

**Szabó József**

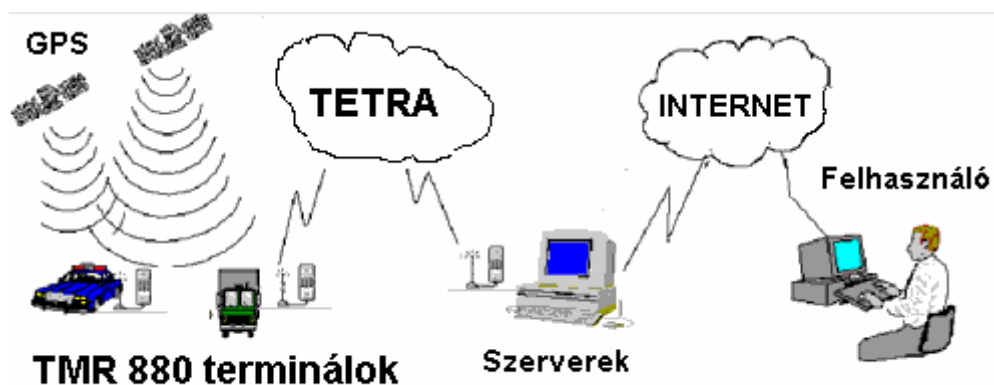
## **Terminálkövetés és az EDR – a járművek helyének folyamatos követése**

A beavatkozások irányításában és az ügyeleti-rendszerek kialakításában, működésében új irányt szab a kéznyújtásnyira került EDR. A beavatkozás valósídejű követése ill. pozícióhelyes utólagos bevetéselemzés, vagy taktikai rajz készítése is új lehetőség.

### **A terminál - követés fogalma**

Az Egységes Digitális Rádiórendszer lehetővé teszi, többek között a terminál-követést. A terminálnak nevezett rádióállomások követését kétféle módon is meg lehet oldani, ebben a cikkben a műholdas navigáció módszerével történő megvalósítást ismertetjük.

Az eljárás lényege, hogy a terminál (rádiókészülék) egy műholdas navigációs vevővel van kiegészítve. A kézi rádió készülékekbe ezt beépítették, a mobil rádiókészülékek egy hozzájuk csatlakoztatott külső egységgel a GPS modullal látják el ezt a feladatot. Ezzel a technikai megoldással lehetővé válik, hogy a készülékek földrajzi helyzete ismertté váljon, amit a készülékek kijelzőjén szükség szerint meg is tudnak jeleníteni. A mért földrajzi pozíciót a EDR hálózatban elérhető terminálokra SDS (rövid szöveges üzenet) formájában továbbítani is lehet. A földrajzi koordinátákat és a tengerszint feletti magasságok, valamint a pont megnevezését, illetve, az ahhoz csatolt magyarázó szöveget, maximum 2047 bit hosszúságú üzenet formájában továbbítjuk. Maga a terminál-követő rendszer a készülékek e technikai lehetőségére épül. A terminál-követő szolgáltatás egy szerver-kliens felépítésű rendszerből áll, amely meghatározott időnként lekérdezi a követésre kijelölt terminálok földrajzi koordinátáit. A beérkezett üzeneteket a szerver az EDR rendszerén keresztül megkapja, feldolgozza és a felhasználó képernyőjén grafikus és szöveges formában megjeleníti.



### **A technika hazai előzményei**

A járműkövetés nem ismeretlen a polgári biztonsági cégek, fuvarozó-, és a kommunális vállalatok körében. Azonban két lényeges különbség van, a jármű és terminál – követés között. Az egyik különbség, hogy a polgári életben a járművek és a követő rendszer közötti adat kapcsolatok értelemszerűen nem a TETRA szabványú hálózaton, hanem polgári GSM szolgáltatók segítségével valósítják meg, a másik különbség, hogy a járműkövetés mobil

eszközei terjedelmesebb és nagyobb elektromos fogyasztású szerkezetek. Nagyon hasonlóak azonban az adatokat fogadó és feldolgozó programok, ezért a rendvédelmi szerveknél alkalmazott terminál-követő rendszer már egy bevált GSM technológia adaptációját jelenti.

## Alapfogalmak

A terminálkövetés technológiája alapvetően három, már a terminál-követés megjelenése előtt ismert, technológiára épül.

A technológiák:

- műholdas navigáció
- TETRA szabvány szerinti adatkommunikáció
- térinformatika

## A EADS THR 880i és a EADS TMR 880 helymeghatározó szolgáltatásai

A terminálok kijelzőjén megjeleníthető adatok a *pozíció-infó* menüpontban:

- a GPS vétel 2d vagy 3d típusú mérésre alkalmas.
- a készülék pillanatnyi földrajzi koordinátája<sup>1</sup>, formátuma a *pozíció beállításai* menüpontból választható, a fok, fokperc, fokmásodperc, vagy fok, fokperc tizedessel, vagy tizedes fok formájában.
- a készülék helymeghatározásának várható pontossága távolság egységben kifejezve (m).
- leolvasható a terminál mozgásának sebessége. A sebességet a beállítható km/h, m/h<sup>2</sup>, csomó értékekben kaphatjuk, a *pozíció beállításai* menüpontból beállíthatóan.
- leolvasható a terminál mozgásának iránya. A mozgás irányát fokokban az északi földrajzi irányhoz képest jobbra forgó 360<sup>o</sup>-os rendszerben olvashatjuk le.
- A kijelzőn a készülék pillanatnyi tengerszint feletti magassága is leolvasható.
- pontos idő (UTC)<sup>3</sup>
- dátum

Szükség szerint a terepen rögzíthetjük a készülék segítségével a pillanatnyi tartózkodási helyünk koordinátáit és a hozzá tartozó dátum és idő adatokat. Az így képződő pontot névvel ellátva azonosíthatjuk, amely egy esetleges térképi ábrázolás esetén megjelenik a képernyőn. A rögzített pont elküldhető másik terminál számára is. Az eltárolt pont bármikor beállítható mint célpont és így segíti a terminál felhasználóját a terepen a pont felkeresésére, vagy esetleg segítséget nyújt a kiindulási ponthoz történő visszatéréshez. Meg kell jegyezni, hogy ez csak akkor lehetséges, ha a terminál olyan helyen tartózkodik, ahol a műholdak rádió vételének lehetősége fennáll. A terminál 100 pont rögzítésére elegendő elkülönített memóriával rendelkezik. A navigációs modul mindkét rádiótípusnál a THR 880i és a TMR 880-as készüléknél is ki- illetve bekapcsolható a készülék menüjéből, de ezt csak erre jogosultsággal rendelkező teheti meg.

---

<sup>1</sup> a koordináta WGS-84 referencia rendszerben kerül megjelenítésre

<sup>2</sup> mérföld per óra

<sup>3</sup> az egyezményes koordinált világidő (**Universal Time Coordinated, UTC**) az a hivatkozási időzóna, amihez a Föld többi időzónáját viszonyítjuk. Ez a greenwichi középítő (GMT) utódja

## **A terminálok kijelzőjén megjeleníthető adatok az *Útpontok* menüpontban:**

Ennek a pontnak a kiválasztásakor megjelennek a készülékben már tárolt útpontok felhasználó által megadott nevei. Egyet kiválasztva a tárolt földrajzi koordináták és a tengerszint feletti magasság olvasható. Az opciók gomb lenyomása után többek között itt található az *Ugrás útpontra* elnevezésű almenüpont. Ha azt a pontot választjuk, akkor egy navigációs képernyő jelenik meg.

A terminálok kijelzőjén megjeleníthető adatok a *Ugrás útpontra* menüpontban:

- az útpont elnevezése
- a távolsága a pillanatnyi tartózkodási helytől km-ben kifejezve
- mozgási sebessége a készüléknek az előbbieket szerint kiválasztott mértékegységben
- egy grafikusán megjelenített tájoló-rózsa a célpont irányával

## **A EADS TMR 880 készülékek kiegészítő berendezései**

Ez a készülék jármű-fedélzeti használatra készült. A témát érintő fő jellegzetességei a következők:

- külső kommunikációs antennával rendelkezik és abba beépített GPS antennával
- a készülékhez önálló egységben csatlakozik a GPS vevő
- egyéb információkat tud fogadni a járműtől, mint megkülönböztetett jelzés állapota, motor működik, vagy nem, ajtók zárása, és még egyéb lehetőségek.

## **A terminál - követés elvi felépítése**

A terminál SDS üzenetek segítségével közvetít navigációs adatokat a feldolgozó szervernek. A munkaállomás indításakor a felhasználónak meg kell adnia, hogy mely tartományba kíván bejelentkezni. A tartományokat a VPN<sup>4</sup>-eknek megfelelően hozták létre, például: rendőrség, katasztrófavédelem, mentők, stb. A szerver ellenőrzi a jogosultságot. Jogosultság esetén a rendszer megvizsgálja, hogy a felhasználó melyik szinten lett regisztrálva a biztonsági adatbázisban, és annak megfelelő lehetőséget biztosít a további munkára. A jogosultság öt szintje állítható be.

Sikeres bejelentkezés esetén a kliens egy publikációs szolgáltatáson keresztül kapcsolódik az adott (földrajzi-) területet kiszolgáló szerverhez.

A rendszer működéséhez szükséges koordináta adatokat a terminál lekérdezése biztosítja. A lekérdezések lehetőségei akár a terminál menüjéből is módosíthatók. Három lehetőség közül választhat a terminál használója:

- Igen – a terminál hitelesített számról érkezett helymeghatározási kérést teljesít.
- Nem – a készülék nem teljesíti a kérést.
- Csak elsőbbségi hívások esetén – a terminálba programozott segélyhívó számtól, vagy egyéb hitelesített számról indított elsőbbségi hívás esetén fogad el lekérdezést.

---

<sup>4</sup> VPN = virtuális privát hálózat, amely logikailag elkülöníti a felhasználók különböző csoportjait

A terminál – követő rendszertől függetlenül is küldhetnek a terminál-felhasználók helymeghatározási adatokat, és ahhoz fűzött szöveges üzenetet, bármely elérhető készülékre, SDS formátumú üzenetben. A beérkező adatokat a kommunikációs szerver fogadja, és átadja a feldolgozó szervernek, amely SQL adatbázisban tárolja az adatokat.

Az adatbázisban tárolt adatokat a feldolgozó szerver geokódolja, amely azt jelenti, hogy a numerikus adatokat egy digitális térképrendszer egy rétegén megjeleníti. A megjelenítés pontossága a továbbított helymeghatározási adat pontosságától függ. A GPS vétel megszűnése esetén a terminál az utolsó mért adatot sugározza, természetesen ez az információ megjelenik a munkaállomás képernyőjén.

### **A terminál - követő munkahely kapcsolata a szerverrel**

A terminál-követő szolgáltatást kiszolgáló szervert tulajdonképpen nem egy, hanem több együttműködő szerver alkotja. Területi elv szerint felosztották a szolgáltatást, megosztva az adatbáziskezelés feladatát, és így egymás tartalékait is képezhetik. A szerver, egy másik szerver, a TCS<sup>5</sup> szerver segítségével kapcsolódik a TETRA hálózathoz. A terminál-követő szolgáltatást megvalósító szerver logikailag is tagolt a következőkként:

- Kommunikációs szerver
- Elosztó szerver
- Feldolgozó szerver
- Publikációs szerver

A kliens, tehát az a számítógép, amelyen a felhasználó a szolgáltatást igénybe veszi, a kijelölt ügyeleteken lesz elhelyezve. A kapcsolat TCP/IP protokollon épül fel a kliens és a publikációs szerver között. A kliens oldalon nem kíván a szolgáltatás speciális kliens oldali szoftvert, hanem Internet Explorer közismert böngésző segítségével igénybe vehető.

### **A terminál - követő munkahely kialakítása**

A fő ablak

A leggyakrabban használt ablak felső ¾-ét, egy digitális térkép tölti be. Ezen a felületen jelenik meg Magyarország úthálózati térképe. A térkép vektoriális térkép, ezért minőség romlás nélkül nagyítható, illetve kicsinyíthető. A térkép léptéke változtatható. A szoftver magától akkor változtat a léptéken, ha olyan útvonal ábrázolását kérjük, amely egy másik léptékű térképen fér el optimálisan. Például: a követett terminál Budapest és Szeged között közlekedik, ezért a kezdeti budapesti térkép részletet később egy Duna-Tisza közét ábrázoló nagyobb léptékűre fogja cserélni.

A fő ablak alsó részén egy táblázat formájában a követésre felvett terminálok listája található. A táblázat első oszlopa a terminálok azonosítóit tartalmazza, amelyek tetszés szerint megváltoztathatók, a TETRA azonosító helyett lehet nevet, vagy gépjármű rendszámot, stb. megadni. A második oszlopban az utolsó jelentés időpontja olvasható. Az előbbieken kívül megjeleníthető a terminál mozgási sebessége, a GPS készülékének állapota, valamint a pánik-gomb esetleges használata. A jármű terminálok, azaz a mobil készülékek képesek külső érzékelők segítségével egyéb információkat is fogadni és azt továbbítani a követő szerverhez, ill. a felhasználóhoz. Ilyen jelzések lehetnek a motor kikapcsolt-bekapcsolt állapota, az ajtók nyitott-zárt állapota, stb. A táblázat oszlopai a felhasználó igénye szerint bővíthetők, minden olyan információ megjeleníthető, amely a terminál irányából érkezik. Az analóg és digitális

---

<sup>5</sup> TCS TETRA Connection Server = TETRA kapcsolattartó szerver

adatok megjelenítését a tűzoltó gépjárművek követése során tudnánk hasznosítani, a diszpécser figyelemmel tudná kísérni az üzem- és oltóanyagok fogyását, a szivattyúk bekapcsolását, vagy más értékes adatokat<sup>6</sup>.

### **Térképen megjelenített adatok**

A térkép olyan települések utca szintű térképét tartalmazza, amelyek lélekszáma meghaladja a 2000 főt, az annál kisebb települések csak a település határral kerültek ábrázolásra. Az utcák nevén kívül a sarkok házszámai láthatók. A sarkok közötti számok megállapítása, a térképi hely ismeretében, interpolálással történik. Ez az esetek túlnyomó többségében kielégítő pontosságot ad egy cím megállapításánál. A térkép bármely pontjának lekérdezhető a WGS-84<sup>7</sup> referencia rendszerben megadott földrajzi koordinátája. A terminál mozgását a jelentések beérkezésének helyszínét mutató pontokból álló pontsor ábrázolja, köztük a haladás irányát mutató nyilakkal. Abban az esetben ha a terminál mozgását ábrázoló pont a térkép olyan részletén halad keresztül, amely nem közút ábrázolása, akkor a terminál olyan úton vagy egyéb területen halad, amely nincs a térképen ábrázolva.

### **Megfigyelt körzetek megjelenítése és használata**

A felhasználó a digitális térkép egy rétegén képes kijelölt területeket, (pl. elsődleges működési terület) bejelölni. Ezek a körzetek geometriai értelemben lehetnek körök, sokszögek, vagy vonalak. A kijelölés célja az, hogy a kiválasztott terminál mozgását ellenőrizze, adjon információt a terminál követő rendszer felhasználójának arról, hogy a kijelölt területet a terminál elhagyta, vagy a kijelölt területre a terminál belépett. A körzetek közötti mozgást egy riasztási napló rögzíti, amely a be- és kilépéseken kívül a pánik-gomb esetleges használatát is naplózza. Bonyolultabb esetekben több körzet is összekapcsolható és együttesen kerül figyelésre. Ennek a technológiának a segítségével a rádió terminálok mozgása automatikusan figyelemmel kísérhető, a kijelölt működési területekre történő ki- és belépés jól regisztrálható.

### **A követett terminálok adatainak elemzése**

A követett terminál mozgásával kapcsolatos adatait folyamatosan adatbázisban tárolják, és a kiválasztott adatokat online megjelenítik. A tárolt adatok a későbbiek során külön elemzésre betölthetők. Az elemzés az adatok vizuális megjelenítésével vagy adatbázis-kezelő szoftverek terén ismert lekérdezésekkel történhet.

### ***A vizuális megjelenítés:***

Egy ablakban megjelennek a kiválasztott terminál adatai. A vízszintes tengelyen az idő, a függőlegesen a pillanatnyi sebesség látható. A megjelenítés idő szerint nagyítható, és kicsinyíthető, vagyis a mozgás apró sebesség ingadozásai is láttathatók. A terminál által közölt adatok ezzel egy időben megjelennek, így adott időpontban láthatjuk, hogy a jármű milyen sebességgel haladt és a megkülönböztető jelzéseit használta-e. A terminál esetében a pánikgomb használatának megjelenítése lehet fontos.

---

<sup>6</sup> jelenleg ez a szolgáltatás nem üzemel

<sup>7</sup> A NATO térképek és a GPS technológiában elterjedt fok-fok beosztású ellipszoidi koordináta rendszer

### ***Adatbázis későbbi elemzése:***

Ebben az esetben a feldolgozás az adatbázis-kezelő parancsokkal történik, lehetőség van több szempont szerinti szűrésekre, statisztikák készítésére. Az adatbázisok archiválása biztosított a rendszerben, azokon a későbbiek során változtatni a felhasználók nem tudnak.

Az EDR nyújtotta kommunikációs és navigációs lehetőségek arra kényszerítik a felhasználók népes táborát, hogy újra gondolják a kommunikációs rendszerük szervezeti felépítését. A megnyíló navigációs lehetőségek egy új bevetésirányító rendszer bevezetését teszik lehetővé. A terminálok, a helymeghatározásban nagy segítséget nyújthatnak a járművekkkel, vagy a kézi eszközökkel felszerelt állománynak feladataik végrehajtásában.

Tanintézetünk szakmai-informatika oktatásában már évekkel ezelőtt megkezdtük a térinformatika és a műholdas navigáció oktatását. A Tűz- és Katasztrófavédelmi Szervező szakon az utóbbi két évben a TETRA technológiáról is hallgattak előadásokat hallgatóink.

Szabó József tűzoltó alezredes, informatika főtanár  
Katasztrófavédelmi Oktatási Központ, Műszaki Szakcsoport