

Országos Vízügyi Főigazgatóság  
General Directorate of Water Management

42. Meteorológiai Tudományos Napok 2016.

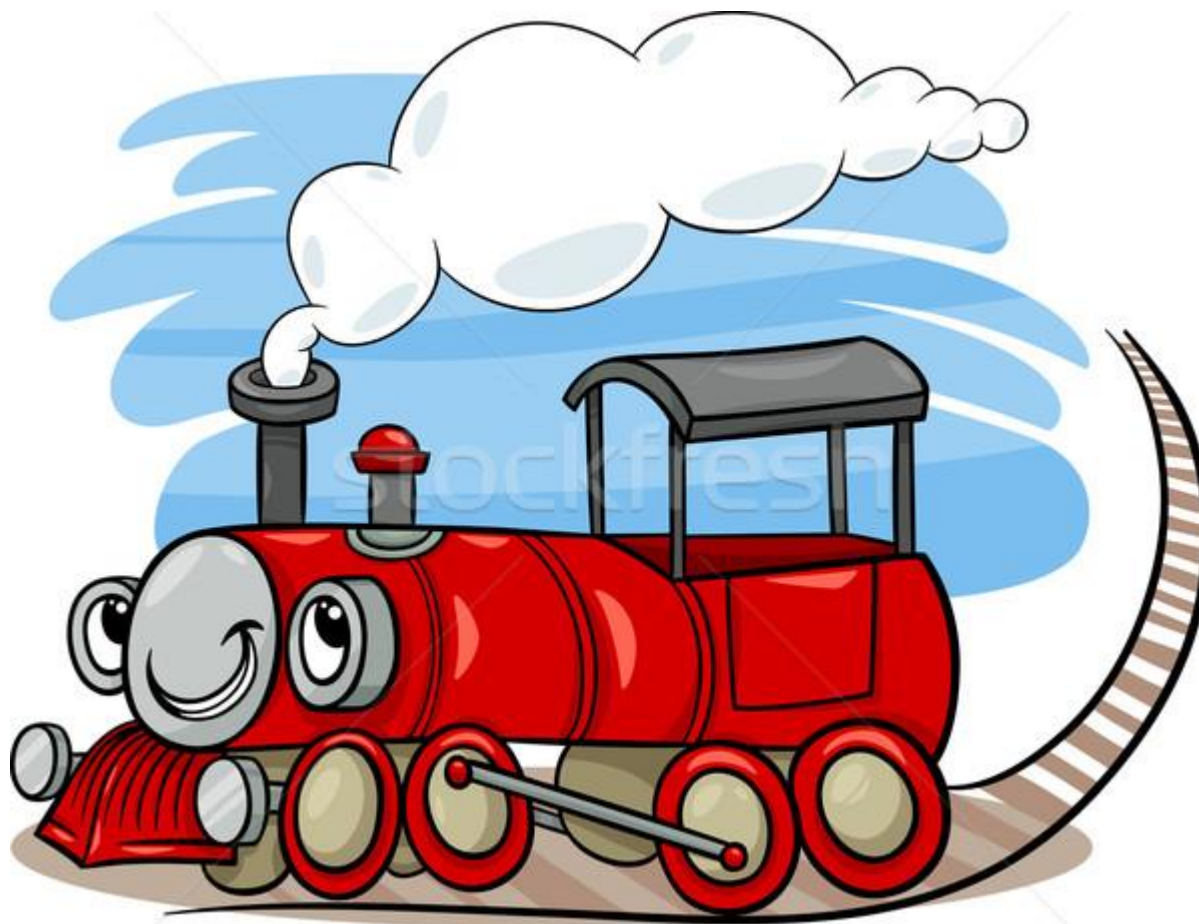
Az ultrahangos mérőeszközök elterjedése a  
vízrajzi szolgálatban

# A MI VÍZÜGYÜNK

**Lábdy Jenő**  
**főosztályvezető**

Országos Vízügyi Főigazgatóság  
Vízjelző és Vízrajzi Főosztály





## A Doppler effektus (eltolódás)

Christian Doppler (1803 – 1853)

Az 1830-as évekre a vonatok sebessége elérte az 50 km/h-t. A zajosan elhaladó vonatok hangja folyamatosan megfigyelhető volt.



Christian Andreas Doppler osztrák matematikus és fizikus megfigyelte a vonatok elhaladását és észrevette, hogy a hangjuk hirtelen elmélyül, amint a megfigyelő mellett elhaladnak, és gondolkozni kezdett ennek lehetséges magyarázatán. 1843-ra elméletét, vagyis azt, hogy „a frekvencia megváltozik, ha a forrás mozog” fényre is kiterjesztette, és azt állította, hogy ez magyarázza a távoli kettőscsillagok fényében észlelhető kék és vörös színárnyalatot (az egymás körül keringő és éppen felénk közeledő csillag fénye kékebbnek, a tőlünk távolodó vörösebbnek látszik). Elméletét az *Über das farbige Licht der Doppelsterne und einige andere Gestirne des Himmels (A ég kettőscsillagai és pár más csillag színéről)* című monográfiájában közölte.



1845-ös híres kísérletében zenészeket ültetett egy vonatra, akiknek az volt a feladatuk, hogy egész idő alatt egyetlen hangmagasságot játszanak a trombitájukon. Ugyanekkor más zenészek a vonatállomáson helyezkedtek el (akiket kitűnő [zenei hallásuk](#) alapján választott ki). Az ő feladatuk az volt, hogy a vonaton utazó zenészek által játszott hang magasságát jegyezzék le, amikor a vonat közeledik és amikor tőlük távolodik. A lejegyzett hangok kicsit magasabbak voltak, amikor a vonat közeledett, és alacsonyabbak, amikor a vonat távolodott, annál a tényleges hangnál, amit a vonaton ülők játszottak.

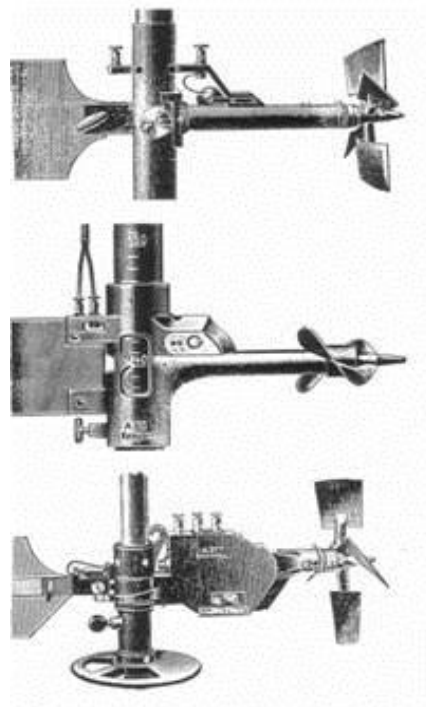
A kísérletet többször megismételték, különböző, de egy-egy alkalommal mindig ugyanazok a hangmagasságokkal. A kísérletet úgy is elvégezték, hogy a vonaton és az állomáson is hangszeres zenészek ültek, és ugyanazt a hangot játszották. Az állomáson lévő megfigyelők számára világos volt, hogy a két hang magassága eltér, és egy szabályos lüktetés is észlelhető volt (ez a két hangmagasság különbségéből keletkezik, a jelenség „lebegés” néven ismert - ez a hangszeres összehangolásakor is jelentkezik, a zenészek számára jól ismert dolog).

Ezzel bizonyítást nyert az elmélet, amit Doppler-eltolódásnak neveztek el.



Kezdetek

Első magyarországi mérések 1825-től



Elektromágneses



Modern mechanikus



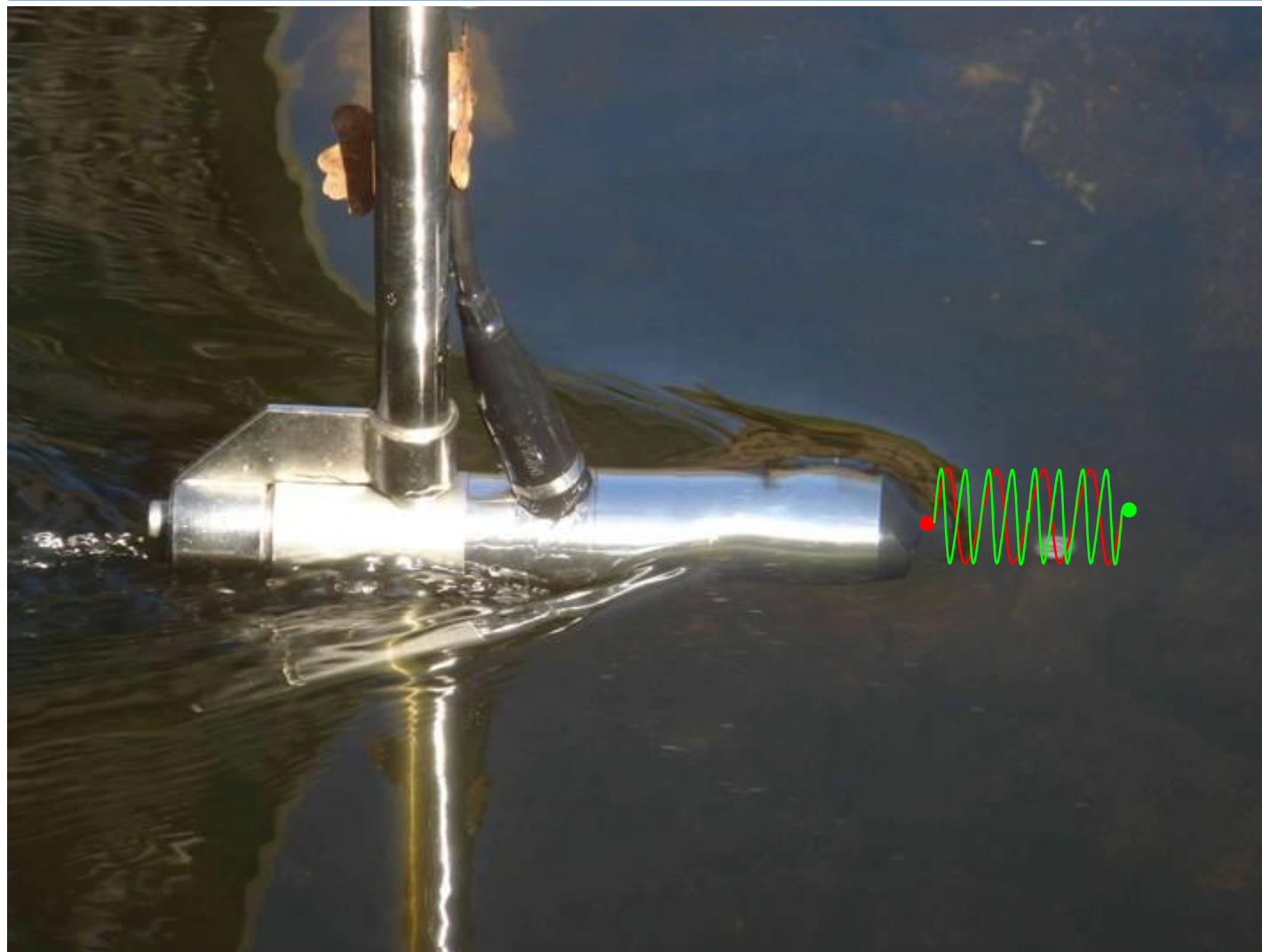
Akusztikus



1875

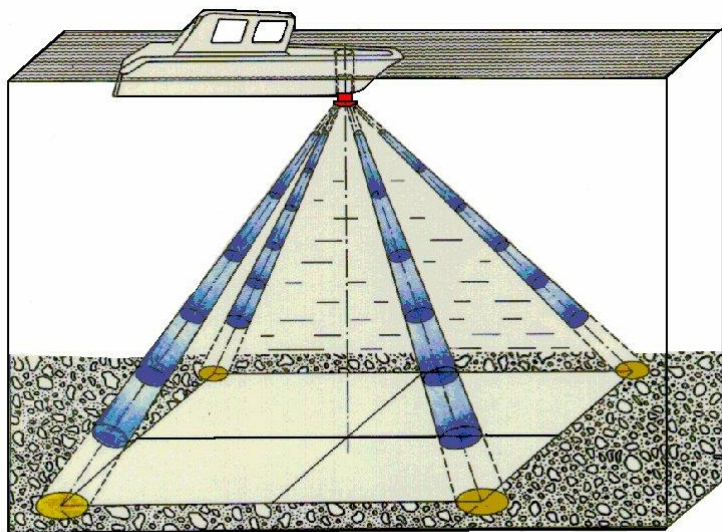
1970

1990-es évek





### Helymeghatározás fenékméréssel



Nagymennyiségű görgetett hordalék esetén („mozgó fenék”):

GPS használata mobil internetes korrekcióval



Mozgóhajós, ultrahangos vízhozammérő (hordalékmérő)



Mérési idő lerövidülése:

## kisvízi időszakban

hagyományos mérés

1-1,5 óra/mérés

mozgóhajós mérés

5-10 perc/mérés

## árvízi időszakban

hagyományos mérés

4-5 óra/mérés

mozgóhajós mérés

15-20 perc/mérés

Új adat: pillanatnyi vízhozam értéke (gyakorlati szempontból)

Kiseb erőforrás igény → több mérés – több adat

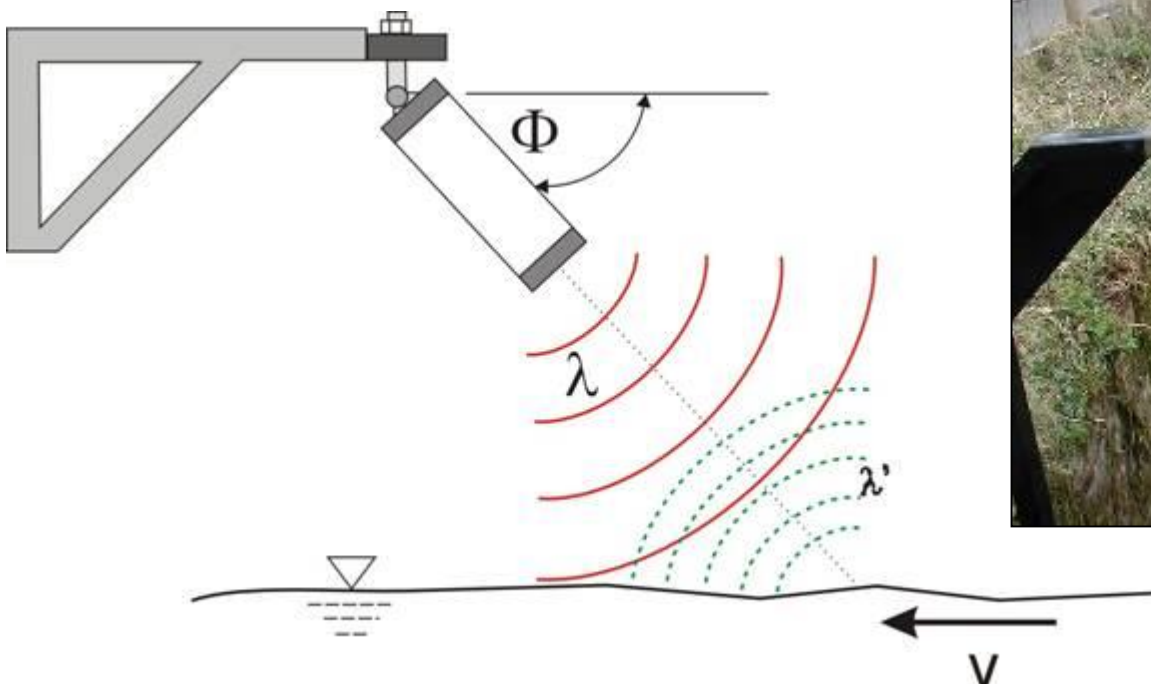
Kevesebb hibaforrás:

- mérhetőek a nagyon alacsony sebességek <10 cm/s
- mindkét irányban mérhető a sebesség





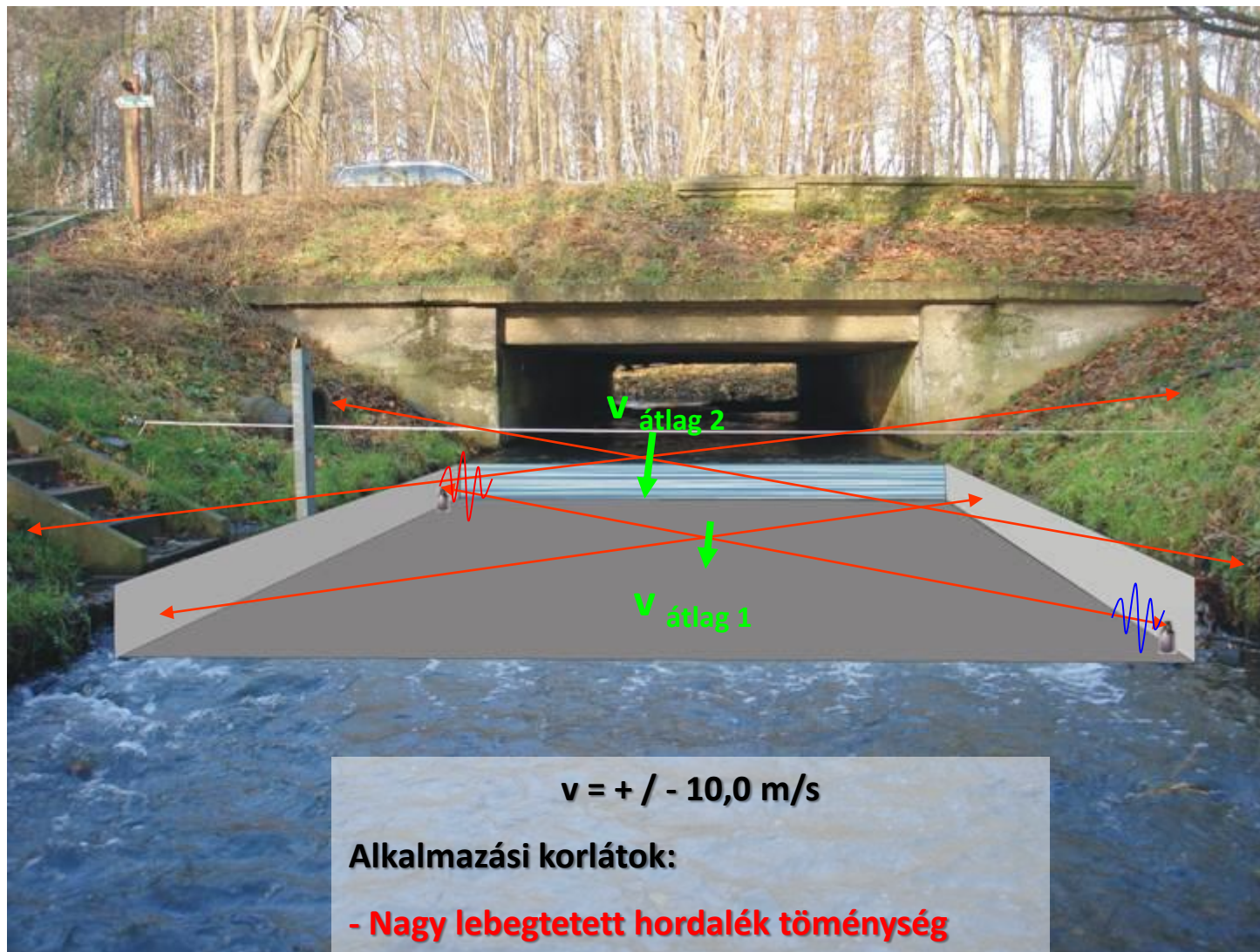




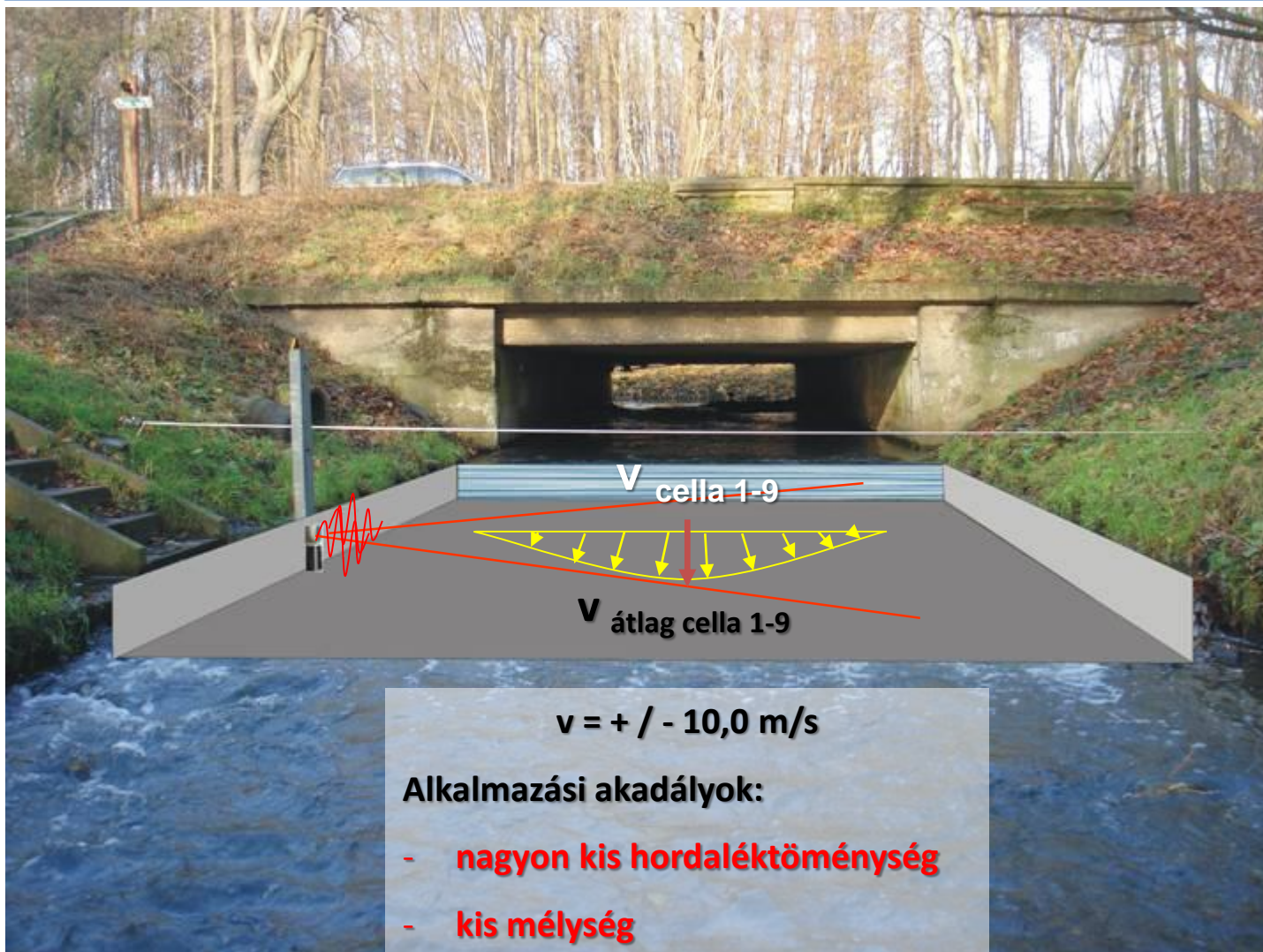
Alkalmazási korlátok:

- állójég, álló felszíni uszadék (pl. műtárgyak környezetében)











## Beépített vízhozammérők Szúnyogi szivattyútelep





Van-e közvetlen káros hatása a kibocsájtott ultrahang impulzusoknak?



Ő 50-200 kHz-cel dolgozik...

**A vízrajzi gyakorlatban használt legkisebb frekvencia 250 kHz!**

Az ő frekvenciáját nem ismerjük





A MI VÍZÜGYÜNK



# Köszönöm figyelmüket!

