

Elektroszmog

Projekt specifikáció

1	Specifikáció	2
1.1	A projekt célja.....	2
1.2	Követelmények.....	2
1.2.1	Külső interfészek.....	2
1.2.2	Funkcionális követelmények.....	2

1 Specifikáció

1.1 A projekt célja

Az Elektroszmog projekt célja az 30Hz – 6GHz között terjedő elektromágneses spektrumban történő térerősség mérések készítése és ezen mérési eredmények tárolása, elemzése és vizualizációja. A dokumentumban tárgyalt projekt az adatok mérőeszköztől történő fogadását, feldolgozását, elemzését és vizualizálását tartalmazza. A mérőeszközök és mérési fájlok készítését harmadik fél végzi. A méréseket mobil mérőállomások készítik, az adatok megtekintésére és elemzésére modern webes felületeken lesz lehetőség.

Az elemzések segítségével megállapítható adott pontokban a különböző frekvenciákon mérhető térerősségek alakulása az idő függvényében, vagy adott frekvenciák észlelhetősége pozíciótól függően. Az adatok használhatók az elektromágneses sugárzás egészségügyi hatásainak vizsgálatára, mobiltelefon, rádió és TV műsor szolgáltatók és egyéb rádiós szolgálatok lefedettségének elemzésére, elektromágneses zavarforrások körüli térerősség eloszlás feltérképezésére, stb...

1.2 Követelmények

1.2.1 Külső interfészek

A rendszernek fogadnia kell a mérő rendszerből érkező adatfájlokat és ezeket fel kell tudnia dolgozni. Az adatfájlok formátumát a mérőeszközt készítő partnerrel folyamatosan egyeztetjük, CSV alapú formátumot használunk.

Az első mérőföldkőig az adatok betöltése manuális, vagy félig automatizált módon történik. Mivel az adatok automatikus továbbítása mobil telefon hálózaton, vagy valamilyen más rádiós összeköttetésen keresztül volna lehetséges, az ennek során használt rádiójelek befolyásolnák a mérések eredményét. Ezért az adatfájlokat a rendszer nem kérdezi le automatikusan a mérőautóról, azokat kézzel kell egy kinevezett mappába eljuttatni, ahonnan a rendszer felolvassa őket.

1.2.2 Funkcionális követelmények

A rendszer funkcionalitása 4 fő alpontra bontható

- Adatfogadás
- Adatfeldolgozás
- Adattárolás
- Megjelenítés

A funkcionális követelményeket az egyes pontok mentén tárgyaljuk.

1.2.2.1 Adatfogadás

A rendszer legyen képes egy, a rendszerrel azonos gépen lévő mappából mérési fájlokat automatizáltan felolvasni. A rendszernek érzékelnie kell, ha a mappába új fájl került és 1 percen belül be kell azt olvasnia.

A feldolgozott fájlokat a rendszer módosított névvel, az eredeti mappában meg kell tartsa.

1.2.2.2 Adatfeldolgozás

A rendszer az adatokat a tároláshoz és későbbi elemzéshez hatékony formába kell, hogy alakítsa. Ezen feldolgozás során ki kell számítani bizonyos értékeket és el kell végeznie elemzéseket, ezek a következők:

- Mérés frekvenciatartományainak meghatározása a file fejléce alapján
- Mérés útvonalát befoglaló minimális poligon számítása
- Térerősség négyzetösszeg logaritmikus képlet alapján, a kezelő által megadott frekvenciasávban:
 - képlet:

$$E_{eredő} = \sqrt{\sum_{i=1}^n E(f_i)^2}$$

- ahol: i a kijelölt frekvenciasávban adódó amplitúdósűrűség spektrum helyi maximumainak sorszáma
- f_i az i -edik helyi maximum frekvenciája
- $E(f_i)$ az elektromos térerősség az f_i frekvencián, [dB μ V/m]
- $E_{eredő}$ az összegzés során adódó helyettesítő térerősség, [dB μ V/m]
- A mérés során adódó dB μ V/m logaritmikus térerősség mértékegységet használva:
 - $E_{eredő}^{dB\mu V/m} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n \text{invlog} \frac{E^{dB\mu V/m}(f_i)}{10}$
- Legnagyobb térerősséggel jelenlevő frekvencia meghatározása

1.2.2.3 Megjelenítés

Az alkalmazás modern webes felületen lesz elérhető a felhasználók számára. Az illetéktelen hozzáférést megelőzendő a felhasználónak első lépésben be kell jelentkeznie rendszerbe felhasználónév és jelszó megadásával. Felhasználói regisztrációra az online felület nem ad lehetőséget, az új felhasználók felvitelét az adatbázisba a rendszer üzemeltetőinek kell elvégeznie.

1.2.2.3.1 Mérés választó felület

Bejelentkezést követően a felhasználó a mérés listázó képernyőt látja.

The image shows a software interface for selecting measurements. It consists of several stacked rectangular boxes:

- Menüsor (kijelentkezés)**: A menu selection box.
- Mérési tartomány választó (E-1, E-2, E-3, H-Field)**: A box for selecting the measurement frequency range.
- Dátum szűrő (tól - ig)**: A date filter box.
- Térkép alapú szűrő**: A map-based filter box.
- Mérés lista (a fenti szűréseknek megfelelően)**: A list of measurements filtered by the above criteria. The header of the list is: "Mérés id - Mérés név - Mérés kezdő és vég időpontja - mérés kezdő és végpontja - mérési frekvenciatartományok".

Ábra 1 Mérés választó felület

Felül található egy menüsáv ahol lehetőség van kijelentkezni. Ez alatt ki lehet választani, hogy melyik mérési tartományban készült méréseket szeretné megnézni. A lehetséges opciók:

- H-field 30 Hz - 10 kHz
- E-1 10 kHz - 30 MHz
- E-2 30 MHz - 3 GHz
- E-3 3 GHz - 6 GHz

Emellett lehetőség van a mérések dátum szerinti szűrésére is. Itt egy tól-ig tartományt lehet beállítani. A mérés listában azok a mérések fognak bent maradni, amelyek kezdő vagy végdátuma ebbe a tartományba esik.

Az utolsó szűrési lehetőség térkép alapú, itt más jellegű térkép jelenik meg ha korábban álló, illetve, ha mozgó mérést választottunk ki. Álló mérés esetén a térképen pontszerűen látszanak a mérések helyei. Mozgó mérés esetén a térképen a mérések útvonalának befoglaló poligonjai jelennek meg. Ezzel a megoldással lehetőség lesz kiválasztani több olyan mérést összehasonlításra, amelyek fedik ugyanazokat a fizikai koordinátákat. A méréseket jelző objektumokra (pontokra vagy poligonokra) történő kattintással az alkalmazás a méréseket vizualizáló képernyőre navigál, ahol a kiválasztott mérés adatait jeleníti meg.

A képernyő legalján egy lista nézet található, ami a szűréseknek megfelelően listázza azon méréseket, amelyek a térképen megjelenhetnek.

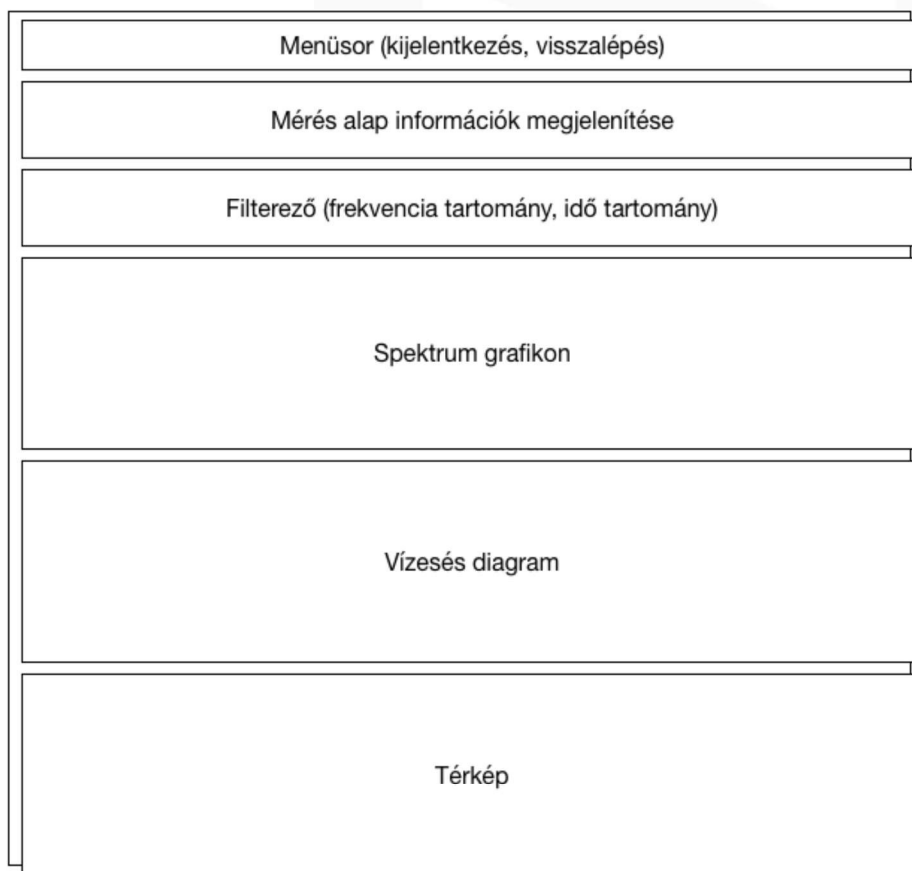
A lista a következő alapadatokat jeleníti meg:

- Mérés azonosító
- Mérés név
- Mérés kezdőpontja (városnév - utca)
- Mérés végpontja (városnév - utca)
- Mérés kezdő időpontja
- Mérés befejező időpontja
- A 4 mérési tartományhoz a mérőberendezésen aktuálisan beállított frekvenciatartomány kezdete és vége

A listából egy vagy több, maximum 3 elem választható ki, majd a megjelenítés gombra kattintva ezek kerülnek vizualizációra.

1.2.2.3.2 Állóhelyzeti mérések vizualizációja

Megjelenítés szempontjából 2 fő csoportja van a méréseknek, az egyhelyben állva végzettek, ahol a térerősségek időbeli változását szeretnénk vizsgálni és mozgó mérések, ahol a spektrum változásának földrajzi aspektusai érdekesek. Mivel a két esetben más jellegű vizualizációk szükségesek két külön dashboard felületre van szükség.



Ábra 2 Állóhelyzeti mérés vizualizáció

A 2. ábrán látható az állóhelyzeti mérések megjelenítésére szolgáló képernyő váza.

A felső menüsoron lehetőség van kijelentkezni az alkalmazásból vagy visszatérni a listázó oldalra.

A menüsor alatt található Mérés alap információk dobozban a listázó képernyőn is látható alapadatok jelennek meg. Ennek a szakasznak a célja, hogy a mérés elemzése során is pontosan tudjuk melyik mérést is látjuk. Amennyiben több mérés lett kiválasztva, mindegyik alapadatai megjelennek.

A filterező lehetőséget ad arra, hogy a vizsgált mérésen belül is tovább szűkítsük a frekvenciatartományt illetve időszakaszt.

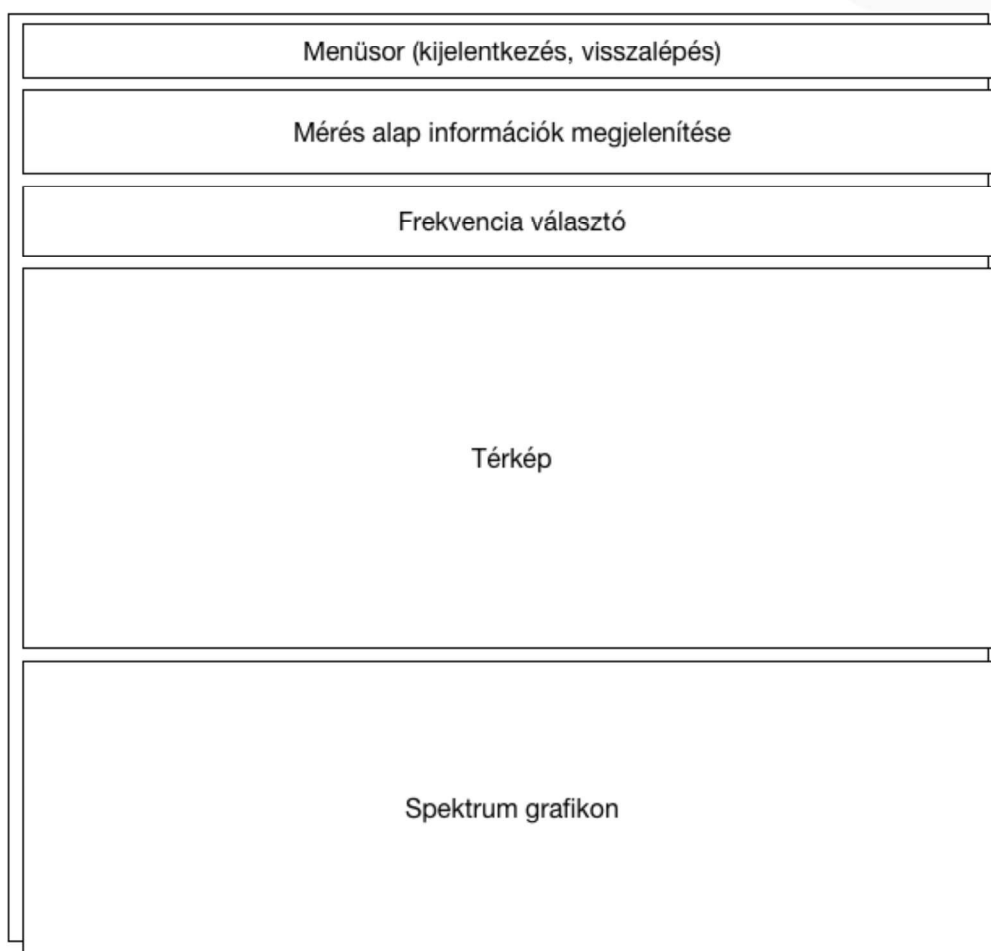
A spektrum grafikonon vonaldiagram formájában lehet megtekinteni a mérési eredményeket. Az X tengelyen a frekvenciák láthatók egységes osztásközzel, 3 tizedesjegy pontosságig. Az Y tengelyen a mért térerősség látható. Mindkét tengelyen jól leolvashatók lesznek a mértékegységek. A grafikonon lehetőség lesz ránagyítani egyes szakaszokra, a grafikon alatti navigációs térkép segít az eligazodásban nagyítás esetén is. A grafikon tooltipet is tartalmaz, az egeret a vonaldiagram fölé mozgatva megjelennek az adott mérési pont koordinátái. Ha több mérést jelöltünk ki, akkor ez a grafikon az összes mérés adatait tartalmazni fogja a könnyű összehasonlíthatóság végett, az egyes adatsorokat különböző színekkel megkülönböztetve.

A vízés diagramon ez egyes frekvenciák térerősség változásának időbeli lefolyását vizsgálhatjuk. Ez a diagram az X tengelyén a frekvenciákat mutatja a spektrum grafikonhoz hasonló módon, míg az Y tengelyen az idő látható. A grafikon mozog, végtelenítve körbe-körbe jeleníti meg a szivárvány színeivel kódolt térerősségeket. A felhasználónak lehetősége lesz állítani a grafikon mozgási sebességét. Ez a megjelenítési mód csak akkor használható, ha egy mérést választottunk ki. Több kiválasztott mérés esetén inaktív.

A képernyő alján egy térképes megjelenítés is helyet kap, ami egy egyszerű jelölővel megmutatja, hogy pontosan hol történt az adatok rögzítése.

1.2.2.3.3 Mozgás közben elvégzett mérések vizualizációja

Mozgás közben végzett méréseket az alábbi képernyőn lehet elemezni.



ábra 3 Mozgo mérések megjelenítési felulete

A felső menüsoron lehetőség van kijelentkezni az alkalmazásból vagy visszatérni a listázó oldalra.

A menüsor alatt található Mérés alap információk dobozban a listázó képernyőn is látható alapadatok jelennek meg. Ennek a szakasznak a célja, hogy a mérés elemzése során is pontosan tudjuk melyik mérést is látjuk. Amennyiben több mérés lett kiválasztva, mindegyik alapadatai megjelennek.

A frekvenciaválasztón lehetőség van egy frekvencia kiválasztására. Ezen frekvenciához tartozó mért térerősségek lesznek láthatók a térképes megjelenítésen.

A térképen különböző színekkel és azok árnyalataival kódolva jelennek meg a kiválasztott mérések mérési pontjai, ahol az adott pont színtelítettsége a mért térerősség nagyságával arányos. A mérési pontra kattintva a spektrum grafikonon megjelenik a hozzá tartozó spektrum.

A spektrum grafikonon a térképen kiválasztott mérési pont mért térerősségei látszanak a frekvenciák függvényében. Alapértelmezetten azon mérési pont spektruma látható, ahol a legmagasabb térerősség érték lett mérve. A térképen egy mérési pont kiválasztásával pedig az adott pont spektruma kerül megjelenítésre. A diagram egyszerre több pont spektrumát is képes ábrázolni, ezeket színekkel különbözteti meg.