessen az adatcsere feltételeit. Ezen túlmenően, az adatok rendelkezésre állására és szétosztására vonatkozó egyezmények megkönnyíthetik az adatcserét. Meg kell egyezni az ezeket az információkat és az információk vagy adatok cseréjében alkalmazott egyeztetett kifejezéseket tartalmazó adat-szótárban és együttesen fel kell azt vázolni.

6.3 Az adatok hitelesítése

Mindazonáltal a különálló eljárások (kútfúrás, mintavétel, analitika) minőségellenőrzése, az adatok hitelesítése lényeges része az adatkezelésnek. Az újonnan szerzett adatok rendszeres ellenőrzése tartalmazza a kiugróan eltérő adatok, a hiányzó értékek és más nyilvánvaló hibák felderítését (mg/l a µg/l helyett). Számítógépi szoftver segíthet a különféle ellenőrző tevékenységek elvégzésében, mint amilyen a korreláció-analízis és a határérték-párok alkalmazása. Mindazonáltal a szakértői megítélés és a felszín alatti vízrendszerek alapos ismerete nélkülözhetetlen a hitelesítésnél. Ahol az adatokat gondosan ellenőrizték, megtették a szükséges korrekciókat és kiegészítéseket, ott az adatok elfogadhatók és hozzáférhetővé tehetők.

6.4 Adattárolás és meta-információk

Hogy alkalmasak legyenek a jövőbeli felhasználásra, az adatokat úgy kell tárolni, hogy hozzáférhető és teljes körűek legyenek az összes, az adatgyűjtést és elemzést jellemző körülmények (pl. detektálási határok) tekintetében is. A dimenziókra és mértékegységekre vonatkozó információkat is (NO₃-N vagy NO₃) tárolni kell.

Ezen felül az interpretációhoz szükséges kellő mennyiségű extra adatokat ("meta-információ") is tárolni kell. A mintavétel helyének és mélységének, a megfigyelési pont típusának, az előkészítési és elemzési technikáknak az adatait rendszeresen tárolni kell.

A határral osztott víztartók modellezése szempontjából a hozzáférhető adatok szabványosítása (az interface-ek adatbázisokhoz és GIS-hez) még fontosabb, mint az alkalmazott szoftver szabványosítása. Ha mind a conceptuális modell mind a bázisadatok megbízhatóak, az eredmények összehasonlíthatók lesznek, még ha az alkalmazott szoftver nem is ugyanaz.

Előnyös, ha a felszín alatti vizek monitoring hálózataiból gyűjtött hatalmas mennyiségű adatot relációs adatbázisokban tárolják; ez sarokköve kell, hogy legyen egy integrált földrajzi információs rendszernek (GIS). Még ha jól megtervezett adatbázisban tárolják is, egy információs rendszer megkívánja a tárolt adatok kezelését, visszakeresését és vizualizálását olyan formákban, mint térképek, grafikonok, diagramok és beszámolók. A grafikai interfacek az információkezelést felhasználó-barátabbá teszik, mivel az adatbázis fizikai struktúrájának ismeretére már nincs szükség. A GIS úgy működhet az adatbázis körül, mint egy kagyló.

Fontos, hogy minden adatbázis-rendszert biztosítsanak a megfelelő meta-információ nélküli adatok bevitele ellen. A határos feleknek

gyakran kell közösen modellezést végezni, ami megköveteli a megállapodást a digitális adatcsere-formátumokban.

6.5 Az adatok elemzése és értelmezése

Az adatoknak információvá való alakítása az adatelemzést és az adatértelmezést foglalja magában. Az adatelemzést egy adatelemzési protokollba (DAP) kell beépíteni, amely világosan meghatározza az adatelemzési stratégiát, és számításba veszi az érintett adatok speciális jellemzőit, mint a hiányzó adatok, az észlelési határok, a felülírt adatok, kiugróan eltérő adatok, a nem-normálisság és a szeriális-korreláció. A DAP-ok alkalmazása bizonyos rugalmasságot ad az adatgyűjtő szervezetnek vagy közös testületnek az adatelemzési eljárásokban, de megköveteli, hogy dokumentálják ezeket az eljárásokat.

Az adatokat általában számítógépekben tárolják és az adatelemzés - leginkább egy statisztikai művelet - felhasználhatja a generikus szoftver csomagokat és/vagy GIS-eket. A szabványos automatizált adatelemzés elérése érdekében testre szabott szoftver használata ajánlatos. A DAP-nak eljárásokat kell tartalmaznia a monitoring adatok feldolgozásához, hogy biztosítsák az adat-értelmezés speciális igényeit (pl. számítások az egyedi mérési adatok vagy éves átlagok alapján és statisztikai technikák alkalmazása a nem-releváns determinisztikus hatások eltávolítására). Az ilyen eljárásoknak elfogadott módszereket kell tartalmazni a trendek meghatározására és a megfelelés tesztelésre.

6.6 Adatcsere

Szükség van egy szabványra (vagy formátumra) a digitális adatok cseréjének céljára. Egy ilyen szabványnak vagy formátumnak a meghatározásához az adatszótár képezi az alapot. A határmenti országok adattárolási rendszereinek képeseknek kell lenni az elfogadott adatcsere-formátum kezelésére és az adatok ideális bevitelére a modellbe vagy az elemzési csomagokba. A tárolás céljaira egy közös rendszert kell előírni, egy közös testület koordinációja mellett. Lásd a 8. fejezetet is.

6.7 Jelentés

A DAP-ot ki lehet terjeszteni a kapott információk jelentési formátumaira (pl. GIS térképek). Egy jelentési protokoll segíthet meghatározni a különböző jellemzőket minden felhasználás vagy embercsoport számára, és tartalmaznia kell bizonyos útmutatást a közlés gyakoriságára, az információ tartalmára/részleteire és a bemutatás formátumára. A monitoring célokat mindig be kell mutatni, a beszámolási információ részeként.

A beszámoló és térképek szabványosítása minden határral osztott víztartó esetében előnyös. A Konvenció felei, akik leírják felszín alatti határvizeiknek a biztonságos emberi használatokkal és az ökológiai funkciókkal kapcsolatos helyzetét, javításokat igényelhetnek az adatok összehasonlíthatósága (pl. a kút fúrásának, a mintavételnek és modellezésnek a szabványosítása), és a DAP fejlesztése terén.

Az információkról szóló jelentés az adatkezelési program utolsó szakasza és ez köti össze az információk gyűjtését az információk felhasználóival. Az információ szétosztásához rendszeresen jelentéseket kell készíteni. A gyakoriság és a részletezés foka az

információ felhasználásától függ. A műszaki személyzetnek gyakoribb és részletesebb jelentésekre van szüksége, mint a politikai döntéshozóknak. Ajánlatos, hogy (éves) helyzetjelentések készüljenek minden egyes határral osztott felszín alatti vízrendszerrel, hogy ez által rávilágítsanak a politikai intézkedések (társadalmi válasz) és a felszín alatti vizek állapota közötti kapcsolatra.

Ugyancsak ajánlatos a Konvenció egészére vonatkozó beszámoló, (pl. háromévenként) amely tartalmazná a felek összes azonosított, határokkal osztott víztartóját hogy ez elősegítse a Konvenció keretében elért előrehaladás értékelését, az érintett felek kötelezettségeinek betartását és az eredményeket a közvélemény elé tárja.

7. Minősegbiztosítás

A minősegbiztosítás egy minősegpolitika és egy minősegi rendszer meghatározását foglalja magában. A módszerek összehangolása és a nemzetközi szabványok használata fontos feltétele a hatékony információcserének.

7.1 A minősegbiztosítás célja

A minősegbiztosítás elsődleges célkitűzése a monitoring és értékelés területén az "eredményesség" és "hatékonyaság" fogalmakkal fejezhető ki. Az eredményesség az a mérték, amennyire a monitoring-rendszerből szerzett információ kielégíti az információigényeket. A hatékonyaság az információnak a lehető legalacsonyabb pénzügyi és személyi költségek mellett való megszerzését jelenti.

A követhetőség, a minősegbiztosítás második célkitűzése az információt szolgáltató folyamatok és tevékenységek meghatározására irányul és arra, hogy miként történt az eredmények elérése. Ha a folyamatok ismertek, úgy intézkedések tehetők azok javítására.

7.2 Minősegbiztosítási politika

A minősegbiztosítási politika az elérendő minősegi szintet határozza meg. A közös testületeknek kell deklarálni a minősegpolitikát, és így megállapítani a minősegbiztosítás előfeltételeit. A törekvés a minősegre magába foglalja a minősegi rendszerre és a személyzet oktatására irányuló beruházásokat. Ezért a minősegbiztosítást csak akkor lehet átvinni a gyakorlatba, ha az ezért felelős monitoring-szervezetek vezetése elkötelezett a megvalósításban és kellő pénzeszközöket bocsát rendelkezésre.

Mivel sok szervezet lehet érintett a felszín alatti vízgazdálkodásban, fontos a közös testület tevékenysége. Sőt, parancsoló jellegű az összes érintett szervezet elkötelezettsége is a minősegbiztosítás feladatai iránt.

7.3 Minősegbiztosítási rendszer

A minősegbiztosítási rendszernek dokumentálnia kell a körébe tartozó tevékenységeket, az e tevékenységek közötti kölcsönhatásokat és a vonatkozó termékeket feldolgozások és jegyzőkönyvek formájában, felölve a monitoring ciklus minden elemét. A minősegbiztosítási rendszernek továbbá dokumentálnia kell a megkülönböztethető eljárásokkal kapcsolatos felelősségi köröket is. Az eljárások felvázolásakor különleges hangsúlyt kell helyezni a felelősségre az olyan döntési pontoknál, amilyen a monitoring-stratégia jóváhagyása vagy a mintáknak egy laboratóriumban történő fogadása. A feldolgozásoknak és jegyzőkönyveknek le kell írni, hogy milyen dokumentációt kell elkészíteni a folyamatról, például a minta-tálcák

elvesztéséről vagy arról, hogy milyenek az időjárási viszonyok a mintavétel idején.

A ragaszkodást az előírt eljárásokhoz periodikusan ellenőrizni kell. Fontos az eljárások hasznosságának az értékelése; az eljárásoknak elő kell segíteniük a termékeknek a kívánt minőségben való előállítását.

7.4 Protokollok

Az információs igényekről, a monitoring-stratégiák meghatározásáról, a hálózattervezésről, mintavételről, a minták szállításáról, a minták tárolásáról, a laboratóriumi elemzésről, az adatok hitelesítéséről, adatok tárolásáról, az adatelemzésről és az adatok bemutatásáról szóló protokollokat meg kell fogalmazni és a határmenti feleknek jóvá kell azokat hagyni. Ezek a jegyzőkönyvek operatív lépések egy olyan eljárásban, ahol a nem megfelelő minőségellenőrzés megbízhatatlan adatokhoz vezethet. A protokollok követése a hibák minimalizálását, az egyes hibák nyomon követését és kiiktatását eredményezheti.

Mivel az adatgyűjtés nagy része a felszín alatti vizek monitoringja során a helyszínen történik, különleges hangsúlyt kell szentelni a mintavételt és adatelemzést leíró protokolloknak. Lényeges, hogy a mintavételi viszonyokat jellemezzék ezekben a protokollokban. Fel kell ismerni, hogy a mintavételi aktus megzavarhatja a helyi felszín alatti vízviszonyokat, például azzal, hogy levegőt visz be egy anaerob helyzetbe. A protokolloknak ki kell térniük a felszín alatti víztárolók specifikus helyzetére is. Meg kell adni az adatok pontossági fokát és megbízhatóságát is.

7.5 Az eredmények iránti követelmények

Az összes vonatkozó termékkel szembeni követelményeket világosan kell megfogalmazni, és dokumentálni kell azokat. A minőségbiztosítási rendszer leírja, hogy miként kell integrálni a követelményeket az eljárásokba, és miként kell kezelni a követelményektől való eltéréseket. Az időszakonként ismétlődő termékekre standard előírásokat kell adni a minőségbiztosítási rendszerben.

A felszín alatti vizek adatainak többsége inputként használatos a modellekhez és GIS bemutatásokhoz: ezért, a monitoring hálózatból származó adatok alkalmasak kell, hogy legyenek erre a célra. A hálózattervezésnek számításba kell vennie ezt a helyzetet. Az adattárolást és adatelemzést is fel kell készíteni erre a felhasználásra.

7.6 Szabványosítás és összehangolás

Szabványokat kell használni az olyan módszerekhez és technikákhoz, mint többek között a kútfúrás, a mérések, mintavételek, a minták szállítása és tárolása, laboratóriumi elemzés, adatfeldolgozás és hitelesítés, adattárolás és adatcsere, számítási módszerek és statisztikai módszerek. Lehetőleg nemzetközi szabványokat kell használni. Ha nemzetközi szabványok nem állnak rendelkezésre, vagy alkalmazásuk bármely okból nem megfelelő, akkor a közös testületeknek alternatívákat kell kidolgozniuk.

A határmenti felek által alkalmazott szabványoknak összehasonlíthatóknak kell lenni. Nem kell szükségképpen azonosnak lenniük, de az információcsere érdekében

összehasonlítható adatokat kell szolgáltatniuk. A határmenti felek által használandó szabványok tekintetében a közös testületnek kell dönteni.

A közös testület alatti tevékenységeket össze kell hangolni. A határmenti feleknek együtt kell működniük a helyszínek, változók, stb. kiválasztásában, hogy elkerüljék a kettősségeket és csökkentsék a monitoringra fordított erőfeszítéseket.

8. Együttes vagy koordinált tevékenység és intézményrendszer

A felszín alatti vizekkel való gazdálkodási politika, stratégia és metodika sikeres megfogalmazása és végrehajtása döntő mértékben függ az intézményi szempontoktól. Ezek magukban foglalják az érintett intézmények szervezetét és szerkezetét, az együttműködés formáit és a felelősségi köröket. A felszín alatti határvizekkel folyó gazdálkodásban a nemzetközi együttműködést a Konvenció előírásai szabályozzák, amely úgy rendelkezett, hogy a határmenti országok társadalmi-gazdasági viszonyait figyelembe kell venni, amikor a specifikus intézményi feltételekről döntenek.

8.1 Összehangolt cselekvési tervek és programok

A határos feleknek meg kell állapodniuk a mennyiségileg megfogalmazott vízgazdálkodási célkitűzésekben. Ezek a célkitűzések azután az összehangolt cselekvési terv, vagy program részeivé válnak. Ennek a tervnek vagy programnak tartalmaznia kell más olyan intézkedéseket is, amelyek az ökológiailag megalapozott és ésszerű felszín alatti vízgazdálkodás megvalósítását, a felszín alatti vízkészletek megőrzését és a környezet védelmét célozzák. Ez a cselekvési terv, vagy program előírásokat kell, hogy tartalmazzon az esetleg szükséges közös segítségnyújtásról is. A tervet minisztériumi vagy főtisztviselői szinten jóvá kell hagyni.

A cselekvési terv, illetve program vagy a meglévő nemzeti tervekől és programokból vezethető le, vagy az ilyen nemzeti tervek vagy programok létesítésének az előfeltételeit kell, hogy meghatározza.

Az összehangolt cselekvési tervnek legalább a következőket kell tartalmaznia:

- (a) Területhasználat és felszín alatti vízhasználatok figyelembe véve, hogy korlátozások és bizonyos esetekben még tiltások is elrendelhetők a bányászati és feldolgozóipar, az intenzív mezőgazdasági tevékenységek területhasználatát érintően, beleértve a műtrágyák és peszticidok, szilárd hulladékok és a veszélyes vegyi anyagok használatát.
- (b) Övezetek létesítésének kritériumai figyelembe véve, hogy az övezetek létesítésének kritériumai az alattuk fekvő víztartó környezeti minőségétől és jelentőségétől függenek.
- (c) Védőövezetek figyelembe véve, hogy ezek segítenek megvédeni a felszín alatti vizeket a szennyeződéstől az ivóvízellátás céljait szolgáló jelenlegi és jövőbeli felszín alóli vízkivételi területeken. Meg kell tenni a szükséges intézkedéseket a nem-pontszerű forrásokból eredő balesetszerű szennyeződések minimalizálására a védőterületeken.

-
- (d) Gazdasági tevékenységek, ahol különleges figyelmet kell fordítani arra, hogy milyen hatással vannak a gazdasági tevékenységek az országhatárral osztott térségekben a felszín alatti vizek minőségére és mennyiségére. Jelenleg kevés példa sorolható fel a hatékony koordinációra a határokkal osztott területfejlesztés és felszín alatti vizek védelmének tervezése között. A szükséges információk cseréje és a két- valamint többoldalú kooperáció egyaránt szükséges ezen a téren. A hatékony és harmonizált monitoring-programok kialakítása eredményes eszköz lesz ezeknek a tevékenységeknek a koordinálásában.
- (e) A felszín alatti vizek szennyezése figyelembe véve, hogy a víztartóban rendszeresen figyelni kell mind a szennyezőanyagok kibocsátásait, mind pedig a koncentrációkat.
- (f) A felszín alóli vízkivételek figyelembe véve, hogy a felszín alatti vizek gazdasági célokra való kitermelésében meg kell egyezni, hogy biztosítani lehessen a felszín alatti vizek használatának fenntarthatóságát.
- (g) A vizes területek figyelembe véve, hogy a felszín alatti vizek monitoringjának átfogónak kell lenni és vonatkoznia kell a határokkal osztott víztartóknak mind a minőségi mind a mennyiségi jellemzőire, és megbízható eszközöket kell szolgáltatni a felszín alatti vizekkel való integrált gazdálkodáshoz. Az adatgyűjtés és a monitoring programok a kívánt információs szinthez igazítandók, amelyet az értékelési célból kell levezetni.

8.2 Közös testületek és tevékenységük

a. Általános ajánlások

A kormányoknak közös testületeket kell létrehozni ahol ilyenek még nincsenek, és be kell vonni a felszín alatti határvizek monitoringját és értékelését ezeknek a közös testületeknek a tevékenységébe. Kisebb a jelentősége annak, hogy a szomszédos országok különálló közös testületeket hoznak-e létre a felszíni határvizekre, vagy a felszín alatti határvizekre, vagy hogy egy testületet bíznak meg mind a felszíni, mind a felszín alatti vizekkel kapcsolatos tevékenységgel. Mindazonáltal az rendkívül fontos, hogy ahol két vagy több közös testületet létesítettek a határmenti országok ugyanazon a vízgyűjtőn, állapodjanak meg azokban az utakban és módokban, ahogyan koordinálni fogják ezek tevékenységét.

Ahol célszerű, a határmenti országoknak:

- testülethez kell rendelni a felszín alatti határvizek monitoringjának és értékelésének a feladatait a jelen Irányelvek ajánlásait követve;
- felelőssé kell tenni a közös testületet a felszín alatti vízgazdálkodás jóváhagyott intézkedéseinek és az ezekből eredő javulások hatékonyságának értékeléséért a felszín alatti vizekkel folyó gazdálkodás terén.

Közös testületek

A Konvenció szerint közös testület a határmenti felek közötti kooperációra alakított bármely két- vagy többoldalú bizottság vagy más alkalmas intézményi alakulat. A közös testületek feladatai általában a következők:

- adatok gyűjtése, összeállítása és értékelése az olyan szennyező források azonosítása céljából, amelyek határokon áterjedő hatásokat okozhatnak;
- közös monitoring-programok kifejlesztése a vízminőségre és vízmennyiségre;
- nyilvántartások és információcsere kialakítása a fent említett szennyezőforrásokról;
- emissziós határértékek megállapítása a szennyvizekre, és a szabályozási programok eredményességének értékelése;
- közös vízminőségi célállapotok és kritériumok kidolgozása a határokon áterjedő hatások megelőzése, szabályozása és csökkentése céljából, és javaslatok készítése a vízminőség fenntartását illetve ahol szükséges, a meglévő vízminőség javítását célzó intézkedésekre;
- összehangolt akcióprogramok kifejlesztése mind a pontszerű forrásokból (pl. városi vagy ipari források) mind a (főleg mezőgazdasági) diffúz forrásokból származó szennyezőanyag-terhelések csökkentésére;
- figyelmeztető és riasztó eljárások kidolgozása;
- az információcsere fóruma az olyan meglévő és tervezett vízhasználatok és kapcsolatos létesítmények tárgyában, amelyek határon áterjedő hatásokat okozhatnak;
- az együttműködés és információcsere elősegítése a rendelkezésre álló legjobb technológiákkal kapcsolatban, a Konvenció 13. cikkében szereplő előírásokkal összhangban (információcsere a Határmenti Felek között), valamint az együttműködés szorgalmazása a tudományos kutatási programok folytatására;
- részvétel a határvizeket érintő környezeti hatásvizsgálatokban az idevágó nemzetközi szabályozásokkal összhangban;
- ahol két vagy több közös testület létezik ugyanazon a vízgyűjtőn, ezeknek igyekezniük kell tevékenységeik koordinációjára, hogy erősíteni lehessen a határokon áterjedő hatások megelőzését, ellenőrzését és csökkentését.

b. Cselekvési tervek felvázolása és teljesítése

A határos országoknak - ahol az alkalmas - megbízást kell adniuk a közös testületeknek a 8.1 fejezetben körvonalazott, összehangolt cselekvési terv vagy program kidolgozására és felügyeletére.

Ahol alkalmas, a határmenti országok hozzanak létre egy technikai munkacsoportot is a közös testület keretében, amely felelős a monitoringra és értékelésre irányuló cselekvési terv keretében folyó vizsgálatokért valamint a monitoring- és értékelési stratégiák meghatározásáért és teljesítéséért beleértve annak technikai, pénzügyi és szervezési kérdéseit).

A határmenti országok, közös testületeik révén alakítsanak ki szoros együttműködést "a határokon át" területhasználati tervezéssel és fejlesztéssel, a felszín alatti vizek ésszerű használatával és védelmével és a felszín alatti vizek monitoringjával foglalkozó közigazgatási hatóságok és a közigazgatás minden szintje között, már a tervezési folyamat korai szakaszában. Ez segíteni fogja a szektorális tervezés érdekellentéteinek a megszüntetését mind nemzeti, mind pedig határmenti vonatkozásban.

Az engedélyezési eljárások szervezésében mutatkozó különbségek miatt a határos országoknak meg kell állapodni az engedélyezési eljárások összehangolt rendszerében, ami nem ütközik a meglévő nemzeti jogrenddel, vagy megfelelő módon alkalmazza a nemzeti rendszereket.

c. Hozzáférés az információkhoz

A határos országok közös testületeiken keresztül hozzáférési lehetőséget kell adjanak egymásnak a felszíni és a felszín alatti vizek minőségére és mennyiségére vonatkozó információkhoz. Ez tartalmazza például a felszíni vízminőségre vonatkozó információkat is, ha a felszíni vizet dúsítóvízként használják ivóvíz céljaira.

A határos országok közös testületeiken keresztül intézkedjenek, hogy a lakosság hozzájuthasson azokhoz az információkhoz, amelyeket az országok és a közös testületek gyűjtöttek össze.

Az eredményesség érdekében a határos országok közötti információcserére és az információknak a lakosság számára való hozzáférésére vonatkozó rendelkezéseket az országok által közösen elfogadott szabályok szerint kell meghozni. Ezeknek a rendelkezéseknek részletezni kell a beszámolók formáját és gyakoriságát. Hasznos lehet közös adatbázis létrehozása és fenntartása is. Az intézkedések meghozatalakor figyelembe kell venni az olyan kötelezettségeket, amelyek más nemzetközi megállapodásokból és országok feletti törvényekből erednek, mint az Európai Unió irányelvei a felszín alatti víz minőségének és mennyiségének monitorizálásáról, értékeléséről és a beszámolásról.

d. Minőségbiztosítási rendszer

A határos országok, amennyiben lehetséges, rendeljék a minőségbiztosítási rendszerért való felelősséget közös testületeikhez. Különleges figyelmet kell szentelni a mintavételi és adatfeldolgozási módszerek összehangolásának, valamint a laboratóriumi akkreditációnak. Bátorítani kell a helyi szervek közötti együttműködést a monitoring végzésében, beleértve a közvetlen kapcsolatok kialakítását az érintett laboratóriumok és intézmények között.

8.3 Egyéb intézkedések nemzeti és/vagy helyi szinten

a. Intézményi, jogi vagy igazgatási feltételek

A megfelelő intézményi, jogi vagy igazgatási feltételek hiánya országos és helyi szinteken jelentősen akadályozhatja a nemzetközi kooperációt. Ezek a feltételek tartalmazzák a helyi kormányzati szervek közötti együttműködést, azok felelősségét és tulajdonosi

szerepét a felszín alatti vizek fölött, a törvényeket és szabályozásokat (pl. vízkivételi engedélyek, védőterületek), a számos nemzeti intézmény által végzett vízminőségi és mennyiségi monitoring koordinációját, és egy országos referencia laboratórium kijelölését.

A határos országok igazítsák át meglévő megállapodásaikat a Konvencióban foglalt kötelezettségekhez és hozzanak létre új megállapodásokat is a határokkal osztott víztartók összehangolt vagy közös monitoring programjainak kialakítására és fenntartására. Ezek a programok szabványos mintavételi és laboratóriumi eljárásokat alkalmazzanak.

b. Pénzügyi intézkedések

A határos feleknek biztosítani kell a pénzügyi eszközöket a Konvenció keretébe tartozó monitoring és értékelési tevékenységek végrehajtására, valamint a közös kutatásokra. Ezek a pénzeszközök részei lehetnek az éves költségvetéseknek. Minden országnak a saját igényeire kell gondot fordítania. A pénzeszközök például származhatnak szennyezési illetékekből vagy büntetésekből. Felgyorsíthatná az előrehaladást egy környezeti alap létrehozása, amelyből a társaságok beruházási kölcsönöket kaphatnak. A finanszírozás egyéb lehetőségeit lehet kérelmezni az EU költségvetésekből (TACIS, PHARE) vagy egyéb alapokból (GEF, Világbank). Általában véve ajánlatos a közös javaslatok benyújtása, mert azokat könnyebben fogadják el az érintett intézmények.

Az Irányítócsoport háttér-tanulmányokat készített és az Irányelvek tervezete azokon alapszik. Ezek a következők:

- A felszín alatti határvizek számbavétele
- Probléma-orientált megközelítés és az indikátorok használata
- Modellek alkalmazása
- A felszín alatti vizek monitoringjának és értékelésének jelenlegi helyzete

A projekt részeként két esetet írtak le:
(kérés alapján rendelkezésre áll)

- Aelmans, F., 1997. Digital Waterway Vechte (A Vechte digitális Vízút)
- De Louw, P.G.B. és R.J.Stuurman, 1997. Cross-border (ground)water; Water system optimisation of the Merkske catchment area at the Dutch-Belgian Border. (Határokat keresztező) (felszín alatti) vizek; Vízrendszer optimalizálás a Merkske vízgyűjtő területre a dán-belga határon.

A következő monitoring és értékelési alapirodalmat is felhasználták:

- WHO, 1992 GEMS/WATER Operational Guide.Third Edition. (Operatív útmutató. Harmadik kiadás. GEMS/W.92.1 WHO, UNEP, UNESCO, WMO).
- WMO,1994. Guide to hydrological practices. Fifth edition. (Útmutató a hidrológiai gyakorlathoz. Ötödik kiadás.) WMO-No.168..Genf.
- WMO, 1996. Technical Regulations. Volume III, Hydrology, (Technikai Szabályozások. III.kötet. Hidrológia) WMO-No.49.Genf.
- ENSZ/EGB, 1989. Charter on groundwater management. (A felszín alatti vízgazdálkodás Kartája). ECE/ENVWA/12. New York.
- ENSZ/EGB, 1992.Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes.(Egyezmény a határokat átlépő vízfolyások és nemzetközi tavak védelméről és használatáról).
- ENSZ/EGB, 1993.Protection of Water Resources and Aquatic Ecosystems, (Vízkezelés és vízi ökoszisztémák védelme) Water series No.1. ECE/ENVWA/31, New York.
- ENSZ/EGB 1995. Protection and sustainable use of waters.- recommendations to ECE Governments.(A vizek védelme és fenntartható használata - az EGB kormányoknak szóló ajánlások.) Water series No.2. EGB/CEP/10. New York és Genf.

-
- ENSZ/EGB 1996. Protection of transboundary Waters. Guidance for policy and decision-making. (A határvizek védelme. Útmutató a politikához és döntéshozatalhoz.) Water series No.3. ECE/CEP/11. New York és Genf.
 - UNESCO, 1992. International glossary of hydrology. (Nemzetközi hidrológiai szógyűjtemény).
 - UNESCO-UNEP, 1983. Hydrological principles of groundwater protection. (A felszín alatti víz védelmének hidrológiai alapelvei.) Handbook of scientific methods, vol.1.
 - Chapman, D. (Ed.). 1992. Water quality assessments. A guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring. (Vízminőség-értékelések. Útmutató a biota, az üledékek és víz használatához a környezeti monitoringban.) UNESCO, WHO, UNEP.
 - ISO 5667-11: 1993. Water Quality Part 11. Guidance on sampling of groundwaters. (Iránymutatás a felszín alatti vizek mintázásához).
 - ISO standards handbook 16. 1983. (ISO szabványok kézikönyve).
 - ISO standards compendium, 1994. Environment, water quality, first edition. (ISO szabványok gyűjteménye. Környezet, vízminőség, első kiadás).
 - ISO guide 9000 Quality management and quality assurance standards 1994. (ISO útmutató 9000. Minőséggazdálkodási és minőségbiztosítási szabványok)
 - Part 1: Guidelines for the selection and use (Irányelvek a kiválasztáshoz és használathoz)
 - Part 2: General Guidelines for the application of ISO 9001, 9002 és 9003. (Általános Irányelvek az ISO 9001, 9002 és 9003 alkalmazásához).
 - 9001: 1987 Quality systems - Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing. (Minőségügyi rendszerek - Modell a minőségbiztosításra a tervezésben, fejlesztésben, termelésben, telepítésben és fenntartásban).
 - 9002: 1987 Quality systems - Model for quality assurance in production and installation (Minőségügyi rendszerek - Modell a minőségbiztosításra a termelésben és telepítésben).
 - 9003: 1987 Quality systems - Model for quality assurance in final inspection and test. (Modell a minőségbiztosításra a végső ellenőrzésben és tesztelésben).
 - EN 45001: 1989 General criteria for the operation of testing laboratories. (Általános kritériumok a teszt-laboratóriumok működéséhez).
 - EN 45002: 1989 General criteria for the assessment of testing laboratories, (Általános kritériumok a teszt-laboratóriumok értékeléséhez).

-
- Organisation for Economic Cooperation and Development, 1989, Water resources management. (OECD 1989. Vízkészletgazdálkodás.) Integrated policies, Párizs, 199 p.
 - United Nations, 1991. Groundwater in Western and Central Europe. (ENSZ, 1991. Felszín alatti vizek Nyugat- és Közép-Európában.) Natural Resources Water Series no. 27, ST/TCD/12, UN Dept. of Techn.Cooperation for Development, New York, 363 p.

És különböző cikkek a Monitoring Tailor-made I és II nemzetközi munkacsoportok Közleményeiből:

- Adriaanse, M.J., van de Kraats, P.G.Stoks, és R.C.Ward (Szerkesztők), 1995. Proceedings, Monitoring Tailor-made, an international workshop on monitoring and assessment in water management. (Közlemények, Testre szabott monitoring, egy nemzetközi munkacsoport a vízgazdálkodás monitoringjáról és értékeléséről. Szeptember 20-23. 1994. Beekbergen, Hollandia.
- Ottens, J.J., F.A.M.Claessen, P.G.Stoks, J.G.Timmerman, R.C.Ward (Szerkesztők). Proceedings of Monitoring Tailor-made II, an international workshop on information strategies in water management. (Közlemények a testre szabott monitoringról II, egy nemzetközi munkacsoport a vízgazdálkodás információs stratégiájáról. 1996. szeptember, Nunspeet, Hollandia.

És néhány más könyv és cikk:

- Chilton, P.J. és C.J. Milne, 1994. Groundwater quality assessment: A national strategy for the NRA. (Felszín alatti vizek minőségértékelése: országos stratégia az NRA-nak). Technical report WD/94/40C.
- Chilton, P.J. és S.S.D. Foster, 1997. Monitoring for groundwater quality assessment: current constraints and future strategies. (Monitoring a felszín alatti vízminőség értékeléshez: jelenlegi korlátok és jövőbeli stratégiák). British Geological Survey. Proceedings of the international workshop Monitoring Tailor-made II, 1996. szeptember, Nunspeet, Hollandia.
- Domenico, P.A. és F.W.Schwartz, Physical and Chemical Hydrogeology, (Fizikai és Kémiai Hidrogeológia). John Wiley and Sons, Inc, New York, 1990.
- Edmunds, W.M. 1996. Indicators in the groundwater environment of rapid environmental change. (Mutatók a gyors környezetváltozásban lévő felszín alatti vizes környezetben. Megjelent: a Geo-indicators, assessing rapid environmental change on earth systems-ben. Balkema, AA., Rotterdam, Hollandia.
- EEA, 1998. EUROWATERNET. The European Environment Agency's Monitoring and Information Network for Inland Water Resources. (Az Európai Környezeti Ügynökség monitoring és információs hálózata a szárazföldi vízkészletekre). Technical Guidelines for Implementation, Technical Report no.7.

-
- EEA, 1999. Groundwater quality and quantity in Europe. (Felszín alatti vizek minősége és mennyisége Európában)
 - Environment assessment report, no.3. ISBN 92 9167 146
 - Data and basic information. Technical report, no.22.
 - EIW, Preparation of a Network on Monitoring, Final Discussion Report on groundwater monitoring related to the proposed EC Groundwater Action programme. (Egy monitoring hálózat kialakítása, Záró-beszámoló a javasolt EK Felszín alatti vizek akcióprogramjával kapcsolatos felszín alatti víz monitoring vitájáról.) European Institute for Water, EIW (Európai Vízügyi Intézet), Párizs/Brüsszel, 1992.
 - EurAqua, 1995. Proceedings: Optimizing Freshwater Data Monitoring Networks including Links with Modelling. Second technical review. European Network of Fresh Water Research Organisations. (Ivóvíz-adatok monitoring-hálózatainak optimalizálása, beleértve a modellek bekapcsolását. Második technikai áttekintés. Európai hálózat az édesvízkutatással foglalkozó szervezetekről). Párizs, La Defense, 1995. október 18-20.
 - IAHS Press, 1991: Hydrological interaction between atmosphere, soil and vegetation. (Hidrológiai kölcsönhatás az atmoszféra, talaj és növényzet között). Institute of Hydrology, Wallingford, IAHS publikáció No. 204. 1991.
 - IAHS Press, 1996: Models for assessing and monitoring groundwater quality. (Modellek a felszín alatti vizek minőségének értékelésére és monitoringjára). Hidrológiai Intézet, Wallingford, IAHS publikáció, No. 227. 1996.
 - Intergovernmental Task Force on Monitoring Water Quality, 1995. Final report of the Intergovernmental task force on monitoring water quality (Kormányközi Munkacsoport a vízminőségi monitoringra. A kormányközi munkacsoport záró beszámolója a vízminőségi monitoringról.)
 - Jousma, G. és J.W.Willems, 1996. Groundwater monitoring networks. (Felszín alatti víz monitoringhálózatok. European Water Pollution Control, Vol.6. no.5. 1996.
 - Loaiciga, H.A. és társai, 1992. Review of groundwater quality monitoring network design. ASCE Task Force Committee on Groundwater Monitoring Network Design. (A felszín alatti vízminőség monitoringjának és hálózattervezésének az áttekintése. ASCE Task Force Bizottsága a felszín alatti vizek monitoring hálózatainak tervezésére.) Journal of Hydraulic Engineering, 118 (1): 11-37.
 - Miller, D.W., 1981. Guidelines for developing a state-wide groundwater monitoring programme. (Irányelvek egy államokra kiterjedő felszín alatti monitoring program kifejlesztésére). Ground Water Management Research (GWMR) 32-33.
 - Nyer, E.K. és L.Stauss, 1997. Monitoring Plans. (Monitoring tervek). Ground Water Management Research (GWMR), 67-70.

-
- REGIS, Regional Geohydrological Information System. (Regionális Geohidrológiai Információs Rendszer). Netherlands Institute of Applied Geoscience TNO Brochure nr. 5,02, 1998. június.
 - Uil, H.R., Mulder, W. van der Linden and F. Aelmans, 1999. Digital Waterway Vechte, Set up and implementation of a transboundary geohydrological information system between Germany and Netherlands for the catchment of the river Vechte. International Conference On Quality, Management and Availability of Data for Hydrology and Water Resources Management. (A Vechte digitális víziút, egy országhatárral osztott geohidrológiai információs rendszer felállítása és működtetése Németország és Hollandia között, a Vechte folyó vízgyűjtőterületére. Nemzetközi Konferencia a hidrológiai és vízkészletgazdálkodási adatok minőségéről, irányításáról és rendelkezésre állásáról). Koblenz, Német Szövetségi Köztársaság, 1999. március 22-26.
 - U.S. Intergovernmental Task Force on Monitoring Water Quality, 1995. The strategy for improving water-quality monitoring in the United States. Final Report. (USA kormányközi task force a vízminőségi-monitoringról. A vízminőségi monitoring javításának stratégiája az Egyesült Államokban) Záróbeszámoló. 1995. február.
 - Van Bracht M.J., H.P. Broers, J.H. Hoogendoorn, W. van der Linden és F. Waardenburg, 1993. REGIS/Digital Groundwater Map; Construction of a Visualization and Manipulation Tool for Groundwater Related Problems on a Regional Scale. HydroGIS 93. conference (REGIS/Digitális talajvíztérkép; Egy vizuális és manipulációs eszköz létrehozása a felszín alatti vizekkel kapcsolatos problémákra regionális méretekben. HydroGIS 93. Konferencia. UNESCO/IAHS).
 - Van der Heijde, P.K.M., Al. El-Kadi és S.A. Williams, 1998. Groundwater modelling: An overview and State report, CR-812603, (A felszín alatti víz modellezése: Áttekintés és helyzetjelentés.) GWS, Indianapolis, Indiana, 42208 USA.

Térképsorozatok:

- UNESCO Geological World Atlas UNESCO, 1976. (UNESCO Geológiai Világatlasz)
- UNESCO's Atlas of World Water Balance, (A Világ Vízháztartási-mérleg térképe), 1:20,000,000 UNESCO, 1974-1977.
- Vegetation maps of the Council of Europe, (Az Európa Tanács Növényzeti térképei), 1: 3,000,000. Council of Europe, 1979.
- Soil map of the European Communities, (Az Európai Közösségek talajtérképe) 1:1,000,000 (Tavernier és társa, 1985) - Európai Közösségek Bizottsága
- Land use maps of Europe, (Európa területhasználati térképei) 1:2,500,000 (Forrás ismeretlen)
- The international Geological Map of Europe (Európa Nemzetközi geológiai térképe) 1:1,500,000 UNESCO, 1970

-
- The international Quaternary map of Europe (Európa negyedkori térképe) 1:2,500,000 UNESCO, 1967.
 - Maps of Groundwater resources in the EC in 38 sheets (Az EK felszín alatti vízkészleteinek térképei 38 lapon) 1:1,000,000 Európai Közösségek, 1992.
 - EEA Monograph on groundwater quality and quantity in Europe, (EEA Monográfia a felszín alatti vizek minőségéről és mennyiségéről Európában). European Environment Agency, 1998. július

- **vízzáró (képződmény)**
A környező képződményekhez képest igen kis átteresztőképességű képződmény.
- **vízartó (képződmény)** a tárolóképződmény szinonímája
Vizet tartalmazó, átteresztő képződmény, ami kitermelésre alkalmas vízmennyiséget nyújthat.
- **félíg vízátteresztő (képződmény)**
A környező képződményekhez képest viszonylag kis átteresztőképességű képződmény.
- **kilépés (megcsapolási terület)**
Az a terület, ahol a felszín alatti víz elhagyja a vízartót forrásokon, vagy mocsarakon keresztül, a vízfolyások alapvízhozamaként, vagy az óceán felé.
- **felszín alatti víz**
Minden víz, amely a terep felszíne alatt van a telített zónában és közvetlen kapcsolatban áll a terepfelszínnel, vagy az alattajjal (a Víz és Egészség Jegyzőkönyvből származó meghatározás).
- **indikátorok**
Olyan információ-rész, amely a) egy meghatározott vízgazdálkodási folyamat része és egybevethető annak a gazdálkodási folyamatnak a célkitűzéseivel és b) amelyhez névértékén túlmutatató jelentést tartalmat rendeltek. Az indikátorok mindig egy adott nézőpontnak felelnek meg és a vízhasználók egy közösségét szolgálják. Ez különbözteti meg az indikátorokat az általános célú statisztikai jellemzőktől.
- **utánpótlódási terület** a beszivárgási terület szinonímája
Az a terület, ahol a víz a felszínről a telített zónába szivárog.
- **probléma**
Olyan környezetvédelmi kérdés, amelyet általában elismernek (szerepel a politika napirendjén). Gyakran egy adott politikát fogalmaznak meg vele kapcsolatban, ami a kutatást, felvételezéseket, a monitoringot és a méréseket foglalja magában.
- **közös testületek**
Olyan testületek, amelyeket a szomszédos országok az Egyezményrel összhangban hoznak létre, hogy koordinálják az Egyezmény megfelelő előírásainak teljesítését, amely előírások egy stratégiai akcióterv, vagy az alkalmazható két- és többoldalú egyezmények célkitűzései.
- **beszivárgási terület** az utánpótlódási terület szinonímája.
- **felszín alatti határvizek**
Bármely felszín alatti víz, amely két, vagy több ország határát keresztezi, vagy azon helyezkedik el.
- **határon áttérjedő hatás (a felszín alatti határvizek esetében)**
A környezetre gyakorolt bármilyen számottevően hátrányos hatás, amely az egyik Fél joghatósága alá tartozó területen keletkezik a határvizek olyan, emberi beavatkozás által előidézett állapotváltozása miatt, mely fizikailag részben vagy egészben a másik Fél joghatósága alá tartozó területről ered. A környezetre gyakorolt ilyen hatások közé tartoznak az emberi egészséget és

biztonságot, az állat- és növényvilágot, a talajt, a levegőt, a vizeket, az éghajlatot, a tájképet, a műemlékeket vagy más fizikai szerkezeteket, illetve ezek kölcsönhatását befolyásoló hatások, továbbá a társadalmi-gazdasági feltételeket vagy a kulturális örökséget érintő azon hatások is, amelyek a fenti tényezők megváltozásából erednek.

.....
Megjegyzés:

A felszín alatti vizekre vonatkozó további meghatározásokat lehet találni, például az UNESCO International Glossary of Hydrogeology (Nemzetközi hidrológiai szógyűjtemény) c. kiadványában (lásd még: „Irodalom”)

Melléklet Nemzetközileg használt indikátorok

a. táblázat

A felszín alatti vizekben beálló gyors környezeti változások lehetséges indikátorai, ahogyan azokat Nagybritanniában kifejlesztették (Edmunds, 1996).

probléma	indikátorok			
	elsődleges indikátorok		másodlagos indikátorok	
			telített zóna	telítetlen zóna
kiszáradás	vízszint		forráshozam	
felszín alatti vízkészlet			talajvíztározódási index	
savasodás	vízszint	oldott O	Al, Ca	Al, Ca
sótartalom	NO ₃		Mg/Cl, Br, δ ¹⁸ O (TDS, SEC) δ ² H	Mg/Cl, Br, δ ¹⁸ O (TDS, SEC) δ ² H
mezőgazdaság hoz kötődő szennyeződés	oldott O	pH	K, Na, PO ₄ , peszticidek	K, Na, PO ₄ , peszticidek
Ipari eredetű szennyeződés	HCO ₃	oldott O	Cl	B, PO ₄ , oldószerek, fémek
rádioaktív szennyeződés			³ H, ³⁶ Cl, ⁸⁵ Kr	³ H, ³⁶ Cl, ⁸⁵ Kr
a víztartó redox-állapota	HCO ₃	oldott O	Eh, Fe(II), HS	
erdőtirtás	NO ₃	Cl	Cl	Cl
a paleo-víz kitermelése			δ ¹⁸ O, δ ² H, ¹⁴ C	δ ¹⁸ O, δ ² H, ¹⁴ C
túligénybevétel			δ ¹⁸ O, δ ² H	
klímaváltozás				
A bányászat által okozott szennyeződés	pH	SO ₄	fémek	

b. táblázat

A US EPA Vízügyi irodája által használt indikátorok, 1995

probléma	funkció	indikátor
nem megfelelő ivóvíz	ivóvíz	sok védett készlet sok vízbetegség ólomszint a gyermekek vérében az ivóvízszabványok megszegése a víznek a szabványoknak megfelelő %-a
kiszáradás, a vízszintek süllyedése	ökoszisztéma öntözés a mezőgazdaságban ipari feldolgozás	kockázatnak kitett fajok a víz biológiai integritása a vizes területek kiterjedése a talajvízkutak 50 %-a a szándékolt használatot szolgálja a talajvízkutak 50 %-a a szándékolt használatot szolgálja
diffúz szennyezés	ivóvíz ökoszisztéma öntözés ipari feldolgozás	a mezőgazdasági területek eróziójának csökkenése %-ban
pontszerű szennyezés	ivóvíz ökoszisztéma öntözés ipari feldolgozás	a szennyezőanyag-kibocsátás csökkenése súly szerint

c. táblázat

A PSIR indikátorok néhány példája különböző problémák esetén (OECD, 1993 és 1994; Knoop, 1994; Buijs és Dogterom, 1995; Bakkes és mások, 1994; US EPA, 1993 és 1995; Krol, 1994; RIKZ, 1995)

PSIR indikátorok

probléma	terhelés	állapot	hatás	következmény
tápanyag-túladagolás	tápanyagok (N, P) használata N és P bebocsátása talajvízbe az állatállomány sűrűsége a mezőgazdasági módszerek típusa	BOI, oldott O, N és P a vízben az ivóvíz-szabványokkal összhangban nem levő víz m ³ %-ban	az ökoszisztémára gyakorolt hatás a növényzet változása a talaj leromlása a sótartalom növekedése	a kijelölt célra történő vízkezelés költsége
savasodás	savasodást okozó anyagok kirakódása	pH, SO ₄ , NO ₃ a csapadéékban	az ökoszisztémára gyakorolt hatás a növényzet változása	a levegőszennyezés-csökkentő programok költségei
a sórtartalom növekedése	szennyezőanyag-bevezetés a vízbe növényfajta a mezőgazdasági használat fajtája (öntözés) ipari vízhasználat háztartási vízhasználat vízgazdálkodás éghajlat növényborítottság	vízminőség (sótartalom) Cl-koncentráció	hozamcsökkenés (mezőg.) az ivóvíz nem megfelelő volta	mesterséges vízviszapótlás az ivóvíz költsége a vízkivétel szabályozása hatékonyabb vízhasználat vízügyi egyezmények
nehézfémek diszperziója		nehézfémek koncentráció-növekedése	Pb-szint a vérben	
hidrológiai változás/kiszáradás	Kiszáradás	a száraz évszak hossza vízhőmérséklet sótartalom a víz mennyisége (m ³) a sekély víztartókban	a vízi ökoszisztémák károsodása	az ivóvíz költségének növekedése
hulladékok	háztartási hulladék ipari hulladék nukleáris hulladék más veszélyes hulladék termelése	hulladéklerakók száma a hulladék mennyisége	beszivárgás a talajvízbe	Intézkedések a hulladéktermelés csökkentésére a hulladék-reciklálás adóztatása
más veszélyes anyagok szétszóródása	veszélyes anyagok termelése/szállítása/ /használatát/tárolása	veszélyes anyagok koncentráció-növekedése	vizibetegségek száma az ivóvízszabványnak nem megfelelő víz előfordulásának száma	a védelmi programokkal rendelkező vízkészletek %-a