

R alkalmazása a felszín alatti vizek minőségi értékeléséhez

Gál Nóra Edit

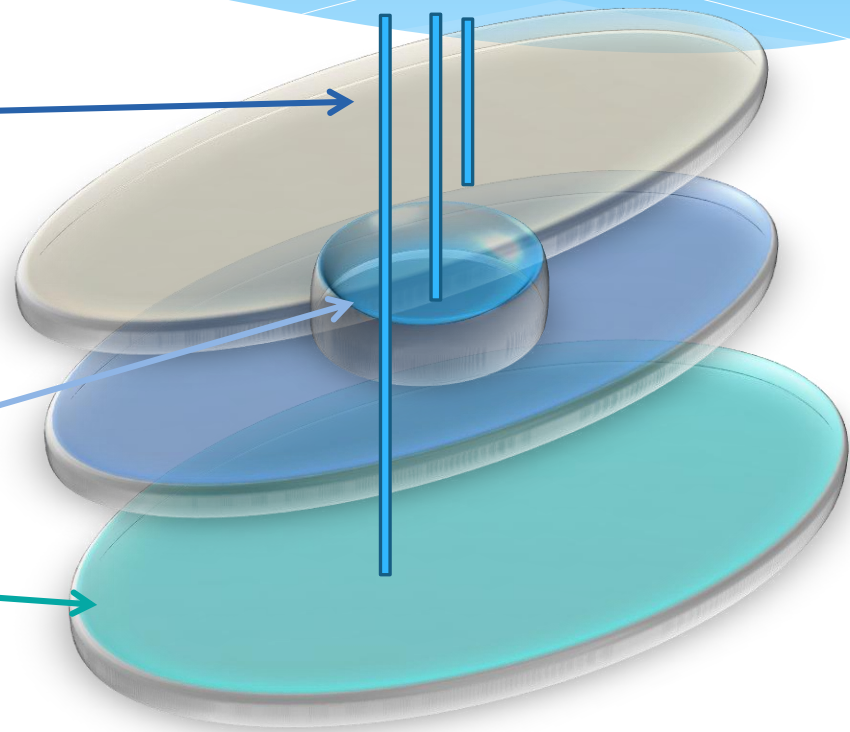
HÁTTÉR – VKI

- * Vízkeretirányelv (2000/60/EK) – vizeink jó állapotba hozása mennyiségi és minőségi szempontból is
- * Vonatkozik felszíni és felszín alatti vizekre is
- * Víztest állapotát különböző tesztekkel mérjük fel.

* vizeink.hu

HÁTTÉR

- * **Magyarországon:**
- * Kút ~64 000
nyilvántartott, ebből ~
10 000 esik vízbázis
védőterületre
- * Vízbázis ~ 2 000
- * Víztest ~190



HÁTTÉR

- * Vízbázisra eső kutak alapján értékeljük a víztestet minőségi szempontból
- * Első lépésben a vízbázist, majd ez alapján az egész nagy egységet, a víztestet értékeljük
- * Két külön teszt: a termelő, illetve nem termelő kutakra

ADATOK ELŐKÉSZÍTÉSE

- * A viszonyítási alap ami alapján értékelünk: **Ivóvíz határérték**
-- szennyező paraméterekre (13 db), víztestenként változó érték – TV tábla
- * ADATELŐKÉSZÍTÉS:
- * Mért adatok – idősorok – 1 kút 1 adatsorral reprezentált (medián)
 - * kiugró adatok kezelése, amely adódhat mérési hibából, rossz mintavételből, műszerek különbözőségéből
- * Az R-ben számolt adatok megtartása az utóértékelés miatt történik, egyéb földtani-hidrológiai szempontok

KÓD I. Adatelőkészítés

- * 1 kút 1 adatsorral medián:

```
VB_med <- VB %>%  
  group_by(GW_KOD) %>%  
  summarise_all(funs(if(is.numeric(.)) median(., na.rm = TRUE) else first(.)))
```

- * Adatsor – Határérték összehasonlítás előkészítése, egyszerre több paramétert tesztelünk:

- * Szélesből hosszú szerkezet kialakítása

```
VB_long <- gather(VB_med, "elem", "value", 8:16)  
TV_long <- gather(TV, "elem", "TV", 4:12)
```

- * Új integrált változók létrehozása

```
VB_long <- unite(VB_long, "GWB_elem", GWB, elem, sep = "_", remove = FALSE)  
TV_long <- unite(TV_long, "GWB_elem", GWB, elem, sep = "_", remove = FALSE)
```

- * Két tábla összevonása

```
VB_join <- left_join(VB_long, TV_long, by = "GWB_elem")
```

KÓD II. Értékelés

- * Hasonlítás a határértékhez és annak 75 %-ához a megfordítási ponthoz

```
VB_join <- mutate(VB_join, exceed = as.numeric(value > TV))  
VB_join <- mutate(VB_join, turn = as.numeric(value > 0.75*TV & value < TV))
```

- * Összes túllépés kiszámolása:

```
DWTotal <- VB_join %>%  
  group_by(GWB_VB, DW, elem.x) %>%  
  summarise(  
    exceed=sum(exceed, na.rm=TRUE),  
    turn=sum(turn, na.rm=TRUE))
```

KÓD III.

- * Adat visszaalakítása hosszúból szélesbe a további lépésekhez:

- * Oszlopok egyesítése, mert több változó értékelése történik

```
DWTotal1 <- unite(DWTotal, "E_T", exeed, turn, sep = "_", remove = FALSE)
```

- * Fölösleges oszlopok eltüntetése:

```
DWTotal2 <- subset(DWTotal1, select = -c(exeed:turn))
```

- * Hosszúból, széles szerkezet:

```
DWTotalspread <- spread(DWTotal2, elem.x, "E_T", fill=NA)
```

- * Majd az integrált oszlopok szétválasztása és numerikus formává alakítása (minden vizsgált elemre ismételve – ciklus kellene)

```
DWTotalspread1 <- separate(DWTotalspread, col = ammonium, into = c("ammonium_e",  
"ammonium_t"), sep = "_", convert=TRUE)
```


KÓD IV. Értékelés

- * Hány szennyezett v. kockázatos kút van a vízbázison? Kód 2x, túllépő és kockázatos kutakra is

```
DWTotalspread1$Total_e <- rowSums(DWTotalspread1[, c("ammonium_e",  
"arzen_e", "higany_e", "kadmium_e", "klorid_e", "nitrat_e", "olom_e", "szulfat_e",  
"vezkep_e")], na.rm=TRUE)
```

- * Van-e 2-nél több szennyezett kút egy VB-n?

```
DWTotalspread1 <- mutate(DWTotalspread1, DW_exceed = as.numeric(Total_e > 1))
```

- * Nem ivóvízkutakra

```
NODW <- DWTotalspread1[which(DWTotalspread1$DW == 1), ]
```

KÓD V. Értékelés

- * Szennyezés hatása a termelt víz mennyiségétől is függ – a termelés összegzéséhez ismét a hosszú szerkezetű összekapcsolt táblához tértem vissza, átrendeztem az adatokat és csak a számoláshoz szükségeseket tartottam meg, majd visszarendeztem:

```
VB_joino <- VB_join[c("GW_KOD", "VB", "VB_nev", "GWB.x", "GWB_VOR", "GWB_nev",  
"CORINNE", "DW", "TERM2010_2013", "VB_W", "GWB_VB", "elem.x", "value", "TV", "exceed",  
"turn")]  
VB_joinoxd <- subset(VB_joinox, select = -c(value:turn))  
VB_spread <- spread(VB_joinoxd, elem.x, "value_TV_E_T", fill=NA)  
VBspread1 <- separate(VB_spread, col = ammonium, into = c("ammonium", "ammonium_TV",  
"ammonium_e", "ammonium_t"), sep = "_", convert=TRUE) ## minden elemre
```

KÓD VI. Értékelés

- * A szennyezett kút termelését a vízbázis, illetve a víztest ivóvíz és össztermeléséhez viszonyítva értékelünk.

- * Kombinált kódok létrehozása az összehasonlításhoz

```
VBv <- unite(VBspread1, "GWB_DW", GWB.x, DW, sep = "_", remove = FALSE) #VT ivóvíz  
kombinált kódVB_joinoxd <- subset(VB_joinox, select = -c(value:turn))
```

- * Termelések összegzése vízbázisra és víztestre is

```
VBv$TVBTERM <- ave(VBv$TERM2010_2013, VBv$VB, FUN=sum) # VB termelés  
VBv$TGWBTERM <- ave(VBv$TERM2010_2013, VBv$GWB.x, FUN=sum) # GWB termelés
```

- * Kút termelésének aránya a vízbázishoz, illetve a víztesthez viszonyítva

```
VBv <- mutate(VBv, RVB = TERM2010_2013/TVBTERM*100) #kút VB teljes arány  
VBv <- mutate(VBv, RGWB = TERM2010_2013/TGWBTERM*100) # kút VT teljes arány
```

KÓD VII. Értékelés

- * Összeadom 1 kúton belül a túllépéseket, vagy a kockázatokat

```
VBv$Total_e <- rowSums(VBv[, c("ammonium_e", "arzen_e", "higany_e", "kadmium_e",  
"klorid_e", "nitrat_e", "olom_e", "szulfat_e", "vezkep_e")], na.rm=TRUE) #túllépések  
kutanként
```

- * Megvizsgálom, hogy a feltételek teljesülnek -e

```
VBv <- mutate(VBv, RVB_R = as.numeric(RVB > 20))  
VBv <- mutate(VBv, RGWB_R = as.numeric(RGWB > 3.5))
```

- * Kiíratom a végső táblát

```
write.csv(VBv, "VB_teszt.csv")
```

