

*Orvosi biofizika II.*

# Ultrahang gyakorlat

*Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet*

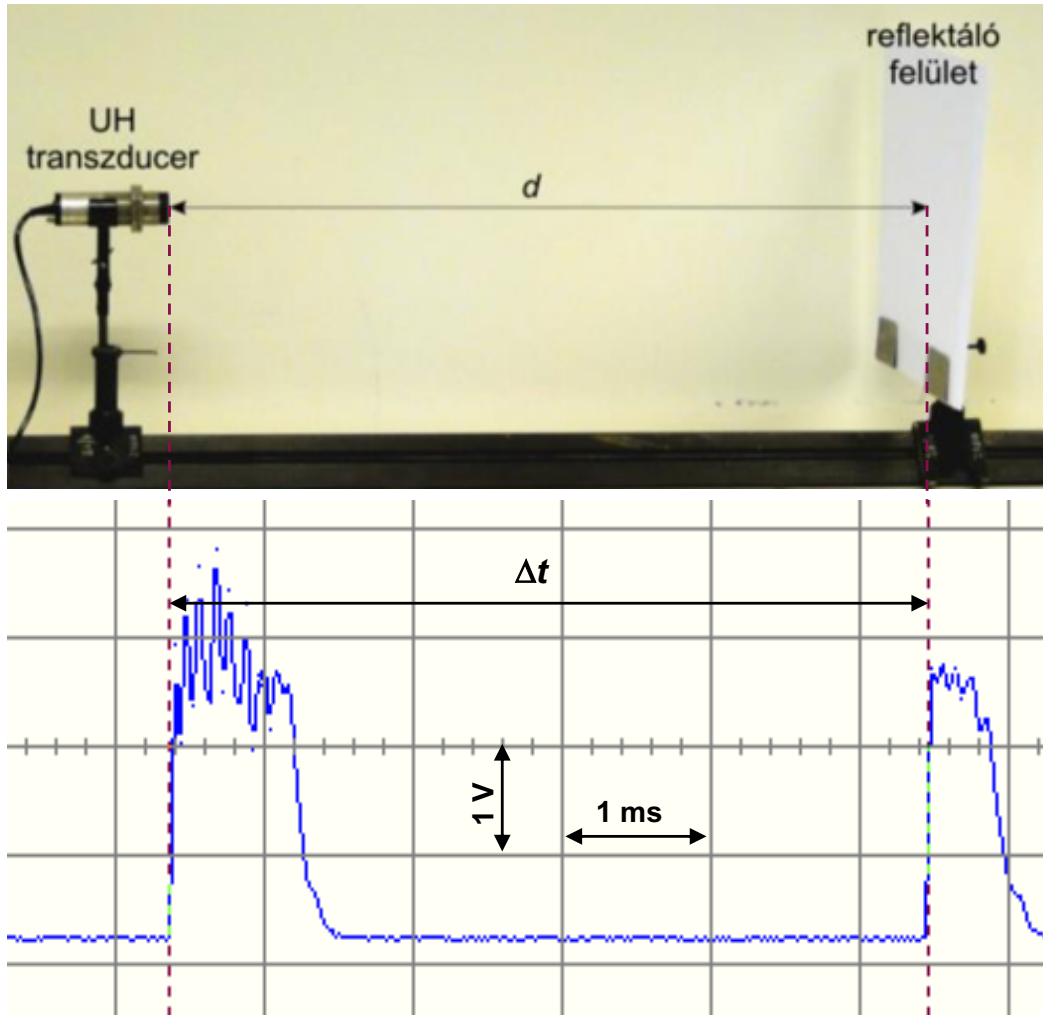
## **Bemutató: Az terápiás ultrahang**

❖ Videó: 06\_Ultrahang – Ultrahangjelenségek bemutatása

**1.) Feldat:** Az ultrahang terjedési sebességének meghatározása levegőben A-módú felvétel segítségével. Távolságmérés az impulzus-echo elv alapján.

❖ Videó: 09\_Ultrahang – 1D A-kép bemutatása

# Az impulzus-echo elv

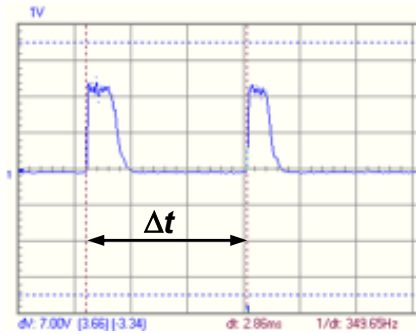


$\Delta t$  idő alatt az UH impulzus  $2d$  utat tesz meg, tehát a  $d$  távolság:

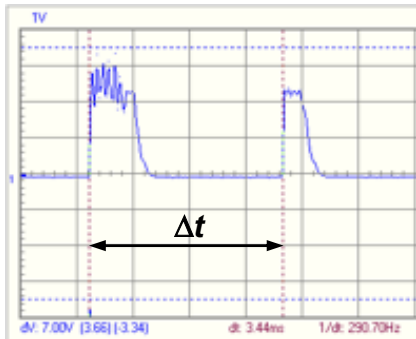
$$d = \frac{c \cdot \Delta t}{2}$$

Közeg	Hangsebesség, $c$ (m/s)
Levegő (25 °C)	346
Víz (20 °C)	1482
Lágy szövet	1540

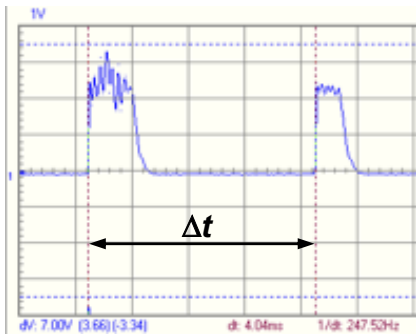
## Az ultrahang terjedési sebességének meghatározása levegőben A-módú felvétel segítségével.



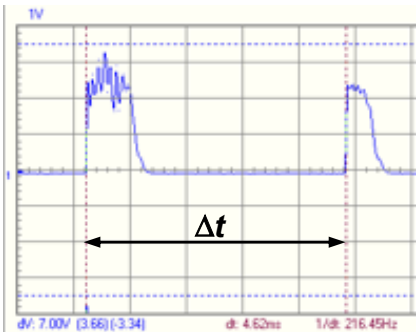
$d = 50 \text{ cm}$   
 $\Delta t = 2,86 \text{ ms}$



$d = 60 \text{ cm}$   
 $\Delta t = 3,44 \text{ ms}$



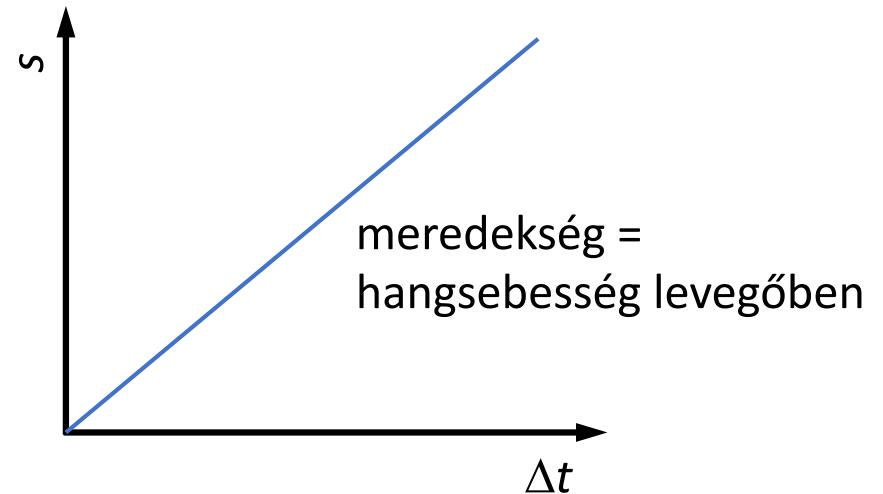
$d = 70 \text{ cm}$   
 $\Delta t = 4,04 \text{ ms}$



$d = 80 \text{ cm}$   
 $\Delta t = 4,62 \text{ ms}$

A reflektáló felület távolsága  $d$ , de az UH visszhang által megtett út  $s = 2d$ !

Ábrázoljuk az UH impulzus által levegőben megtett utat a reflexiós idő függvényében:



## Távolságmérés az impulzus-echo elv alapján.

Ismeretlen távolságra helyezett reflektáló felület  
távolságának meghatározása a reflexiós időből:



$d = ?$  cm

$\Delta t = 4,32$  ms

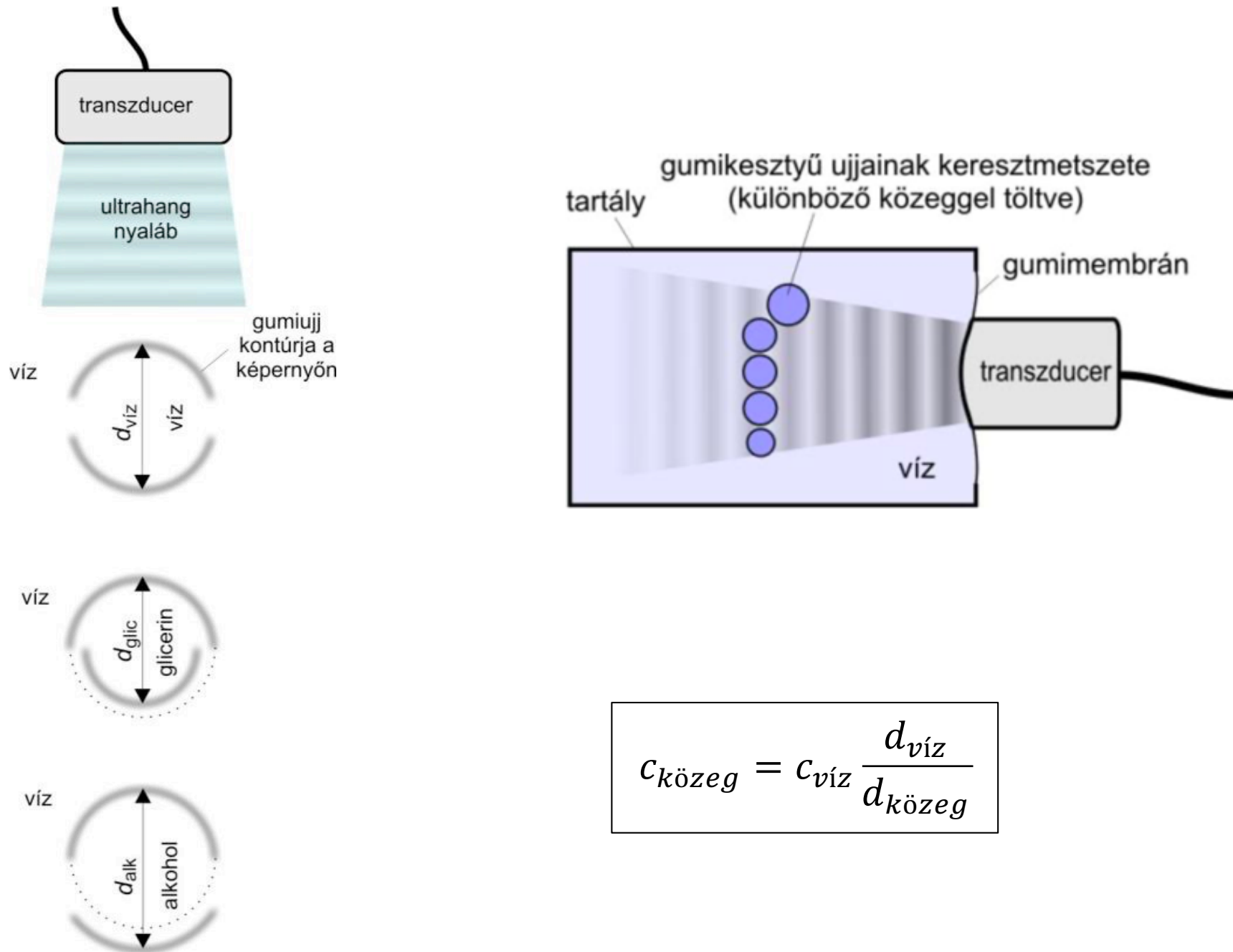
A számoláshoz az előzőleg készített grafikon  
meredekségéből kapott hangsebesség  
értéket használjuk!

$$d = \frac{c \cdot \Delta t}{2}$$

**2.) Feldat:** Eltérő közegekkel töltött fantom vizsgálata B-módban és a közegekre vonatkozó hangsebességek meghatározása.

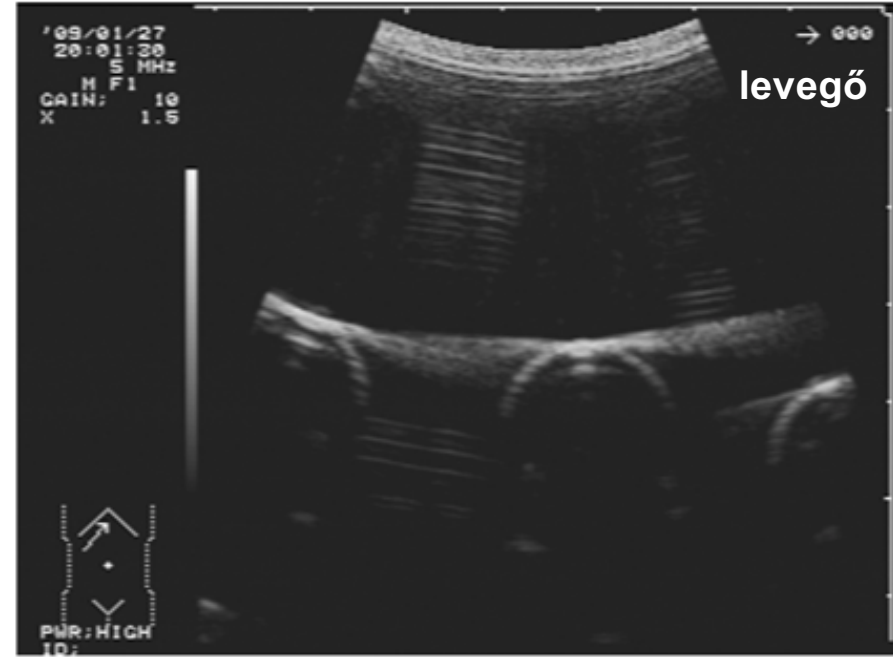
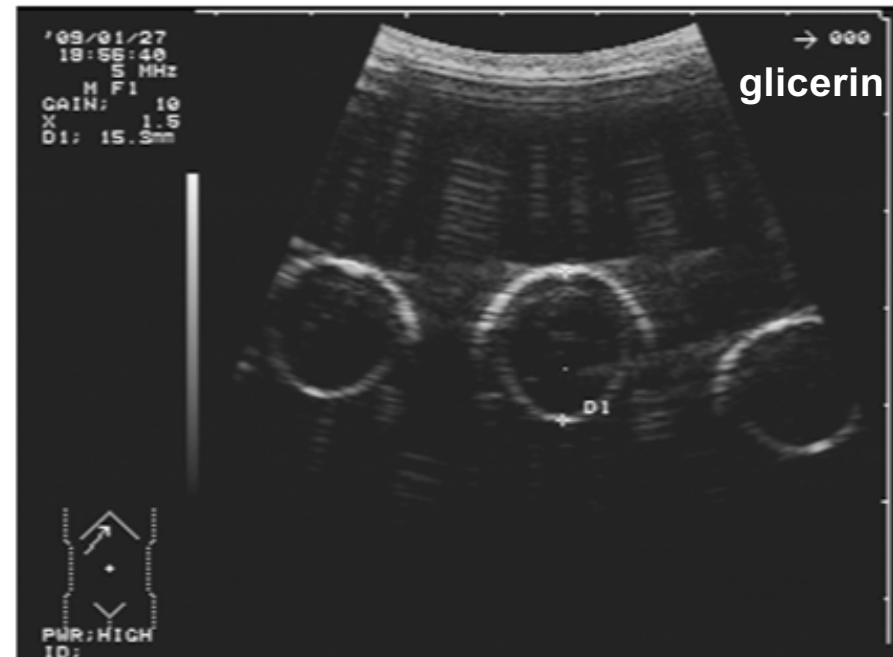
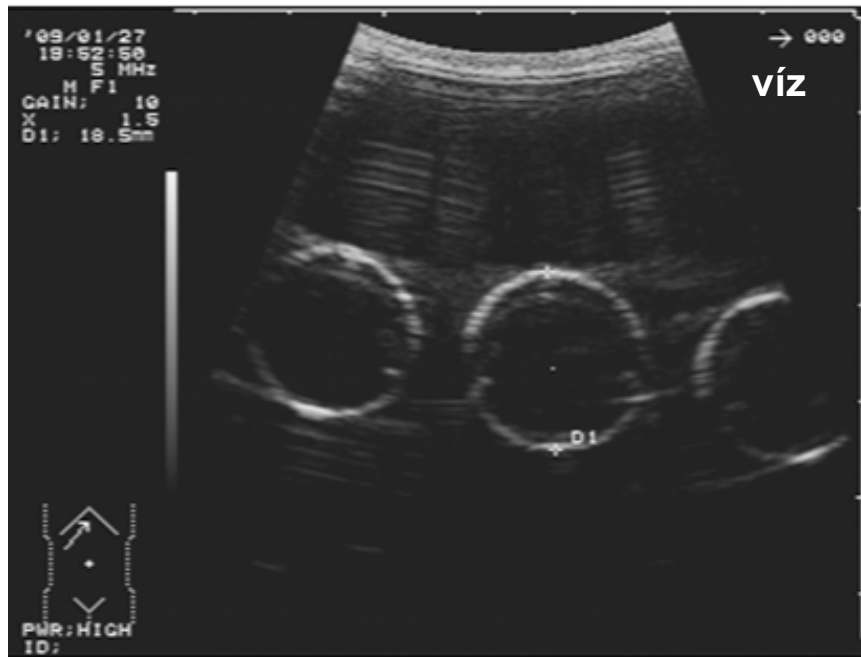
❖ Videó: 07\_Ultrahang – 2D B-kép bemutatása

# Eltérő közegekkel töltött fantom vizsgálata B-módban





## Eltérő közegekkel töltött fantom vizsgálata B-módban



'09/01/27  
19:52:50  
S MHz  
M F1  
GAIN: 10  
X 1.5  
D1: 18.5mm

→ 000  
**víz**

18.5 mm

D1

PWR: HIGH  
ID;

'09/01/27  
19:56:40  
5 MHz  
M F1  
GAIN: 10  
X 1.5  
D1: 15.3mm

→ 000

glicerín

15.3 mm

D1

PWR: HIGH  
ID:

'09/01/27  
19:58:40  
5 MHz  
M F1  
GAIN: 10  
X 1.5  
D1: 22.8mm

→ 000

alcohol

22.8 mm

D1

PWR: HIGH  
ID;

'09/01/27  
20:01:30  
S MHz  
M F1  
GAIN; 10  
X 1.5

→ 000

levegő



PWR: HIGH  
ID;

A gumiujj átmérők ( $d$ ) megmérése után a közegekre vonatkozó hangsebességek ( $c$ ) meghatározása.

$$c_{közeg} = c_{víz} \frac{d_{víz}}{d_{közeg}}$$

### **3.) Feldat:** Carotis érátmérő mérése 2D B-módban

❖ Videó: 08\_Ultrahang – Nyaki felvétel