

IV/2a. A távolság hatása a „D” értékre stabil csóva esetén

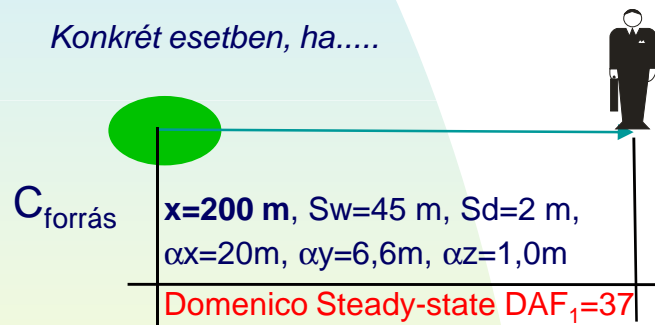
Ha a horizontális szennyezőanyag terjedést a Domenico-féle, állandósult állapotra vonatkozó analitikus terjedési modell használatával pusztán a diszperzió jelenlétét feltételezve becsüljük a talajvízben, akkor az egyenlet első tagja – amely a biodegradációt és a szorpciót is tartalmazza – kiesik.

$\lambda=0$; csak diszperzió

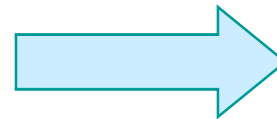
$$1/DAF = \frac{C(x,0,0,\infty)}{C(0,0,0,0)} = \exp\left(\frac{x}{2\alpha_x} \left[1 - \left\{1 + \frac{4\lambda\alpha_x}{v_c}\right\}^{1/2}\right]\right) \operatorname{erf}\left(\frac{S_w}{4(\alpha_{y,x})^{1/2}}\right) \operatorname{erf}\left(\frac{S_d}{4(\alpha_{z,x})^{1/2}}\right)$$

x = távolság a forrás és a hatásviselő között, S_w , S_d = az oldott csóva szélessége, vastagsága a forrásban, α_x , α_y , α_z = x,y,z irányú diszperzivitás, DAF = a terjedési útvonalon számított hígulási koncentrációcsökkenési faktor, λ = biodegradációs állandó, felezési idő, R = retardációs faktor (megkötődés), v_c = a szennyezőanyag terjedési sebessége

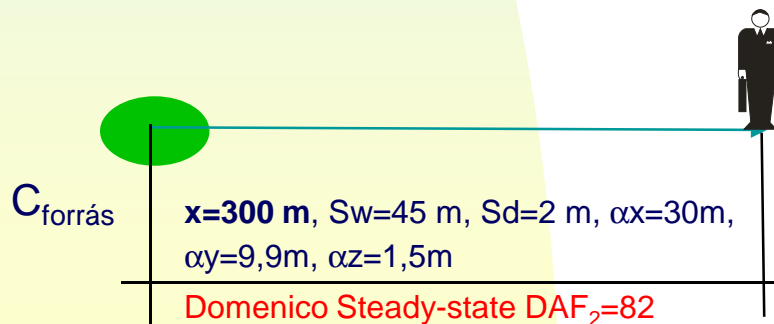
Konkrét esetben, ha.....



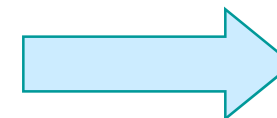
$C_R=25 \text{ ug CF/l}$



$$C_{\text{forrás}} = C_R \cdot DAF_1 = \underline{925 \text{ ug/l}}$$



$C_R=25 \text{ ug CF/l}$



$$C_{\text{forrás}} = C_R \cdot DAF_2 = \underline{2050 \text{ ug/l}}$$

IV/2b. A szorpció és biodegradáció hatása a „D” értékre stabil csóva esetén



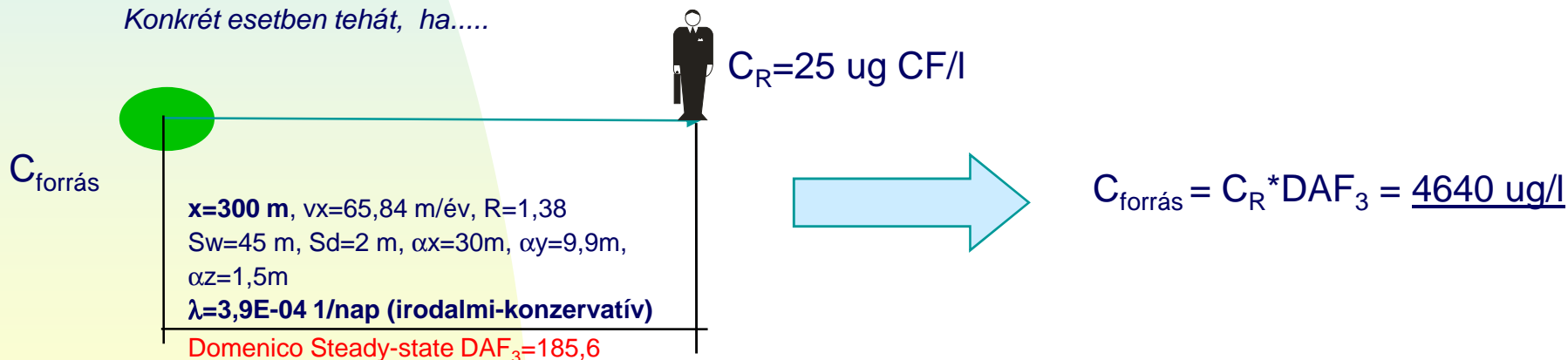
Ha a horizontális szennyezőanyag terjedést a Domenico-féle, állandósult állapotra vonatkozó analitikus terjedési modell használatával a diszperzió, a szorpció és a biodegradáció jelenlétét feltételezve becsüljük a talajvízben, akkor az egyenlet a következőképpen alakul.

**$\lambda > 0$; diszperzió,
szorpció és
biodegradáció is**

$$1/DAF = \frac{C(x,0,0,\infty)}{C(0,0,0,0)} = \exp\left(\frac{x}{2\alpha_x} \left[1 - \left\{1 + \frac{4\lambda\alpha_x}{v_c}\right\}^{1/2}\right]\right) \operatorname{erf}\left(\frac{S_w}{4(\alpha_{yx})^{1/2}}\right) \operatorname{erf}\left(\frac{S_d}{4(\alpha_{zx})^{1/2}}\right)$$

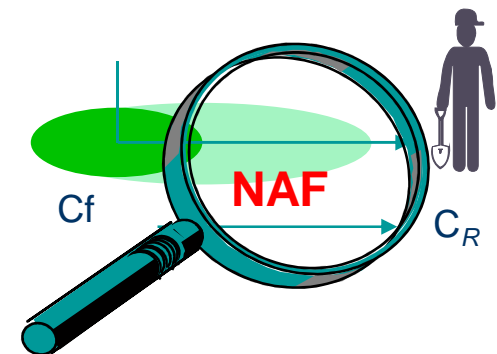
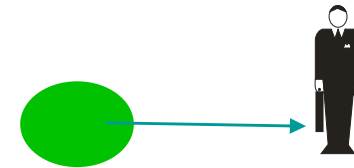
x = távolság a forrás és a hatásviselő között, S_w, S_d = az oldott csóva szélessége, vastagsága a forrásban, $\alpha_x, \alpha_y, \alpha_z = x, y, z$ irányú diszperzivitás, DAF = a terjedési útvonalon számított hígulási koncentrációcsökkenési faktor, λ = biodegradációs állandó, felezési idő, R = retardációs faktor (megkötődés), V_c = a szennyezőanyag terjedési sebessége, $V_c = V_x/R$, ahol V_x = a víz Darcy szivárgási sebessége ($V_x = k \cdot i / e$)

Konkrét esetben tehát, ha.....



Megállapítható, hogy a „D” érték nagysága alapvetően függ:

- **a vizsgált expozíciós szituációtól és a hatásviselőre nézve megengedhető szennyezőanyag koncentrációjától**
- **a szennyezőforrás és a hatásviselő közötti távolságtól, azaz a terjedési út hosszától**
- **valamint a terjedési úton zajló koncentrációcsökkentő folyamatok típusától és mértékétől (diszperzió, biodegradáció, stb.) is.**



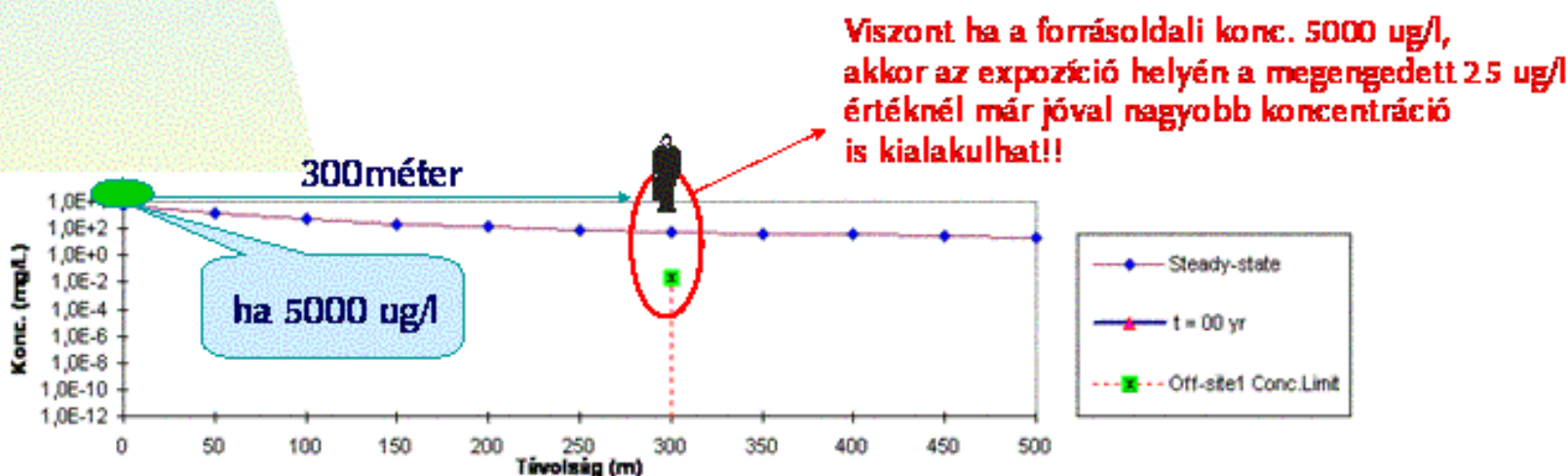
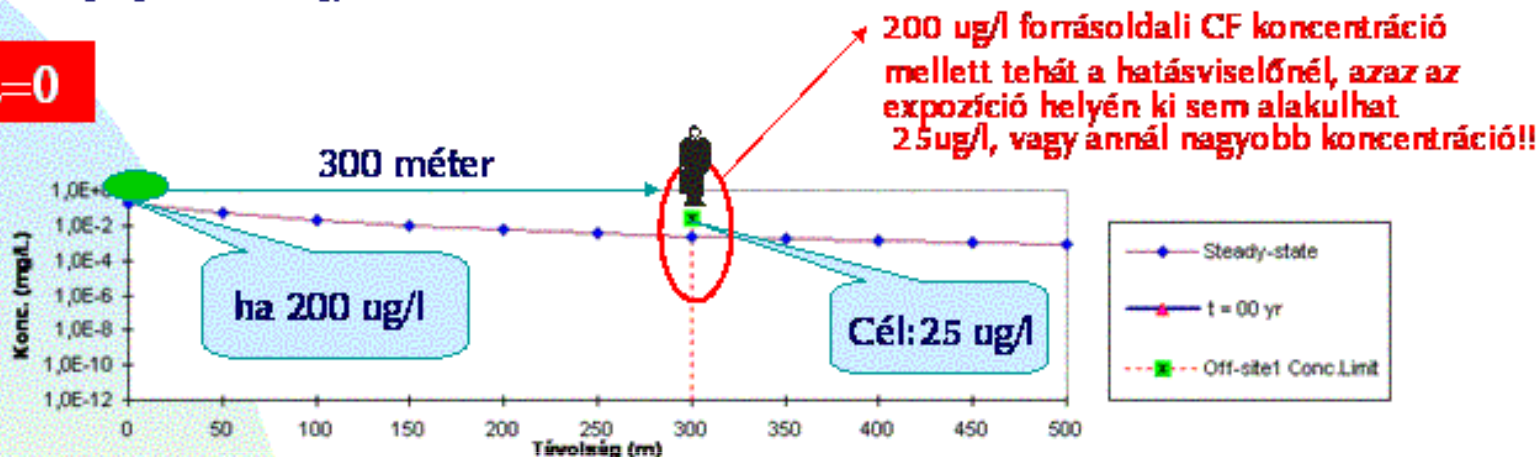
IV/3. „Steady-state” azaz állandósult állapora vonatkozó terjedés modellezés csak diszperzió mellett



Folyamatos és időben állandó forrásoldali szennyezőanyag koncentrációt és adott nagyságú diszperziót feltételeve egyensúlyi modellel meghatározható, hogy egy adott szennyezett területen a hatásviselőnél egyáltalán kialakulhat-e a megengedhetőnél nagyobb kloroform koncentráció?! Példaként.....

Steady-state modellezés eredményeként a forrástól különböző távolságban az alábbi kloroform koncentrációk alakulnak:

$\lambda=0$



3B. kép

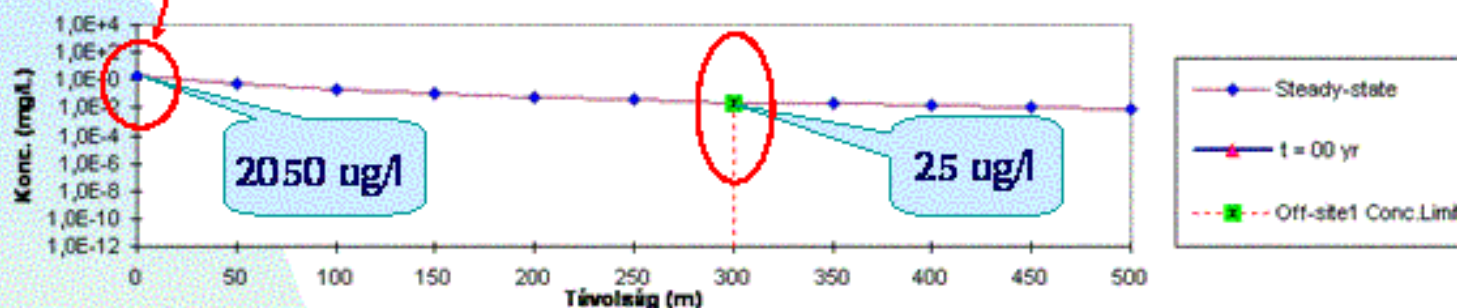
IV4. „D” érték képzés stabil csóva esetén csak diszperzió mellett és a „tranzienz” modellezés



A hatásviselőnél megengedhető kloroform koncentrációból a terjedési úton lezajló folyamatok hatását figyelembe véve visszszámolható a „D” érték. A konkrét esetben.....

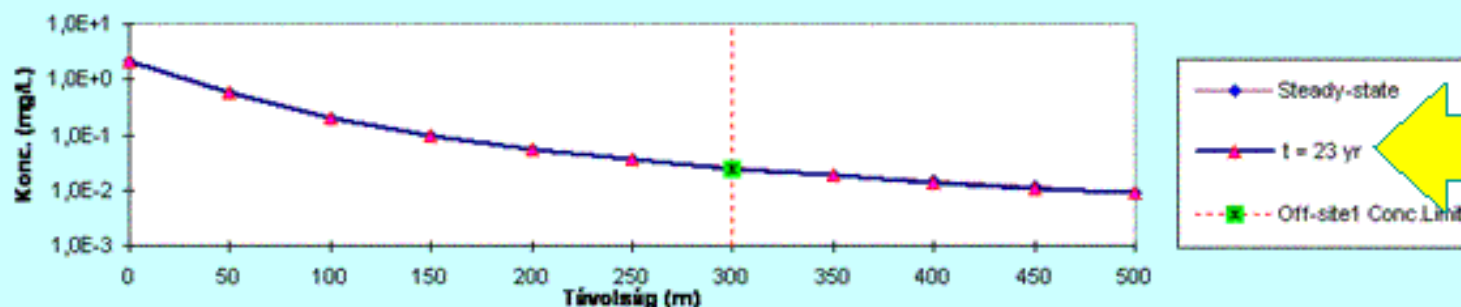
$\lambda=0$

D érték képzésnél az a kérdés, hogy a forrásban legfeljebb mennyi lehet a konc.??



„Tranzienz”, azaz nem permanens modellel az is meghatározható, hogy mennyi időnek kell eltelnie addig mire a hatásviselőnél éppen a megengedhető kloroform koncentráció lesz kimutatható a talajvízben?! Példaként.....

Tranzienz modellezés eredményeként:

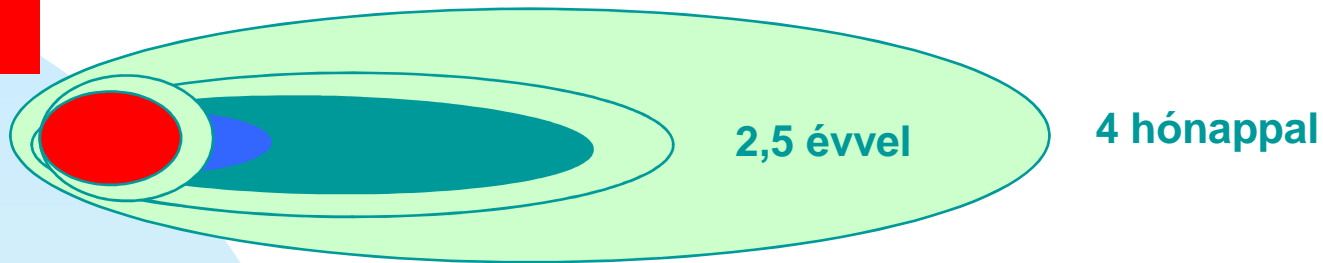


Tehát elméletileg 23 évre van szükség ahhoz csak a diszperzió jelenléte mellett is, hogy a 300 m távolságban lévő hatásviselőnél a 25 ugCF/l konc. kialakuljon, ha a forrásban folyamatos betáplálás mellett 2050 ugCF/l koncentráció van jelen!!

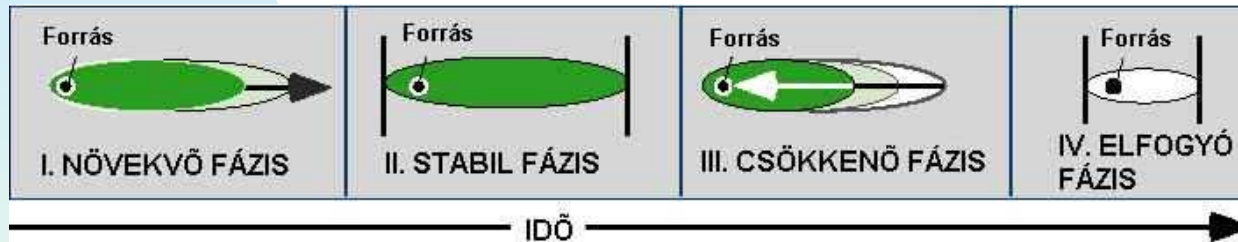
IV/5. Márpedig a szerves szennyezőanyagok biodegradálódnak is!



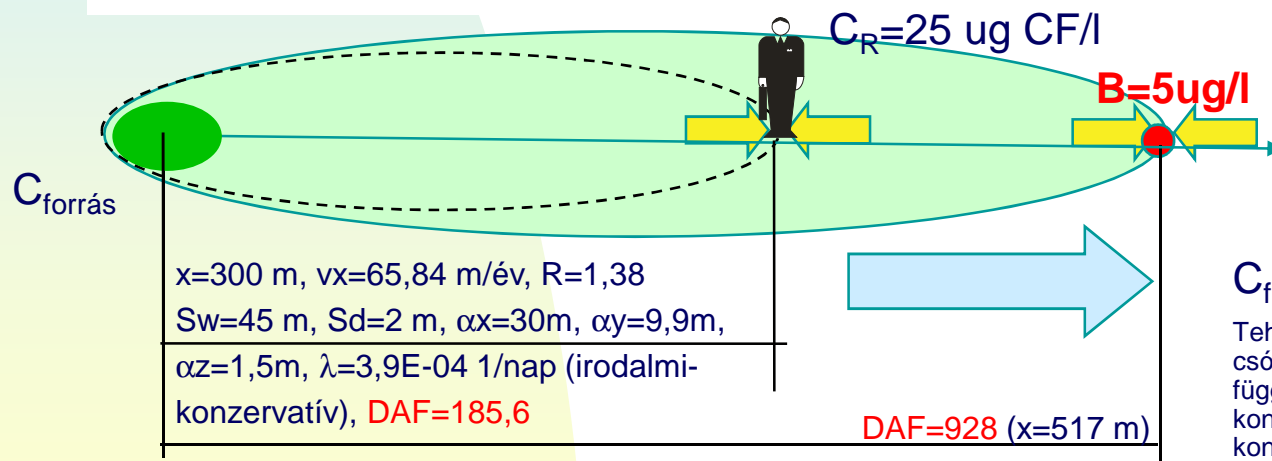
$\lambda > 0$



- Forrás, >10 mg/l
 - >5 mg/l
 - >1 mg/l
 - >10 ug/l
- (Käss 1969)



A szennyezőanyag csóvák életciklusuk során egy növekvő, majd egyensúlyi (stabil) fázist követően csökkenő, majd elfogyó fázisba lépnek a degradációs folyamatoknak köszönhetően.



$$C_{\text{forrás}} = C_R * DAF = 4640 \text{ ug/l}$$

Tehát a korábbi lépésben meghatározott D érték a csóva tényleges kiterjedésétől és viselkedésétől függetlenül, egy állandó koncentrációjú forrásra érvényes ha a feltételezett koncentrációcsökkentő folyamatok időben állandóak

Vagyis, ha éppen stabil fázisban van a csóvánk és a λ éppen az irodalmi $3,9\text{E-}04 \text{ 1/nap}$ mértékű a vizsgált területen, akkor a humán hatásviselő és a szennyezetlen felszín alatti víztest védelmét is biztosítja a 4640 ug/l D érték elérése a forrásban!! Azonban ha a csóva még nem érte el a stabil fázist, azaz növekvő fázisban van, a kockázatok alulbecslésre kerülhetnek és a továbbterjedés kockázata is fennáll!!!

IV/6. A D érték számítása és a felszín alatti vizek fokozott védelme

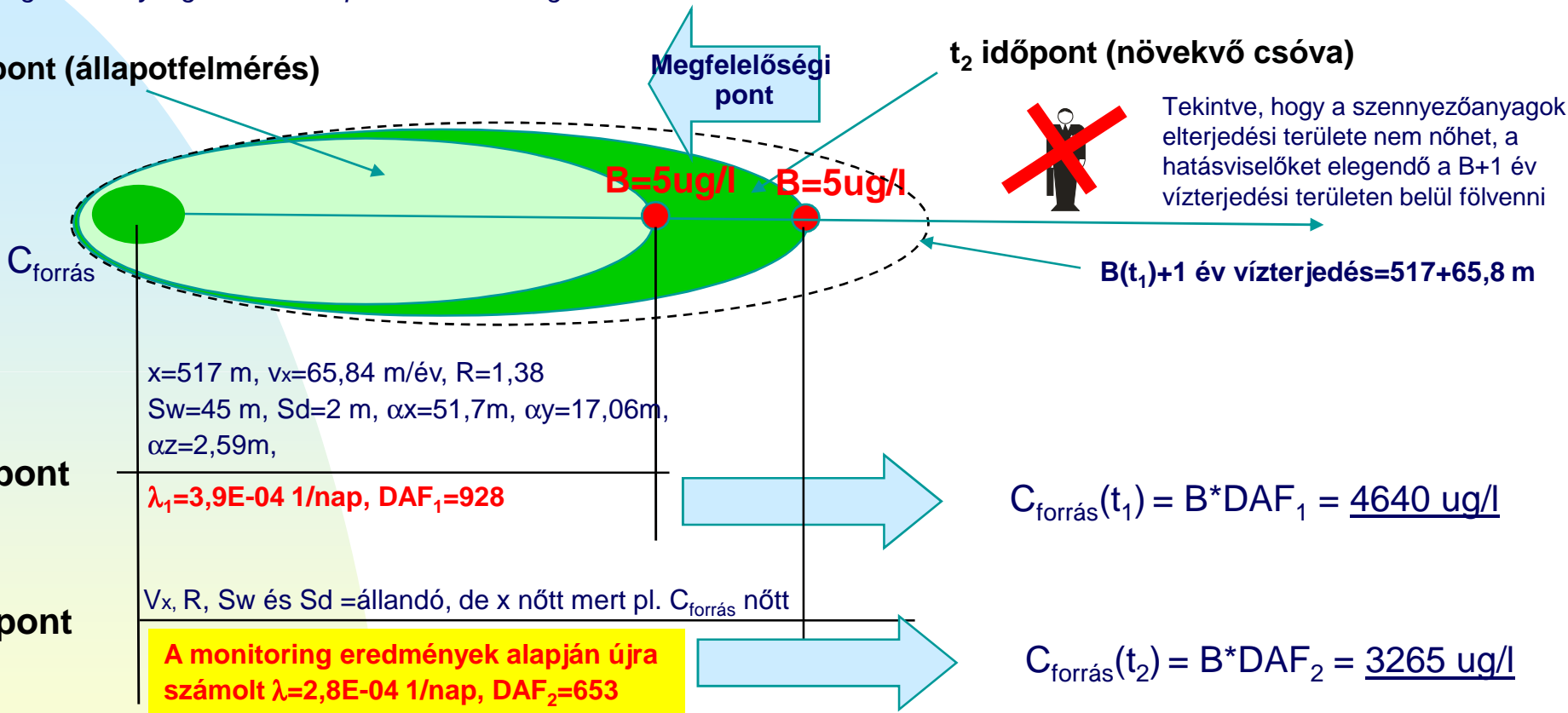


Tekintve, hogy a forrásoldali koncentrációk és a koncentrációcsökkentő folyamatok is gyakran időben változó nagyságúak, ezért a csóva elterjedési területe az idővel nőhet. A vizsgált területen az időben zajló folyamatokat és az oldott csóva tényleges viselkedését monitoring tevékenység során lehet pontosabban megismerni. Konkrét esetben.....

t₁ időpont (állapotfelmérés)

Megfelelőségi pont

t₂ időpont (növekvő csóva)



Az eljárás jelentősége

- változó forrásoldali koncentrációnál
- releváns monitoring nélküli területen
- biodegradálható vegyi anyagoknál
- kis vízáramlási sebesség mellett

Tehát a monitoring nagyon fontos

- a csóvadinamika tisztázására
- a forrásoldali koncentráció meghatározására
- és a λ pontosítása