



Felszíni vizek minősége

Vízminőség fogalma

- *Vízminőségen* a természetben előforduló, a vízgazdálkodás tárgyát képező és a társadalmi szükségletek kielégítését szolgáló víz - mint összetett anyagi rendszer - keletkezése, valamint természeti és társadalmi körforgása során létrejött alkotóelemeinek és struktúrájának dinamikus egységét (belső és külső meghatározottságát) értjük, amely a társadalmilag hasznos és káros tulajdonságok összességében, az egyes konkrét minőségeken keresztül fejeződik ki.
- A vizek minőségének meghatározása - a minősítés - rendkívül összetett, bonyolult és költséges feladat. Ez abból adódik, hogy a vízminőség állapotának és változásainak figyelemmel kíséréséhez több ezer főből álló képesített apparátusra és milliárdos nagyságrendű eszközállományra van szükség. Még mindezeknek a birtokában, a gazdaságilag legfejlettebb országok sem képesek arra, hogy folyamatosan vizsgálják a vizekben ma már gyakorlatilag ezres nagyságrendben előforduló szennyezőanyag fajtákat, amelyek a vízminőséget befolyásolják. Ezért általában optimális törzshálózati vizsgálati rendet alakítanak ki, amely térben és időben meghatározott sűrűséggel, a legelterjedtebb és a vizek minőségét leginkább veszélyeztető komponensekre terjed ki.

Felszíni vizek minősítése

- Magyarországon a felszíni vizek az 1994. január 1-jén hatályba lépett "Felszíni vizek minősége, minőségi jellemzők és minősítés" c. szabványsorozat (MSZ 12749) előírásai szerint minősíthetők. A szabvány a komponenseket a következő mutatócsoportokba sorolja:
 - oxigénháztartás jellemzői,
 - nitrogén- és foszforháztartás jellemzői,
 - mikrobiológiai jellemzők,
 - mikroszennyezők és toxicitás,
 - szerves mikroszennyezők,
 - szerves mikroszennyezők,
 - toxicitás,
 - radioaktív anyagok
- A szabály továbbá öt vízminőségi osztályt különít el:
 - I. osztály: kiváló víz;
 - II. osztály: jó víz;
 - III. osztály: tűrhető víz;
 - IV. osztály: szennyezett víz;
 - V. osztály: erősen szennyezett víz.


Fontosabb vízszennyezők és hatásuk az élővízre

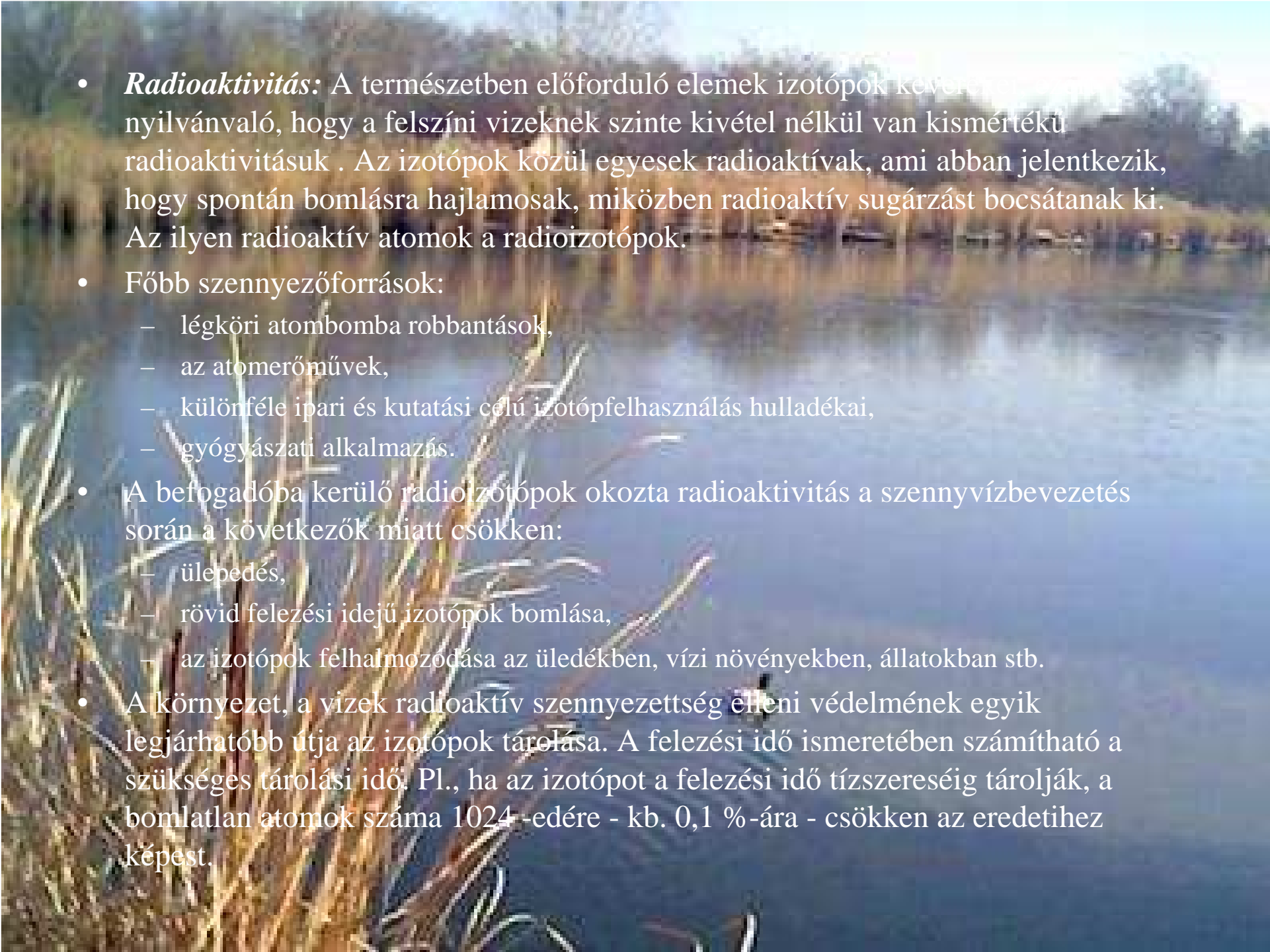
- *Vízszennyezés* minden olyan hatás, amely vízkészletünk, elsősorban felszíni vizeink minőségét úgy változtatja meg, hogy a víz alkalmassága meghatározott emberi használatra és a benne zajló természetes életfolyamatok fenntartására csökken vagy megszűnik.

Szennyezés jellege	Szennyezőanyagra jellemző káros hatás
Fizikai	Szín, Zavarosság, Nagy hőmérséklet, Lebegőanyag, Hab, Radioaktivitás
Érzékszervi hatás	Íz, Szag
Kémiai	Szerves vegyületek, Szervetlen vegyületek
Biológiai	Patogén baktériumok, Vírusok, Egyéb mikroorganizmusok (állatok, növények)

Fizikai vízszennyezők

- **Szín:** A legtöbb szennyvíz a befogadó eredeti színét kisebb-nagyobb mértékben megváltoztatja. Ez nagy hígítás esetén szinte észrevehetetlen. A színt leggyakrabban szerves anyagok - színezékek - okozzák, de ásványi eredetű is lehet, pl. vas-, króm- vegyületek jelenléte esetén.
- **Zavarosság:** A települési és ipari szennyvizek zavarosságát a kolloid anyagok és a finom szemcséjű lebegőanyagok okozzák. Jellemzőjük, hogy nehezen ülepednek. Minél erősebb a zavarossága a szennyvíznek, annál jelentősebb hatású a befogadóra. A zavarosság káros hatása elsősorban a napfény bejutásának akadályozása. Ugyanakkor viszont nem mondható, hogy egy nem zavaros víz feltétlenül tiszta, mert számos veszélyes szennyezőanyag nem okoz zavarosságot.
- **Lebegőanyag:** Természetes eredetű lebegőanyag szinte minden vízben található. A lebegőanyag lehet szervetlen vagy szerves jellegű, de a leggyakrabban mindkét típusú vegyület előfordul benne. Az élővizek lebegőanyag-tartalmának káros hatásai a következők:
 - zavarja az öntisztulást, mert csökkenti a fotoszintézist, továbbá beborítja a fenéken lakó (bentikus) organizmusokat, ill. a vízi élőlények táplálékát;
 - károsan hat a halakra, ha pl. a kopoltyújukon lerakódik
 - zavarosságot okozva a vizet esztétikailag károsítja

- 
- **Hab:** Gázbuborékok vízben való diszperziója habot eredményez. A habképződést elősegítik a felületi feszültséget csökkentő anyagok, mint pl. a szappanok, a szintetikus mosószerek. A felszíni vizekben jelentkező habképződés napjainkban szinte kizárólag a szintetikus mosószereknek (tenzideknek, vagy helytelen szóhasználattal detergenseknek) tulajdonítható.
 - A hab káros hatása többretű:
 - Egyrészt csökkenti az oxigénfelvételt,
 - Másrészt nagyobb tömegben megakadályozza a fény behatolását a vízrétegbe.
 - **Hőmérséklet:** A hőmérséklet változása lényegesen megváltoztatja az oldott gázok koncentrációját. Növekvő hőmérséklet az oldott oxigén koncentráció csökkenését eredményezi, ami nyári időszakban különösen kritikus lehet, mert halpusztulást okozhat.
8 °C alatt a nitrifikáció szinte "leáll", ezáltal a fehérjék bomlásából keletkező ammónia koncentrációja megnő, komoly gondokat okozva a téli időszakban.
Számos mérgező anyag toxikus hatása a hőmérséklet függvénye.
A hőmérséklet hatása a víz élővilágára főképpen annak a biokémiai reakciókra irányuló hatásában nyilvánul meg:
 - Normálisnál alacsonyabb hőmérsékleten a biokémiai reakciók sebessége **csökken**
 - Normálisnál magasabb hőmérsékleten a biokémiai reakciók sebessége **nő** (⇒ élő szervezetek pusztulása)


- 
- **Radioaktivitás:** A természetben előforduló elemek izotópok keverékéből nyilvánvaló, hogy a felszíni vizeknek szinte kivétel nélkül van kismértékű radioaktivitásuk. Az izotópok közül egyesek radioaktívak, ami abban jelentkezik, hogy spontán bomlásra hajlamosak, miközben radioaktív sugárzást bocsátanak ki. Az ilyen radioaktív atomok a radioizotópok.
 - Főbb szennyezőforrások:
 - légtéri atombomba robbantások,
 - az atomerőművek,
 - különféle ipari és kutatási célú izotópfelhasználás hulladékai,
 - gyógyászati alkalmazás.
 - A befogadóba kerülő radioizotópok okozta radioaktivitás a szennyvízbevezetés során a következők miatt csökken:
 - ülepedés,
 - rövid felezési idejű izotópok bomlása,
 - az izotópok felhalmozódása az üledékben, vízi növényekben, állatokban stb.
 - A környezet, a vizek radioaktív szennyezettség elleni védelmének egyik legjárhatóbb útja az izotópok tárolása. A felezési idő ismeretében számítható a szükséges tárolási idő. Pl., ha az izotópot a felezési idő tízszereséig tárolják, a bomlatlan atomok száma 10^{24} -edére - kb. 0,1 %-ára - csökken az eredetihez képest.

Érzékszervi hatást okozó vízszennyezők

- **Íz:** A víz, ill. a vízi élőlények kellemetlen ízét elsősorban az ipari eredetű szennyezések okozzák így a vas, mangán, hidrogén-szulfid, szabad klór, fenolok, egyes szén- hidrogének stb. Ezek nagy része az ivóvíz tisztítása során eltávolítható, ugyanekkor pl. a klórozás éppen az íz hatás növekedését eredményezi egyes vegyületek esetén.
Általában elmondható, hogy a különféle szennyezőanyagok okozta íz hatás a szennyezőanyag kisebb koncentrációja esetén jelentkezik, mint más káros hatás (pl. a toxikusság).
- **Szag:** A víz szagát általában illékony, erős szagú vegyületek okozzák, mint pl. az ammónia, fenolok, szabad klór, szulfidok, cianidok, továbbá számos szerves vegyület, algák és más organizmusok anyagcseretermékei, szerves anyagok bomlástermékei.
A víz szagának megállapítása során a helyszínen körültekintően kell eljárni, nehogy a levegőben levő szennyezőanyagok miatt tévesen kerüljön meghatározásra a víz szaga. A különféle vegyületek közül számos igen kis koncentrációban okoz kellemetlen szagot.

Kémiai vízszennyező anyagok

- **Szerves vízszennyezők:** Ha a befogadóban megfelelő a hígítás és elegendő oldott oxigén is van jelen, akkor a szennyvizekkel bekerülő szerves anyagot a mikroorganizmusok veszélytelen, szagtalan és stabilis végtermékekig lebontják. A befogadó vize visszanyeri természetes állapotát, azaz bekövetkezik az öntisztulás.
- A szerves anyagban levő legfontosabb elemek a biokémiai oxidáció során a következő végtermékekké alakulnak:
 - Szén → szén-dioxid, karbonátok és hidrokarbonátok
 - Hidrogén → víz
 - Nitrogén → ammónia, nitrit, nitrát
 - Kén → szulfát
 - Foszfor → foszfát.
- Egyes esetekben a szerves anyag olyan nagy koncentrációban kerül a befogadóba, hogy annak a teljes oldott oxigéntartalma elfogy az aerob lebontás során. Ilyenkor a maradék szerves anyag lebontását olyan baktériumok kezdik meg, amelyek nem igényelnek oldott oxigént (anaerob lebontás), hanem hasznosítani tudják a nitrát, szulfát, foszfátok, szerves vegyületek oxigénjét. Ekkor rothadási folyamat jön létre, amelynek során különféle kellemetlen szagú végtermékek keletkeznek.

- 
- **Szervetlen vízszennyezők:** A szervetlen szennyezők közül leggyakrabban a savak és lúgok fordulnak elő. Számos ipari szennyvízben nagy koncentrációban vannak jelen, és a megfelelő közömbösítés nélkül kibocsátott szennyvizek a befogadó természetes puffer rendszerének egyensúlyát megbonthatják.

A másik nagy csoportját alkotják a szervetlen szennyezőknek a fémszennyezők. Ezek hajlamosak a lebegőanyagban való dúsulásra. A lebegőanyag adott körülmények között leülepedhet a mederfenékre, megváltozott körülmények között pedig onnan ismét felkeveredhet. Így a toxikus sókkal dúsult fenéküledék állandó potenciális veszélyt jelent a vízfolyásra.


A szervetlen anyagok közül számos nemfémes vegyület is található a toxikus hatásúak közül. Így megemlíthetők a cianidok, szabad klór, klór-aminok, ammónia, hidrogén-szulfid, fluorid stb. A felsoroltak közül igen veszélyes, gyakran előforduló szennyezők a különféle cianidok, amelyek közül az alkáli-cianidok már század mg/l koncentrációban toxikusak a vízi élőlények legtöbbszörére.

Biológiai vízszennyezők

- A biológiai szennyezés gyakran települési és ipari szennyvizek hatására, közvetett módon jön létre. Ennek egyik formája pl. az *eutrofizáció*.

A *természetes eutrofizálódás* nem tűnik fel az embernek, hiszen a változások sok emberöltőn át mennek végbe (minden kontinentális álló vízben végbemennek). A tóba jutó tápanyagok lassú dúsulása a feltöltődéssel párhuzamosan állandóan folyik, és a tó öregedésén át annak megszűnését, szárazfölddé alakulását eredményezi. A *mesterséges eutrofizálódás* nyomán viszont egy emberöltő vagy még rövidebb idő alatt a tiszta, átlátszó víz megzavarosodik, algásodás, hinarasodás kezdődik, az algák zavart okoznak a vízkivételi művekben, a nemes halak kipusztulnak vagy elvándorolnak, a víz esztétikailag és egészségügyileg is kifogásolhatóvá válik.

- *Vírus*: Kis méretű, ellenálló szervezetek, ezért az ivóvíztisztítás során nehezen távolíthatók el. Ezáltal veszélyeztetik az embert, esetenként járványokat okozhatnak (pl. influenza, himlő, paralízis stb.). Kísérletek bizonyították, hogy egyes vírusok a szennyvíztisztítás során csak eleveniszapos eljárással, vagy az iszap harminc napos rothasztásával távolíthatók el.

- 
- **Baktérium:** A települési szennyvízben nagyszámú baktérium található. A legtöbb szennyvíz baktérium - szaprofiták - relatíve veszélytelen, általában szerves vegyületek lebontását végzik, így fontos részük van a biológiai szennyvíztisztításban, ill. a folyók öntisztulásában.
 - Néhány közülük a patogén baktériumok közé tartozik, amelyek betegséget, járványt okoznak az emberek, ill. az állatok között. A patogén baktériumok okozta gyakoribb járványok a vérhas, tífusz és a kolera.

Vízminőségi jellemzők meghatározása I.

- A vízminőség-védelmi tevékenység hatékonyságának alapja, hogy a szennyezés minőségéről és mennyiségéről megbízható információink legyenek.
- Jelenleg még egyes esetekben a vízminőség-szabályozás korlátait jelenti az, hogy adott vízminőségi jellemző meghatározása nehézségekbe ütközik. Ez adódik részint az adott komponens meghatározását zavaró hatások "megszüntethetetlenségéből", részint a megfelelő műszer - rendszerint csak importból beszerezhető, költséges - hiányából.
- A vízanalitika területén esetenként az egyes alkotórészek minőségi, ill. mennyiségi meghatározása előtt szükség van különféle előkészítő eljárások alkalmazására, amelyek célja többnyire a vizsgálandó alkotórész koncentrációjának növelése, azaz dúsítás, ill. egyes zavaróhatások megszüntetése, a zavaró anyagoktól való elválasztással.

Vízminőségi jellemzők meghatározása II.

Elv	Módszer
Térfogatos	Sav-bázis titrálás, Komplexometriás titrálás, Redoxititrálás, Csapadékos titrálás
Tömeg szerinti	Közvetlen Csapadékképzés
Elektrokémiai	Elektromos vezetőképesség, Potenciometria
Spektrometriás	Polarográfia, Látható spektrofotometria Ultraibolya –spektrofotometria, Infra vörös-spektrofotometria, Lángfotometria Atomabszorpciós spektrofotometria (AAS), Nefelometria, Fluorometria ,Tömegspektrometria
Termikus Kromatográfiás	DTA, TG,DTG Oszlopkromatográfia Papírkromatográfia, Vékonyréteg- kromatográfia Gázkromatográfia
Radiokémiai	Neutronaktiváció

Irodalomjegyzék

- [1]Kun Szabó Tibor: A környezetvédelem minőségmenedzsmentje, Hungarian Edition Műszaki Könyvkiadó, 1999,Budapest
- [2] Katona Emil: A vízminőség-szabályozás kézikönyve 1989, Aqua kiadó
- [3] Vermes László : Vízgazdálkodás(mezőgazdasági, kertész-,tájépítész- és erdőmérnök hallgatók részére 1997 , Mezőgazdasági szaktudás kiadó
- [4] Szerk: Dr. Benedek Pál Vízminőség-szabályozás a környezetvédelemben, Műszaki könyvkiadó, 1979 Budapest
- [5] Madarassy L. – V. Nagy I. Kölcsönhatás (interaktív mátrix a vízgazdálkodási és a vízzel összefüggő mérnöki munkák környezeti vizsgálatához.. (1993) BME Vízgazdálkodási tanszék, Budapest
- [6] Benedek P.- Literáthy P.: Vízminőség szabályozás a Környezetvédelemben, Műszaki könyvkiadó, (1989),Budapest
- [7] Katona E. szerk. Vízminőségi kárelhárítás kézikönyve Műszaki könyvkiadó 1984 Budapest
- [8] Felföldy L. A biológiai vízminősítés , Vízügyi és hidrológiai tanszék Budapest, 3. kötet, VIZDOK 1974
- [9] Vizeink minősége Környezetvédelmi és Területfejlesztési minisztérium, Budapest 1995