



# Elektromágneses Terek (VIHVMA08) csoportos házi feladat

Föld alatti fémkeresés örvényáramú vizsgálattal

*Gekkó* csapat: Bak Bálint, Kozma Dávid Márk, Szilágyi Gábor

Konzulens: Dr. Pávó József

Budapest, 2022. november 23.

## 1. Bevezetés

bevezető dolgok

## 2. Bak Bálint szekciója

dolgok

## 3. Kozma Dávid Márk szekciója

dolgok

## 4. Szilágyi Gábor szekciója

dolgok

## Házi feladat

### Elektromágneses terek (VIHVMA08)

Feladat címe: Föld alatti fémkeresés örvényáramú vizsgálattal  
Konzulens: Pávó József [pavo.jozsef@vik.bme.hu]

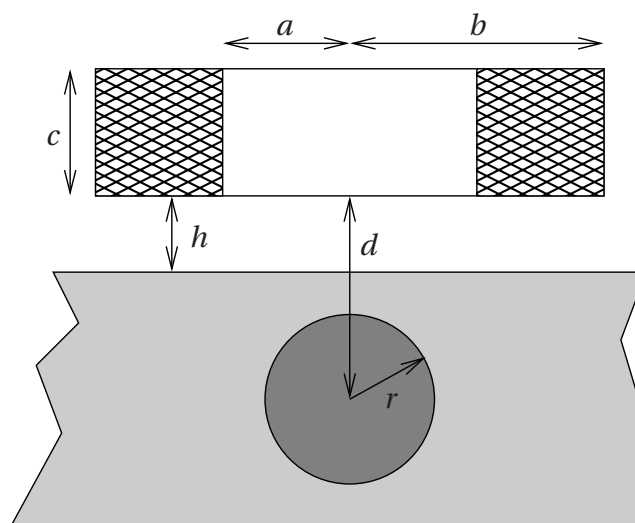
A föld felszíne alatti lévő fémek felderítésére (pl. aknakeresés) szolgáló eszköz egy egyszerűsített vázlatát látható az 1. ábrán. A módszer elvi alapja az, hogy a váltakozó árammal táplált tekercs impedanciája megváltozik, ha közelébe vezető (fém) anyag kerül, mivel az utóbbiban örvényáramok indukálódnak, és ezek mágneses tere „visszahat” a tekercs feszültségére.

Az ábrán egy igen egyszerű modell keresztmetszete látható. A  $c$  magasságú,  $a$  belső és  $b$  külső sugarú tekercs légmagos, sűrűn tekercselt, menetszáma  $N$ , a benne folyó szinuszos áram körfrekvenciája  $\omega$ . A tekercs tengelyére illeszkedik az  $r$  sugarú fémgömb középpontja. A tekercs és a föld közötti távolság  $h$ .

Jelölje a tekercs impedanciáját  $Z_0$  abban az esetben, ha nincs jelen a fémgömb. A fémgömb jelenlétében az impedancia legyen  $Z_0 + \Delta Z$ , ahol a mérőműszer jelének ezt a  $\Delta Z$  impedanciaváltozást tekintjük.

Vizsgálja meg, hogy miként függ az impedancia változása a gömb sugara és annak tekercstől való távolsága függvényében, amennyiben a talaj szigetelőnek tekinthető. Ezt követően vizsgálja meg, hogy miként változtatja meg az eredményt az, ha a talaj vezetőképessége széles határok között változik.

Kiinduló adatok:  $a = 5$  cm,  $b = 7$  cm,  $c = 3$  cm,  $N = 2000$  és  $\omega = 2\pi 500$  1/s, a gömb fajlagos vezetőképessége  $\sigma = 35$  MS/m, relatív permeabilitása  $\mu_r = 1$ . A tekercshuzal tökéletes vezető, a talaj vezetőképessége  $\sigma_t = 1$  S/m.



1. ábra. Talajban lévő fém gömb detektálása örvényáramú méréssel.