

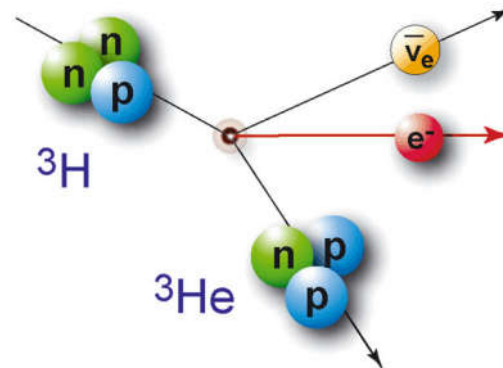
$^3\text{H}/^3\text{He}$ LÁTSZÓLAGOS VÍZKOROK HASZNÁLATA A PAKSI ATOMERŐMŰ ALATTI TALAJVÍZ ÁRAMLÁSI SEBESSÉGÉNEK PONTOSÍTÁSÁBAN

Palcsu László¹, Hajnal Andor², Papp László^{1,2}, Janovics Róbert^{1,2},
Bihari Árpád^{1,2}, Kompár László², Baranyi Krisztián³, Manga László³,
Pintér Tamás³, Veres Mihály²

¹*MTA Atommagkutató Intézet, Debrecen*

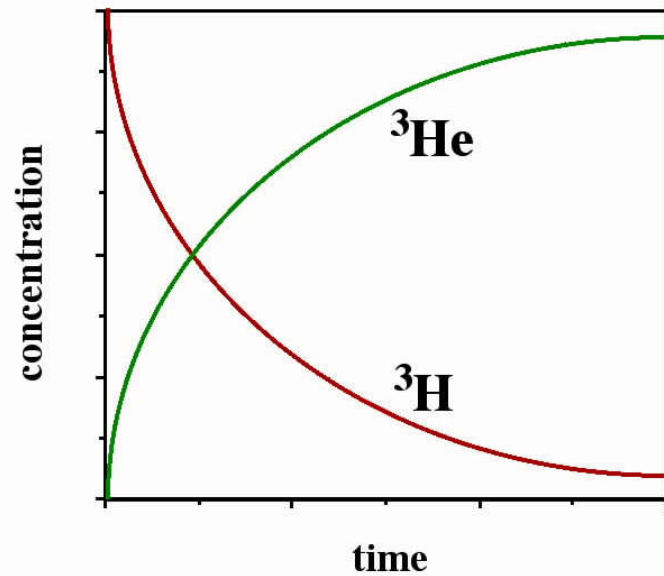
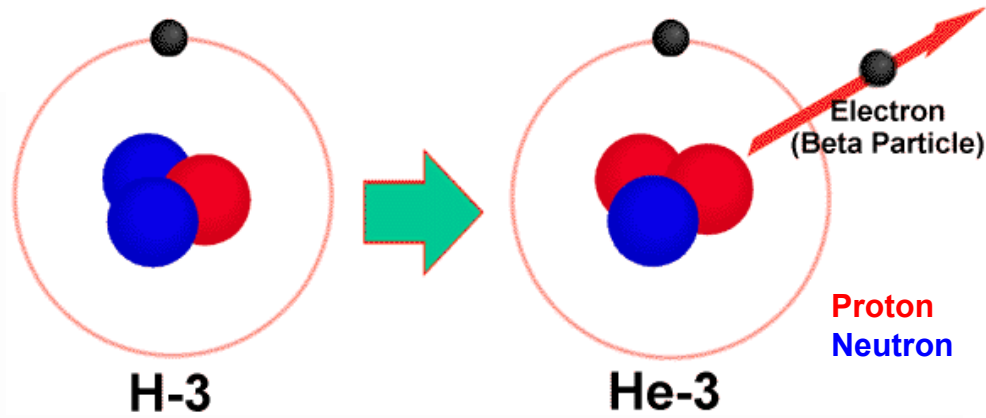
²*Isotoptech Zrt., Debrecen*

³*Paksi Atomerőmű Zrt., Paks*



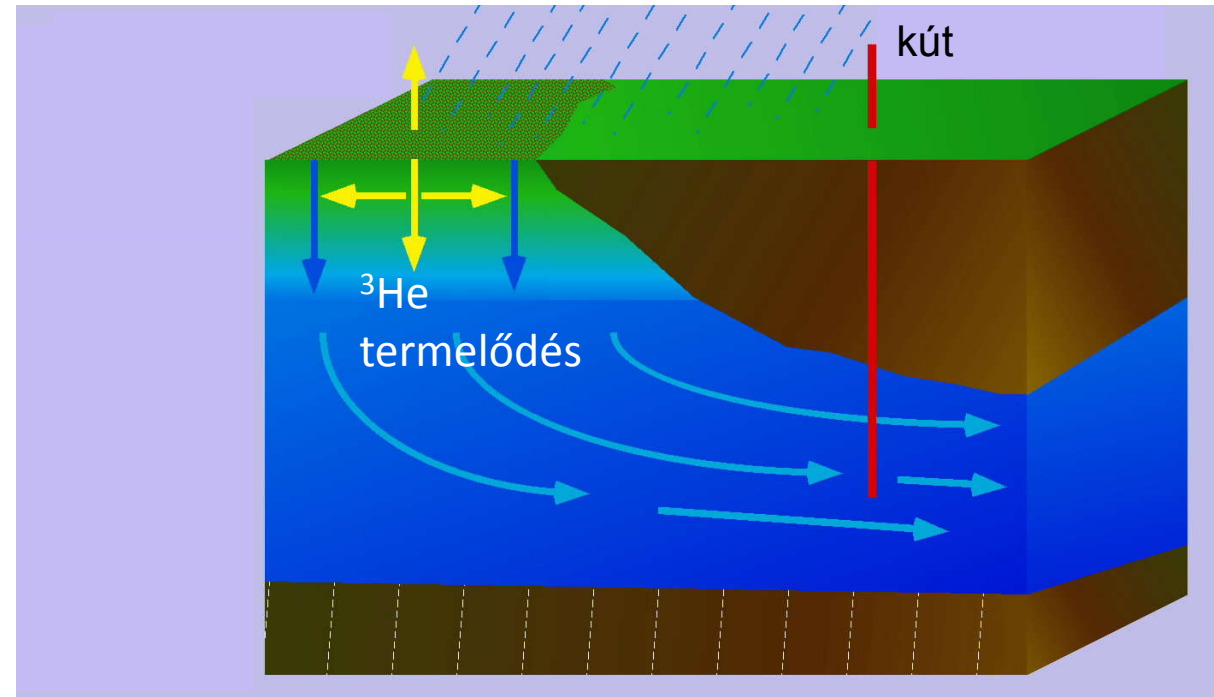
(előzetes eredmények)

Trícium



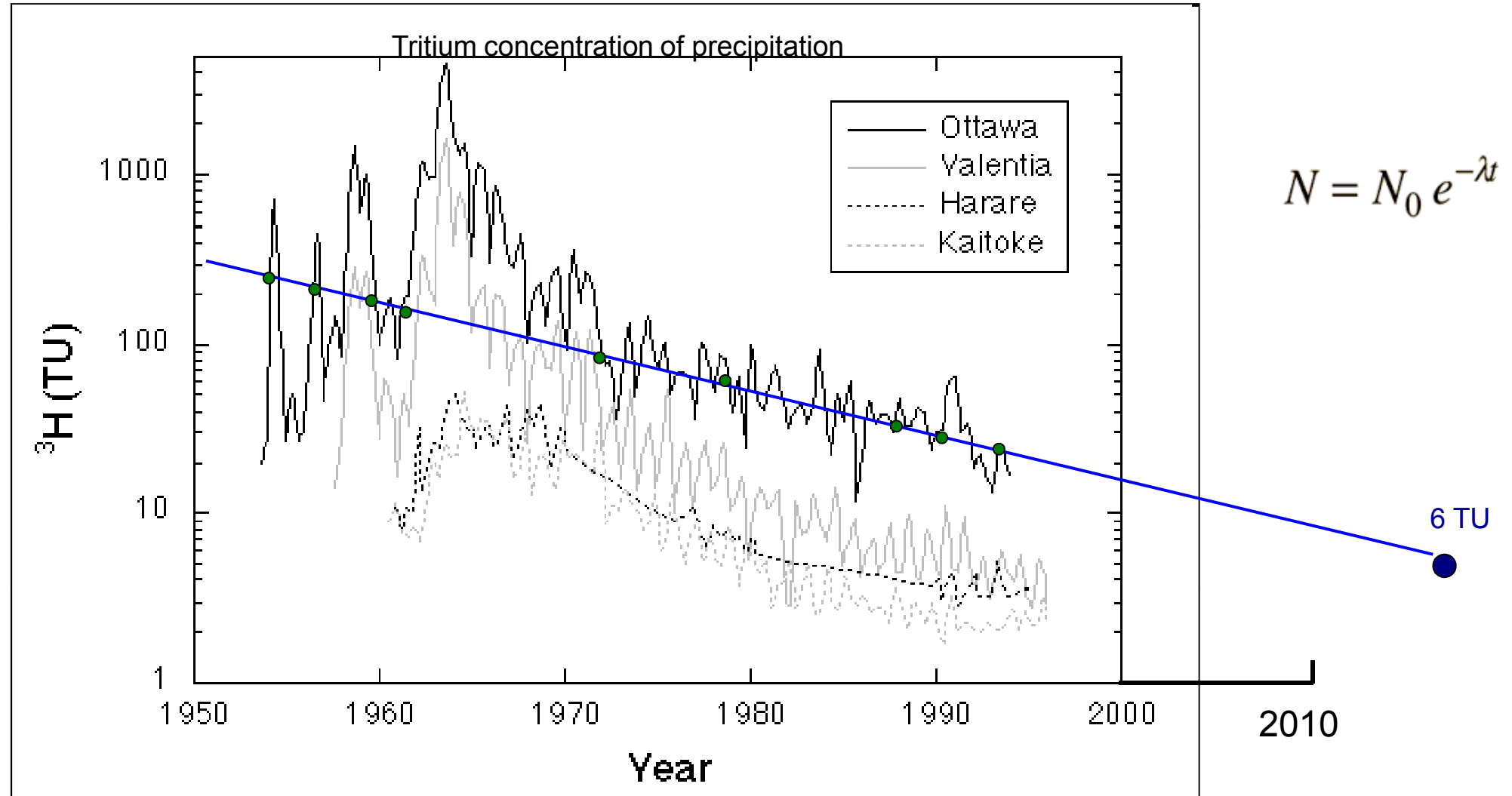
■ A hidrogén radioaktív izotópja

- $T_{1/2} = 12,32$ év (4500 ± 8 nap)
- β -bomló (leányeleme a ^3He)
- Maximális β -energia 18,6 keV
- Kozmogén izotóp (a természetben)
- Természetes szint a csapadékban 1-2 Bq/liter
- Antropogén forrásból is származik



Korolás tríciummal (^3H): elvileg lehetséges, ...

1 TU : $^3\text{H}/^1\text{H}=10^{-18}$
1 TU = 0,119 Bq/liter
1 Bq/liter = 8,4 TU



...de nem ad egyértelmű kort, mert a kezdeti aktivitás nem állandó

$^3\text{H}/^3\text{He}$ korolás alapja: az egyes héliumkomponensek kiszámítása: végül a tríciumból származó ^3He kiszámítása

$$^3\text{He}_{\text{mért}} = \textcircled{^3\text{He}_{\text{trícium}}} + ^3\text{He}_{\text{oldódási}} + ^3\text{He}_{\text{többlemolegő}} + ^3\text{He}_{\text{radiogén}}$$

$$^4\text{He}_{\text{mért}} = ^4\text{He}_{\text{oldódási}} + ^4\text{He}_{\text{többlemolegő}} + ^4\text{He}_{\text{radiogén}}$$

1. Oldódási komponens kiszámítása a beszivárgási hőmérsékletből

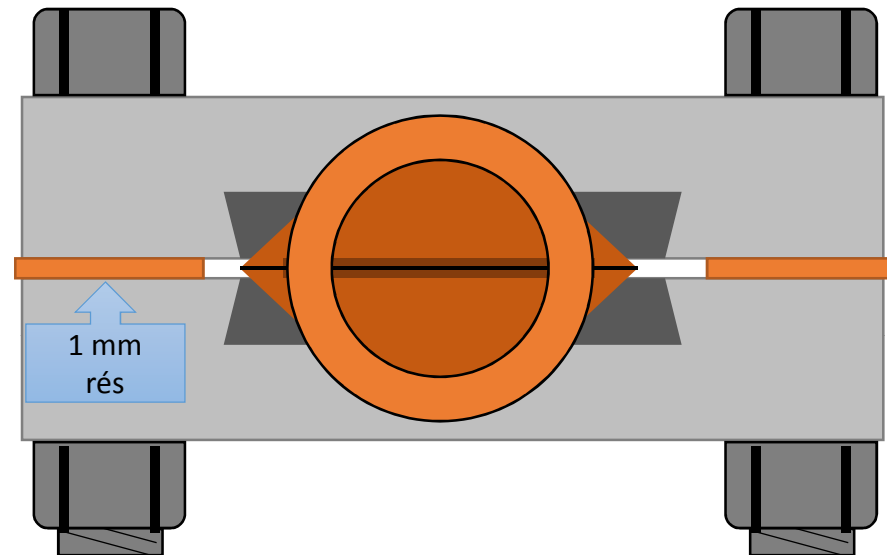
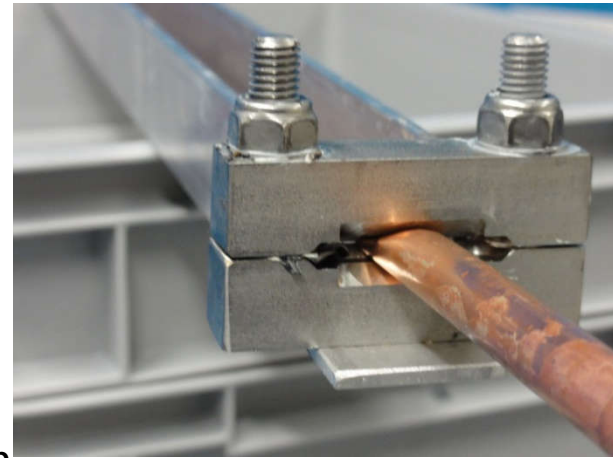
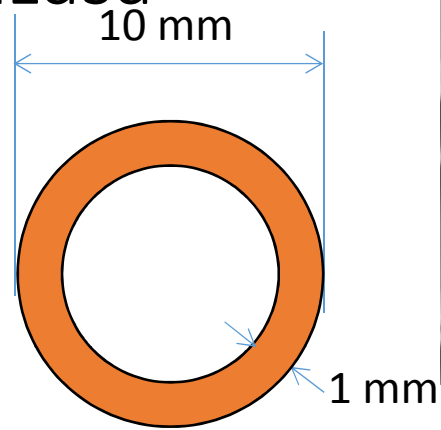
2. Többlemolegő kiszámítása a neontöbblemolegő alapján

3. Radiogén ^4He komponens kiszámítása az előző kettő és a mért alapján

3. Radiogén ^3He komponens kiszámítása:
 $^3\text{He}_{\text{rad}} = 2 \cdot 10^{-8} \cdot ^4\text{He}_{\text{rad}}$

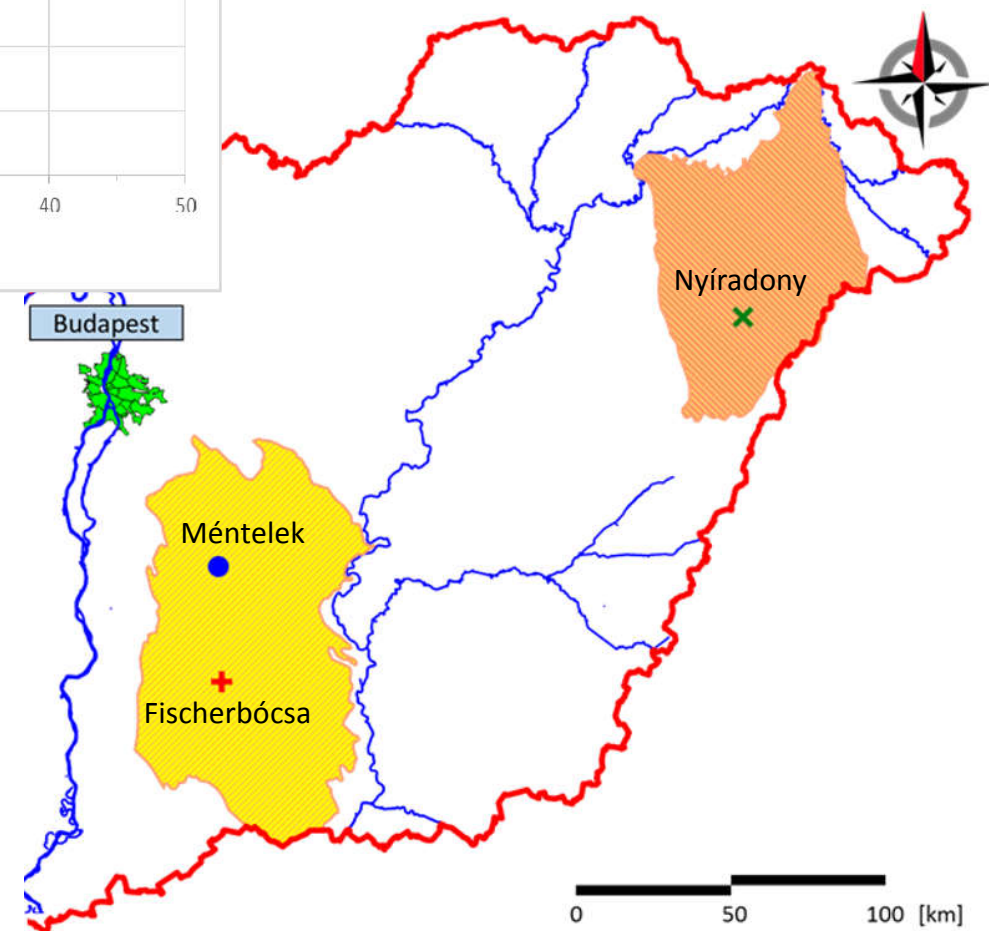
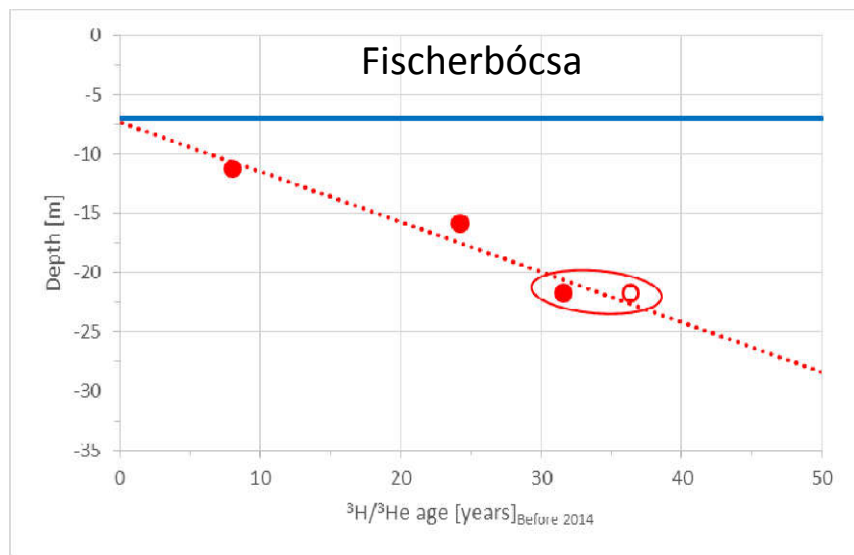
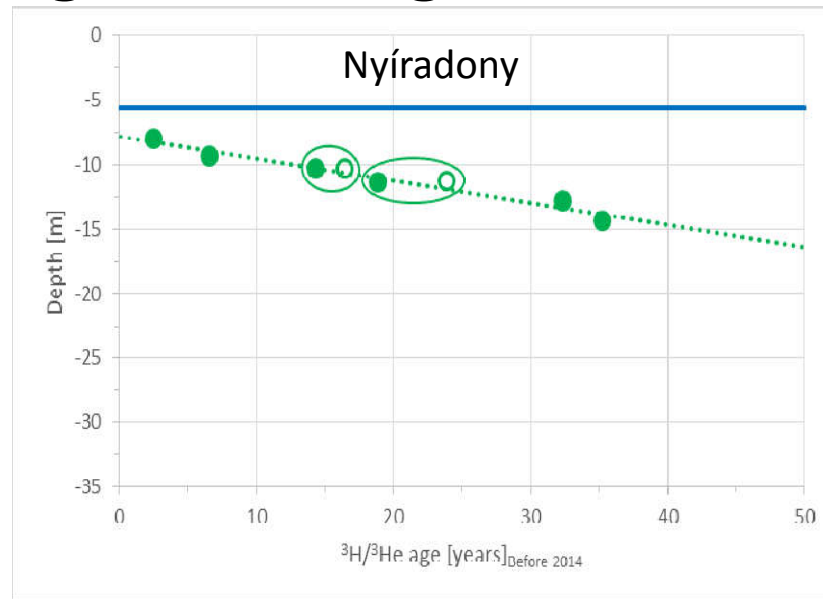
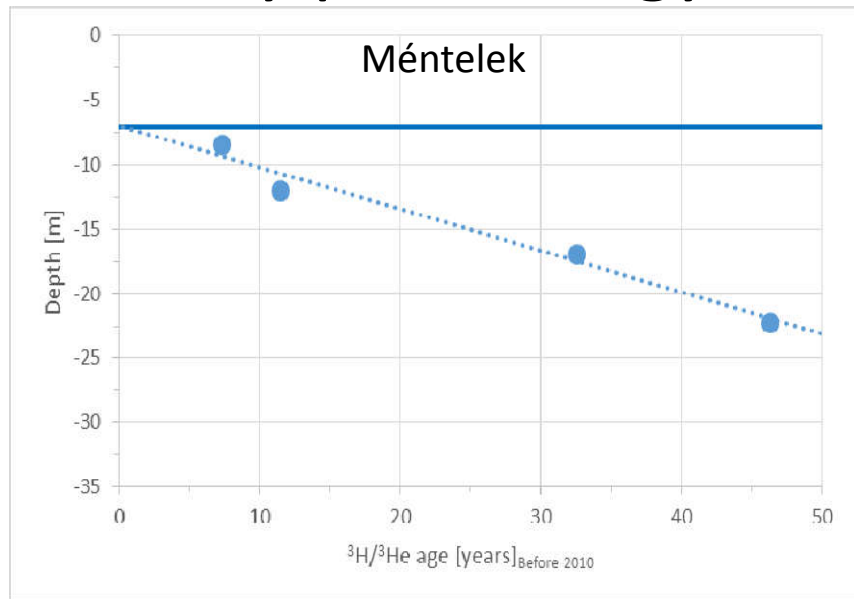
$$\tau = \frac{T_{1/2}}{\ln 2} \ln \left[\frac{^3\text{H} + ^3\text{He}_{\text{trit}}}{^3\text{H}} \right]$$

Vízben oldott nemesgázok mintázása rézcsőbe

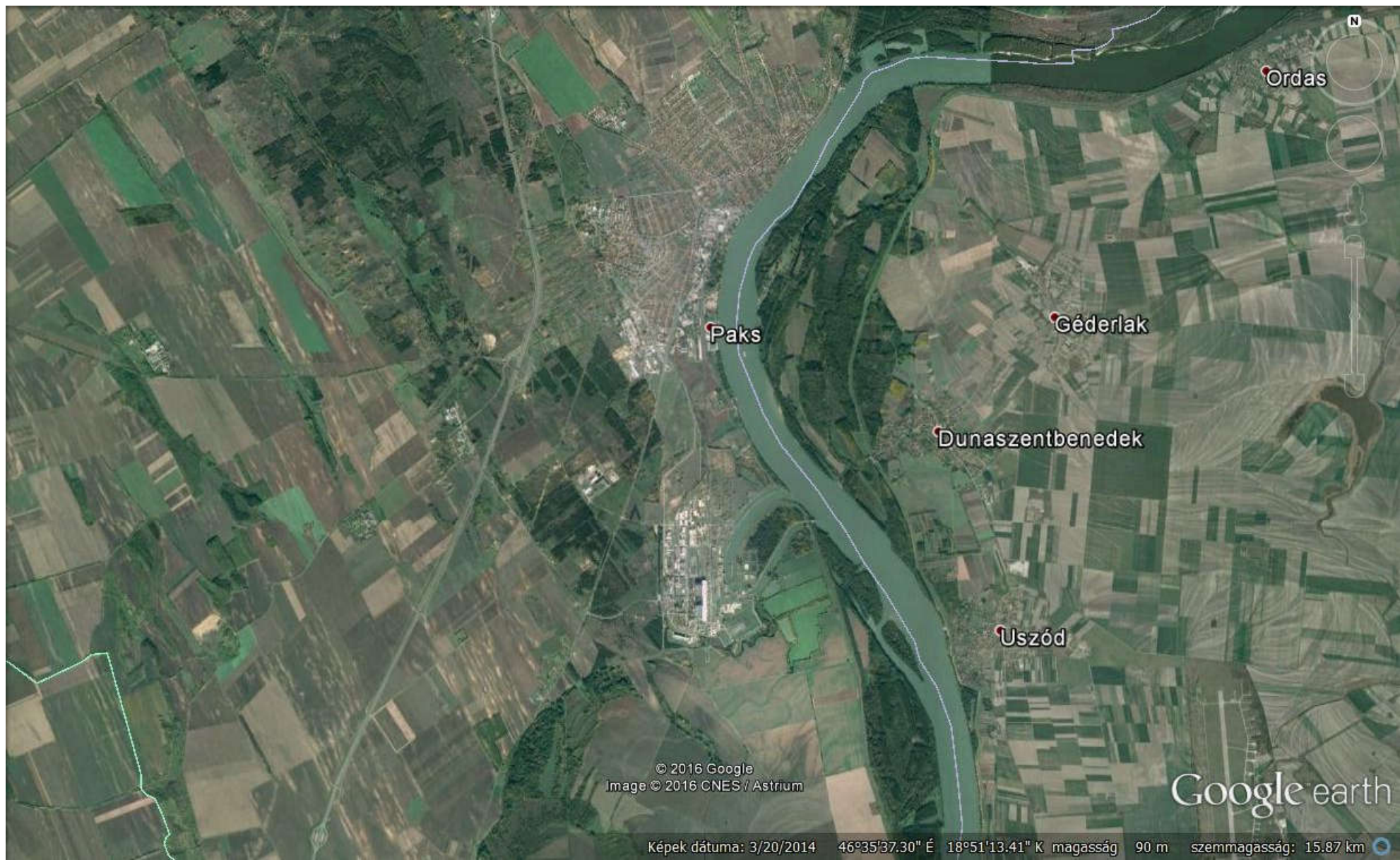


A rézcső összezáródik (hideghegesztés).

Néhány példa magyarországi beszivárgási területeken



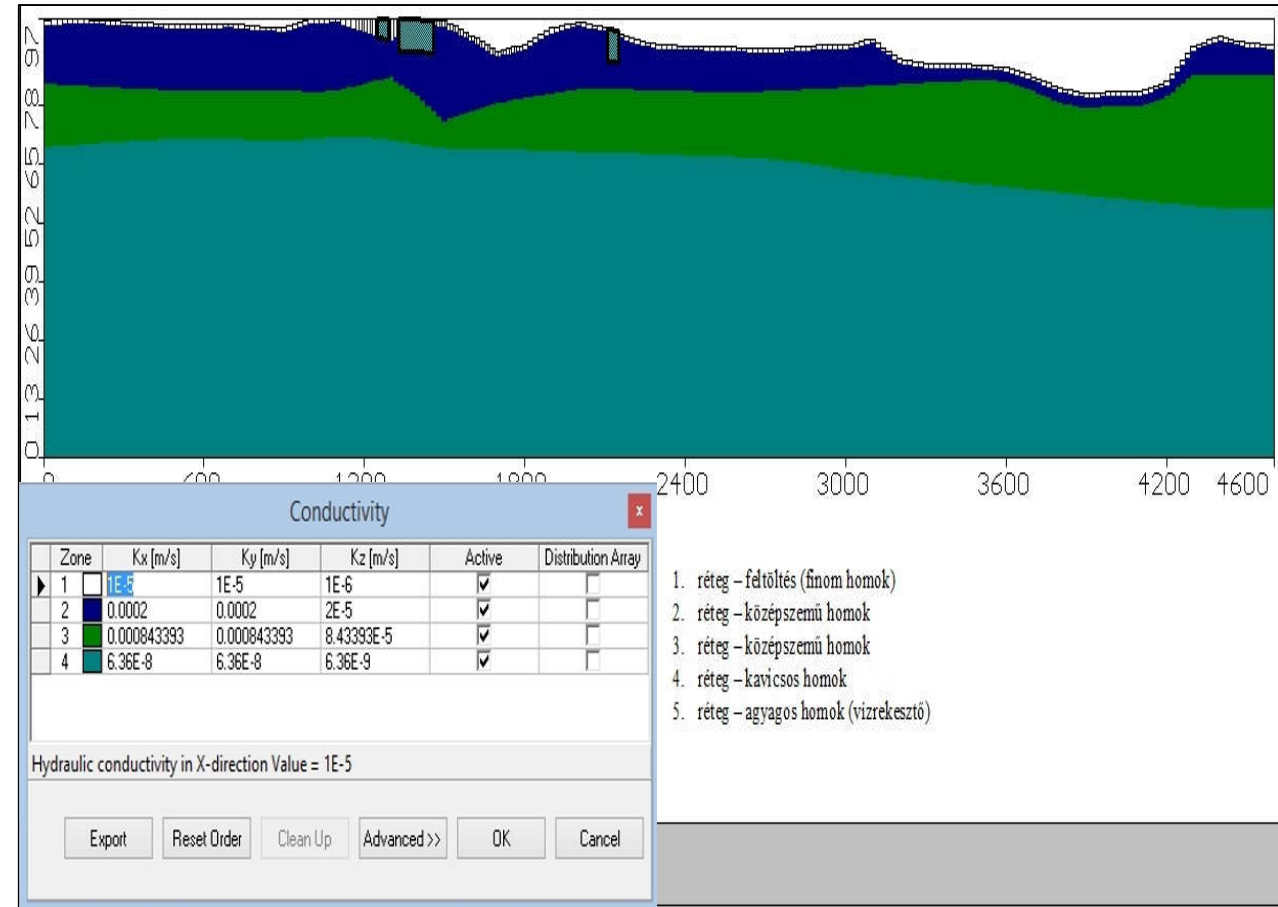
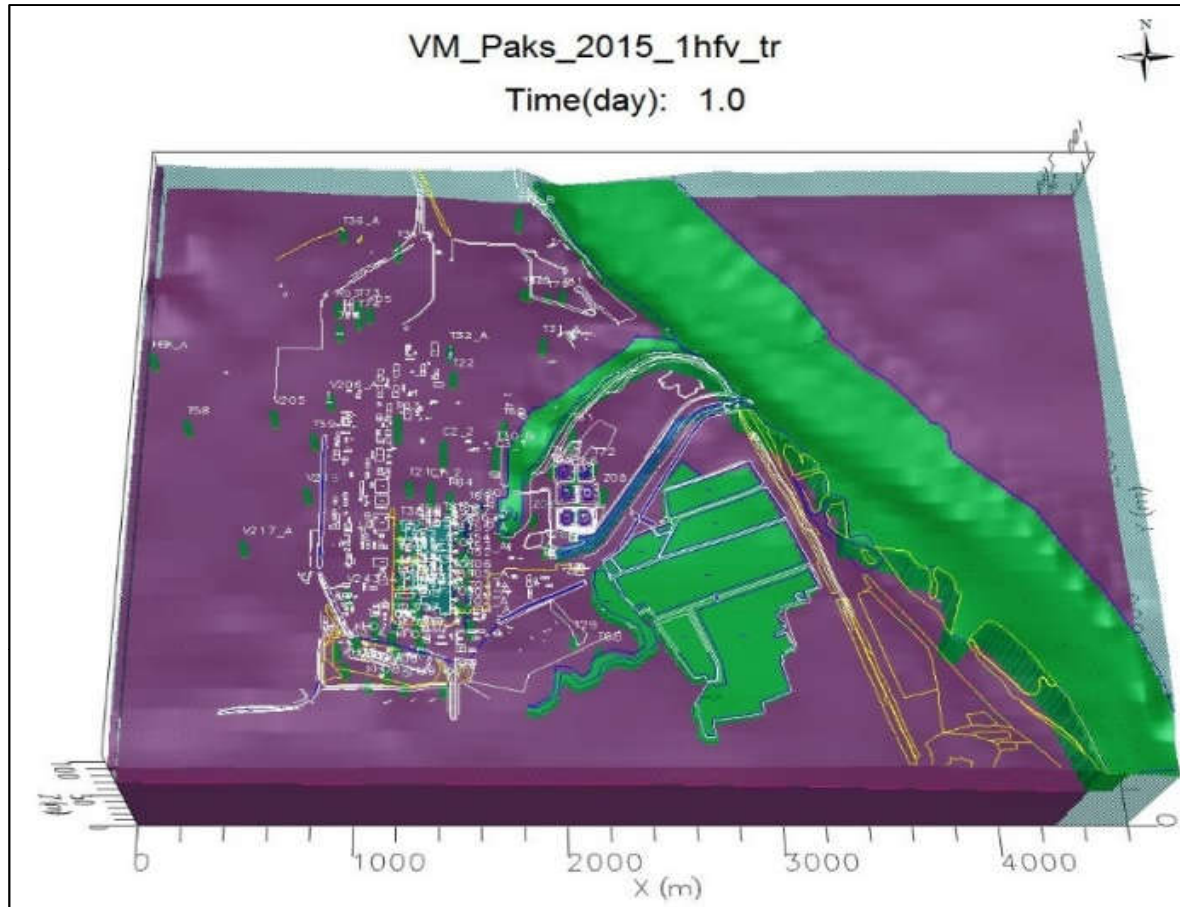
Mi a helyzet Pakson?



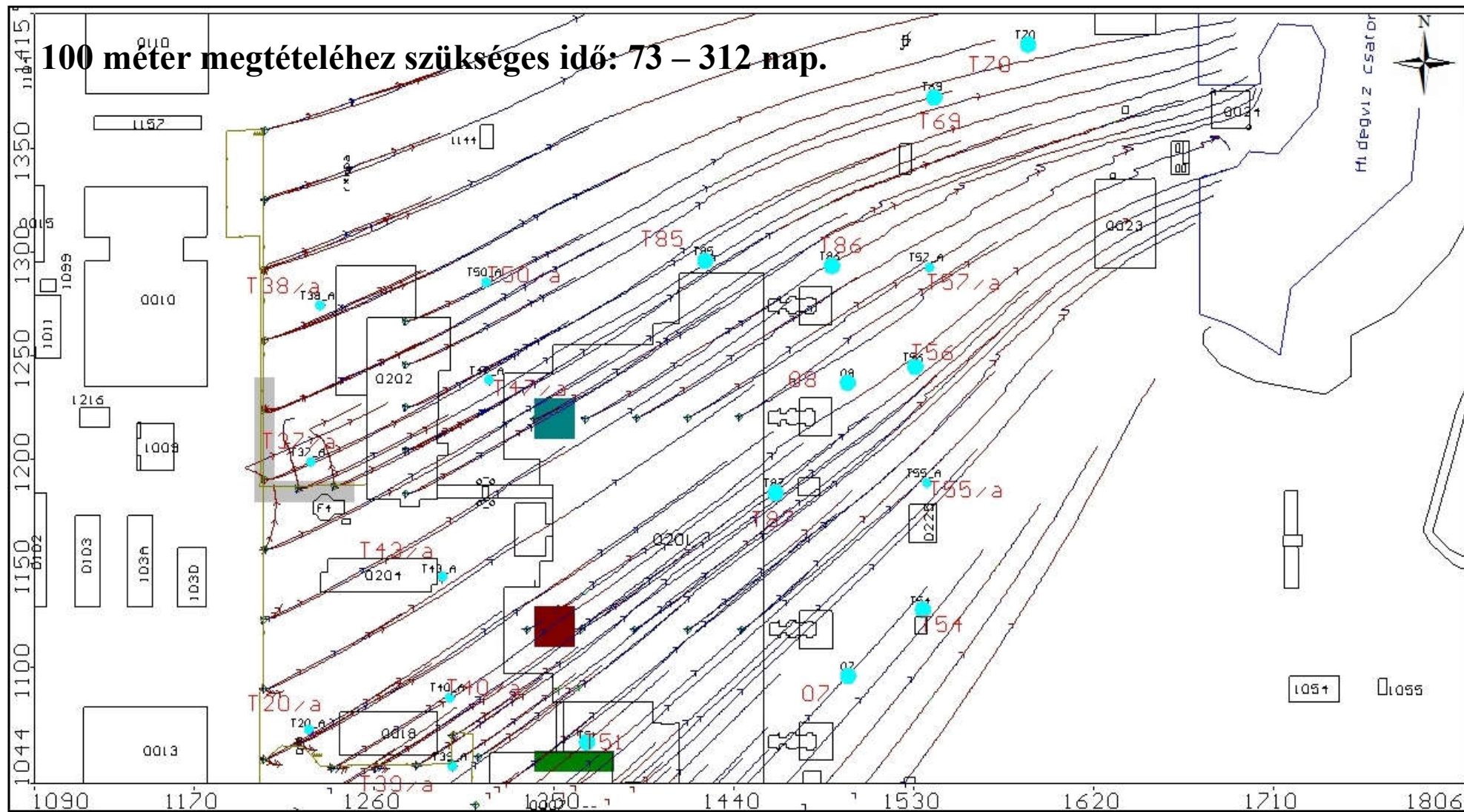
Lokális talajvízáramlási irány



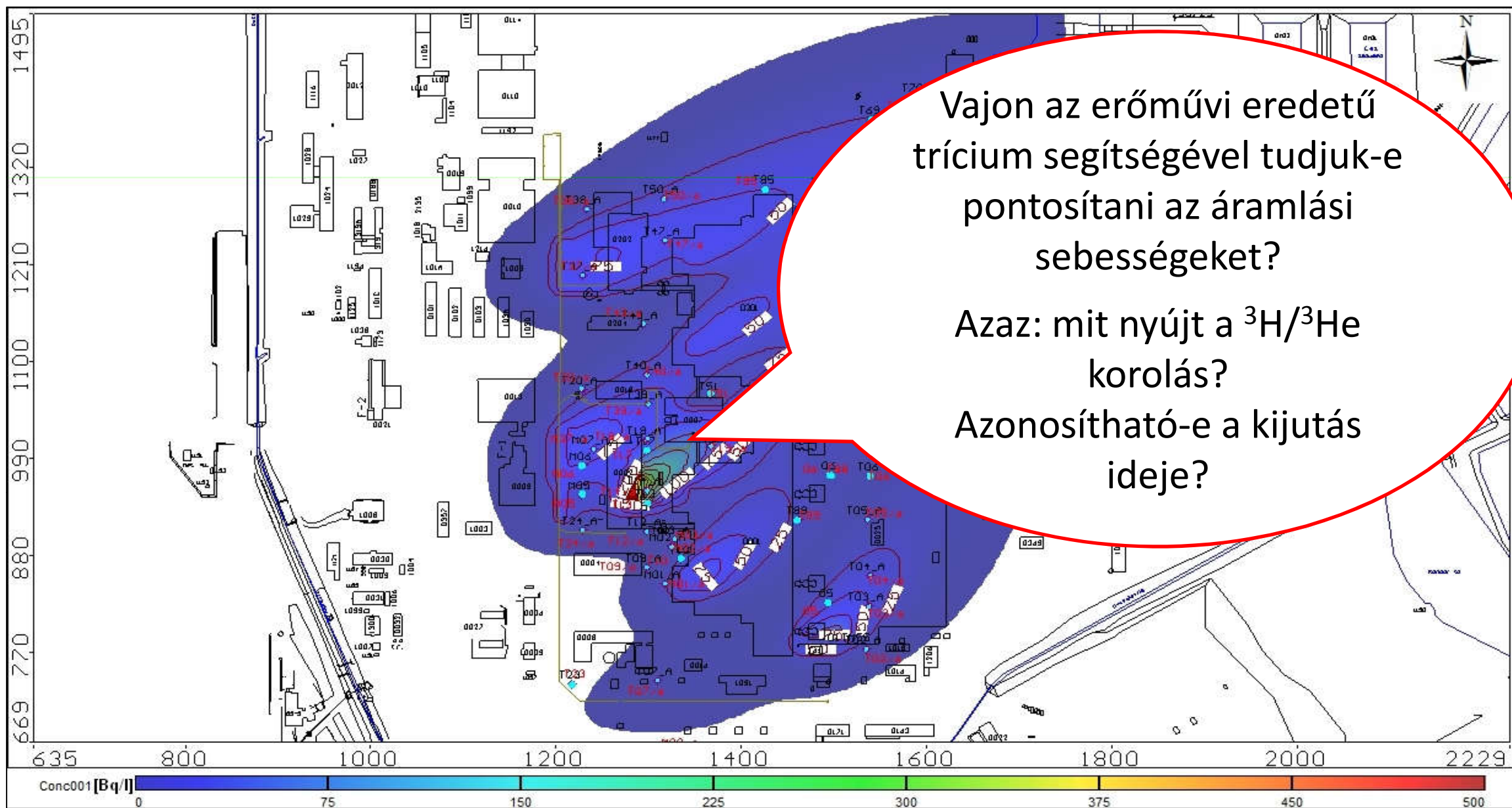
Geológiai környezet: fluviális (folyóvízi) üledék



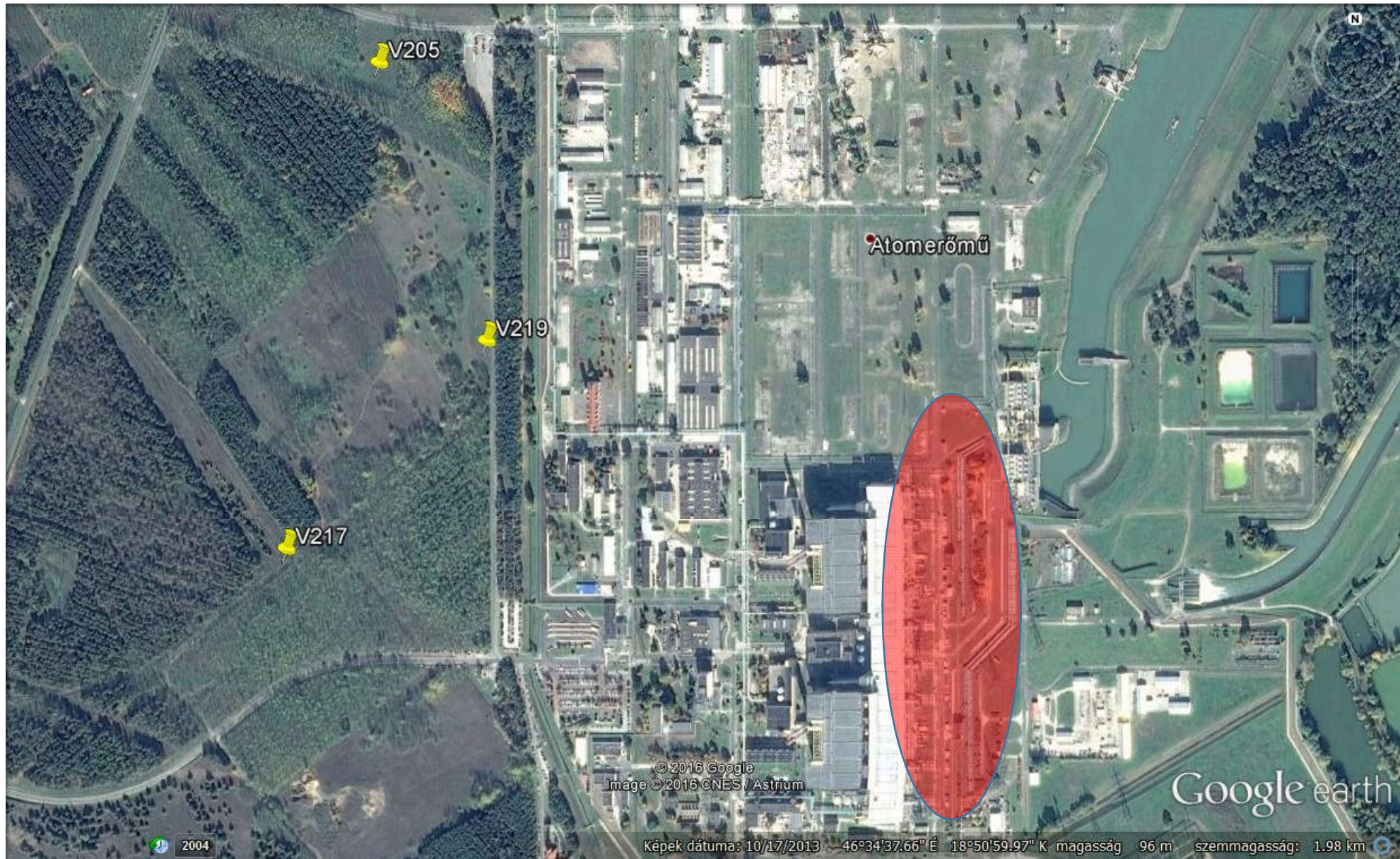
Modellezés: Sebességeloszlások, részecskepályák, elérési idők számítása (talajvízszint-eloszlások alapján)



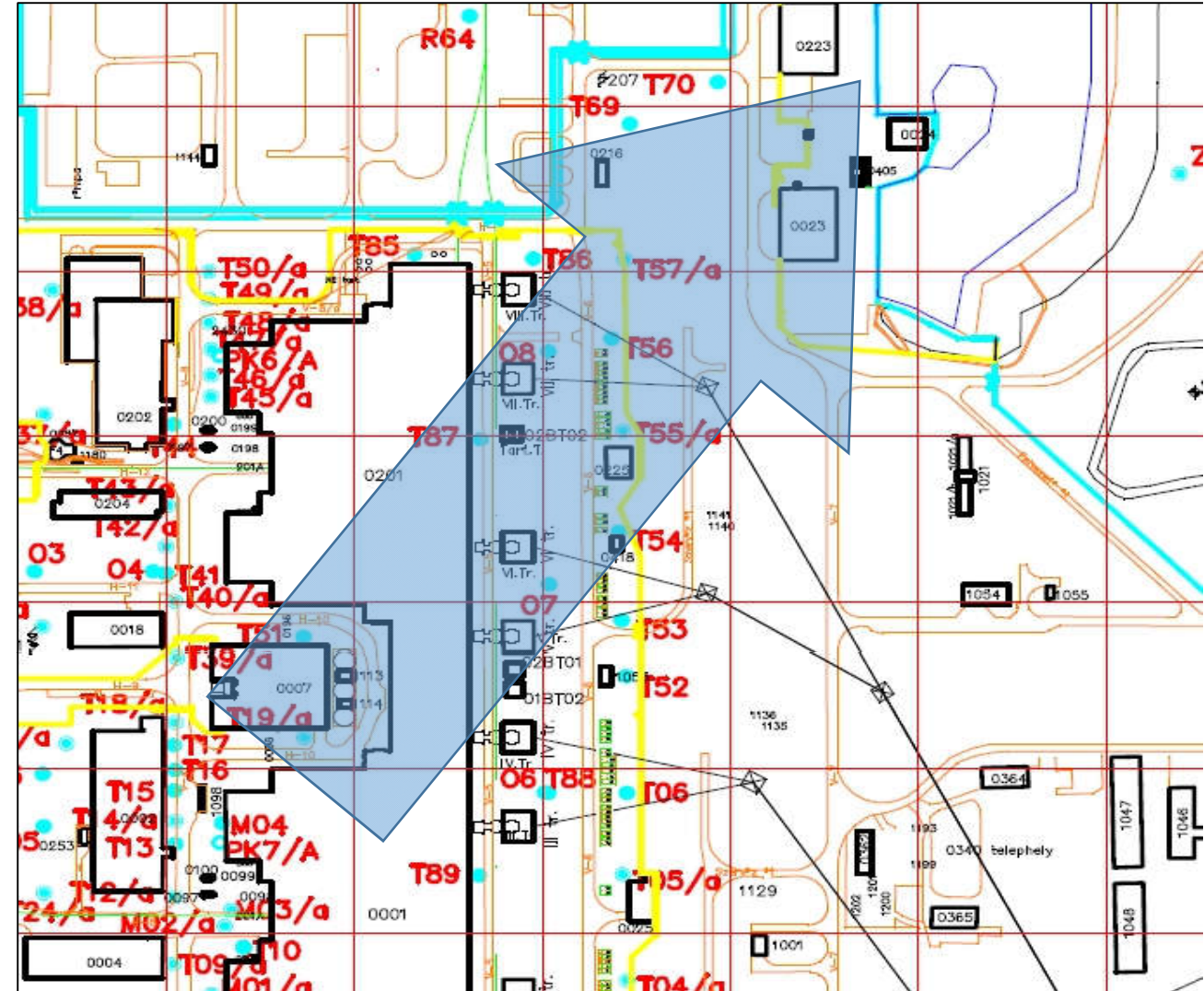
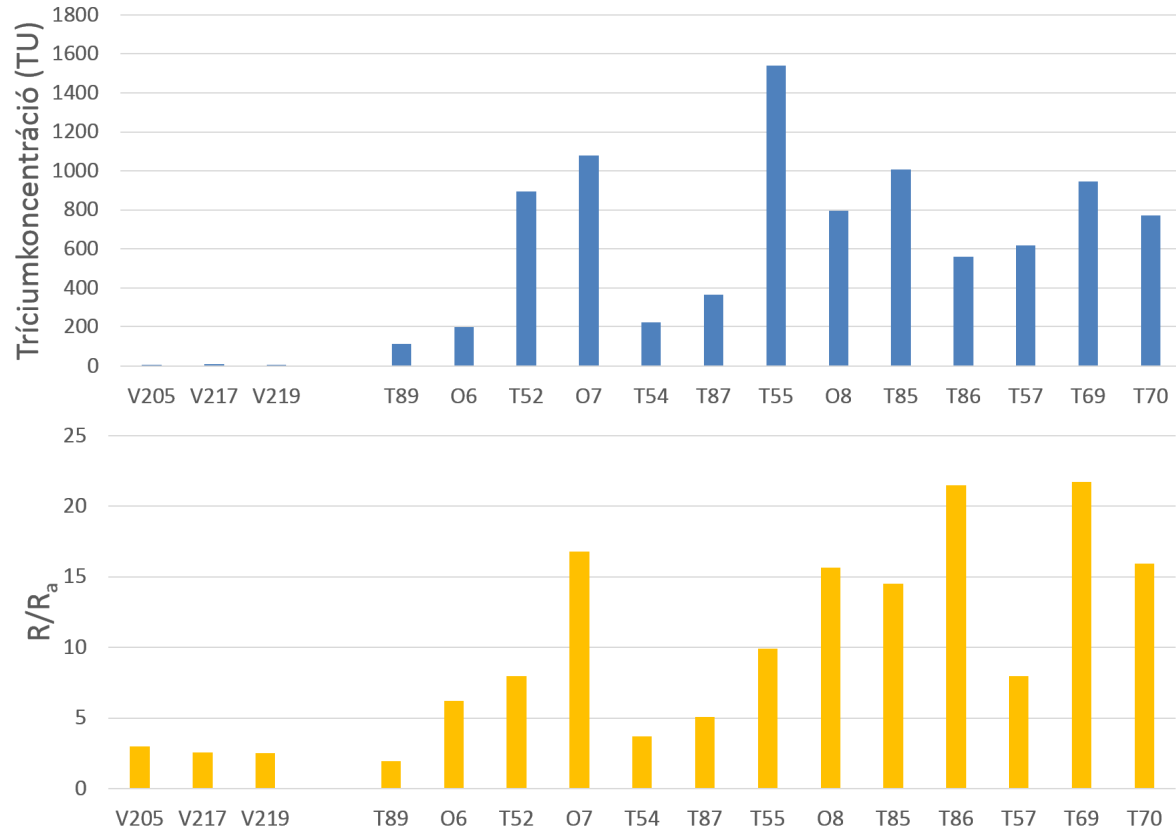
A talajvíz tríciumeloszlása



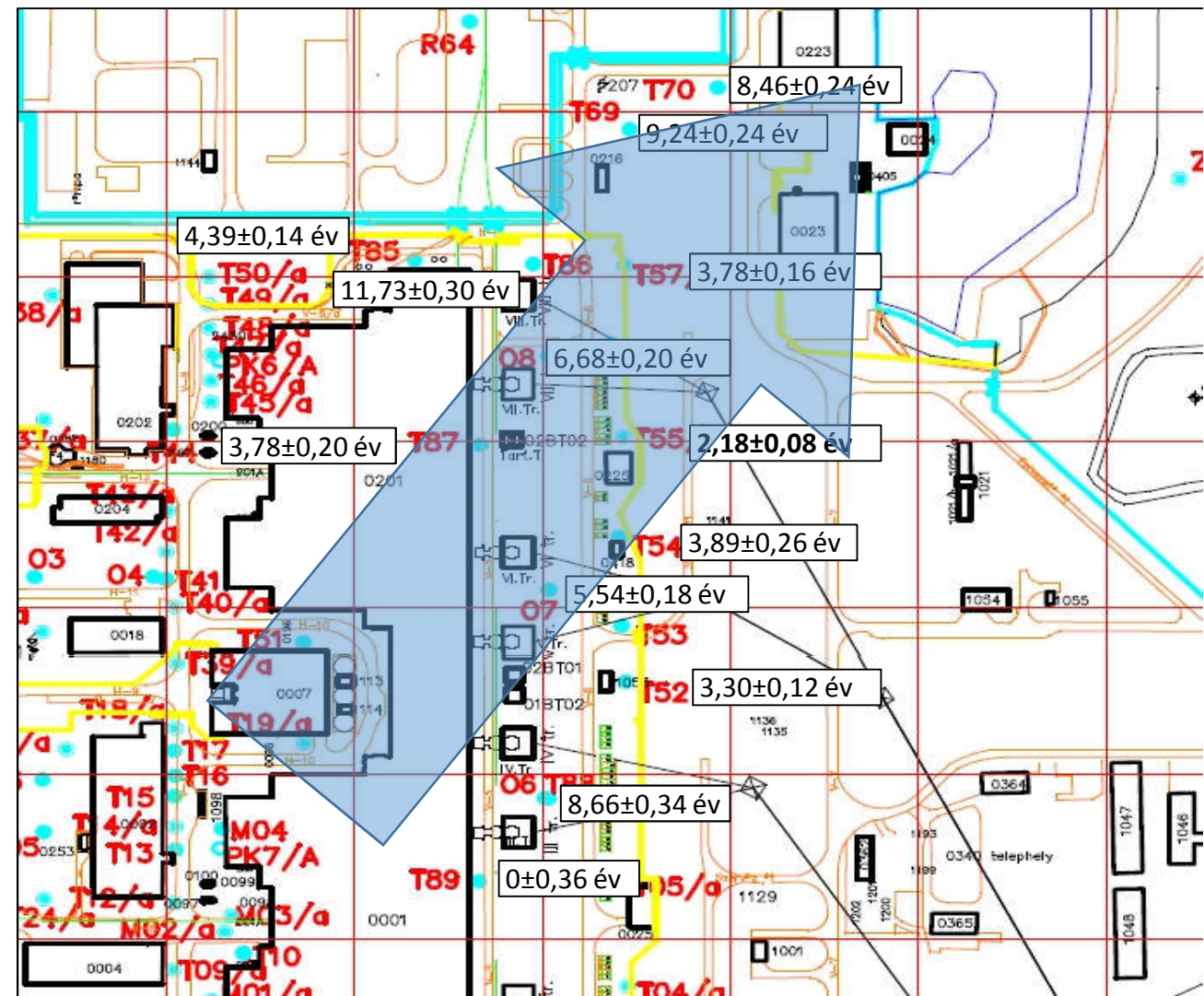
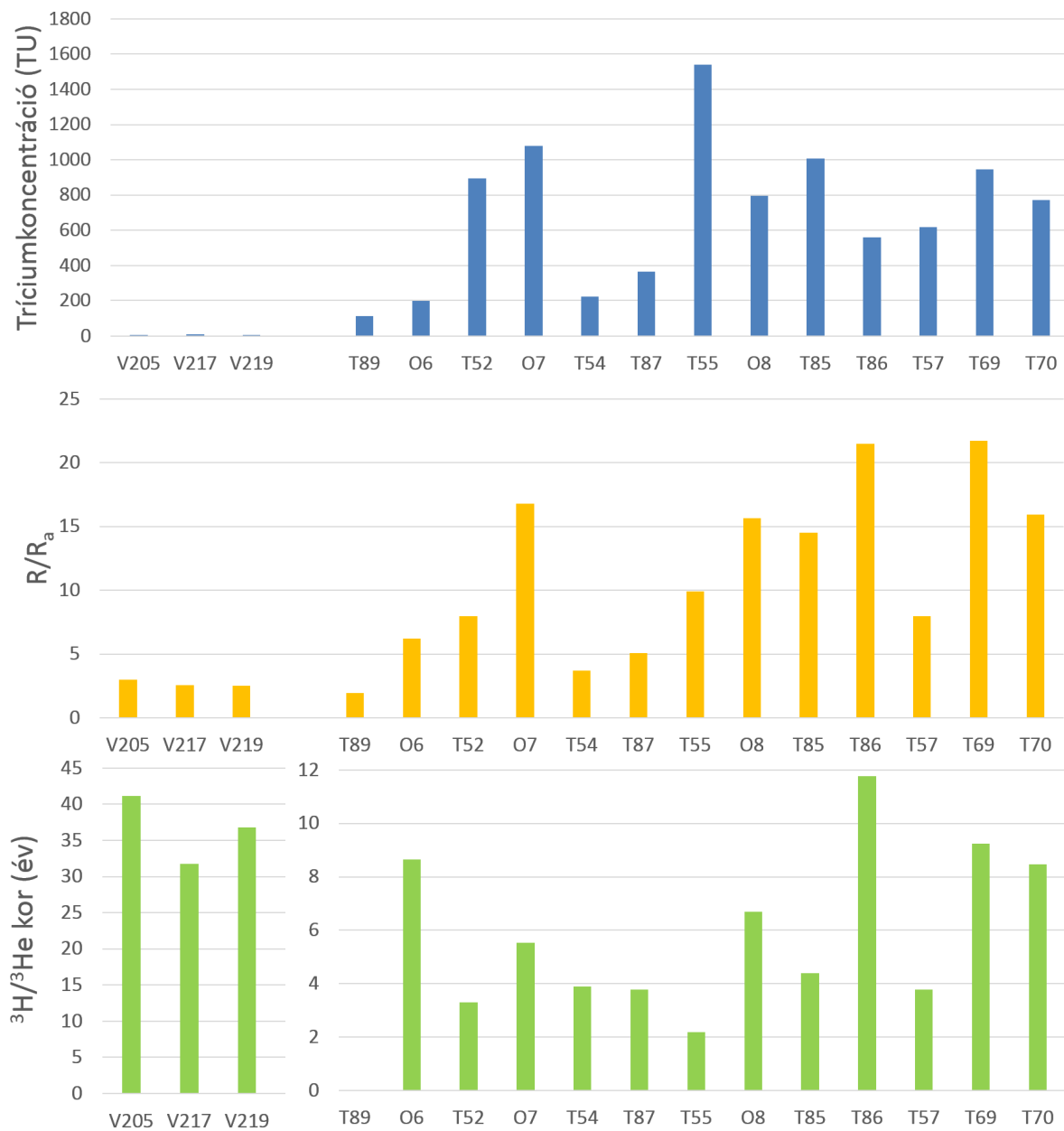
A vizsgált kutak elhelyezkedése



Az atomerőmű alatti tríciumcsóva $^3\text{H}/^3\text{He}$ adatai



Az atomerőmű alatti tríciumcsóva $^3\text{H}/^3\text{He}$ adatai



Konklúzió:

Az erőmű alatti talajvízben tisztán látszik az antropogén eredetű tríciumból származó ^3He .

A korok által számolt áramlási sebességek összeegyeztethetőek a modell által jósolt sebességekkel.

Az áramlási pálya mentén az erőműtől távolodva a korok nem egyértelműen nőnek.

Nem megfelelő a kutak kiképzése: túl hosszú a szűrőzés (3-15m).

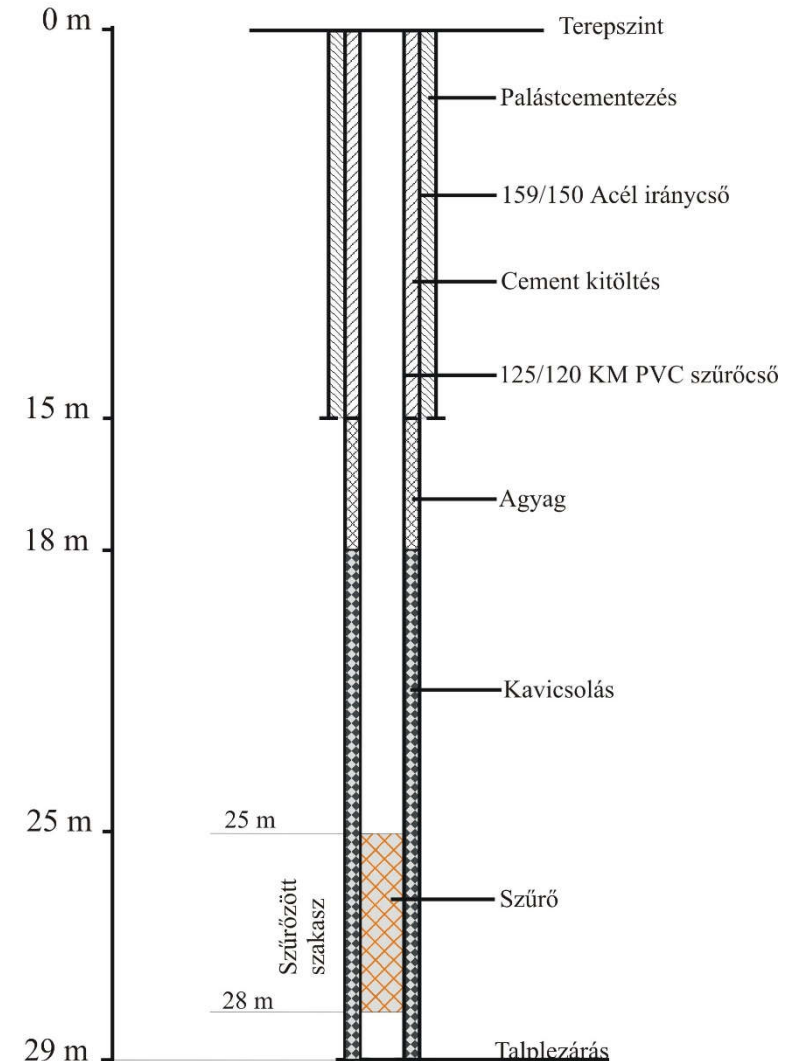
Inkább kevesebb kútfészek, mint sok egyedülálló kút kellene.

A továbbiakban pakkerezett lassú szivattyúzással megpróbálunk egy kútból több mélységi szinten is mintázni.

Köszönöm a figyelmet!

Vízút általános csövezési rajza

(a méretek, a kútszerkezet, a használt csőtípus, a cementezés, az agyag a tömszelence, a szűrő kialakítása, mind a tervezett kút és a környezet paramétereinek függvényében változhat)



Trícium a csapadékban (Debrecen)

