

INTELLIGENS EGYSÉGRAKOMÁNYOK FELÉPÍTÉSE ÉS ENERGIAELLÁTÁSUK EGY LEHETSÉGES MEGOLDÁSA

POSSIBLE SOLUTION OF CONSTRICTION AND INTERNAL POWER SUPPLY OF INTELLIGENT UNIT LOADS

Szentmiklósi István*, Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing.habil. Illés Béla**

ABSTRACT

The article introduce a new concept of intelligent unit load and with it is a new electronics - computer system, its construction and its possible theoretical and practical solution for the electrical power supply with energy transducer presented. To support the theory a measurement process with its results and its interpretation is presented. This article presents specific examples the technical operation of intelligent unit loads and their benefits in logistics applications.

1. BEVEZETÉS

A globalizált ellátási láncban az anyagmozgatási feladatok komplexek és időigényesek. Az anyagmozgatás kontinensek között heteket, akár hónapokat is igénybevesz. Ez idő alatt a szállítmányt behatások érik, melyek gyakran károsan befolyásolják az áruk minőségét. Az itt bemutatott koncepció egy új anyagmozgatási eszközt mutat be, amely a szállítási folyamatok során fellépő igénybevételeket folyamatosan regisztrálja, kiértékeli és feltételezett minőségromlás esetén információt szolgáltat. A berendezés folyamatos energiaellátásának fedezését biztosító energiakonverter is bemutatásra kerül.

1.1. INTELLIGENS EGYSÉGRAKOMÁNY

Az intelligencia és az egység rakomány fogalmak összeillesztésével megalkotható egy új fogalom, az intelligens egység rakomány fogalma. Intelligens egység rakományok abban különbözhetnek hagyományos társaiktól, hogy egy az egység rakomány házában, ami

egy kartondoboztól egy szállítódobozon keresztül egy konténerig terjedhet, beépített mesterséges intelligencia (kisméretű elektronikus beágyazott rendszer) a rakományban levő áru szempontjából kritikus fizikai, kémiai és biológiai paramétereket folyamatosan figyeli, ezek kritikus szintjének túllépése esetben riasztást ad le és a felépítésüknek megfelelően különböző egyéb ügynevezett kiszolgáló feladatot,

- melyek adminisztratív feladatoktól minőségbiztosítási feladatokon keresztül akár helyzet meghatározásig terjedő, összetett feladatokat láthatnak el.

Az ilyen funkciók nagyban támogatják a logisztika, ill. anyagáramlás minőségbiztosítási követelményét, miszerint a termelési vagy szolgáltatási tevékenység egészére vonatkozóan biztosítani kell a különféle, eltérő termékek megkívánt anyagáramoltatását, és az ehhez kötődő információk gyűjtését, tárolását, értékelését és felhasználását a minőségbiztosítás érdekében [1].

1.2. INTELLIGENS EGYSÉGRAKOMÁNYOK FELÉPÍTÉSE

Az 1. ábra mutatja az intelligens egység rakományok alkalmazhatóságának területét. A koncepció kialakításánál a szállítandó termék a kiindulási helytől a rendeltetési helyre való megérkezéséig nyúló szakaszát vizsgáltuk.



1. ábra. A vizsgált szakasz

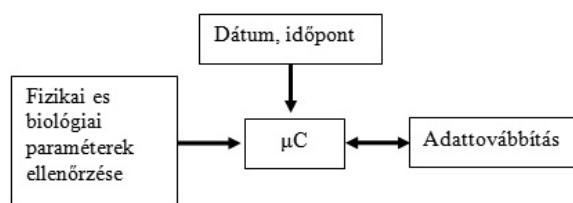
Forrás: saját szerkesztés, a grafikai elemek forrása az internet

*Doktorandusz hallgató, Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék

**Tanszékvezető, Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék

A rendszer gyakorlati működése során az áruk különbözőségét messzemenően figyelembe kell venni,

az árúkra jellemző káros paramétereket és ezen paraméterek kritikus szintjét a logisztikai folyamatok megkezdése előtt az intelligens egység rakományban tárolni kell. A 2. ábra egy ilyen rendszer elvi felépítését mutatja.



2. ábra. Intelligens egység rakomány elvi felépítése
Forrás: saját szerkesztés

Az áruk minőségét meghatározó, modern technika segítségével mérhető fizikai és biológiai paraméterek a következők:

- tömeg,
- hőmérséklet,
- nyomás,
- páratartalom,
- gyorsulás,
- fényerősség,
- uv-sugárzás,
- rádiokativ sugárzás,
- közeledés,
- vegyi anyagok,
- biológiai szennyeződések (penészgombák, Micro toxinok stb.).

Egy konkrét példán keresztül jobban láthatóvá válik a folyamat. A logisztikai folyamat megkezdése előtt ismerni kell a szállítandó árut, annak mennyiségét, az áru minőségére nézve káros paramétereket és ezen paraméterek kritikus szintjét. Ha például 100 db mobiltelefon akarunk szállítani, akkor tudjuk, hogy az áru minőségét a hőmérséklet, a páratartalom, a rázkódás és az ütés befolyásolhatják károsan.

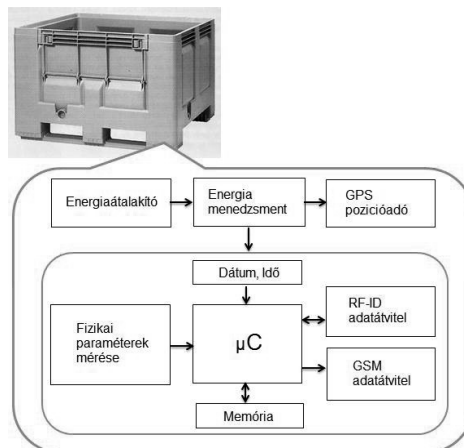
Ezenfelül ismerjük az áruk össztömegét. Ezeket az értékeket betápláljuk az intelligens egység rakományba, amely a teljes logisztikai folyamat során ezeket a paramétereket folyamatosan figyeli. Ezen kívül egy pl. kapacitív szenzor folyamatosan figyeli, hogy nem közeledik egy ember vagy állat a rakományhoz. Ha az aktivált hőmérsékletszenzor túl magas értéket jelez, akkor ez a jel továbbítódik az aktuális dátummal és időponttal együtt pl. egy logisztikai központba.

Ha például a közeledést érzékelő szenzor egy ember mozgását jelezi és a rakomány súlya minimum egy vagy több áru súlyával csökken, akkor abból arra lehet következtetni, hogy lopás történt.

Az intelligens egység rakomány legfontosabb összetevői:

- tároló rekesz, műanyag raklap,

- energia átalakító,
- energiamanagement,
- mikroprocesszor,
- memória,
- szenoregység, a fizikai, - kémiai és biológiai paraméterek mérésére

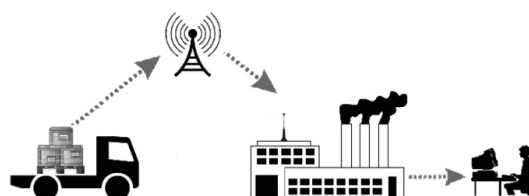


3. ábra. Intelligens egység rakomány elektronikájának blokkvázlata. Forrás: saját szerkesztés

- dátum, óra
- RF-ID Antenna
- GSM Antenna
- GPS Antenna

Az így kinyert információt továbbítani kell az áru rendeltetési helyének megfelelő helyre, ami lehet egy logisztikai elosztó központ, egy gyár vagy egy áruház. Az adattovábbításra a modern technika több, jól bevált megoldást kínál. Nagy, kontinensek közötti távolságok áthidalására alkalmazható a műholdas kommunikáció. Kisebb, országon esetleg adott kontinensen belül célravezetőbb az egyszerűbb GSM-hálózaton történő adattovábbítás. Az utóbbi megoldás azzal az előnnyel járhat, hogy alacsony ráfordítással megvalósítható mert az átvitt adat mennyisége és információ tartalma szűk keretek között mozog, és csak riasztás esetén történik adatátvitel, egy rövid üzenet (SMS), amely tartalma 160 karakter lehet [2], segítségével az átvitelre szoruló információ továbbítható.

A 4. ábra az adatátvitel egyik lehetséges módjának folyamatát mutatja be riasztás esetén.



4. ábra. Adattovábbítás riasztás esetén

Forrás: saját szerkesztés, az ábrán látható grafikai elemek forrása az internet

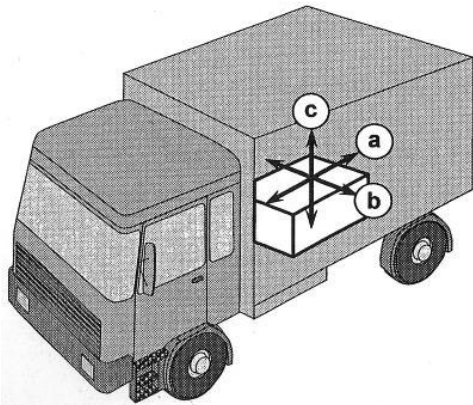
2. INTELLIGENS EGYSÉGRAKOMÁNYOK ENERGIAELLÁTÁSA

Az intelligens egységrakományoknak folytonos energiaszükségletének a fedezését biztosítani kell.

További követelmény, hogy az egység a gazdasági igények kielégítése érdekében egész élettartalma alatt se külső feltöltést, se emberi se más erőforrást ne vegyen igénybe.

Ezt többféleképpen lehet megvalósítani. A megvalósítás egyik lehetséges módja, a szállítás, rakodás során fellépő kinetikus energia villamos energiává alakítás, annak tárolása és az elektronika számára rendelkezésre bocsátása.

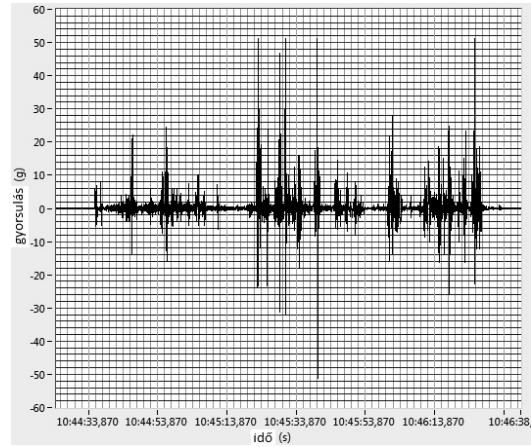
Az energia átalakító kihasználja azt az effektust, hogy szállítás során az út minőségéből és a szállítóeszköz adottságaiból kifolyólag horizontális (5.ábrán látható *a* és *b* irányban) és vertikális (5.ábrán látható *c* irányban) erőhatások lépnek fel. Ezen erőhatások nagysága az útminőségtől, a szállítóeszköz fajtájától, típusától, műszaki állapotától és a szállítás sebességétől stb. nagymértékben függ. A koncepció egy mérési sorozat eredményére épül, ami azt mutatja, hogy szállítási folyamatok során a legoptimálisabb esetben is jelentős, több *g*-s horizontális és vertikális irányú gyorsulások lépnek fel. Táblázat 1. összefoglalja egy targoncás és egy teherautós szállítás során mért gyorsulási csúcserőértékeket. Ezeket az erőket be lehet csatolni egy mechanikus / villamos energia konverterbe. A 6. ábra egy targoncás rakodás illetve szállítás során fellépő vertikális erőket szemlélteti.



5. ábra. Az egységrakományra ható mozgató erők szállítás során
Forrás: [3]

A 7. ábra mutatja a mechanikai / villamos energia konverter működésének általános modelljét.

Egy tekercsben egy mágnes függőleges irányú mozgást végez, amit a az egységrakományra ható erő idéz elő, amit a 8. ábra tesz szemléletessé.

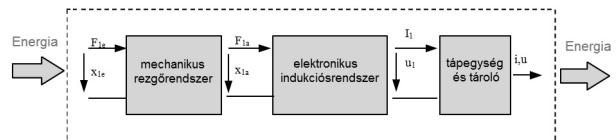


6. ábra. Vertikális erőhatások targoncás szállítás során
Forrás: saját mérés a LabVIEW 2011 SignalExpress privát aktiválású programmal

	Irány	Gyorsulás minimum (g)	Gyorsulás maximum (g)
Targoncás szállítás (2 perc menetidő)	a	-22	24
	b	-34	34
	c	-52	52
Teherautós szállítás, városban (10 perc menetidő)	a	-5,2	5,4
	b	-5,1	5,1
	c	-45	51
Teherautós szállítás, autópályán (5 perc menetidő)	a	-1,5	1,75
	b	-1,5	2
	c	-7,2	7,8

1.táblázat. Gyorsulási erők targoncás és teherautós szállítás során

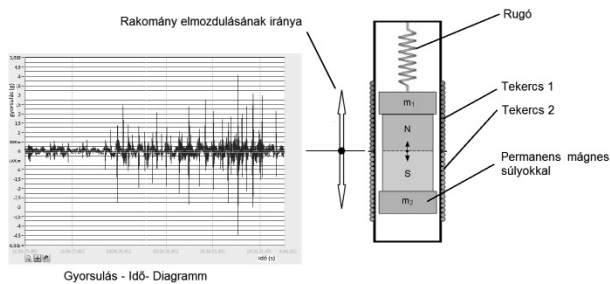
Forrás: saját mérési sorozat a LabVIEW 2011 SignalExpress privát aktiválású programmal



7. ábra. Mechanikai / villamos energia konverter modellje

Forrás: saját szerkesztés

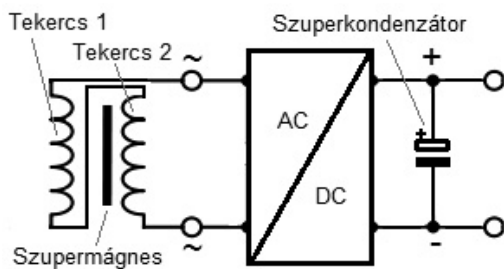
A tekercsben az elmozduló permanens mágnes villamos áramot termel.



8. ábra. Mechanikus rezgő,- és villamos indukciósrendszer

Forrás: saját szerkesztés

Az elektronikai alkatrészek rohamos fejlődésével az elmúlt években olyan alkatrészek kerültek forgalomba, amelyek használata ezen koncepció építőkövei. A tekercsben elmozduló permanens mágnes egy u.n. szupermágnes, mely mágneses indukciója jellemzően 1,02 -1,47 T –ig terjed [4], majd az így előállított váltakozó áram egyenirányítása utáni feszültséget egy u.n. szuper-, illetve ultrakondenzátorban tároljuk, melyek kapacitása jellemzően 1 F – 3000 F –ig terjed [5]. A 9. ábra mutatja a tápegység felépítését.



9. ábra. Tápegység és tároló

Forrás: saját szerkesztés

3. KÖVETKEZTETÉSEK

Az intelligens egységtrakományok a logisztika területen való alkalmazásának előnyei a következők lehetnek:

- az áru és az azt körülvevő környezet fizikai és biológiai paramétereinek folyamatos figyelése amely a "0" – hiba stratégia elérését segíti az ellátási láncban,
- a logisztika hatékonysága növelhető,
- az anyagmennyiség pontos ismerete,
- minőségi eltérések ismerete,
- rakomány rögzítésének ellenőrzése,
- az árúk 100% -a lesz megfigyelve,
- folyamatos felügyelet,
- megfelelő felépítés esetén kár előrejelzés (lassú folyamatoknál),
- identifikációs feladatok ellátása, bővített identifikációs lehetőségek,
- manuális minőségvizsgálat feleslegessé válása,

- adminisztratív feladatok nagymértékű leegyszerűsítése,
- valós idejű információ az eltérésekről,
- rakodás, szállítás során fellépő emberi,- véletlen vagy szándékos mulasztások, technikai problémák regisztrálása es továbbítása a logisztikai központba,
- áru átvétel – átadás nagymértékű leegyszerűsítése,
- bejövő áru minőségvizsgálata nagymértékben leegyszerűsödik,
- VÁM / VPOP vizsgálatok leegyszerűsödése,
- esetleges lopás helyének és idejének azonnali ismerete,
- új útvonalakon tesztmérések készítése → útvonalak veszélyesség szerinti osztályozása, csomagolóanyag optimálható
- jogi kérdése eldöntésének elősegítése,
- visszakövethetőség az EU-VO 178/2002 rendeletnek megfelelően
- az egységtrakomány bontása után ismert a tárolórekesz illetve raklap tartózkodási helye stb..

Riasztás esetén azonnali intézkedések foganatosíthatóak pl.:

- a hibás árut nem kell beszállítani a raktárba → raktárkészlet optimálható
- JIT-rendszerrel a kiesési idő csökkentése érdekében azonnal új áru rendelése lehetséges
- minőségbiztosítási és jogi lépések megtételének szükségtelessé válása
- szállító és szállítmányozó cégek kiválasztásának elősegítése.

4. IRODALOM

- [1] Cselényi J., Illés B.: A logisztika helye a minőségbiztosításban, minőségbiztosítás a logisztikában, Transpack, Csomagolási, Anyagmozgatási Magazin, 2002 január
- [2] R. Ling, P. E.Pedersen,: Mobile communication, Springer-Verlag London, 2005
- [3] G.Großmann, M.Kaßmann,: Transportsichere Verpackung und Ladungssicherung, Expert Verlag, 2005, ISBN 3-8169-2375-5
- [4] Supermagnete cég termékkatalógus, 2012
- [5] M. A. Everett: Ultracapacitors and Ultracapacitor Applications, Kilofarad International Conference, 31 March 2009

5. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

"A bemutatott kutatómunka a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg"