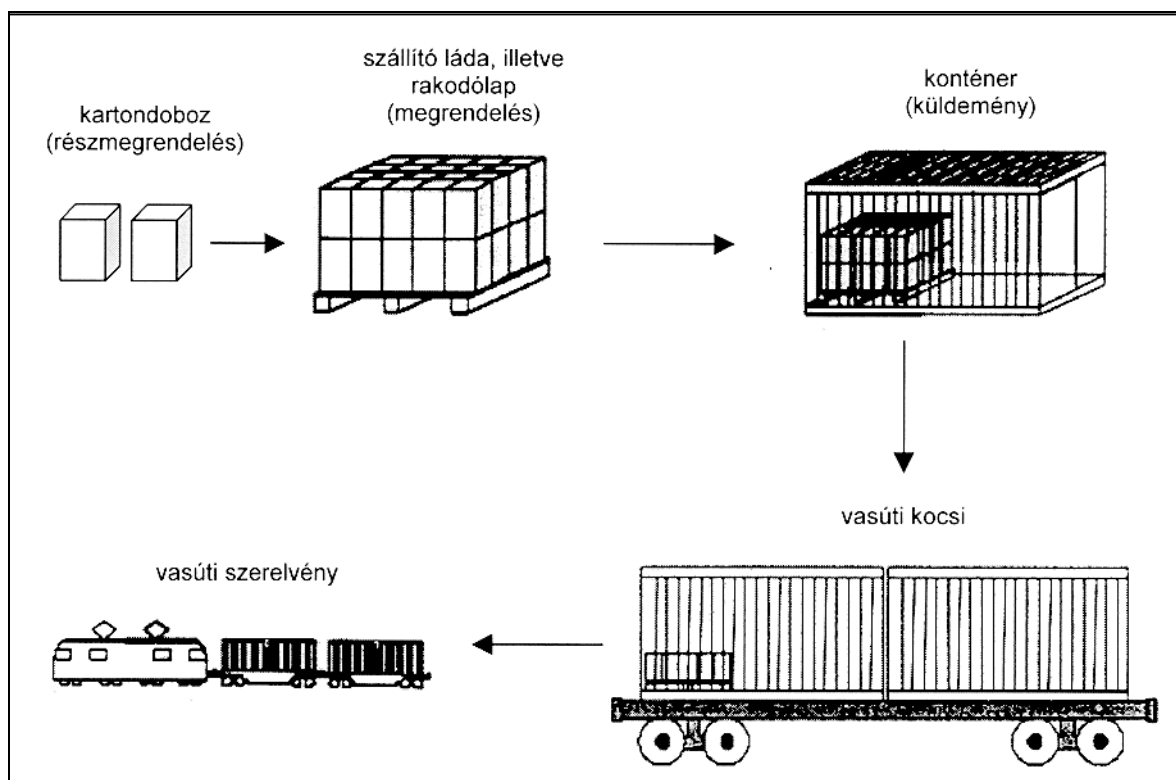


## Egymásba épülő logisztikai egységek információs logisztikai követése

Átfogó, nemzetközi szinten alkalmazható küldeménykövetési rendszer építhető ki az ún. Bluetooth rövidhullámú rádiós szabvány alapján. A logisztikai egységek egymásba helyezésekor (pl. ha szállító ládákat vagy rakodólapokat tesznek konténerbe, majd azokat vasúti kocsira vagy gépkocsira helyezik) állandóan visszatérő problémát jelent az információs logisztikai leképezés.

A részmegrendelések általában karton dobozokba vannak csomagolva, amelyekből szállító láda vagy rakodólapos rakományokat képeznek és azokat azután konténerekben, illetve csereszekrényekben szállítják (1. ábra). Az üzemek közötti szállítás során általában további egymásba(-ra) helyezésre kerül sor. Például a kombinált forgalom esetén több konténert helyeznek egy vasúti kocsira, a vasúti kocsikból pedig szerelvényt állítanak össze. Amikor a szerelvény eléri a célállomást, akkor az egymásba helyezett logisztikai egységeket szét kell szedni.



1. ábra Diszkrét áruáram logisztikai egymásba épülése, ill. aggregációja

## A rendszer felépítése és működése

Az anyag- és információáramlás összekapcsolása érdekében a fentiekben vázolt logisztikai egymásba épülést információtechnikai úton le kell képezni. Ennek során azonban több illesztési felületre kell tekintettel lenni. Az információs rendszerben integrálni kell az egyes aggregációs szintek különböző azonosítási technikáit. A rész- és teljes megrendelések azonosítása főként optikai úton történhet. További illesztési felületet kell kialakítani az üzemben belüli és kívüli áruáramlás találkozásánál, amely többnyire az áruk be- és kilépési pontjainál található, ha a megrendeléseket szállító ládákban, illetve rakodólaponkon a csatlakozó konténerbe, illetve a tehergépjármű csereszekrényébe rakják.

E feladat reménytelen megoldásának ígérkezik a Bluetooth-technológia. Ezzel a világméretben szabványosított rövidhullámú rádiós technológiával olyan átfogó információs rendszer koncepciója alakítható ki, amely a vállalaton belüli és a vállalatok közötti áruáramlást kapcsolja össze és lehetővé teszi a szállítás során a logisztikai egymásba épülés teljes mértékű követését. A 2. ábra a Bluetooth-technológia fontosabb műszaki jellemzőit foglalja össze.

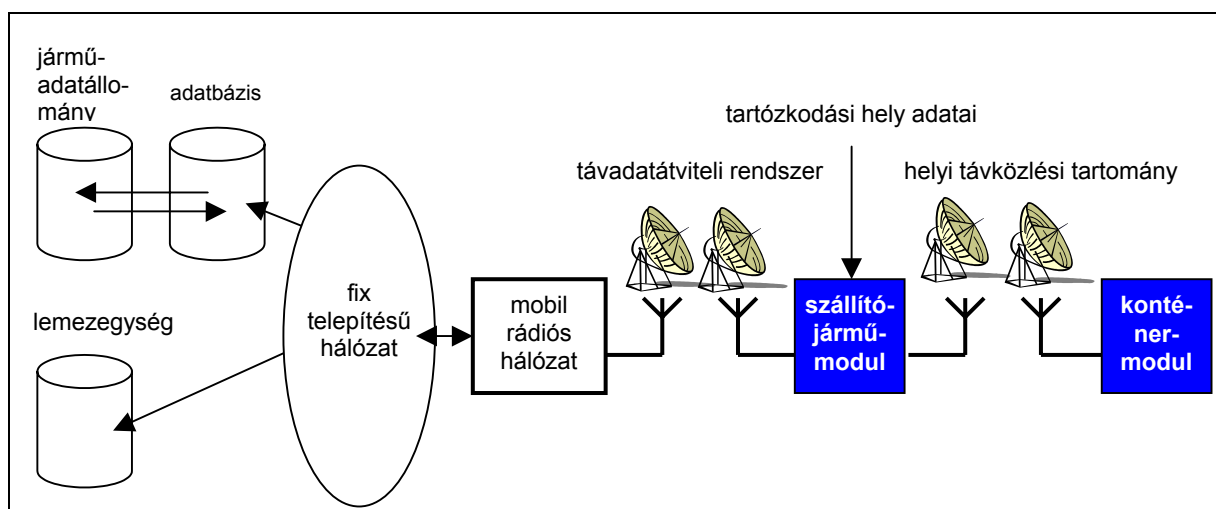
frekvenciasáv	2,402–2,480 GHz	minimális elérési sugár	10 m
csatornák	79	maximális elérési sugár	100 m
csatornaszélesség	1 MHz	adatsávszélesség	1 Mbit/s
frekvencialépcső	1600 Hopps/s	teljesítményfelvétel tartás/pihentetés/üzemkész állapot	50 $\mu$ A
minimális kimenő teljesítmény	1 mW	üzemkész állapot teljesítményfelvétele	0,3 mA
maximális kimenő teljesítmény	100 mW	maximális teljesítményfelvétel	30 mA

2. ábra A Bluetooth-technológia fontosabb műszaki jellemzői

Amint a Bluetooth rövidhullámú rádiós technológia szabványa kimondja, a Bluetooth építőelemeknek (amelyek kb. akkorák, mint egy régi 5 DEM-s pénzérme) önállóan fel kell venniük a kommunikációs kapcsolatokat, biztosítaniuk kell a vállalatközi anyagáramlás információs rendszerének követelményeit. Ehhez a 3. ábra szerinti rendszerfelépítést kell követniük. Egy konténerrel lebonyolított szállítás képezi az információs rendszer felépítésének alapját, ez tetszőlegesen más szállítási struktúrára is átvihető. Ennek az információs rendszernek a legfontosabb építőelemei a konténermodul és a járműmodul. A konténermodulba, amely elhelyezhető a konténeren vagy csereszekrényen, a

vállalat árukiléptetési pontján írják be a küldeményi adatokat. A változó küldeményadatok mellett, mint amilyenek a fajta és a mennyiség, a vámérték és más hasonló adatok beírják a modulba a konténer állandó adatait, mint pl. a konténer tulajdonosa, vagy a megengedett teherbírás. Ehhez olyan szabványos Bluetooth illesztési egységet alkalmaznak, amely a termelésstervezési és -irányítási rendszerhez (PPS-hez) kapcsolt ipari számítógépekkel könnyen összekapcsolható.

A konténernek egy olyan vasúti kocsira vagy egy tehergépjárműre helyezésekor, amelyet korábban szállítójármű-modullal szereltek fel, a küldeményrel kapcsolatos adatok automatikusan a konténermodul Bluetooth illesztő egységéről a járműmodulra kerülnek át. A szállítójárműbe épített GPS-egység a jármű és ezzel együtt a rajta található konténer vagy csereszekrény tartózkodási helyének adatait hozzákapcsolja a küldeményadatokhoz.

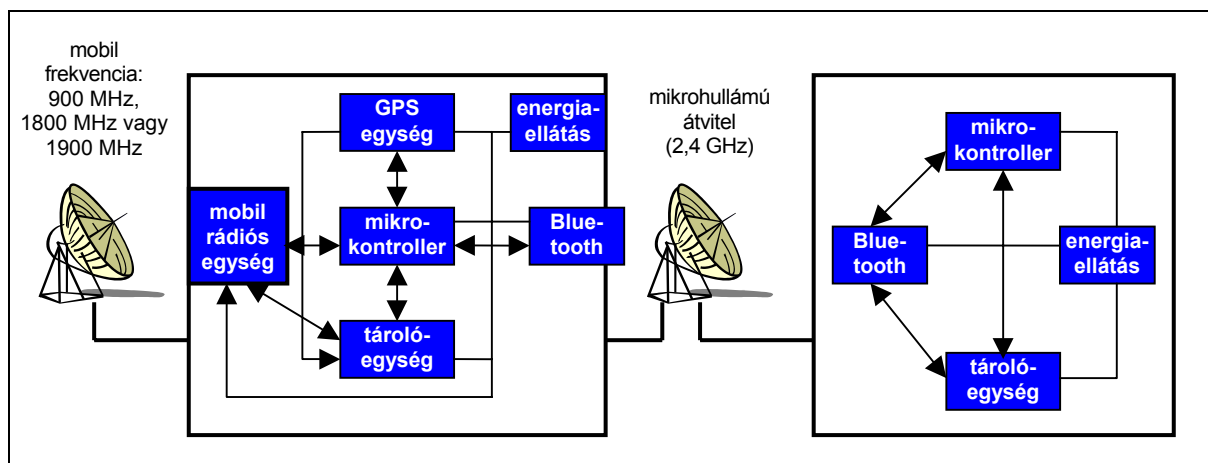


3. ábra A rendszerkonceptió felépítése

A tartózkodási hely adatokhoz kapcsolt küldeményi adatok a mobil adatátviteli hálózatból a fixen telepített hálózatba másolódnak, ahonnan ezek különböző adatbázisokba, mint például a kombinált szállításirányítási rendszer diszpozíciós rendszerének DISK\* adatbázisába kerülnek. Innen válnak hozzáférhetőkké az egyes résztvevő partnerek, például a feladó és a címzett számára. A szállítások várható késéseiről, az előre nem látható eseményekről így korán tájékozódhatnak és felkészülhetnek.

A két modul felépítését a 4. ábra szemlélteti. A konténermodul koncepciója követi az elektronikus adathordozók általános felépítésének elveit, amelyek az azonosítási rendszerekből, az üzemben belüli anyagáramlási rendszerekből széles körben ismertek.

\* Dispositions-Informationssystem Kombiniertes Verkehr = a kombinált szállítás diszpozíciós- és információs rendszere



4. ábra A jármű- és a konténermodul felépítése

## A Bluetooth-technológia illesztési felületeinek működése

Lényeges különbségek adódnak ugyanakkor a Bluetooth által támogatott felületeken. Amikor a konténert a szállítójárműre helyezik, a konténermodul Bluetooth-egysége a szállítójármű fedélzetébe épített Bluetooth-egység kommunikációs terébe kerül. A jármű- és a konténermodul közötti kommunikáció és így az adatcsere is a Bluetooth által vezérelt módon, automatikusan működik.

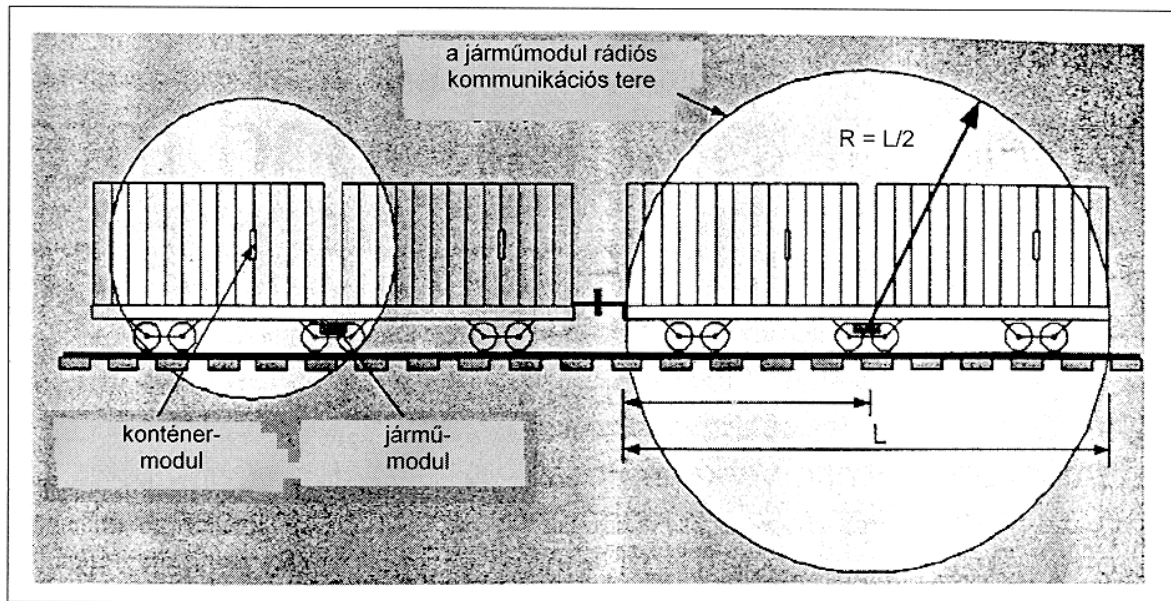
Egy mikrokontrolleres rendszer irányítja az egységek közötti belső műveleteket. Az olyan különleges helyzeteket, mint például a feszültség hirtelen esése, a mikrokontroller előre meghatározott funkciója oldja meg.

A modulok elhelyezésekor arra kell tekintettel lenni, hogy a jármű kommunikációs terében csak az adott járműhöz tartozó konténer lehet. Ennek biztosítása érdekében a szállítási egységeknek mindkét hosszanti oldalára konténermodult kell szerelni, így a felhelyezés irányától függetlenül kiolvasható az adattartalom (5. ábra).

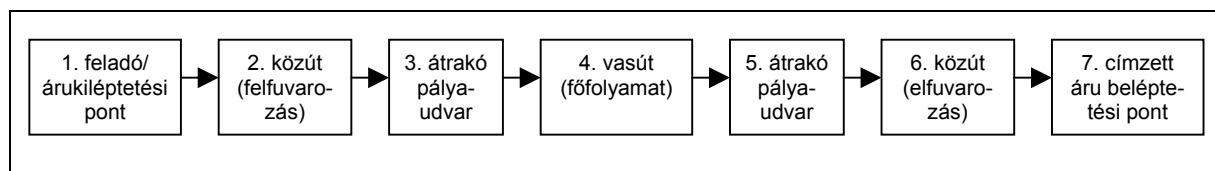
A fent vázolt modulok közötti belső műveleteket egy eseményvezérlő rendszer irányítja. A kiváló eredmények elsősorban a kombinált szállítás kapcsolódási helyein jönnek létre, mint például átrakás, a szállítótartályok megrakása és egyebek (6. ábra). A szerelvény mozgása közbeni azonosítási folyamattal együtt átfogó, eseménykezelésen alapuló küldeménykövetési rendszerek kialakítása válik lehetővé.

A következő események és folyamatok határozzák meg az illesztési felületek kialakítását:

1. Az árukiszállítási zónában a küldeményadatokat a mindenkori termelésstervezési és -irányítási rendszertől (PPS-től) viszik át a Bluetooth illesztési felületen a konténermodulba. A konténermodulban a korábban a szállítólevélen (papíron) kezelt adatok kerülnek tárolásra. Ezek az adatok a korábbinál lényegesen gyorsabban használhatók fel pl. a vámügyintézéshez.



5. ábra A kommunikációs modulok elhelyezése



6. ábra A kombinált szállítás kapcsolódási pontjai

2. A konténermodul rögzíti a szállítási időpontot. Ez előtt a küldeményadatokat hozzákapcsolja a rendszer a konténerszámhoz.
3. Az átrakó terminál illesztési felületében működő vezérlő modul a konténermodul adatait kiolvassa. A konténer szállítójárműre helyezése során további konténeradatokat kerülnek a járműmodulba.
4. A tervezetten felül bekövetkező események (pl. a szokatlanul hosszú várakozási idő hírei) a jármű mobil egységén keresztül az irányító személyzethez, az értékesítési szervezethez vagy az ügyfélhez kerülnek.
5. Amikor a konténert leemelik a szállítójárműről a célállomás átrakó terminálján a járműmodulból törlik a konténeradatokat.
6. Közúti szállítás esetén a konténer a GPS rendszer segítségével követhető, amennyiben Bluetooth-egységgel szerelték fel a járművet.
7. Amikor a konténer eléri a címzett árubeléptetési pontját, a konténermodult a konténerről leveszik, és a benne tárolt szállítási adatokat a Bluetooth segítségével a címzett termelésstervezési és -irányítási rendszerébe táplálják.

## Összefoglalás

A Bluetooth rövidhullámú szabvány segítségével olyan átfogó, nemzetközi szinten alkalmazható küldeménykövetési rendszer dolgozható ki, amelyben a Bluetooth-tal felszerelt kommunikációs modulok önállóan képesek kommunikálni egymással. A vállalaton belüli és kívüli információs folyamatok illesztési felülete a feladónál és a címzettnél az ún. PAN (Personal Area Network = helyi kiszolgálású hálózat) illesztési felületen történik. A logisztikai egységek egymásba épülését a küldeménykövetési rendszer a Bluetooth segítségével hiánytalanul leképezi. Az olyan járműmodulokkal kombinálva, amelyek a helyi rendszerekhez is kapcsolódnak, „kvázifolytonos” küldeménykövetés valósítható meg. Ezzel a koncepcióval teljesíthetők a korszerű információs rendszerekkel szemben támasztott olyan jövőbeli követelmények, mint a belső és külső logisztikai folyamatok összekapcsolása, vagy a folyamatok on-line irányítása.

**(Dr. Tokodi Jenő)**

Steckel, B.: Informationslogistische Abbildung der logistischen Schachtelung. = Internationales Verkehrswesen, 54. k. 3. sz. 2002. p. 105–107.

The official Bluetooth website. = <http://www.bluetooth.com>