



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Közlekedésmérnöki Kar

Közlekedésüzemi Tanszék

DIPLOMATERV

Bevezetés

A diplomamunkám témája a teljes ellátási láncot támogató és a logisztikai folyamatokat segítő korszerű automatikus – áruazonosítási technikák, technológiák, úgymint a vonalkódon és a rádiófrekvencián alapuló megoldások bemutatása, összehasonlítása. Széles körű felhasználási területeiknek köszönhetően az általános ismertetésük mellett kiemelten foglalkoztam az elosztó-raktári alkalmazásukkal. Ennek érdekében a PLUS Élelmiszeripari Diszkont Áruház lánc magyarországi raktárbázisát vettem alapul, igaz 2009- től a SPAR csoport tulajdonába került és valószínű történetek változások, de a 2008-as évben működő rendszer tökéletes a bemutatásra, mivel akkor és ott egy kiforrt, jól kiépített és hatékonyan működő vonalkód alapú raktárirányítás valósult meg. Betekintést nyerhetünk a munkafolyamatokat támogató információs, informatikai és irányítási hálózat működésébe. A rohamosan fejlődő és szabványosított, a vonalkód hiányosságait is nélkülöző, rádiófrekvenciás címkékre épülő technológia bemutatásából kiindulva tesztek kísérletet a raktári rendszer ez irányú fejlesztésére.

Azonosítás technikák

A kézi adatbevitel problémája

Ez jelenti az adatbevitel hagyományos módját, ahol az operátor egy billentyűzet segítségével begépel a megfelelő karaktersorozatot. Megfigyelések azt mutatják, hogy ezzel a módszerrel átlagosan 300 karakterenként 1 karakter hibásan kerül be a rendszerbe. Ráadásul az adatbevitel sokszor már korábban összegyűjtött, papírra vetett információ begépelését jelenti.

Automatikus módszerek

A kézi adatbevitel hátrányainak kiküszöbölésére számos adatbeviteli módszer látott napvilágot. Ezek közös jellemzője, hogy valamilyen egyszerű indítójel hatására az információ automatikus, gépi beolvasása történik meg.

Az automatikus azonosítás ma már átszövi mindazon területek tevékenységét, ahol nagy tömegű információt kell a számítógépes rendszerbe integrálni. Az utóbbi években az internetes technológia, az adat- és információcsere fejlődési üteme annyira felgyorsult, hogy kulcskérdéssé vált az azonosíthatóság. Külön iparág fejlődött ki az automatikus azonosítási feladatok megoldására. A sort a vonalkód technika nyitotta meg, és napjainkban az azonosítási módszerek sora tovább bővül. A különféle azonosítási technikáknál, az újabb és újabb módszereknél nem az a fő jellemző, hogy melyik a fejlettebb, hanem az, hogy ezek különféle funkciókat képesek ellátni, és ma már árnyaltabban, hatékonyabban választhatjuk ki az adott probléma megoldásának legjobban megfelelő azonosítási technikát. Így a legfontosabb elem, amit a rendszerek tervezésénél figyelembe kell venni, az, hogy mindegyik típusú azonosítástechnika más-más területen jelent hatékony megoldást az automatikus azonosítási megoldások közül. Ahol az adatbevitelnél fontos szerepet játszik az egyértelmű és biztonságos azonosítás, az egyéb automatikus azonosítási technikák használata jelenti a megoldást a felhasználóknak. Az idő és a távolság elhanyagolható tényezővé válik, hiszen árumozgásnál, személyek, eszközök és alkatrészek azonosításánál, pénzügyi tranzakcióknál az azonosítás egyértelműen és gyorsan elvégezhető vonalkód,

chipkártya, újlényomatscanner, RFID stb. segítségével. Az ilyen rendszerek pontos és percrekészes adatszolgáltatási lehetősége jobban szolgálja és gyorsítja a vezetői döntések meghozatalát. Azt, hogy milyen azonosítási technikát válasszunk, mindig a célnak és a stratégiának kell meghatároznia. A vonalkód alacsonyabb biztonsági szintet nyújt, mint a chipkártyás azonosítás, viszont céltól függően a vonalkód gazdaságosabban alkalmazható. Az e-business terjedésével a biometrikus technikák kerültek előtérbe, de ez nem csökkenti a vonalkód és az egyre jobban kiforrt RFID megoldások iránti keresletet. Több éve működő, egymáshoz hasonló kereskedelmi rendszerek hosszú távú gazdasági elemzésénél megállapították, hogy például a vonalkód bevezetése a költségeket egyrészt 2%-kal növelte, másrészt 6 %-kal csökkentette. Nem egy olyan példát ismerünk, mikor a vonalkódos rendszer 1,5-2 hónap alatt megtérült. Az automatikus azonosítás azonban nemcsak az adatbeviteli technológia gazdaságossági szempontjából fontos, hanem szerepet kap a különféle logisztikai folyamatok technikai háttérének biztosításában. Az automatikus azonosítási módszerekkel a felhasználó a fizikai anyagáramlási folyamatokat pontosan követheti, ha biztosítani tudja az információ egyidejű gyűjtését és áramlását. Az ipari és kereskedelmi szférában egyre növekvő volumenű termékáramlás tapasztalható. A határokon belüli és az országok közötti kereskedelem üteme jóval meghaladja az előállított termékek mennyiségének növekedési ütemét. Ennek fő oka a termelőegységek és az országok közötti növekvő munkamegosztás. Ez egyfelől együtt jár a hatékonyság és a termelékenység növekedésével, Ugyanakkor nő az egymásra utaltság és a termék-, illetve anyagáramlási folyamatok mennyisége. Ezt az áramlási folyamatot kell kísérnie egy jól meghatározott és megbízható információáramlási folyamatnak. Így a továbbiakban, a logisztikai folyamatokban már bizonyított, a következő két technológiával foglalkozom részletesen.

Optikai karakterfelismerés (OCR)

A hagyományos módszerek számokat és nagybetűket tartalmazó karakterkészletet használnak, a legismertebbek az OCR-A és OCR-B fontok.

Az információ leolvasása kamera jellegű olvasóval történik, amely az azt hordozó felületet pásztázza, leolvassa, majd visszaadja a kódolt információtartalmat.

Mágneses tintás karakterfelismerés (MICR)

Elsősorban banki alkalmazásokra kifejlesztett módszer, ahol a megfelelően kialakított betűkészlet mágneses tulajdonságokkal rendelkező tinta segítségével kerül fel az információhordozó anyagra. Ez legtöbbször banki felhasználású csekkeket jelent.

Mágnescsík

Viszonylag nagy mennyiségű információt lehet kódolni egy mágnescsík felületén, amire a bankkártyák jelentik a közismert gyakorlati példát. Az információ a számítógépekhez használt hajlékonylemezekéhez hasonló módon írható, majd később visszaolvasható. A viszonylag szűk felhasználási kör annak a következménye, hogy a kódolás csak speciális eszközökkel végezhető. Kicsi a környezeti hatásokkal szembeni ellenálló képesség, és a visszaolvasáshoz a felületen végig kell húzni a leolvasó egységet.

Beszéd felismerés (Voice - picking)

Ma már rendelkezésre állnak olyan berendezések, amelyek egy korábbi tanulási folyamatot felhasználva képesek az emberi beszéd felismerésére. A szóban forgó adatbeviteli eljárás nagy hátránya az operátortól, annak hangjától való függőség és a viszonylag bonyolult technikai megoldás. A számítógépen egy hosszabb szöveg begépelését, illetve utasítások végrehajtását segíti a beszéd felismerő program, amelynek csak „be kell diktálni” a mondanivalónkat, parancsszavainkat és az helyettünk „begépel”, értelmezi és még a helyesírás ellenőrzésére is ügyel.

Gépi alakfelismerés

Az előzőhöz kissé hasonló adatbeviteli módszer. Lényege, hogy egy nagy felbontású televíziókamera által szolgáltatott kép felismerése jelenti az

adatbeviteli folyamat alapját. Meglehetősen bonyolult a felhasznált alakfelismerő szoftver, s az alkalmazási kör igencsak testre szabott, így csupán egyedi rendszerekben terjedt el ez a technika. Közismert alkalmazás a szem íriszének vagy az újlennyomatnak a felismerése, amely minden embernél más, így egyértelmű és biztonságos felismerést tesz lehetővé.

Chipkártya

A hitelkártyához hasonló kivitelű eszközök, általában memóriachipet és valamilyen feldolgozó áramkört tartalmaznak integrálva. Előállításuk viszonylag költséges, ugyanakkor olvasásuk gyors és megbízható. Felhasználásuk napjainkban egyre jobban terjed: az elektronikus pontgyűjtés, a telefonkártya, az elektronikus pénztárca és számtalan más alkalmazás alapul ezen a technológián.

Gombmemória

Ez egy viszonylag új technológia, ahol kis memóriaplakátokat egy gombem méretű és alakú acélperselybe erősítenek. A kis tokocska tökéletes szigetelést biztosít, ugyanakkor lehetőség van a kétirányú kommunikációra. Gyakorlatilag bármilyen tárgyhöz hozzáerősíthető, és ezek a kis memóriagombok több ezer karakternyi információ tárolására képesek. Általában mindegyik el van látva egy egyedi és megváltoztathatatlan azonosító kóddal. A tápellátást egy aprócska elem biztosítja. A memóriatartalom írható és olvasható egy megfelelő olvasófej hozzáérítésével.

Rádiófrekvenciás azonosítás

A rádiófrekvenciás azonosítást használó rendszerek olyan tárgyakat tudnak azonosítani, amelyek a rendszer számára optikailag láthatatlanok is lehetnek. Másik előnyük, hogy egy időben több tárgy azonosítása is megtörténhet.

Vonalkód

A vonalkód elterjedtségét tekintve messzemenően az első helyen álló azonosítási technika. Statisztikai adatokra támaszkodva megállapítható, hogy a

vonalkód az automatikus azonosítási ipar több mint 75 % -át tudhatja magáénak.

Korszerű áruazonosítási rendszerek

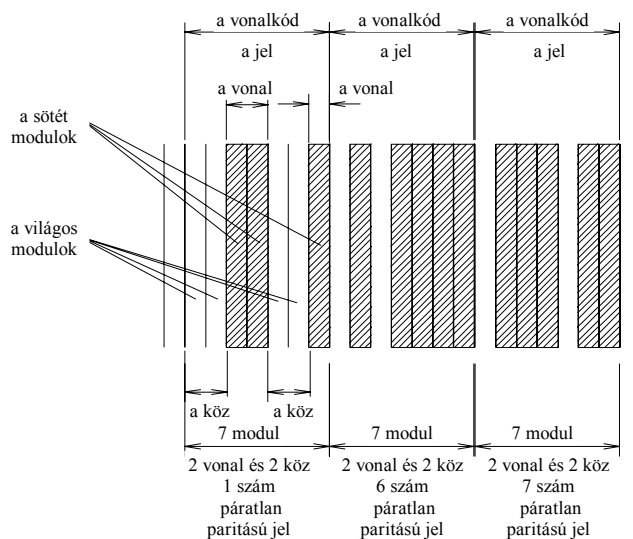
Megfelelő áruazonosítási rendszer nélkül elképzelhetetlen és kivitelezhetetlen lenne a raktári anyagmozgatás irányítása és a teljes raktárirányítás. Fontos szerepe van az automatikus termékazonosításnak a valós idejű nyomon követésnek, azonosításnak és az állapotjelölésnek. Előnye az adatbeviteli munka, az adminisztrációs idő, így a költség és a hibaarány csökkentése az adatfelvételi és az információ keletkezés, sebességnövelés mellett. A vonalkód technológia szabványosítása eredményezte a rohamos terjedését és globális felhasználását. Ezen az úton halad a rádiófrekvenciás áruazonosítás is. A hatékonyan alkalmazható szabványok kialakításával már egyre kisebb a kockázata a nagy költségű beruházás nemzetközi használhatatlanságának.

Vonalkód

Az automatikus adatbevitel egyik legelterjedtebb módja a lineáris vonalkódos termékazonosítás. A hordozott információt párhuzamos vonalak és üres helyek sorozatává alakítja a rendszer. Az alkalmazott kódolási eljárás a választott szimbólumrendszer szerint változik (a szimbólum-rendszerek szabványosított számokat, betűket, különféle karakterkészleteket különféle sűrűséggel jelölnek). A legtöbb vonalkódjelet közvetlenül a csomagolóeszközökre nyomtatják, a kísérő dokumentumra ragasztják, illetve öntapadós matricával rögzítik.

A lineáris vonalkód a következő részekből tevődik össze:

- kezdő széljel,
- hasznos jelek(világos és sötét modulok),
- záró széljel,
- a széljelek melletti nyomatlan terület,
- emberi szemmel olvasható számok.



Kétdimenziós vonalkód rendszerek. Egyre több területen alkalmazzák a korszerű kétdimenziós vonalkód rendszereket. A kétdimenziós vonalkódok poligonokból épülnek fel, általában négyzetes területre rendezett adatcsoportokkal egy, az adott típusra jellemző, az olvasókészülék irányítását vezérlő jellel. A jeleket egy kétdimenziós CCD (Charge Coupled Device = töltéscsatolt érzékelő integrált áramkör) eszközzel olvassák. Ez a módszer többek között a csomagküldő szolgálatoknál és az egészségügyben terjed. Míg a lineáris (egy dimenziós) vonalkódok néhányszor 10 byte információt képesek hordozni, addig a kétdimenziós vonalkódokkal akár több 1000 byte információ is kezelhető, kis (néhány cm²) felületen, lehetővé téve az összetettebb logisztikai informatikai feladatok megoldását. A folytatásban a lineáris vonalkód típus alkalmazásáról és szabvány rendszeréről esik szó, mivel erre épül a cégek döntő többségének azonosítási rendszere.

Logisztikában alkalmazott vonalkódos áruazonosítási struktúrák általános bemutatása:

Az üzleti élet dinamikája gyorsabban változott az utóbbi években, mint a második világháborút követő teljes időszakban. Gyors fejlődés az érték láncban, az elosztás új csatornái, változó igények és növekvő szolgáltatási elvárások emelkedtek az üzleti élet információ technológiájának kritikus

fontosságú tényezőivé. Az automatikus adatbevitel egyik legelterjedtebb módja a lineáris vonalkódos termékazonosítás. A hordozott információt párhuzamos vonalak és üres helyek sorozatává alakítja a rendszer. Az alkalmazott kódolási eljárás a választott szimbólumrendszer szerint változik (a szimbólumrendszerek szabványosított számokat, betűket, különféle karakterkészleteket különféle sűrűséggel jelölnek). A legtöbb vonalkód jelet közvetlenül a csomagolóeszközökre nyomtatják, a kísérő dokumentumra ragasztják, illetve öntapadós matricával rögzítik.

Az EAN/UCC szabványok a minden elosztási láncban működő összes kereskedelmi partner közötti nemzeti és nemzetközi kommunikáció eszközeivé váltak, beleértve az alapanyag szállítókat, gyártókat, nagykereskedőket, disztribútorokat, kiskereskedőket, kórházakat és végső ügyfeleket vagy fogyasztókat.

Azon cégeknek, amelyek iparág-specifikus szabványt választanak, szembe kell nézni a két vagy több rendszer párhuzamos fenntartásának potenciálisan magas költségeivel, amennyiben termékeit, szolgáltatásait értékesíteni akarja vagy egyszerűen csak kommunikálna „zárt körén” kívül.

A kereskedelem hatékonysága és az ellátási lánc optimalizálása függ a forgalmazott termékek, igénybevett szolgáltatások és/vagy helyek pontos azonosításától.

Az EAN/UCC rendszer szabványok készlete, amelyek lehetővé teszik a globális, iparágak közötti ellátási lánc hatékony vezetését a termékek, szállítási egységek, tárgyi eszközök, helyek és szolgáltatások egyedi azonosítása révén. Segíti az elektronikus kereskedelmet, beleértve a teljes követhetőséget. Az azonosító számok vonalkód jelképekkel jeleníthetők meg, lehetővé téve az elektronikus olvasást a bolti pénztáraknál, raktári átvételnél, vagy minden egyéb helyen, ami az üzleti folyamatokban szükséges. A rendszer úgy van tervezve, hogy legyőzze a cég, szervezet vagy iparág specifikus kódolási rendszerek korlátjait, a kereskedelmet sokkal hatékonyabbá és az ügyfelekre kedvezően reagálóvá tegye. Ezek az azonosító számok használhatók továbbá az elektronikus adatcsere (EDI) üzeneteiben a kereskedelem gyorsaságának és pontosságának növelésére. Ez a kézikönyv csak a számozási rendszerről, a

vonalkódokról és az olvasásról tartalmaz információkat. Az egyedi azonosítás biztosításán kívül a rendszer lehetővé teszi kiegészítő információk, mint minőség megőrzési idő, gyártási- és tételszám megjelenítését vonalkódos formában.

Az EAN/UCC rendszer alapelveinek és felépítésének követése lehetővé teszi a felhasználóknak, hogy az EAN/UCC adatok automatikus kezelését végző alkalmazásokat tervezzenek. A rendszer logikája garantálja, hogy a vonalkódokból nyert adatokból összetéveszthetetlen elektronikus üzenetek legyenek készíthetők és ezek feldolgozása teljesen előre programozható legyen. A rendszer minden iparágban, kereskedelmi vagy közszolgáltatásban való használatra van tervezve és változásai nem zavarják a meglévő felhasználókat.

A különböző EAN/UCC szabványok alkalmazása a logisztikai tevékenységek jelentős javítását, a papírmunka költségeinek csökkentését, rövidebb rendelési és szállítási határidőket, a teljes ellátási lánc nagyobb pontosságát és jobb vezetését eredményezi. Naponta rendkívüli költség megtakarítást érnek el az EAN/UCC rendszer használói, mert ugyanazokat a kommunikációs megoldásokat használja összes kereskedelmi partnerével, ugyanakkor saját belátása szerint szabadon használhatja saját belső alkalmazásait

Az összes EAN/UCC jelkép és az összes adattartalom azonosító (AI) megfelel az ISO és CEN szabványoknak. Ez a kézikönyv leírja a termékek és szolgáltatások azonosítására vonatkozó nemzetközi szabályokat, a csatlakozó vonalkód jelképeket, amelyek lehetővé teszik az adatok gépi olvasását.

Az alkalmazás területei

Az EAN/UCC rendszer különböző alkalmazási területeket fed le. Ez tartalmaz: kereskedelmi egységeket, logisztikai egységeket, tárgyi eszközöket és helyeket. Ezek az alkalmazások szabványos számozási rendszer struktúráján alapulnak, amelyekkel minden érintett egység és annak adatai azonosíthatók. A számok jelentik a kulcsot az adatbázisokhoz való hozzáféréshez és a

transzakciók összes üzenetében kezelt egységek téveszthetetlen azonosításához. Minden információ, amely leír egy terméket vagy szolgáltatást és ezek jellemzőit adatbázisokban található. Ezeket először a szállító közli a felhasználóval, az első – szabványos üzenettel vagy elektronikus katalógussal lebonyolított – transzakció előtt. A számokat vonalkódok jelenítik meg, lehetővé téve az automatikus adatgyűjtést minden ponton, ahol egy egység elhagy egy helyszínt vagy érkezik egy helyszínre. A vonalkódolás rendszerint beépül a gyártási folyamatba a gyártó oldalán: más információkkal együtt a csomagolásra vannak nyomtatva, vagy a gyártási folyamatban címkére nyomtatva rögzítik az egységre. Azonos számokat használnak az EDI üzenetekben is, biztosítva, hogy az egység azonosítási transzakciójának minden információja eljusson a megfelelő partnerekhez. A szabványos számozási struktúrák biztosítják a világviszonylatban garantált összetéveszthetetlen azonosítást a megfelelő alkalmazási körben.

Számozási rendszer

Globális Kereskedelmi Egység (azonosító) Szám (GTIN)

A GTIN kereskedelmi egységek világviszonylatú egyedi azonosítására szolgál. A kereskedelmi egységek azonosítása és vonalkódos jelölése lehetővé teszi a kiskereskedelmi pénztári munka, termék érkeztetés, leltár irányítás, újra rendelés, forgalom analízis és további számos üzleti alkalmazás automatizálását.

Szállítási Egység Sorszámos (azonosító) Kódja (SSCC)

Az SSCC szabványos azonosító szám, amelyet logisztikai (szállítási és/vagy tárolási) egységek egyedi azonosítására használnak. A logisztikai egységen vonalkóddal jelölt SSCC leolvasása lehetővé teszi az egység fizikai mozgásának egyedi követését, az egység fizikai mozgása és a csatlakozó információáramlás közötti kapcsolat létrehozásával. Ez megnyitja még számos alkalmazás fejlesztésének lehetőségét, mint átrakás, szállítási útvonalak, automatizált érkeztetés stb.

Globális Hely (azonosító) Szám (GLN)

A GLN egy cég vagy szervezet – mint jogi személy – azonosítására szolgál. GLN-ek használhatók továbbá cégen belüli fizikai vagy funkcionális helyek azonosítására. A helyazonosító szám egy azonosító szám, amely fizikai, funkcionális vagy jogi helyekre utal.

Vonalkód jelkép rendszerek

Az EAN/UCC rendszer három különböző vonalkód jelkép rendszert hagyott jóvá. A kiskereskedelmi pénztári leolvasás céljára csak az EAN/UPC vonalkódok használhatók. Más alkalmazásokban, raktári érkeztetésben vagy a raktárakban, három különböző vonalkód jelkép rendszer használható: EAN/UPC, ITF-14 vagy UCC/EAN-128.



Az ITF-14 (Interleaved Two of Five = Átfedéses-kettő-az-ötből) jelkép rendszer

Eredetileg a pénztárnál nem azonosított kereskedelmi egységek azonosító számának kódolására használható. Ez a jelkép más EAN jelképeknel alkalmasabb a hullámpapírlemezre történő közvetlen nyomtatásra, de ma már vannak cégek (pl. METRO), ahol a pénztáraknál használják a kódot, számlázás céljából.



Az UCC/EAN-128 jelkép rendszer

Ez a kód-128 jelkép rendszernek egy változata. Használata kizárólag az EAN International és az UCC részére engedélyezett. Nem a pénztárnál azonosított egységek jelölésére szánt. Ez az EAN/UCC által elfogadott egyetlen jelkép rendszer, amely lehetővé teszi azonosításon kívüli információk kódolását.



Kereskedelmi egységek azonosítása:

Kereskedelmi egység minden egység (termék vagy szolgáltatás), amelyeknél igény a rájuk vonatkozó, előre meghatározott információk visszanyerése és ezen információknak az elosztási folyamat bármely pontján árazás, megrendelés vagy számlázás céljából felhasználása. Ez a meghatározás lefed a nyersanyagoktól a fogyasztási készárukig mindent és vonatkozik minden olyan szolgáltatásra, amelynek előre meghatározott jellemzői vannak.

A kereskedelmi egységek GTIN-nel vannak számozva, amelyhez négyféle számozási struktúrát használnak: EAN/UCC-8, UCC-12, EAN/UCC-13 és EAN/UCC-14. Amennyiben adatállományban vannak, akkor mindegyik egy 14 jegyű mezőt foglal el. A számozási struktúrák közötti választást az egység természete és a felhasználói alkalmazás célja befolyásolja.

Az EAN/UCC rendszer egyik fő alkalmazási területe az egységek bolti pénztárnál leolvasással történő azonosítása, amelyeket általában fogyasztói egységeknek neveznek. Ezeket EAN/UCC-13 számmal (vagy UCC-12-vel, ha Észak-Amerikában értékesítik) azonosítják. Nagyon kis méretű egységekhez EAN/UCC-8 használandó. Bár 2005. január 1-i határidővel bekövetkezett az EAN/UCC-13 világviszonylatú elfogadása, az UPC-A vagy UPC-E jelképpel megjelenített UCC-12 szabványos számozási struktúra még szükséges az USA-ban és Kanadában kiskereskedelemben értékesített egységekhez. Ez azért szükséges, mert több észak-amerikai használó még nem tudja számítógépes állományában az EAN/UCC-13 azonosító számokat kezelni.

Különleges szabályok érvényesek továbbá a könyvek, periodikák és kották jelölésére vagy a nyitott rendszerekben nem értékesített termékekre. A kiskereskedelmi boltokban nem értékesített kereskedelmi egységek fizikai formája nagyon különböző lehet: karton doboz, burkolt vagy pántolt egységcsomag, műanyag fóliával burkolt tálca, rekesz palackokkal stb. Ilyen egységek azonosítása végezhető:

- külön EAN/UCC-13 szám adásával,
- vagy egy EAN/UCC-14 szám képzésével alkotott szám adásával.

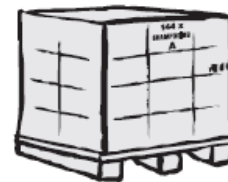
E szám képzése a számozott egység által tartalmazott fogyasztói csomagolás száma elé helyezett „indikátor”-ral történik, amelynek értéke 1-től 8-ig terjedhet. Ez a megoldás csak standard kereskedelmi egységek homogén csoportjánál használható, ahol minden egység tartalma azonos.

| VL szám | EAN-13, ellenőrző szám nélkül | | | | | | | | | | | | Ell.őrz.sz | |
|--------------------------|-------------------------------|---|---|--------------------------------|---|---|---|---|----------------------|---|---|---|------------|---|
| | Ország azonosító | | | Vállalat-azonosító | | | | | Termék-azonosító | | | | | |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Példa | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 5 | 9 | 9 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | |
| 20 db hullám-papír doboz | Magyarország | | | Egyesült Élelmiszeripari Művek | | | | | Sózott földi mogyoró | | | | | |

Az eredeti EAN-13 kódszám: 5991230067894

| A tömeg-vonalkód felépítése: EAN-DUN-13 | | | |
|--|--|--|------------------------------|
| 28 | termék | tömeg | ellenőrzés |
| 2 karakter, a tömeg-vonalkód kódja | 5 karakter EAN Bizottság által jóváhagyott termékkód | 5 karakter grammban a termék tömege | 1 karakter ellenőrző szám |
| A belső vonalkód felépítése: EAN-DUN-13 | | | |
| 20 | belső struktúra kód | kód | ellenőrzés |
| 2 karakter, belső vonalkód | 5 karakter termék azonosító | 5 karakter számítógépes rendszer kódja | 1 karakter ellenőrző szám |

A két eljárás vegyesen is használható egy cégen belül is.



EAN/UCC-13: 5412150000154

EAN/UCC-14: 15412150000151

EAN/UCC-14: 25412150000158

vagy EAN/UCC-13: 5412150000161 vagy EAN/UCC-13: 5412150000178

Ez a példa mindkét számozási megoldást bemutatja.

A számozási struktúra

Az alábbiakban négy számozási struktúra kerül ismertetésre. Először egy struktúrát kell választani egy egységhez, majd számot kell adni. Nem engedélyezett azonos egységnek másik számot adni vagy más számozási struktúrát használni.

| | | | |
|-------------------------|------------------|--|----------------------|
| EAN/UCC-14 struktúra | <i>Indikátor</i> | <i>A tartalmazott (fogyasztói) egység azonosító száma (ellenőrzőszám nélkül)</i> | <i>Ellenőrzőszám</i> |
| | I | N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8 N9 N10 N11 N12 | C |

| | | | |
|-------------------------|--|--|----------------------|
| EAN/UCC-13 struktúra | <i>EAN/UCC cégprefix és termékszám</i> | | <i>Ellenőrzőszám</i> |
| | N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8 N9 N10 N11 N12 | | C |

| | | | |
|---------------------|-------------------------------------|--|----------------------|
| UCC-12 struktúra | <i>UCC cégprefix és termékszám</i> | | <i>Ellenőrzőszám</i> |
| | N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8 N9 N10 N11 N12 | | C |

| | | | |
|------------------------|--|--|----------------------|
| EAN/UCC-8 struktúra | <i>EAN/UCC cégprefix és termékszám</i> | | <i>Ellenőrzőszám</i> |
| | N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 | | C |

Az indikátor

Csak az EAN/UCC-14 számban használható. Ez 1 és 8 közötti értékeket vehet fel állandó mennyiségű kereskedelmi egységeknél, változó mennyiségű egységeknél értéke 9. A legegyszerűbb eljárás e szám kiadására a sorszám, 1, 2, 3... a kereskedelmi egységek eltérő összeállításaira.

EAN/UCC cégprefix

Az első két vagy három számjegy N1, N2, N3 képezi az EAN/UCC prefixet vagyis az országcódot, amelyet az EAN International és az UCC közösen állapít meg. Ez nem jelenti azt, hogy az egység abban az országban készült, amelyben kódolták. Az ezt követő EAN/UCC cégazonosító számot a nemzeti számozó szervezet adja. Az EAN/UCC előszám és a cégazonosító szám képezi az EAN/UCC cégprefixet, amelyet a rendszer minden használója a nemzeti számozó szervezettől vagy az UCC-től kap meg.

A termékszám

A termékszám jellemzően 1–6 karakter hosszúságú, ami nem „beszélő” szám. Ez azt jelenti, hogy a szám egyes számjegyei nem tartalmaznak osztályozást vagy egyéb különleges információt. A legegyszerűbb út a termékszámok kiadására a sorszámozás, 001, 002, 003 stb.

Ellenőrzőszám

Az ellenőrzőszám a GTIN utolsó (jobboldali szélső) számjegye. A szám összes többi számjegyéből számolandó és annak biztosítására használandó, hogy a vonalkód olvasása helyesen történt és a szám helyesen van felépítve.

Ellenőrzés példa EAN/UCC-13-ra



A vonalkód-olvasás után, az adatok feldolgozásánál a program az első tizenkét számmal matematikai műveleteket végez, s az eredményt összeveti az ellenőrző számmal. Ha azonosak, a leolvasás sikeres volt, ha viszont nem egyeznek, a program leállítja az olvasás folyamatát. Az ellenőrző szám egy nagyon egyszerű, ám annál ötletesebb módon kerül kiszámolásra, ugyanis a páratlan sorszámú helyeken levő számokat össze kell adni a páros helyeken levők összegének háromszorosával, s az így kapott számot ki kell vonni, a kapott számhoz legközelebbi nagyobb 10 többszöröséből. Példán keresztül bemutatva, figyelembe véve, hogy csak az első 12 számjegyet használjuk!

$$4 + 7 + 0 + 9 + 0 + 5 = 25$$

$$(9 + 4 + 1 + 0 + 3 + 4) * 3 = 21 * 3 = 63$$

$$25 + 63 = 88$$

$$88 + X = 90$$

$X = 2$ láthatjuk, hogy az ellenőrző szám kiszámolása sikerült

FIGYELEM!

A számot mindig egy egészként kell használni. Adatfeldolgozás sohase alapulhat a GTIN valamely részén.

Elhelyezés

A vonalkód leolvasás hatékonysága és pontossága lényegesen növelhető a vonalkódok ajánlott elhelyezésével. Minden olvasási környezetben a vonalkódok elhelyezésének következetessége eredményezi a legnagyobb termelékenységet.

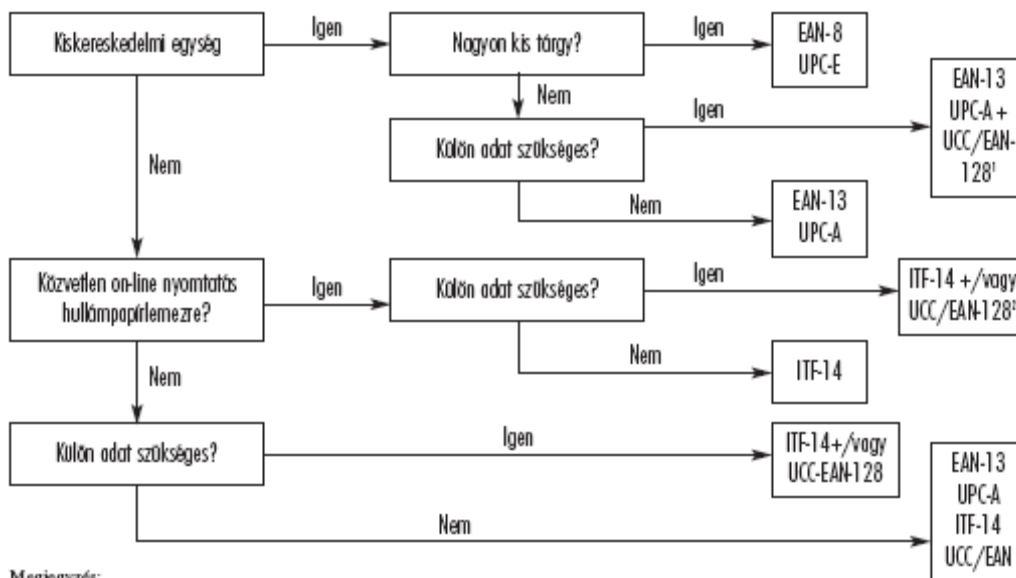
Rakodólapos egységrakományon

Rakodólapos egységrakományon vagy 1 méternél magasabb egységen a címkét annak talpától– amin áll – 400 és 800 mm közötti magasságban kell elhelyezni úgy, hogy ne legyen közelebb 50 mm-nél a függőleges éléhez.



Vonalkód választási lehetőségek döntési fája

A következő ábra segít a lehetőségek közötti választásban.



Megjegyzés:

1. Kiegészítő adatok nem pénztári olvasásra
2. UCC/EAN-128 hullámpapírral nyomtatásakor minőségi problémák

Adattartalom azonosítók (AI-k)

Az UCC/EAN-128 jelkép rendszer rendkívül rugalmas. Lehetővé teszi különböző hosszúságú információk megjelenítését és több információ egyetlen vonalkód jelképben ábrázolását. Ezt nevezik láncolásnak.

Az AI-k kódok, amelyek egyértelműen meghatározzák az ezt követő információ jelentését és hosszát. Az AI-t követő információ tartalmazhat numerikus és/vagy alfanumerikus karaktereket 30 karakterig terjedő tetszés szerinti hosszúságban. Az adatmezők az AI-tól függően lehetnek kötött vagy változó hosszúságúak. A jellemzők, mint adatok egy kereskedelmi vagy szállítási egységre vonatkoznak, de önmagukban nincs értelmük. A jellegzetességek AI-k használatával és UCC/EAN-128 jelképpel jeleníthetők meg. Rendelkezésre áll számos AI a kereskedelmi egységek méreteire vonatkozóan, ezek tömeg esetén a nettó tömeget fejezik ki. Ugyanígy a szállítási egységek un. logisztikai mértékeire is vannak AI-k, ezek tömeg esetén a bruttó tömeget fejezik ki.

A következő táblázat a teljes AI listának a kivonata.

| Adattartalom azonosító „AI” | Teljes cím | Formátum |
|-----------------------------|---|------------|
| 00 | Szállítási Egységek Sorszám Kódja (SSCC) | n2+n18 |
| 01 | Globális Kereskedelmi Egység Szám (GTIN) | n2+n14 |
| 02 | Logisztikai egység tartalmának GTIN-je | n2+n14 |
| 10 | Gyártási tételszám | n2+an...20 |
| 11 | Gyártás napja (ÉÉHHNN) | n2+n6 |
| 15 | Minőségmegőrzési határidő (ÉÉHHNN) | n2+n6 |
| 17 | Fogyaszthatósági határidő (ÉÉHHNN) | n2+n6 |
| 21 | Gyártási szám | n2+an...20 |
| 310X | Nettó tömeg (kg) | n4+n6 |
| 37 | Logisztikai egységben lévő kereskedelmi egységek száma (db) | n2+an...8 |
| 401 | Küldeményszám | n3+an...30 |
| 420 | Belföldi szállítási cím postai irányítószámmal | n3+an...20 |



(01) 03123451234569 (15) 991224 (10) LV111

A példa szerinti EAN/UCC-128 vonalkód GTIN-t, minőségmegőrzési határidőt és gyártási tételszámot ábrázol

Logisztikai egységek

Logisztikai egység egy bármely összeállítású egység, amelyet szállítás és/vagy raktározás céljára képeztek és az ellátási lánc tárgyát képezi.

Az EAN/UCC rendszer egyik fontos alkalmazása a logisztikai egységek követése a ellátási láncon keresztül. Erre a célra egy szabványosított EAN azonosító szám, a Szállítási Egység Sorszám (azonosító) Kódja (angolul: Serial Shipping Container Code – általánosan elterjedt rövidítéssel: SSCC) azonosítja a logisztikai egységet. Ez a szám minden logisztikai egységre vonatkozólag egyedi az összes logisztikai egységre és elvileg minden logisztikai alkalmazásra használható. Ha a kereskedelmi partnerek – beleértve a szállítókat és harmadik partnereket – mindegyike leolvassa az SSCCt és EDI üzeneteket cserélnek, amely a logisztikai egység teljes leírását adja, és a megfelelő adatállomány on-line rendelkezésre áll, amivel ez az információ elérhető, akkor semmilyen információ feltüntetése nem szükséges az SSCC-n kívül. Ám ezek a feltételek még ritkán valósulnak meg, ezért jól használható az SSCC-hez kapcsolódó jellemzőknek vonalkódos ábrázolása a logisztikai egységen. Mivel minden logisztikai egységet el kell látni saját egyedülálló SSCC-jével, az ezt tartalmazó vonalkód előrenyomtatása a csomagoló anyagra nem praktikus. Címkét kell készíteni, amelyet a szállítási egység (pl. egységtrakomány) keletkezésekor rögzítenek azon. Továbbá a logisztikai egység kereskedelmi egység is lehet, ennél fogva a kereskedelmi egységekre vonatkozó EAN/UCC specifikációknak is tárgya. Amennyiben ez a helyzet, akkor logikus egyetlen címkét készíteni, ami tartalmazza az összes szükséges vonalkódolt információt.

Az EAN International és az UCC együttműködve a gyártók, kiskereskedők, szállítók képviselőivel, valamint az EAN Nemzeti Számozó Szervezetekkel kidolgozott egy önkéntesen alkalmazható szabványt: az EAN/UCC logisztikai címkét. Az EAN/UCC logisztikai címke központjában az SSCC és annak a logisztikai egységen történő alkalmazása áll.

Az SSCC

| Adat-tartalom azonosító | | Serial Shipping Container Code (SSCC) Szállítási Egység Sorszám (azonosító) Kódja | |
|-------------------------|------------------|--|----------------------------------|
| | Kiterjesztő szám | EAN/UCC cégprefix | Egység sorszám Ellenőrző szám |
| 00 | N1 | N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8 N9 N10 N11 N12 N13 N14 N15 N16 N17 | N18 |

A kiterjesztő szám az SSCC számkapacitásának növelésére szolgál. A SSCC-t képező cég adja ki.

Az **EAN cégprefixet** a nemzeti számozó szervezet adja ki a rendszer használojának, amely rendszerint a logisztikai egység összeállítója. Ez világviszonylatban egyedivé teszi a számot, de nem azonosítja annak eredetét. Az egység sorszám egy egyszerű sorszám, amellyel a cégprefix birtokosa egészíti ki a cégprefixet N17-ig. A legegyszerűbb megoldás a sorszám képzésére az egymás után következő számok kiadása: 000, 001, 002, 003... Az SSCC az a szám, ami minden logisztikai egységet azonosít, függetlenül attól, hogy standard vagy sem, homogén vagy kevert tartalmú. Ha egy cég meg akarja különböztetni gyártó üzemeit az SSCC-ben, megteheti, hogy az egyes üzemeknek SSCC blokkokat ad ki. Az SSCC-t deklarálják a szállítási értesítésben, szállítólevélben és minden szállítási üzenetben.

Vonalkód alapú automatikus azonosítási rendszerrel támogatott elosztó-raktár bemutatása:

A vállalat rövid története

Általános ismertetése

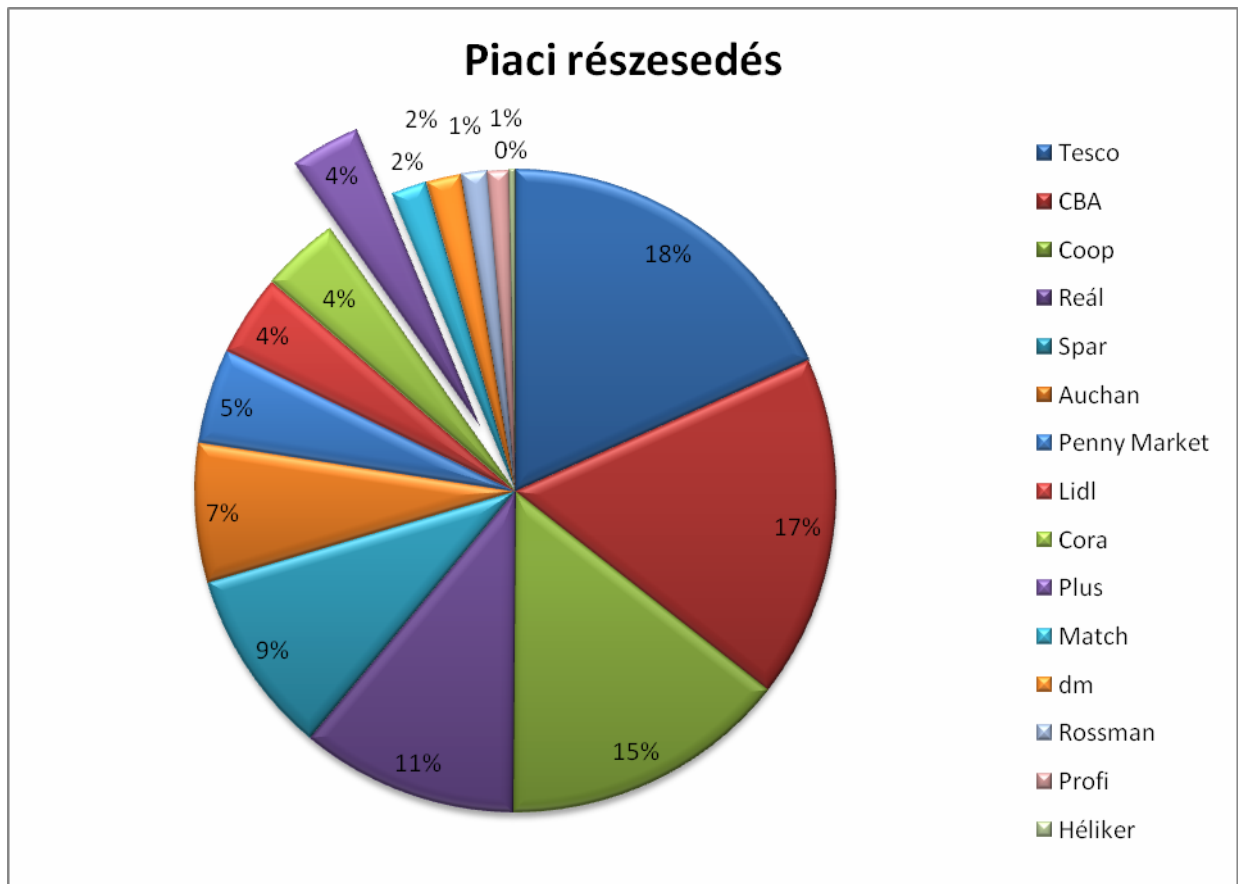
A Tengemann nemzetközi kiskereskedelmi csoport, amelynek tagja a Plus, az OBI, a KiK, a Kaiser's Tengemann és az A and P. A családi vállalkozást 1867-ben alapították Mülheim an der Ruhrban, és jelenleg az ötödik egymást követő nemzedék irányítja. A csoport 15 országban 8056 üzletével, 151 ezer 753 alkalmazottjával 24,52 milliárd euró értékű forgalmat ért el a 2006/2007-es pénzügyi évben.

Magyarországi fejlődése

A Tengelmann Csoport tagjaként 1992. augusztus 13-án nyitotta meg első üzletét Tatabányán. A Csoport 2003-ban már egy modern, nemzetközi, de a mai napig is családi tulajdonban álló vállalat, amely 3 kontinens 13 országában összesen 6.980 üzletet működtet. A Csoport bevételei 2002-ben meghaladták a 28,5 milliárd Eurót, amely összeg szinte azonos arányban származik a németországi és külföldi érdekeltségektől. A Csoport nemzetközi szinten 185.000 embert foglalkoztat.

Üzleteik megjelenését és területi elhelyezkedését hazánkban a kezdeti időkből nagyban befolyásolta a privatizáció kimenetele, melynek során többségében budapesti üzletekből álló hálózat került kialakításra. Ugyanakkor egyértelmű célként merült fel, hogy minden 10.000 lakos feletti településen élelmiszer diszkontjaik révén vállalatuk is hozzájáruljon a lakosság jobb ellátásához. Ez mintegy 200-250 Plus üzlet magyarországi megjelenését teszi lehetővé. Budapesten, és az ország 96 városában működtetik közkedvelt diszkont hálózatukat, 176 üzlettel rendelkezik országszerte. Valamennyi üzlet kialakításánál nagy hangsúlyt fektetnek az igazi diszkont filozófiát tükröző árpolitikára, a megfelelően kialakított széles áruválasztékra, valamint a jól áttekinthető árubemutatásra. Üzleteikben igyekeznek minden felmerülő igényt maximálisan kielégíteni: folyamatos akciókat, valamint közelségüknél fogva kényelmes vásárlási körülményeket, széles frissáru kínálatot, és elérhető diszkont árakat nyújtani. Az optimális választék kialakítása érdekében figyelembe vették az egyes üzletek eladóterének nagyságát. A kisebb eladótérrel rendelkező üzleteik közel 2000, míg a nagyobbak 2200 terméket árusítanak. Az üzleten belül a választék szélessége és mélysége árucsoport kategóriánként is változhat, amire a helyi kereslet is hatással van.

Piaci pozíciója

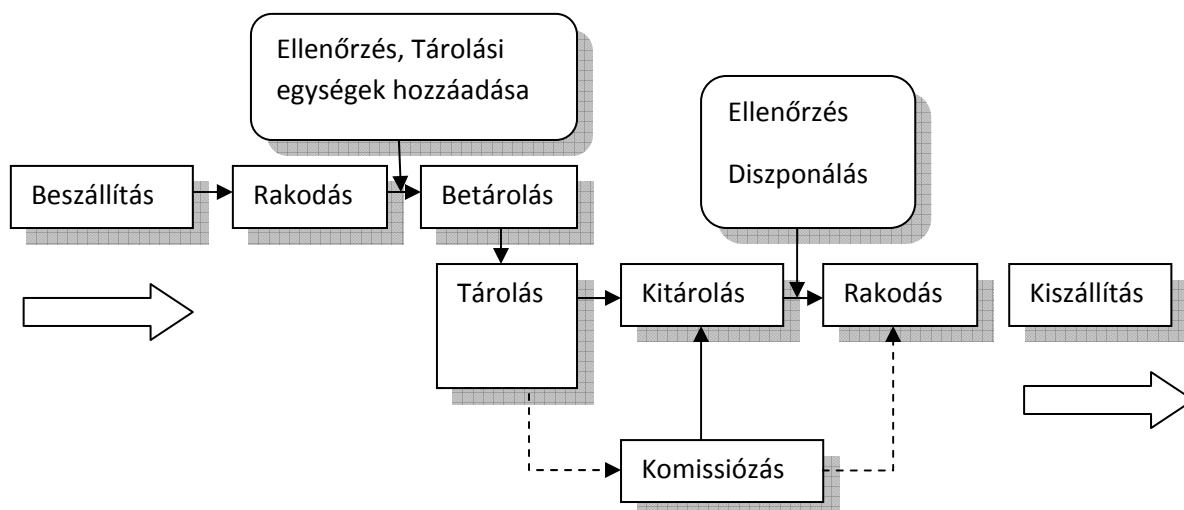


A raktárbázis bemutatása

Általános jellemzés

Az elosztó raktár hagyományos, konvencionális darabáru-raktározási rendszeren belül az egységgravománnyal foglalt darabáruk csoportjába tartozik. Az egységgravománnyal foglalt darabáruk, csomagolt ömlesztett anyagokból árualátétek, rakodólapok, tárolóládák stb. használatával vagy megfelelő szilárdságú csomagolóeszközök alkalmazásával, zsugorfóliás burkolással képzett mozgatási-tárolási egységekből áll. Ebben az esetben a tárolandó áru már egységgravománnyal érkezik. Feladata szerint a kommissiózó raktárak típusába tartozik, ez esetben a kiszállítási egység nem egyezik meg a tárolási egységgel: a megrendelések ugyanis több, különböző áruajtára vagy árucikkre vonatkoznak, és az egyszerre rendelt árumennyiség legtöbbször kisebb a tárolási egységben foglalt mennyiségnél. Ekkor a kiszállítási egységek egyedi

árúk vagy különböző árucikk összerakása révén keletkező inhomogén egységgrakományok. A tárolt árukészlet szempontjából polistruktúrájú a rendszer, ez esetben viszonylag nagy a tárolandó árucikkek száma (több ezer), és kicsi az egy árucikkből tárolandó tárolási egységek száma. A tárolási egységek jellege: összetétele saját tömege térfogata stb. határozza meg elsősorban a *tárolási* és az *anyagmozgató* rendszert, így esetünkben az előbbi állvány nélküli statikus (üdítők, rekeszes termékek stb.) illetve állványos statikus rendszerrel, az utóbbit, kézi (kommissiózásnál), kézi eszközös (kisemelésű kézi targonca(jármű le-és megrakáshoz) és targoncás(két raklapos kommissiózó-és toló-oszlopos targoncák) anyagmozgatással oldják meg. Ezen technológián alapuló raktártípus előnye az alkalmazkodóképesség a forgalomingadozáshoz és a készletösszetétel ingadozáshoz, közvetlen hozzáférési lehetőség mindegyik tárolási egységhez, a tárolási magasságot lényegében csak az épület belmagassága vagy a kiszolgálást végző anyagmozgató gépek emelési magassága korlátozza. A PLUS közép magas elosztó raktára kb. 10-12 m magas és a kommissiózás a tárolóterben, az állványok 0. szintjén lévő egységgrakományokból történik. A darabárus raktárak fizikai működési folyamata az anyagáramlás irányával összefüggésben a beszállítással, a tárolással és a kiszállítással kapcsolatos részfolyamatokból tevődik össze.



ábra. Darabáru-raktárak fizikai működési folyamat

A raktárépület jellemzői, közlekedési kapcsolatai

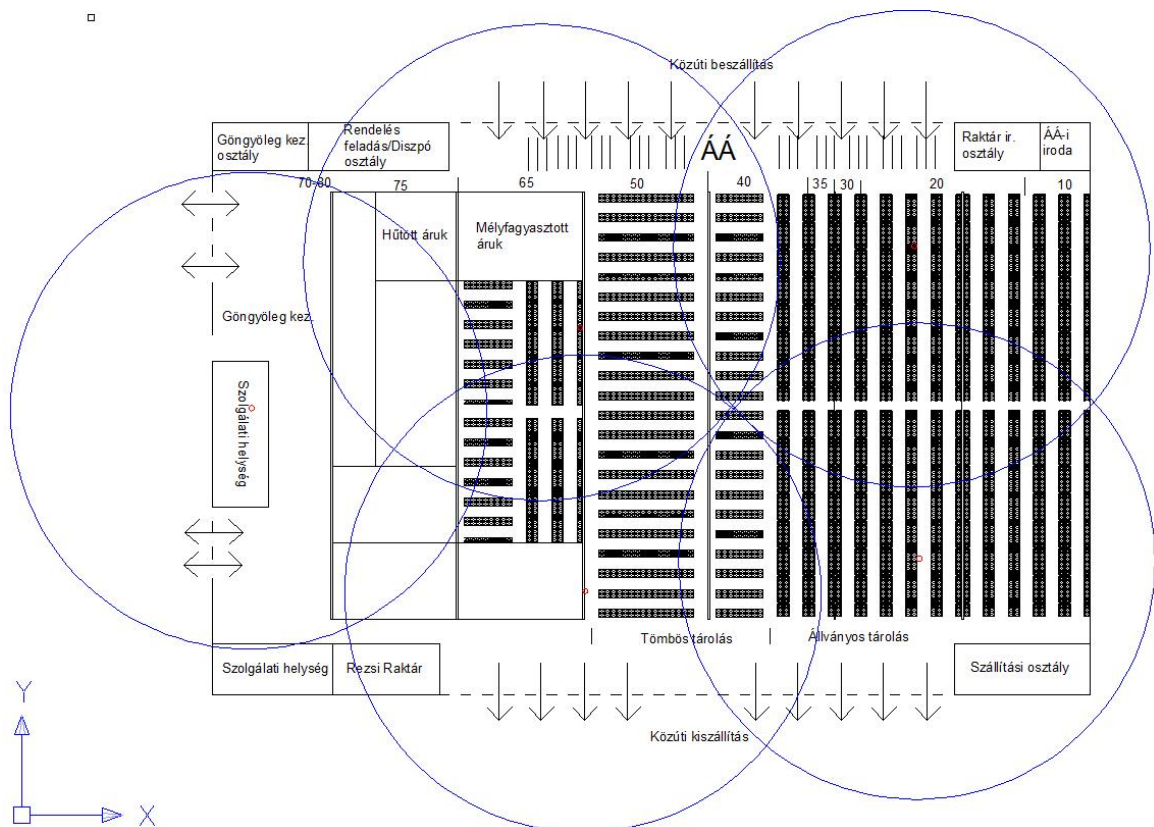
Közlekedési kapcsolatok

Magyarország összes PLUS üzletét kiszolgáló, egyetlen raktárbázis Budapest X. kerületében helyezkedik el a Jászberényi úton. Csak közúti kapcsolattal rendelkezik, így külön tehergépjármű parkoló lett kialakítva, a megfelelő érkeztetés és sorban állás elkerülése érdekében. A logisztikai központ napi kapacitása 2000 raklap, ezzel akár 250 áruházat is el tudnak látni, amelyek szakszerű mozgatását 85 ipari kapun keresztül végzik el. A 85 kapu közül 28-28 kapun történik egyszerre a be, illetve a kiszállítás, míg a fennmaradó 29 kapu közül 15-ön keresztül a zöldség-gyümölcs forgalmat bonyolítják, 14 kapu pedig a göngyölegek cserjét teszi folyamatossá.



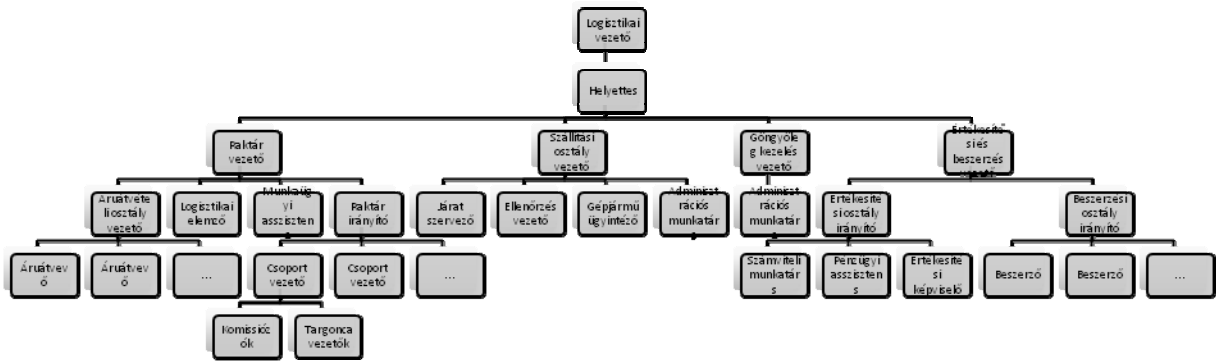
A raktárépület jellemzői

A raktárkomplexum területe 37.938 négyzetméter, itt kapott helyet a Plus központi irodaépülete is. A raktárépület ebből 26.400 négyzetméter, ami több mint 26 ezer raklap áru tárolására alkalmas. A tíz elkülönített raktárrészben három hőmérsékleti tartományban (normál hőmérsékletű-, hűtött- és fagyasztottáru - csarnok) tárolják a termékeket. A háromféle hőmérsékletű raktártípus közül a normál hőmérsékletű (*ambient*) raktárban 23.400, a 10-23°C hőmérsékletű hűtött (*chilled*) raktárban 2.500, a - 28°C hőmérsékletű fagyasztott (*frozen*) raktárban pedig 870 rakodólap tároló hely van.



A rakodási, szállítási és tárolási (RST) folyamatok felmérése

Szervezeti
struktúra



Munkaerő ellátottság

A raktár vasárnap 22 órától péntek 22 óráig non-stop üzemel, a hétvégeken pedig ügyeletet tartanak egyes kényes termékek (pl. margarinok) átvételének lehetővé tételére. A munka két műszakban folyik: reggel 6 órától 14 óráig, valamint 14 órától este 22 óráig. Éjszaka 22 és 06 óra között csak a hullámtervezési munka folyik.

| Megnevezés | Fő/műszak | | |
|---|-----------|-----|----------------|
| Logisztikai vezető+helyettes | 2 | | |
| Osztály vezető | 4 | | |
| Adminisztrátor | 16 | | |
| Csoport(szektor)vezető | 5 | | |
| Végellenőr | 4 | | |
| Áru kiadó, átvevő | 5 | | |
| Göngyöleg kezelő és kommissiózó dolgozó | 30 | 10% | -a bérmunka |
| Targonca vezető | 10 | 10% | -a bérmunka |
| Takarító | 4 | 10% | -a bérmunka |
| Összesen | 80 | | |

Eszköz és létesítmény ellátottság

Eszköz ellátottság

A raktárban összesen 55 elektromos üzemű, *STILL* gyártmányú targonca működik, ebből 10 nagyemelésű, illetve tolóoszlopos, 25 kommissiózó és 20 kisemelésű kézi. Ezen kívül kézi-hidraulikus kisemelésű targoncából is használnak 20 db –ot ki-és berakodáshoz.

| Still | Típus | max. teherbírás* (kg) | max. emelési magasság (mm) | Menetsebesség (km/h) | Akkumulátor feszültség (V) | db |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----|
| FM-X 1 | tolóoszlopos NGT | 1.400 | 9.800 | 14.0 | 48 | 10 |
| CX 20 | két raklapos komi. targonca | 2.000 | 130 | 9.0 | 24 | 25 |
| HP 10 X (kézi hidraulikus) | kézi emelőkocsi | 1.000 | 800 | variálható | n.a. | 20 |
| HP 10 XE (elektromos hidraulikus) | kézi emelőkocsi | 1.000 | 800 | variálható | n.a. | 20 |

Használt tároló eszközök:

- EUR (raklap)
- DHP (fél raklap)
- hűtő láda (2 fajta: szárazjeges, hőtartó)
- CHEP (raklap)
- értékláda (plombával zárható)
- rekeszek (sörös, boros)
- szállítóládák (faláda:zöldség gyümölcs)

Létesítmény ellátottság

A helyszínrajzon látható módon oszlik meg a tömbös és a soros állványos tárolás. A hűtött, zárt területeken (nincs feltüntetve) 60% feletti arányban a tömbös tárolás a jellemző. A soros állványrendszer területeinek azonosítása, a következő módon történik: pl. 10-21-15-02 , ahol 10 a szektor (zóna)száma, ezen belül 2. folyosó 1-es (és 2-es) oldala, 15. rekesz-oszlop (30

a max.) és 0. szint 2. helye. A hely allokációhoz a számozási struktúrán kívül természetesen vonalkód jelölés is tartozik. A tömbök azonosítása a következő számozás mellett tartalmaz megkülönböztető szín jelölést is. A raktárban az állványrendszer acélszerkezetű, szerelt kivitelű, elrendezését tekintve hosszirányú. A rakomány-elhelyezés ezzel szemben keresztirányú. A rekeszosztás magasságok egységesen, a legmagasabb, tárolt egység rakomány magasságához lettek beállítva. Ez a kialakítás a szabad helyfoglalásos irányítási rendszer érdekében történt, mivel nem lehet pontosan tudni, hogy az üres helyre melyik terméket osztja a program. A tervezés eredményeként 2 m-es rekeszmagasság lett a megfelelő.

Az állványrendszer főbb műszaki paraméterei:

- A raklapos állványrendszer típusa : PR 600
- Maximális mezőterhelés: 14000 kg
- Szintterhelés: 3000 kg
- Mezőhossz: 2700 mm
- Gerenda magasság: 120 mm
- Profil: INP 100 mm

Logisztikai költségek

Logisztikai teljes költség koncepció

Egy adott logisztikai rendszer teljes értékelésére olyan komplex költségfüggvényre van szükség, amelyik minden lehetséges költség-nemet magában foglal.

Logisztikai teljes költségek:

$$K = K_A + \sum_{k=1}^p K_{LPk} + \sum_{k=1}^w K_{LVk}$$

ahol

KA - Logisztikai állandó költségek,

KLP - Logisztikai teljesítmények költsége,

p - Logisztikai műveletek száma,

KLV - Logisztikai teljesítmények hiányából származó veszteségek,

w - Logisztikailag nem támogatott műveletek száma.

- Logisztikai állandó költségek

A befektetett logisztikai teljesítményektől függetlenül fennállnak (pl.: raktárak épület-fenntartási költsége).

- Logisztikai teljesítmények költsége

Minden komponense jelentősen függ a logisztikai rendszer kiválasztásától, a logisztikai rendszer irányításától, a logisztikai műszaki állapotától.

Rendelési költségek

Be- és kiszállítási költségek

Raktározási, tárolási költségek

Üzemen belüli szállítási költségek

Rakodási költségek

Kommissiózási, osztályozási költségek

Csomagolási, egységcsomagoló-képzési költségek

- Logisztikai teljesítmények hiányából származó veszteségek költsége

A logisztikai teljes költség koncepció sajátossága, hogy az egyes logisztikai feladatokhoz kapcsolódó költségeket csak a feladatokhoz történő hozzárendelés után veszi figyelembe, így a rendszerben eredményt nem produkáló logisztikai elemek veszteségként vannak számításba véve.

Veszteségek lehetnek a termelő berendezések állásideje, az optimális készletszint feletti készletek, hosszú átfutási idők, anyagáramlási eszközök rossz terhelési és időbeni kihasználása, a minőségromlás, keveredés, kiszállítások késése, környezeti káros hatások és a biztonsági készletek hiánya.

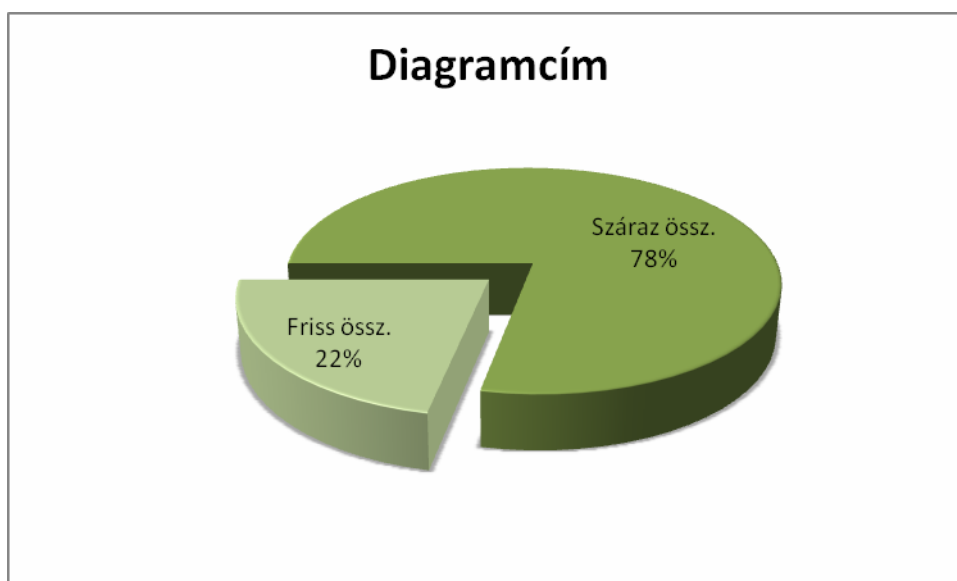
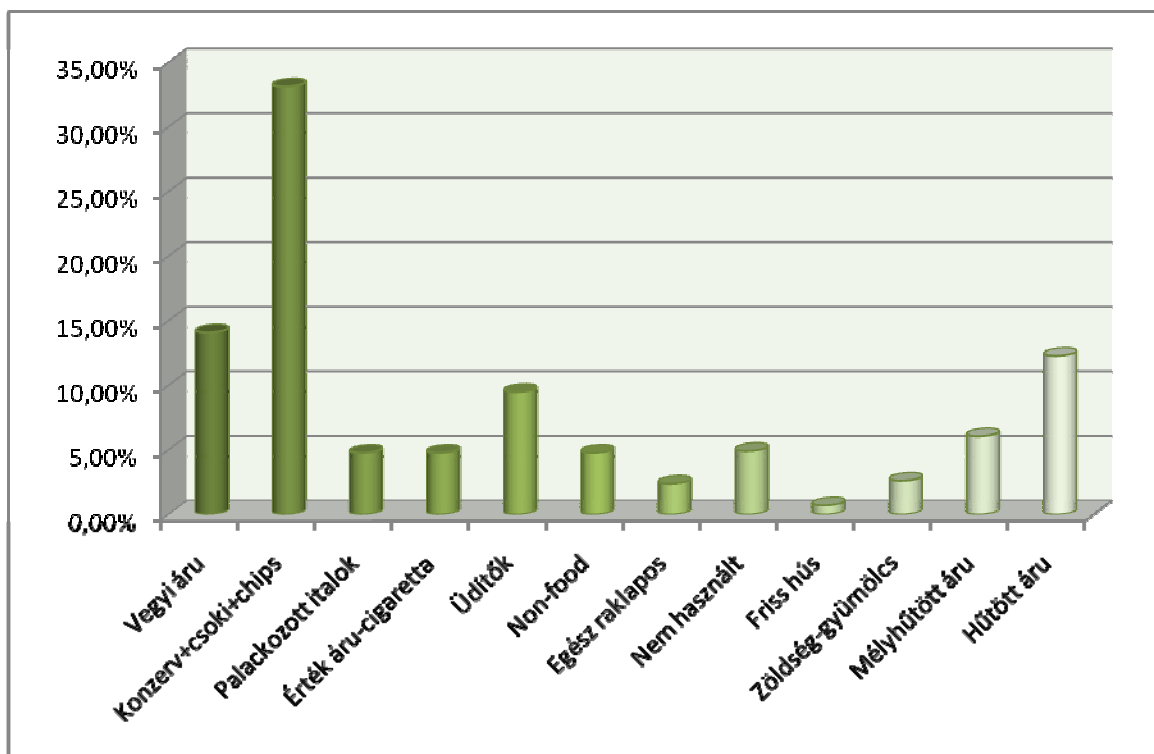
A rakodási, szállítási és tárolási feladatok jellemzőinek meghatározása

A raktározott termékek jellemzői

Egy rakomány áru általában három csomagolási szintre van tagolva: fogyasztói csomagolás, szállítási csomagolás (KOLI), egységcsomagolás (ER). Az áruk rakodólapos egységcsomagolások formájában érkeznek. Közülük az alacsony forgási sebességű és nagy mennyiségben rendelt egységek(pl.

ásványvíz) megbontás nélkül csatolják a rendeléshez és viszik a (ki)szállításra. A többit, kisebb egységekből állítják össze, kommissiózzák, ami persze sokkal nagyobb munka-és költségráfordítást igényel.

A termékek csoportosítása és a raktári megoszlása a következő diagramokon jól megfigyelhető:



Az előző ábrákon látható egyszer az állványrendszer raktározási struktúrájának felosztásából fakadó csoportosítás, ami 10 zónát jelent, másrészt a friss-és szárazárura való bontás. Ezen kívül használnak még egy, a munkafolyamatok irányítására alkalmazott csoportosítást ahol a szektorvezetők látnak el fontos szerepet és ez alapján a termékek 5 részre tagolhatók: MIX (szárazáru); Hűtött; Fagyasztott; Hús; Zöldség-gyümölcs

Előírások, korlátozások

Biztonság

Az egész raktárbázis területén mágneskártyás beléptető rendszer működik, aminek segítségével be lehet állítani a kártya tulajdonosának (használójának) a különböző területekre (osztályokra) való belépésének jogosultságát. Ezen kívül a munkavédelmi előírás meglétére és betartatására is nagy gondot fordítanak.

Minőségbiztosítás

A cég ISO 9002/1994 szabvány szerinti minőségbiztosítását 1999-ben auditálták. Ezt a tanúsítást 2001-ben az egész rendszerre kiterjesztették. 2003-ban megkapták az új, ISO 9001/2000-es szabvány szerinti minősítést is. 2001 óta HACCP élelmiszerbiztosítási rendszer is működik telephelyen.

Raktárak mozgásirányítása

A számítógépek elterjedésével a papír alapú készlet-adminisztráció helyét gyakorlatilag átvették az elektronikus nyilvántartások. A változás következménye, hogy a folyamatok irányításánál is egyre nagyobb az informatika szerepe. Az alábbiakban a raktárt helyezem fókuszba, de hangsúlyozom, hogy az itt leírt módszerek és eszközök más területeken is alkalmazhatók. A raktáraknak ma fontos szerep jut mind a beszerzési, mind az értékesítési folyamatban, de lényeges elemei lehetnek a gyártás ellátási rendszerének is. A kereskedelmi, elosztó szférában is egyre több feladat hárul a raktárakra, mint például a csomagolás, címkézés, minőség-ellenőrzés, szállítások előkészítése, fuvarszervezés,...stb. Ennek megfelelően a raktár-

logisztika speciális nyilvántartó és irányító rendszereinek a vállalati szintű információ-rendszerbe integráltan kell működniük. A készlet-nyilvántartás pontossága, naprakésztsége és zártsága fontos minőségbiztosítási kritériumok, amelyek a hibalehetőségek és ezzel közvetve a reklamációk számának minimálisra csökkentését is szolgálják. A korszerű azonosítási és jelölés-technológiák alkalmazása ma már nélkülözhetetlen. Vonalkódtechnika és elektronikus vonalkódozók segítségével nagymértékben csökkenthető a manuális adatbeviteli igény. Változó raktározási feltételek mellett fontos szempont lehet a mobilitás és az adaptálhatóság.

Automatikus raktárirányítás

Egy teljes mértékben automatizált raktárban a rakatok mozgása emberi kéz érintése nélkül, a számítógépes rendszer irányítása mellett zajlik. Az ilyen rendszer kialakítása azonban rendkívül költséges, még új raktárak létesítése esetén is csak akkor kifizetődő, ha a tárolni kívánt árucélcsoportok köre hosszú időn - éveken - keresztül azonos, a csomagolás homogén és változatlan marad.

Fél-automatikus raktárirányítás

A fél-automatikus irányítási módszerek adaptivitása lényegesen jobb és amennyiben a beruházási költségek nagysága mellett figyelembe vesszük, hogy az automatizált rendszerek fenntartási és karbantartási költségei közel azonos nagyságrendűek a fél-automatikus rendszerek üzemeltetési költségeivel, bizony állíthatjuk, hogy a fél-automatikus raktárirányítás alkalmazása gazdaságosabb. Az alkalmazott fél-automatikus módszer lényege, hogy a raktározási műveleteket továbbra is a raktár dolgozói hajtják végre, munkájukat azonban a számítógépes rendszer vezérli. A rendszer, a munkavégzéshez szükséges információk biztosításán túl, a raktározási feladatokat elemi lépésekre bontja és továbbítja az azt végrehajtókhoz. A módszert az teszi széles technológiai körben alkalmazhatóvá, hogy a rendszer a „Ki? Mit? Mivel? Mikor végezzen el?” kérdéskört válaszolja meg. Arra a kérdésre, hogy a kiosztott feladatot „Hogyan végezzük el?”, már az alkalmazott raktártechnika és az azt működtető dolgozó adja meg a választ.

A rendszer a raktári folyamatok egészét figyelemmel kíséri. Amikor a rendelkezésre álló erőforrásokat el kell osztani, a rendszer számos paramétert figyelembe vesz. Ilyenek például a végrehajtáshoz szükséges erőforrásokra vonatkozó igények, foglaltsági adatok és korlátozások, a pillanatnyi és a tervezett terhelésadatok valamint a feladatok várható időtartamai. A rendszer előre meghatározott szabályok és stratégiák szerint határozza meg, hogy az elvégzendő feladatot milyen erőforrásokkal lehet hatékonyan elvégezni, azaz melyik lehetséges útvonalon, melyik gép segítségével és milyen tárolóhelyek felhasználásával javasolt a feladat lebonyolítása. A gyakorlati tapasztalatok szerint a raktár-irányítási rendszer alkalmazásával az erőforrások jobban kihasználhatók illetve a jobb kihasználtságnak köszönhetően kevesebb erőforrás - pl. rakodógép - is elegendő. A raktárkezelő szoftver rendet teremt, mert a kezelőszemélyzet hamar hozzászokik a szigorú irányítási elvekhez.

Irányítás

Az irányító rendszer és a dolgozók közötti kapcsolat módja szerint off-line és on-line kapcsolatot különböztetünk meg. Az off-line módszernél a dolgozó, aki az utasításokat egy feladatlistán kapja meg, nincs folyamatos kapcsolatban a központi számítógéppel, az „on-line” kifejezés ezzel szemben arra utal, hogy a felhasználó és a központi számítógép állandó összeköttetésben áll. Az off-line módszert rádiófrekvenciás kapcsolatot nélkülöző mobil adatgyűjtő berendezések használatakor vagy hagyományos papír-alapú megoldásoknál alkalmazzuk. Az on-line módszer raktárirányításban történő alkalmazására vezeték nélküli kapcsolat kialakításával nyílik mód.

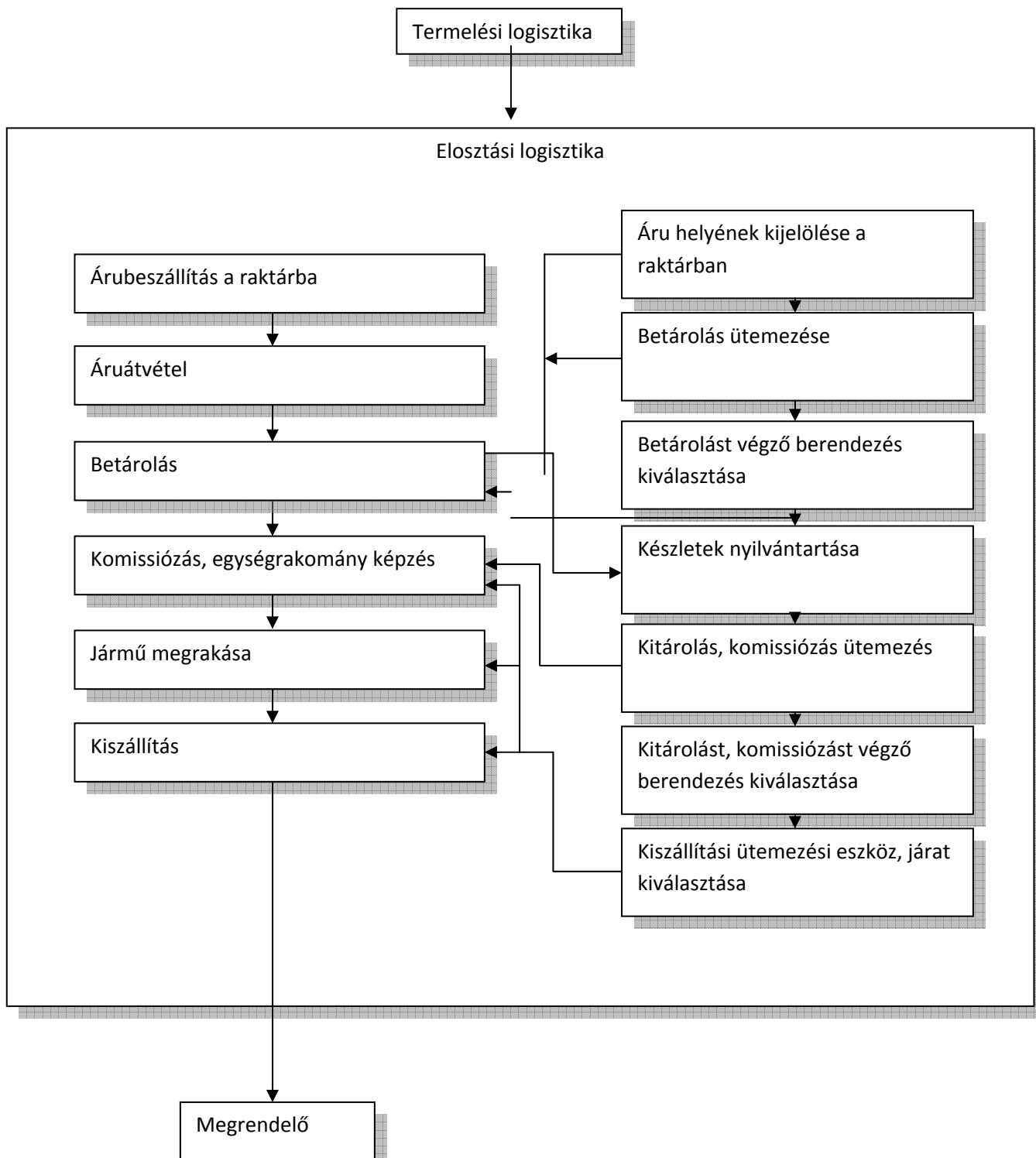
On-Line

A mobil-technológiák fejlődésével mindinkább előtérbe kerülnek a vezeték nélküli hálózati megoldások. Az ilyen megoldásoknál a számítógépek között nincs szükség vezetékes összeköttetésre. Korábban az elektromágneses zavarokra kevésbé érzékeny infravörös illetve lézeres adatátvitelt használtak, mára ezek a technológiák háttérbe szorultak és helyüket átvette a rádiófrekvenciás – röviden: RF – adatátvitel. A vezeték nélküli raktári eszközök

gyártói is ma már szinte kizárólag RF megoldásokat kínálnak. Ezek a berendezések olyan mikroszámítógépek, amelyek a hálózati csatlóhoz kapcsolt RF adó-vevőt tartalmaznak. A mobil RF eszközök a raktárba telepített hozzáférési pontokon (access points) keresztül érik el a számítógép-hálózatot, ezek hatósugarán belül az eszköz helyzete változhat. Nagyobb RF lefedettségű terület biztosítható több hozzáférési pont felszerelésével vagy a megfelelő rádiófrekvencia alkalmazásával. Az RF eszközökkel elérhető hatótávolság és sávszélesség – ezzel együtt az adatátviteli sebesség is – az alkalmazott technológiától függ, ma már 10Mbit/s feletti adatátviteli sebesség is elérhető az RF hálózatokban. További fontos technológiafüggő jellemzők lehetnek például a rálátás szükségessége, az irányíthatóság, a zavar-érzékenység vagy a titkosíthatóság. A kiépítés megoldható úgy, hogy minden RF végberendezés olyan önálló célprogramot futtat, amely az RF-hálózaton keresztül, fér hozzá a raktári rendszer adataihoz illetve úgy is, hogy egy terminál-szerver felépítésű előtét rendszer kezeli a mobil adatgyűjtőkkel, és az kommunikál a központi szoftver.

Raktári információs rendszer.

A raktárban *UNIX* operációs rendszer alatt *DATAFLEX* adatbázis környezetben futó, *UNILOG* nevű, magyar fejlesztésű raktári információs rendszert használnak. Ebben fogadják pl. az előzetes értesítést a beszállításokról, és az árukat beszállító gépjárművek érkezésekor nem kell adminisztrátort alkalmazni a termék adatainak (cikkszám, gyártási és lejáratási idő, karton/rakodólap mennyiség stb.) rögzítésére. A kommissiózásokor az *UNILOG* rendszerbe jelentkezik be a kommissiózó a rádiófrekvenciás (RF) leolvasó készülékével. Ugyanez a helyzet akkor, amikor a nagyemelésű targonca vezetője a targonca termináljába jelentkezik be. A nevükhöz a rendszer hozzárendeli az általuk végzendő, illetve végzett munkát. Így a dolgozók ellenőrizhetőek, visszakereshető a teljesítmény, illetve ha valaki pl. leborítja egy rakodólap rakományát a betároláskor, de nem állítja vissza a rendet, a „tettes” visszakereshető. Az összes statisztikai adatot is az *UNILOG* rendszerből nyerik (termékek, kiszállítási címek stb.).



A raktártechnológiai modulok között a kapcsolatot a raktárirányítás látja el és külső kapcsolatokat is kezel. Irányítja a raktár belső és külső áru- és információ áramlását.

Tevékenysége:

- aktív: utasítás jellegű információ kibocsátás → árumozgatás
- passzív: regisztrációs feladatok ellátása

Négy tevékenységi köre:

1. Központi alapadat kezelés:

- Központi cikktörzs

Tartalmazza a több, mint 2200 forgalmazott termék adatait, egy generált belső cikkszám alapján megkülönböztetve, és az EAN/UCC rendszerben az EAN/UPC-13 termékkódhoz rendelve. Ezen adatok: a termék megnevezése, a nettó tömege, a szavatossági határidő, egységára (Ft/db), db/gyűjtő(KOLI), gyűjtő/ER =KOLI faktor, db/ER, gyűjtő csomagolás típusa, beszállító száma.

- Központi partner nyilvántartás

A központi adatbázisban szerepel kb. 300 beszállító. A nyilvántartás egy automatikusan generált kóddal különbözteti meg őket (beszállító kódja). Ehhez kapcsolódnak a további adatok: beszállító megnevezése, utánpótlási (beszerzés átfutási) idők, szállítási időablakok, minimum szállítási mennyiség, és a hozzájuk tartozó, már rendelt cikkek száma, EAN kóddal együtt.

- Beszerzési ár, nyilvántartási ár, eladási ár kezelése

Mivel főként élelmiszeripari termékeket forgalmaznak, ezért FIFO elven működik a raktározás. A rendelésnél rögzített beszerzési árhoz generálják (költség+profit) a nyilvántartási árat, amiből kialakul (akciók, kifutott termékek, lejáratához közeli termékek, selejt, visszáru) a dinamikus változó és a POS rendszerben megjelenő eladási ár.

- Törzs kezelési kapcsolat a központi vállalat irányítási rendszerrel

A raktár irányítási rendszer vékony kliens jelleggel kapcsolódik a németországi központi szerverhez. A vékony kliens egy minimális

eszközökkel rendelkező kliens. Ez a kliens típus a szükséges erőforrásokat is a távoli (host) gépen veszi igénybe. Egy vékony kliens feladata többnyire kimerül az alkalmazás szerver által küldött adatok grafikus megjelenítésében; a tényleges, nagy mennyiségű adat mozgatását, kezelését igénylő feladatot az alkalmazás szerver végzi el.

2. Külső kapcsolatok kezelése:

- megrendelések kiadása;
- vevői megrendelések fogadása, visszaigazolása, feldolgozása;
- kiszállításhoz szükséges bizonylatok előállítása;
- bolti reklamáció (MELLÉKLET)
- és sérülés kezelése, (MELLÉKLET)

3. Raktári munkafolyamatok vezénylése:

- nyilvántartás jellegű;
- irányítás jellegű feladatok pl. készletnyilvántartás, megfelelő tároló hely nyilvántartás, áruátvétel irányítása, betárolás irányítása, esetleges áttárolás irányítása, kommissiózás irányítása, expedálás (kiszállításra történő előkészítés) irányítása, végrehajtás;
- visszajelzésének kezelése

4. Készletgazdálkodás:

- szükséges készletszint meghatározása, készletezési stratégiák → készletszabályozás;
- operatív vezérlés;
- leltározás (MELLÉKLET)

A beszállítással kapcsolatos részfolyamat a következő főbb műveletek:(A beszerzési megrendelési és diszpozíciós feladatok.)

Beszerzés

Rendelések felvétele a központi ártáblák használatával, miszerint előre megállapított berendelési, vagy kiajánlási (beszállítási-, eladási) árak, vagy egyedi árak szerinti rendelés készítése.

Beszerezési javaslat készítése a következőképpen történik. Hat, CM - mel jelölt kategória szerint van felosztva a megrendelés kezelés: CM1 - tej, hús, mélyhűtött, hűtött; CM2 – szárazáru; CM3 – üdítők, italok CM4 –egyéb; CM5= non-food; CM6=Zöldség-gyümölcs. Minden kategóriával egy személy foglalkozik, ebből adódóan hatan el tudják látni ezt a munkafolyamatot. Beszerzési javaslatok készletszint elemzése az előző 8 napi rendelés megfigyelése alapján, úgy hogy a rendelkezésre álló készlet kb. 1 hétig tartson ki, figyelembe véve:

- a minimum rendelési mennyiséget
- a szállítási gyakoriságot
- és a rendelési határidőket.

A rendelések kiadása főként FAX és MAIL-en formájában történik, EDI kapcsolatra alkalmas a rendszer, de nem használják a szállítók telemetriai hiányosságai miatt. A beszállítás elemzés áll : Napi beszállítások monitorozása, diszpó hiányelemzések szállítók szerint, akciós kiszállítások beszerzési fedezetének elemzése. Szállítói rendelések automatikus lezárása a bevételezés után

Leosztás és akció kezelés

Leosztási minták, arányok beállítása illetve módosítása a vevőkhöz (boltokhoz) tartozó, a leosztást befolyásoló tényezőket figyelembe véve pl. forgalom, fogyasztási trendek stb.

Tömeges akciós rendelés generálás: Az UNILOG rendszer a leosztási minták alapján automatikus akciós rendelést generál az összes vevő (bolt) részére. Akciós rendelések diszponálása készletvizsgálattal, hiány/többlet elosztással. Folyamatos az akciók elemzése és szállítási napok optimalizálása is.

A szállítóeszköz kirakása, az áruk beszállítása az átvevőhelyre (Járműfogadás és- kirakás):

Az érkező járművek vezetői a biztonsági szolgálatnál, a portán jelentkeznek be, ahol betáplálják a gépjármű rendszámát és a szállítólevél számát (kirakás esetén) a raktári informatikai rendszerbe. A raktáros ezt látja a saját monitorján, és ő hívja be a gépkocsit a ki- vagy berakáshoz. Berakáskor a rendszám alapján tudja beazonosítani, hogy melyik raktárrészhez visz árut a gépkocsi. Az áruátvételi irodában leadják a szállító levelet, és kap egy számlalót amiben tételjegyzék és kapuszám található. A 28 de- és 28 kiszállításra alkalmazott közúti kirakóhelyek a rámpaszinti (1120 mm) rakodást teszik lehetővé. A kapukra történő merőleges rátolatás, kizárólag hátulról való be-és kirakodást eredményez, amit hidraulikus rámpakiegyenlítővel tesznek zökkenőmentessé. A szerződésekben rögzített módon, a sofőrök végzik a kézi hidraulikus vagy elektromos kisemelésű targoncával "békával" segített rakodást, ami a cég számára belső humán erőforrás megtakarítást jelent.



Az áruk átvétele, szükség szerint tárolási egység képzése (Áruátvétel, készletre vétel):

Az áruátvétel a szerződés illetve a megrendelés teljesítésének az ellenőrzését jelenti. Nagyon fontos ennek pontos végrehajtása, ugyanis az átvétel után a felelősség már a kereskedőt terheli. A pontatlan áruátvétel következménye lehet leltárhiány, minőségi probléma miatt eladhatatlan áru vagy minőségi reklamáció.

Az áruátvétel munka szakaszai:

- Az áruátvétel feltételeinek megteremtése,
- A megrendelt és szállított áruk összehasonlítása,
- Mennyiségi átvétel (kár ellenőrzés),
- Minőségi átvétel (szavatosság ellenőrzés),
- Adminisztrációs teendők.

Áru átvétel mobil eszközzel, cikk EAN kóddal támogatva

Csak homogén egységcsomagok számára kezdődik meg az áruátvétel. E-szerint egy beérkező ER-ban kizárólag azonos GTIN – el rendelkező, a gyártók által képzett és a nemzetközi szabványoknak megfelelő EAN/UCC – 13 számozási struktúrájú vonalkóddal ellátott termékek találhatóak. Minden egyes beszállított egységcsomagot megbontanak és egy terméket kivesznek belőle. Mobil adatgyűjtő terminálra kötött lézer olvasóval beolvassák az EAN/UCC – 13 termék kódját, ehhez csatolva betáplálják a szavatossági időt, a hozzá tartozó raktár szektorkódját (pl. TTT = szárazáru) és a raktáron lévő mennyiséget. Utolsó lépésként a program generál egy belső GTIN számot és az átvevő a terminálhoz kapcsolt nyomtatóval öntapadós vonalkód formájában kinyomtatja, amit megfelelően felhelyeznek az ER-ra. Ezzel az áru átvétele befejeződött és a csomag rendszerbe került. Ide tartozik a tapadó és egyéb göngyöleg kezelése (előző alapján RL feltöltés a hozott RL száma alapján)

A betárolás (a tárolási egység beszállítása az átvevőhelyről a tárolótérbe): Automatikus hely allokáció prioritással vezérelve

Az ezt követően érkező nagyemelésű targonca vezetője RF készülékkel leolvassa a belső vonalkódot, a targonca fedélzeti terminálja pedig kiírja, hogy az azonosított rakodólapot hova kell betárolni. A raktárkezelő program az áru

fajtájától és mennyiségétől függően dönti el, hogy az adott tételnek hol van hely a raktárban. Ezeket az adatokat továbbítja a mobil eszközök felé. Melyek alapján a betárolás pontos és gyors. Amikor a targoncavezető a rakodólappal a megadott helyre érkezik, a fedélzeti terminálhoz csatlakoztatott lézer leolvasón keresztül olvassa le a tárolóhely ellenőrző számához tartozó GTIN-t. Ez a szám egy algoritmus alapján képzett szám, amely utal a rakodólap tárolóhelyének sorára, magasságára, de a targoncavezető nem tudja rutinból beütni a gépbe. Így elkerülhető, hogy nem az előírt helyre tárolja be a rakodólapot. A helyazonosító kód beolvasásra kerül betároláskor és a kommissiózási helyre való áttárolás alkalmával is, rögzítve, hogy a központi program által adott utasítások végrehajtásra kerültek.

A kiszállítással kapcsolatos részfolyamat műveletei:

Járattervezés:

A járatok előzetes tervezése mindig a következő teljes évre történik, amihez 5-10 % -os növekményt számolnak az előző évhez képest. Az évet először felosztják két nagy túrára, egy nyárira és egy télire, ezenkívül figyelembe vesznek kb. 6 db ünnepi időszakot. A túrák kialakításánál figyelembe veszik a vevői (boltsi) szállítási időablakokat és a kiszállítási oldal üresedési ütemeit (érkezés+1 óra berakodás a gépjárműbe). Ez alapján minden kapunál feláll egy járatsorrend. Az előzetesen kalkulált kiszállítási mennyiségek alapján a járatokhoz megfelelő kapacitású gépjárműveket rendelnek. Így készül el az úgynevezett standard túra terv.

| KEDD | Túrakód | Kisz. Ideje | Bolt neve | Ktsg hely/BoltKód | MIX (szárazáru) | Hűtött | Hús | Fagyasztott | Zöldség-gyümölcs |
|------|---------|-------------|-----------|-------------------|-----------------|--------|--------|-------------|------------------|
| | 1618 | 3:00 | Vác | 10232 | | 4,5 RL | | | 3,0 RL |
| | 1618 | 3:10 | Göd | 10240 | | | 2,0 RL | 4,0 RL | 3,0 RL |
| | 1618 | 3:45 | Dunakeszi | 11203 | 14,0 RL | 5,0 RL | | | 2,5 RL |
| | . | | | | | | | | |
| | . | | | | | | | | |
| | . | | | | | | | | |
| | 1620 | 3:00 | Fehérvár | 11863 | | | 2,0 RL | 4,0 RL | 3,0 RL |
| | 1620 | 3:35 | Veszprém | 11850 | | 5,0 RL | | | 2,5 RL |
| | . | | | | | | | | |
| | . | | | | | | | | |

Járatkialakítás:

A rendelések beérkezésekor a transport (szállítás) részleg a következő nap reggeléig megtervezi a járatokat, ami az aktuális rendelési mennyiségek járműre terhelését, módosítását, kiegészítését, optimalizálását jelenti manuális úton. A vállalata a kiszállításokat saját gépjárműveivel végzi, ezért is tud a kapacitásokkal előre tervezni.

Fajtái : HZ (pótkocsis) 34,5-36,5 RL;
 SAT (nyerges) 32,5 RL;
 3A 17,5-20,5 RL;
 2A (teher) 15 RL;

Kiszedési hullámok tervezése:

A kialakított járatokra a raktáros lefuttatja a „hullámtervező” programot (milyen árut kell kiszállítani a megrendelés szerinti címekre a tehergépkocsinak), majd a kitárolási rakodólap kommissiózási programját, amely az előzőleg definiált paraméterek alapján megtervezi, hogy a rakodólapon milyen sorrendben kell elhelyezni az egyes kartonokat annak érdekében, hogy ne sérüljenek az áruk (pl. törékenyekre ne kerüljenek nehéz áruk). Szektoronként, hullámonként, alkalmazható hiány/többlet elosztási funkciók. A hullámtervezés eredményét, tehát a kommissiózási tervet a szektor-(csoport)

vezetők felügyelik és rugalmasan irányítják, a kiszedési prioritásokat és a különleges készlet allokációkat.

A csoportvezetők RF termináljának kijelzője:

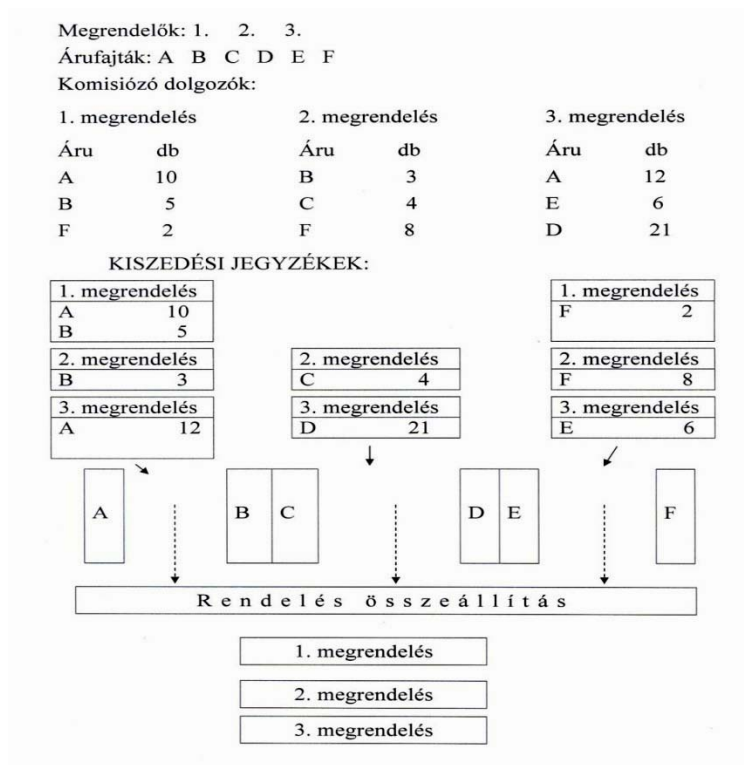
| Státusz | Rendelés | Hullám | Komifeladat-szám | Sorrend | Zóna | Kliens | Kapu | % kész | Aktuális | Kliens | komi-lánc | Túra | Terv-Koli | Tény-Koli |
|-----------|----------|------------|------------------|---------|------|---------|---------|--------|----------|--------|-----------|------|-----------|-----------|
| KOMI | EPL | 2008070402 | 3238647 | 28 | 20 | 8517173 | 140,141 | 64 | X | 0 | 20 | 5604 | 216 | 140 |
| KOMI | EPL | 2008070403 | 3238645 | 28 | 30 | 8517173 | 140,141 | 86 | X | 0 | 30 | 5604 | 44 | 38 |
| KOMI | EPL | 2008070404 | 3238646 | 28 | 40 | 8517173 | 140,141 | 82 | X | 0 | 40 | 5604 | 87 | 72 |
| KOMI | EPL | 2008070405 | 3238637 | 28 | 20 | 8519211 | 134,135 | 23 | X | 0 | 20 | 5608 | 121 | 29 |
| KOMI | EPL | 2008070406 | 3238638 | 37 | 40 | 8519211 | 134,135 | 60 | X | 0 | 40 | 5608 | 181 | 110 |
| KOMI | EPL | 2008070407 | 3238615 | 37 | 50 | 8519211 | 134,135 | 53 | X | 0 | 50 | 5608 | 283 | 165 |
| KÉSZENLÉT | EPL | 2008070408 | 3238611 | 37 | 10 | 8519211 | 134,135 | 0 | | 0 | 10 | 5608 | 67 | 0 |
| KÉSZENLÉT | EPL | 2008070409 | 3238610 | 45 | 20 | 8519248 | 131,132 | 0 | | 0 | 20 | 5606 | 195 | 0 |
| KÉSZENLÉT | EPL | 2008070410 | 3238607 | 45 | 30 | 8519248 | 131,132 | 0 | | 0 | 30 | 5606 | 30 | 0 |
| KÉSZENLÉT | EPL | 2008070411 | 3238608 | 45 | 40 | 8519248 | 131,132 | 0 | | 0 | 40 | 5606 | 89 | 0 |
| KÉSZENLÉT | EPL | 2008070412 | 3238605 | 45 | 45 | 8519248 | 131,132 | 0 | | 0 | 45 | 5606 | 31 | 0 |
| KÉSZENLÉT | EPL | 2008070413 | 3238603 | 85 | 50 | 8519248 | 131,132 | 0 | | 0 | 50 | 5606 | 84 | 0 |
| KOMI | EPL | 2008070414 | 3238602 | 97 | 20 | 8515107 | 123,124 | 84 | X | 0 | 20 | 5600 | 192 | 163 |
| SZÜNET | EPL | 2008070415 | 3238597 | 97 | 20 | 8515107 | 123,124 | 12 | X | 0 | 20 | 5600 | 100 | 12 |
| SZÜNET | EPL | 2008070416 | 3238596 | 97 | 10 | 8515107 | 123,124 | 35 | X | 0 | 10 | 5600 | 166 | 54 |
| KOMI | EPL | 2008070417 | 3238598 | 120 | 30 | 8515107 | 123,124 | 75 | X | 0 | 30 | 5600 | 182 | 137 |
| KOMI | EPL | 2008070418 | 3238599 | 135 | 40 | 8513121 | 28,29 | 5 | X | 0 | 40 | 5603 | 120 | 20 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Komissiózás:

Megrendelések összeválogatása a legkritikusabb pontja a kereskedelmi raktárnak. Modernizáció ellenére a legmunkaigényesebb feladat. Az online komissiózási rendszere nem csak az egy kiszedésre eső ráfordítást csökkenti le akár 30%-ig, hanem a hibaszázalékot is minimum 75%-kal. A rendszer lehetővé teszi az áru egyenkénti kigyűjtését, akár több rendelésre párhuzamosan, több rakoncára egyszerre történő kigyűjtést. A nagyobb mennyiségeket a rendszer külön kimutatja, így egész raklapok komissiózása közvetlenül a tároló területről történhet targoncával. A leolvasás (szkennelés) kizárja a téves kiszedést, az online rendszer a komissiózó terminál display-én pedig mindig aktuális adatokat bocsát rendelkezésre. Több pozíció látható egyszerre a listán, azonnal, online

történik a könyvelés és kontroll gombokkal a visszaigazolás, melyeket a kommissiózó járművön kell rögzíteni.

A raktárban statikus, egydimenziós, megrendelésenkénti párhuzamos kommissiózási stratégia történik, aminek a működését a x ábra szemlélteti. Ennek megfelelően, esetünkben az alsó rekeszszint az élőkészlet helye, míg a felső négy a tartalék-tárolásra szolgál.



A kommissiózó dolgozó egy üres rakodólappal az RF kijelzőjén megadott helyre áll be a targoncával, leolvassa a tárolóhely vonalkódját, ezzel azonosítja be a helyet. Kigyűjti a meghatározott számú kartont, majd beüti a kartonszámot, ezzel jelezve a központi rendszernek a kitárolt mennyiséget az adott kartonból. Ezután megkapja a következő tárolóhely kódját. Ha nincs több kommissiózandó feladata arra a rakodólappal a kommissiózó dolgozó maga csomagolja (zsugorfóliával) és a polcsor végén elhelyezett nyomtatóval kísérő levelet nyomtat a következő adatokkal : boltszám részraktár szám, kiszállítási dátum, lerakó hely száma. A levélen megjelenik egy úgynevezett SSCC struktúrájú vonalkód, amit az ügyfél részére és ellenőrzés céljából generál a rendszer. A szám minden logisztikai egységet azonosít, függetlenül attól, hogy standard vagy sem, homogén vagy kevert tartalmú. A hozzá tartozó információk

általában a feladónál megrendelés illetve a megrendelés feldolgozás idején válnak ismertté. Jellemző információk: szállítási cím helyazonosítója, megrendelési szám, valamint ügyfél specifikus útvonal és kezelési információk. A kísérő levél vonalkód utolsó 3 kódjával ellenőrzi a rendszer a nyomtatás hitelességét, ezután viszi ki az árukat a kiszállítási előkészítő területre. Ez rögzíti a rendszerben a számára kijelölt feladat teljesítését. A feldolgozott és lekönyvelt tételek automatikusan a rendszerbe kerülnek és megjelennek a szállításon, ha mind kész (az összes zónából a megfelelő lerakón vannak az ER-ok) akkor a számlákat és a szállítólevelet már lehet is nyomtatni. Ehhez az UNILOG még az időpontokat is rögzíti, így a folyamat lebonyolódásának egésze nyomon követhető utólag is.

Árukiszállítás :

Expendiálás:

Az árukat, egységpakományként olyan állapotba kell hozni, hogy megfeleljen a szállítónak, megrendelőnek. A csomagolás minősége a gépjárművek jobb kapacitás-kihasználást biztosít és a gépjárműpakolás gyorsaságát eredményezi.

Kiszállítás ellenőrzés:

Az ellenőrző személy megkapja a napi ellenőrzési tervet, ami alapján, a számlák nyomtatása után megnézi, hogy a megfelelő lerakón a megfelelő rakományok vannak –e, az értékáru plomba ellenőrzését 3 példányban rögzíti (1 marad, 2 a boltok ebből 1 visszajön aláírva). Eltérés esetén korrekció és jegyzőkönyv felvétele, annak érdekében, hogy feltárják a hiba okát illetve okozóját és megakadályozzák az ismételt előfordulását.

Járműrakodás

A sofőr a szállítási irodában megkapja a járatlapot, amin látja a rakománylistát és azt, hogy melyik kapuhoz kell mennie. A járatlapot később a boltvezetővel is alá kell írni, igazolás céljából.

Göngyölegkezelési részleg feladatai:

A beérkező göngyölegek felhasználásuk szerint négy csoportra bonthatók:

a. üres, inhomogén göngyöleg (rekeszes termékek)

A boltok feladata, hogy homogén állapotú rekeszeket küldjenek vissza, de átnézik és rendezik, ha szükséges.

b. üres RL

- EuroRL

A beszállítók a beszállítási igazolásban szereplő raklap mennyiségnek megfelelő számú üres raklapot kap vissza, tehát mindig folyamatos cserével használják az Euro raklapot. Hiány esetén vagy kifizetik, vagy csak később kapják meg, az elszámolások után. Sérülés esetén, ha javításra alkalmasnak találják, az udvaron erre a célra felállított sátorban javítják, ellenkező esetben leselejtezik – visszaküldik a gyártónak cserére. A boltok felé, kiszállításnál ugyanebben a formában történik a raklapok kezelése.

- hűtő láda

Alapvetően két típusú hűtőládát használnak kiszállításra. A nagyobb távolságra lévő boltok járataihoz az un. szárazjeges ládát, a közelebbi boltok kiszolgálásához hőtartó ládát alkalmaznak. A hűtött termékek beszállítása a gyártóktól hűtött gépjárműveken érkeznek.

- DHP féIRL

Saját tulajdonú raklapok, amiket a hatékony megrendelés kezelés és raktérkihasználás érdekében vásároltak.

- CHEP RL

CHEP tulajdonában lévő műanyag raklapok, tőle bérlik, mint mindenki, így nincs értéke.

- szállítóláda

- értékláda (plombával zárható)

c. hulladék (papír , műanyag, egyéb)

- zöldséges rekesz

Vékony fa rekesz, egyszer használható, azután megy a darálóba, újrahasznosítás céljából.

- papír

Géppel bálázzák, külföldre küldik újrahasznosítani.

- fólia

Préselő géppel összepréselik, majd megy ez is külföldre újrahasznosításra.

- vegyes/kommunális (kuka)

d. non-food (visszárúként, selejt)

Ha kell és lehet, újraárazzák, rendszerbe viszik, ha hibás leselejtezik.

A raktárban működő áruazonosítási rendszer összefoglalása:

Eszközök:

Intermec 1551E kézi vonalkód olvasó

Főbb jellemzők:

- Technológia: Egyvonalas lézer
- Forma: Kézi
- Jellemző alkalmazás: Ipari
- Olvasási tartomány: 710-8970 mm
- Szkennelési sebesség: 37 scan/sec
- Kontraszt: minimum 25%
- Interfész: Billentyűzet, RS232, USB, Wand, Lézer emuláció

Intermec 5055 terminál

Főbb jellemzők:

- Méretek: 24 x 31 x 5,5 (9,5) cm, 3,2-4 kg
- Védettség: víz-, ütés- és rázkódás álló

- Működési hőmérséklet tartomány: -30 – 50 °C
- Páratartalom: 0 – 95 %
- Vonalkód olvasás: Dekódolt vonalkód olvasón keresztül, billentyűzeten vagy RS232 felületen.

Intermec EasyCoder 3600 vonalkód nyomtató

Nyomtatási képesség:

- Felbontás: 8pont/mm (203dpi, 0,125 mm elemi pontméret)
- Sebesség: 51,75,100,125 mm/mp
- Méretek: min. 6 mm hosszú és max. 168 mm széles

Etikett tekerics adatok:

- 152 mm hosszú, 19-114 mm széles,
- 76 mm magméret,
- max. 213 mm külső átmérő,
- 0,08-0,31 mm szalag vastagság, 13-610 mm etikett hossz

Nyomtatható etikett szabványok és vonalkód típusok:

- UPC/EAN, UCC/EAN 128
- UPC-A /D /E, EAN 8 /13, stb.

MobileLAN access 2100 ipari elérési pont (AP)

A 2,4 GHz frekvenciatartományban működő, szórt spektrumú rádiófrekvenciás adatátvitel alapvető eszköze az elérési pont. Az access point – ok hídként szolgálnak a hálózat vezetékes és vezeték nélküli része között és biztosítja a annak elérését adott területen. Az elérési ponttal lefedett terület egy RF cella. Ezen a területen belül egyszerre több felhasználó is dolgozhat, akár helyváltoztatás közben. Egymást átfedő cellák telepítésével gyakorlatilag tetszőlegesen méretű területen biztosítható a hálózat elérhetősége. A felhasználó a roaming technika segítségével, hálózati kapcsolat bontása nélkül automatikusan átjelentkezik egyik ponttól a másikig.

Működési környezet:

- Működési hőmérséklet: -40 – 70 °C
- Cella mérete: 200-300 m (nyílt téren) 50-150 m (beltéren)
- Páratartalom: 10 – 90 % relatív
- Ipari burkolat

Telepítési pont: A x. fejezetben található alaprajzon megjelölt pontokban, a neon-tartó kábeltálcán

Rögzítési magasság: Kb. 10 m

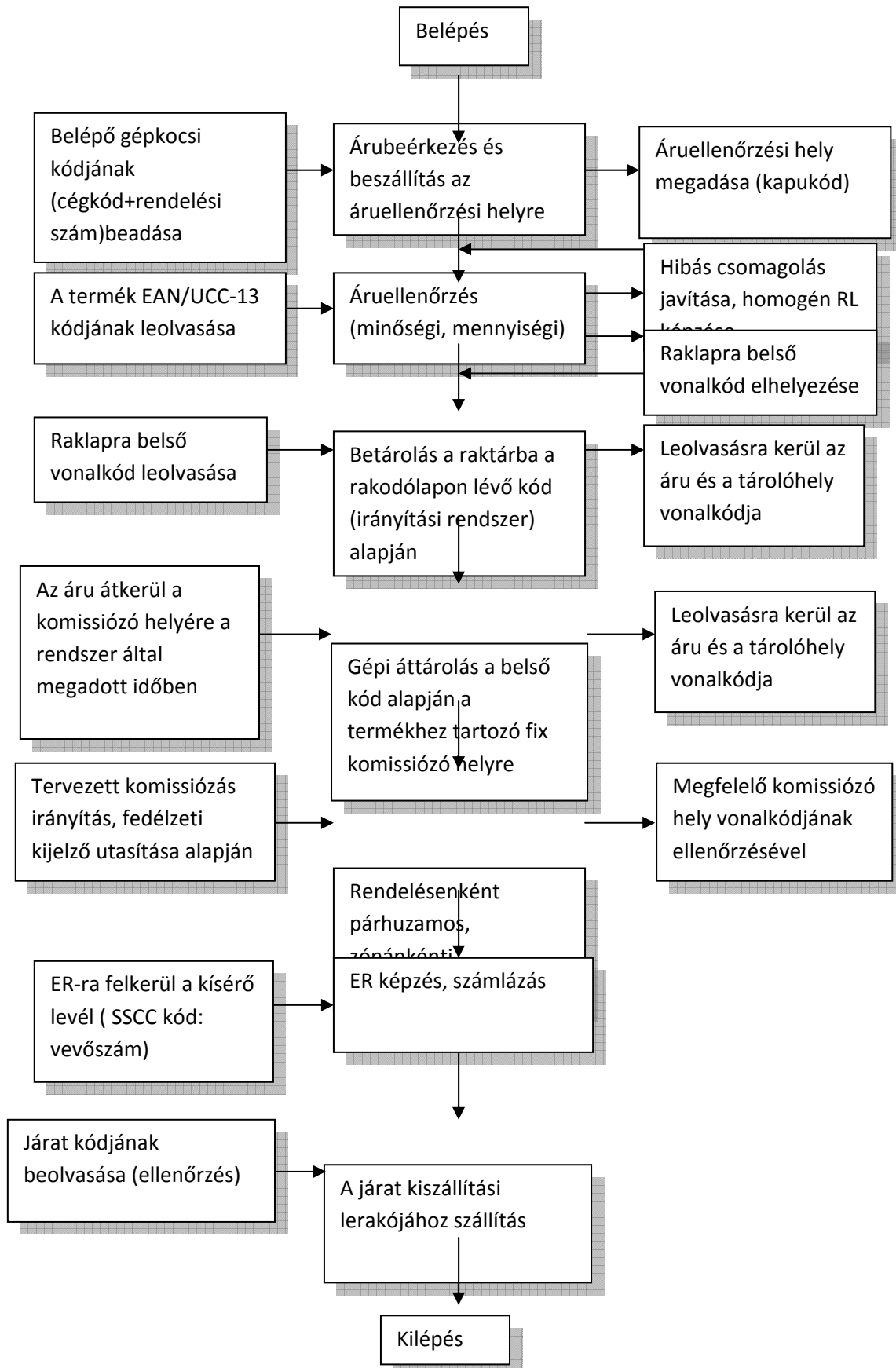
A rögzítés módja: Az RF antenna szerelőlapja a fenti telepítési pontba van rögzítve, az RF antenna pedig a szerelőlapra van erősítve.

A mérés során kiderült, hogy 5 db AP-val biztonságosan lefedhető a raktár teljes területe, és az egyes AP-k által lefedett területek között megfelelő átfedéseket tapasztaltunk. És a két hűtött zárt területen belüli erősítés céljából 1-1 AP került beépítésre.



| Eszköz \ Munkafolyamat | Áru-átvétel | Betárolás, áttárolás | Komissió-zás | Kiszállít-ás | F |
|---|-------------|----------------------|--------------|--------------|---|
| Intermec 1551E kézi vonalkód olvasó | 5 | 10 | | | 1 |
| Intermec 5055 terminál | 5 | 10 | 25 | | 4 |
| Intermec EasyCoder 3600 vonalkód nyomtató | 5 | | 3 | | 8 |
| MobileLAN access 2100 ipari elérési pont (alaprajzon feltüntetve) | | | | | 5 |
| Általános nyomtató kísérőlevélhez | | | | 10 | 1 |

Vonalkód identifikáció az áruelosztó raktári rendszerben:



Termékkód példa:

5997672556919 Herz Pulyka szalámi szeletelt 80g

Belső vonalkód példa:

20 21365422568

SSCC kód példa:

(00) 0 599 90338 (410) 8517130 (401) 509901

A rádiófrekvenciás azonosító rendszer

A rádiófrekvenciás azonosítás valójában nem számít újdonságnak, hiszen első alkalmazására már a II. világháborúban sor került. Akkor a repülőgépeknél a barát-ellenség meghatározáshoz használták. Azóta a legkülönbözőbb területeken találkozhatunk hasonló alkalmazásokkal, mint például a gépjárművek indításgátlója és legújabban az útdíj fizetési rendszerek (Ausztria). Ezeken kívül a Just In Time elvű gyártást alkalmazó termelő vállalatok (főként autógyárak) használják már sikerrel az elektronikus adathordozókat az automatikus azonosításra. A szélesebb körű gazdasági célú alkalmazást (logisztika, más termelési ágazatok) azonban sok tényező gátolta, és csak az utóbbi évek technológiai fejlődése, az EPC (Electronic Product Code – Elektronikus Termék Azonosító) kialakítása és a fokozatosan csökkenő előállítási árak hatására tűnik most úgy, hogy komoly szerepet tölthet be az ellátási láncok – és annak egyes részeinek, mint például raktárak, kereskedelmi egységek – folyamatainak fejlesztésében, tökéletesítésében.

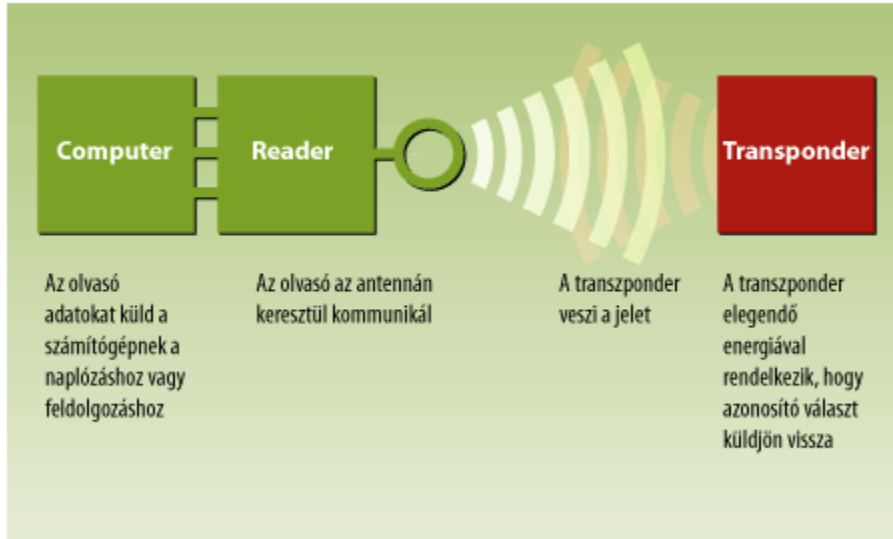
A rendszer felépítése

Általánosságban azt mondhatjuk, hogy a rádiófrekvenciás azonosító rendszerek termékek, áruk azonosítására szolgálnak rádiófrekvenciás adatátvitel használatával. A kommunikáció az író/olvasó egység és az elektronikus adathordozó (transzponder, tag, címke) között zajlik, a külső körülményeknek és a szükséges olvasási távolságoknak megfelelően választott, alkalmazott szabványos frekvencián.

A rádiófrekvenciás azonosítást végző hálózat (Radio Frequency Identification= RFID) három alapvető építőelemből áll: címkéből, lekérdező

egységből és háttér adatbázis rendszerből. Az RFID azonosítási folyamat menete a következő:

- Az RFID tag (hordozó, címke), vagy másnéven transzponder (a **TRANS**mitter - adó vevő és **resPONDER** – **válaszadó=címke**) az adott áruhoz vagy megfigyelt tárgyhoz rendelt azonosító adatokat tartalmazó chip. Amint az RFID címke (tag) belép a rádiófrekvenciás mezőbe, a rádiófrekvenciás jel gerjeszteni kezdi a címkét lekérdező impulzusokkal.
- A címke átadja az azonosítóját és az adatokat a leolvasónak (interrogator). Az olvasó fogadja ezeket az adatokat, majd továbbítja azokat a számítógépnek, amellyel közvetlen összeköttetésben áll.
- A számítógép naplózza, feldolgozza ezeket az adatokat és a fogadott adatok alapján meghatározza a szükséges lépéseket. Írható címke esetén, a számítógép utasítást ad az olvasónak, az olvasó pedig továbbítja a módosítási/írási adatokat a címkének.



1. ábra: RFID hálózat vázlata

forrás: <http://www.allaminyomda.hu/>

Az RFID tag feladata, hogy detektálja a lekérdező mezőt vagy a vehető adást, hogy válasszal reagáljon az adatátvitelre. Ezért a fő komponensek egy tag áramkörben lényegében az alábbiak: antenna és rádiófrekvenciás adó és

vevő áramkör, flip-flop vagy mikroprocesszor áramkör vezérlésre és adat menedzselési célokra, memória, amely alkalmas adathordozói és funkcionalitási feladatok ellátására. A transzponder lehet aktív, fél-aktív, passzív. Az RFID rendszer jellemzői: azonosítás rálátás nélkül, olvasás / írás, csoportos, nyálábolt olvasás, nagy működési sebesség, adat tárolás, biztonság, megbízhatóság, ellenálló képesség durva ipari környezetben, újrahasználatosság.

A rádiófrekvenciás azonosítás általános előnye, hogy hatékonyabb az optikai rendszereknél, több információ tárolására és továbbítására alkalmas, az adatok messzebről, nagyobb távolságból is leolvashatóak, strapabíró, szélsőséges körülmények között is működőképes, robosztus rendszer, egy időben több címke is leolvasható, kicsi a hibalehetőség.

A fő memóriatípusok az RFID technológiában

A címke (tag) memória a technológiától, az eszköz típusától és kidolgozottságától függően lehet csak olvasható, egyszer írható vagy írható/olvasható és programozható is:

- A csak olvasható **ROM** memória előre fel van programozva a gyártó által. A reader a címke (tag)-en található ID number alapján kikeresi az RFID rendszerben a hozzá tartozó információt. A ROM memória használata biztonsági adatok és a transzponder operációs rendszerének utasításainak eltárolására különösen előnyös, mert nem törölhető és nem változtatható.
- A **RAM** bázisú memória használata megkönnyíti az ideiglenes adattárolást a címke (tag) lekérdezése és válaszadása közben.
- Az **EPROM**-nál feszültségimpulzus szükséges a törléshez, amelyet egy EPROM programozó biztosít. A törlés néhány percet vehet igénybe.
- Az EEPROM ugyanezt a módszert alkalmazza; viszont ezt többször lehet törölni, programozni. A programozható memóriák közül ennek a fajtának a használata a legáltalánosabb. A címke (tag) alap adatainak tárolására használják, mivel ezeknek az adatoknak a letárolásához szükséges a nem-változtathatósága a memóriának, mivel biztosítani kell ezeknek az adatoknak a megtartását akkor is, amikor az eszköz 'csendes' kikapcsolt

állapotban vagy energiatakarékos készenléti üzemmódban van. A feltöltési folyamat soros kapcsolódással kiváló.

Az RFID transzponderbe épített memória szükséges méretét nagyban befolyásolja, hogy milyen típusú transzponderbe építik: **0,5 Kbyte-5Kbyteig** terjed a memória kapacitás.

Működés – Adat- és energiaátvitel

Az író/olvasó egység és az adathordozó egység közötti adat- és energiaátvitel időbeli lefolyásának két lehetséges módja a következő:

- **Duplex (félduplex)**

Az olvasó által gerjesztett elektromágneses tér folyamatos, a válaszjel kiszűréséhez terhelő- moduláció (vagy az üzemi frekvencia szubharmonikusainak) alkalmazása szükséges.

- **Szekvenciális**

A mágneses tér időközönként periodikusan felépül és összeomlik. Az adásszünet alatt „válaszol” az adathordozó. Ehhez szükség van védőkondenzátorra és akkumulátorra a tápfeszültséghez.

Az író/olvasó egység és az adathordozó egység közötti adat- és energiaátvitel fizikai megvalósításának két lehetséges módja a következő:

- **Induktív** – alacsonyabb frekvenciatartományban (<13,56 MHz)

Az olvasó primer tekercsantennája és az adathordozó szekunder tekercsantennája között induktív kapcsolat áll fenn. Az adathordozó által felvett energia az olvasó egység belső ellenállásán feszültségesést okoz, az adathordozóba beépített terhelő ellenállás ki/bekapcsolásával feszültségingadozás érhető el az olvasó antennájában. Ha az adathordozóban tárolt adatoknak megfelelően végezzük az amplitúdó-modulációt, az adatok egyszerűen átvihetők az olvasóba.

- **Reflexió** – mikrohullámú tartományban (433 MHz – 5,6 GHz)

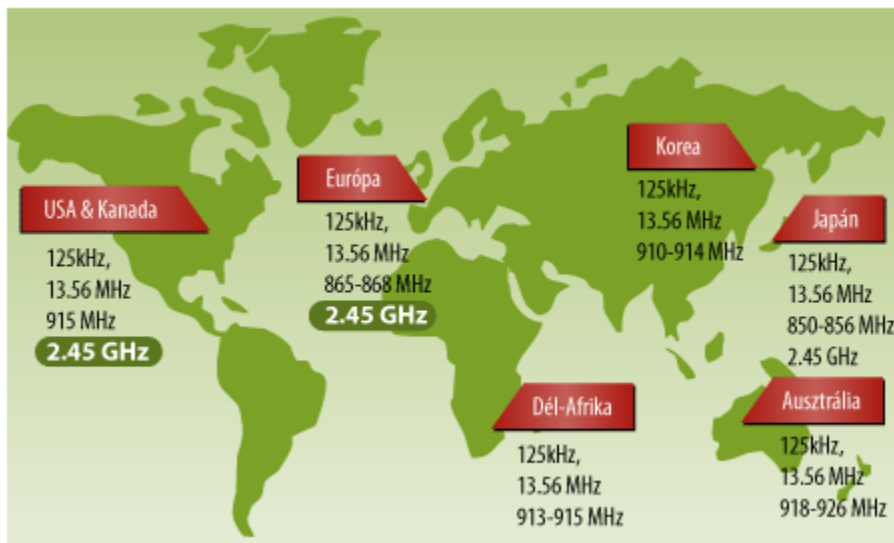
Az adathordozó antennája a hullámok hatására rezonál, visszaveri a hullámokat. Az amplitúdó-moduláció az antennával párhuzamosan kapcsolt terhelő ellenállás hatására jön létre. Ez az ellenállás az átküldendő adatsornak megfelelően kapcsol ki/be. Az adathordozó által visszavert hullám teljesítménye

sokkal kisebb, mint az olvasó egység által kibocsátott hullámé, így a megkülönböztetéshez itt is különféle módosításokra van szükség.

Alkalmazható frekvenciák

Az egyes felhasználási területeken más-más működési frekvencia alkalmazása és különböző eszközök szükségesek:

| Frekvencia | Alacsony 9-135 KHz | Magas 13,56 MHz | Ultra magas 300-1200 MHz | Mikrohullám 2,45 vagy 5,8 GHz |
|---------------------------|---|---|---|---|
| Átlagos olvasási távolság | < 0,5 m | ~ 1,5 m | ~ 4-5 m | > 1,5 m |
| Adattároló típusa | passzív | passzív | aktív vagy passzív | aktív vagy passzív |
| Felhasználási terület | Állatok azonosítása, gépjárművek indításgátlói | Könyvtárakban, fizetés, termékazonosítás | rakodólapos egységakományok, dobozok azonosítása az ellátási láncban | elektronikus útdíj fizetés |
| Alkalmazásának előnyei | A frekvencia használata nagyrészt független a korlátozásoktól; fa, víz és alumínium közelében is jó olvasási képesség | az alacsonyabb frekvenciához képest kisebb/egyszerűbb kialakítás, alacsonyabb költség; jól alkalmazható kis mennyiségű adat kis távolságra történő továbbításához | fém tárgyak közelében is jó olvasási képesség; nagyobb mennyiségű adat továbbítására alkalmas; beállítható olvasási zóna; kisebb fizikai felépítés, mint az alacsonyabb frekvenciákon | jó olvasási képesség fém tárgyak közelében; kis méret, nagy olvasási távolság; az olvasási zóna pontosan beállítható az antennák segítségével |
| Alkalmazásának hátrányai | fém tárgyak közelében rossz olvasási képesség; alacsony olvasási sebesség és kis olvasási távolság; viszonylag nagy antennák használata szükséges | viszonylag kis távolságra alkalmazható; fém tárgyak közelében rossz olvasási képesség | víz/szövetanyagok közelében rossz olvasási képesség; szigorú előírások a frekvencia használatával kapcsolatban (EU/Japán) | érzékeny az elektromos zajra; egyes elektronikai termékek is használják ezeket a frekvenciákat (pl. mikrohullámú sütők, TV-távírányítók stb.) |



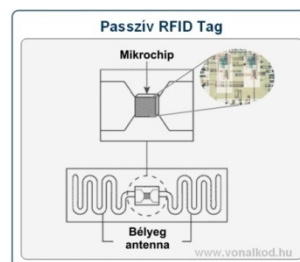
ábra: az RFID hálózat által használt frekvenciák

Mindig az alkalmazási terület határozza meg, hogy milyen - aktív vagy passzív, ill. milyen frekvenciájú - tag-et használjunk. A költségek és a használhatóság, hatékonyság szempontjából nagyon fontos a megfelelő fajtájú tag-ek kiválasztása.

Adathordozók

Az elektronikus adathordozók alapelemei az antenna és a mikrochip. Az adathordozókat a működés és az ebből következő felépítés szerint három csoportra oszthatjuk:

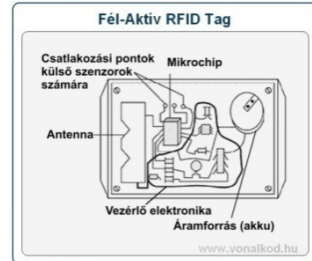
- A **passzív transzponderek** nem rendelkeznek beépített áramforrással, az energiát mind a memóriából való olvasáshoz, mind pedig a kommunikációhoz az olvasó által gerjesztett elektromágneses mezőből nyerik. (A passzív elnevezés onnan ered, hogy ezek az adathordozók az író/olvasó sugárzási tartományán kívül nem működnek, nem bocsátanak ki jelet.)



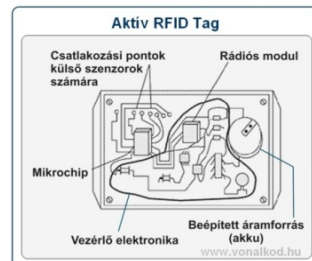
előnyei: alacsonyabb költség, hosszabb élettartam, rugalmasabb mechanikai kialakítás

hátrányai: korlátozott olvasási távolság (max. 4-5 m), szigorú helyi előírások!

- A **semi-passzív transzpondereknek** van saját áramforrásuk, de ezt csak a memóriaegység működtetéséhez használják, az adatok továbbításához az olvasó által gerjesztett elektromágneses mező szükséges, de ezek használatával akár 100 méteres távolságból is lehetséges az adatforgalom.



- Az **aktív transzponderek** beépített áramforrással és adókészülékkel rendelkeznek, így akár kilométerekről is képesek adatot továbbítani.



előnyei: nagyobb olvasási távolság, egybeépíthető különböző szenzorokkal (pl. hőmérséklet, nedvességtartalom mérésére)

hátrányai: az akkumulátornak és a tartósabb bevonatnak köszönhetően drága, nem tudható előre, hogy meddig kész a kommunikációra

Olvasók



6. kép: RFID olvasók



RFID-kapu a raktárban

Az RFID olvasó rádió jelet sugároz, amit minden, a hatótávolságon belül lévő és az adott frekvencián működő tag érzékel. A tag-ek veszik a jelet az antennájuk segítségével és elküldik az olvasónak a memóriájukban tárolt információkat. Az olvasó fogadja az adatokat és továbbítja a számítógépnek vezetékes vagy vezeték nélküli kapcsolaton keresztül. Ha írható tag-ról van szó, akkor az olvasó végzi a számítógéptől kapott új adatok rögzítését is a tag memóriájában.

Az olvasó lehet mobil (kézi) vagy fix ponton elhelyezett egység, de integrálható egy kézi számítógépbe vagy mobiltelefonba is.

Az RFID olvasók sokkal rugalmasabbak, mint a vonalkód leolvasók, mivel nincs szükségük közvetlen rálátásra, így jóval nagyobb távolságról történhet az olvasás, emellett egyszerre több tag (akár 1000) olvasása is lehetséges. Ultra magas frekvencia esetén, ahol az olvasási távolság 10 méter is lehet, az olvasókat elrejtethjük a padló alatt vagy a mennyezeten is. A bejáratoknál, de az épületen belül bárhol létrehozhatunk kapukat olvasási célra. Mivel nincs szükség közvetlen rálátásra, a folyamat teljesen automatizálható. A pénztáraknál alkalmazva a töredékére csökkentheti a számlázás idejét, így az egy pénztáron egységnyi idő alatt átmenő vásárlószám nagymértékben növekedhet, habár ennek megvalósítására a közeljövőben nemigen lesz példa.

Middleware

Az olvasó és a vállalati alkalmazás között lévő elemet nevezzük middleware-nek. A middleware egy olyan program, amely veszi a nyers adatokat az olvasótól, ezeket megszűri és továbbküldi a háttéralkalmazásnak. A szűrésre azért van szükség, mert az olvasó másodpercenként több százszor is olvashatja ugyan azt a tag-et. A middleware kulcsszerepet játszik abban, hogy a megfelelő információ, a megfelelő időben a megfelelő alkalmazáshoz jusson el. A szűrésen kívül a middleware további funkciókat is nyújthat: az RFID olvasó felügyelete, konfigurálása, elektronikus üzenet küldése egy termék feladásakor egy megadott címre.

Szoftver integráció

Ahhoz, hogy a vállalat értelmezni és hasznosítani tudja az olvasó által küldött adatokat, szükség van azok integrálására a vállalat meglévő szoftvereihez. Ezért a nagyobb vállalatirányítási rendszereket forgalmazó cégek már mind megvalósították a technológia integrációját rendszereikben. Ezeket mutatja be az alábbi táblázat:

| Szoftverfejlesztő cég | Megoldás/Termék | Az elérhetőség időpontja |
|-----------------------|---|---|
| SAP | Auto ID Infrastructure (AII) | 2004 közepétől minden felhasználónak elérhető |
| ORACLE | Oracle Warehouse Management | A 2004 nyarán kiadott Oracle Warehouse Management új verziójában már elérhető |
| Microsoft | Business Solutions | 2005-től elérhető a támogatás az új verziójú Axapta and Business Solutions-Navision® programokban. A cég kiskereskedelmi vállalatirányítási rendszereit 2006-ra készítették fel az RFID támogatására. |
| IBM | IBM WebSphere(r) MQ, WebSphere Business Integration, IBM DB2(r) Everyplace™, IBM eServer™ | Jelenleg már elérhető |
| Marc Global | MARC Suite™ RFID solutions | Jelenleg már elérhető |
| Manhattan Associates | RFID in a Box | Jelenleg már elérhető |
| Tibco | TIBCO® business integration and business optimisation software | 2004 első felétől vált elérhetővé |
| Sun Microsystems | Sun(tm) Open Net Environment (Sun ONE) Integration layer | Jelenleg már elérhető |

A kiválasztás szempontjai

Mint az eddigiekből látható, a különböző felhasználási területeken különböző rendszerek alkalmazása ajánlott. Mind a frekvencia, mind pedig az adathordozó típusának kiválasztásakor az alábbi körülményeket célszerű figyelembe venni:

- kísérendő tárgy
- olvasási távolság
- olvasó előtti elhaladás sebessége, átviendő adatok mennyisége
- fém tárgyak közelsége

- környezeti hatások
- szabványok

RFID szabványok:

A szabványosítás fontosságát nem kell hangsúlyozni az RFID rendszerek esetében sem. A sztenderdizálás számos előnyt jelent:

- világszerte felgyorsítja az RFID elfogadását
- növeli a fogyasztók bizalmát
- bátorítja a globális versenyt
- kiszélesíti a piacot a gyártók számára
- az időmegtakarítás révén csökkenti a költségeket

A szabványok koordinálását a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ISO) végzi. Az ISO által létrehozott szabványok:

- 11784 a tag-ek adatszerkezetét határozza meg
- 11785 az air interface protocol-t definiálja
- 14443 díjfizető rendszerek esetén az air interface protocol
- 15693 smart cardok esetén az air interface protocol
- 18047 a megfelelőség tesztelésére szolgáló szabvány
- 18046 a sebesség tesztelésére szolgál
- 18000–1: általános paraméterek air interfaces globálisan elfogadott frekvenciákhoz
- 18000–2: Air interface for 135 KHz
- 18000–3: Air interface for 13.56 MHz
- 18000–4: Air interface for 2.45 GHz
- 18000–5: Air interface for 5.8 GHz
- 18000–6: Air interface for 860 MHz to 930 MHz
- 18000–7: Air interface at 433.92 MHz (I 20)

A transzpondereket csoportosíthatjuk írhatóság/olvashatóság szerint is. Az EPCglobal ebből a szempontból öt csoportba osztja a tag-eket:

EPCglobal Bélyeg Protokollok:

- **Class 0:** A csak olvasható (RO-Read Only) tag-ek esetében az adatokat a memóriába a címke gyártásakor írják be, ezután már csak az adatok olvasása lehetséges, módosításuk nem.
- **Class 1:** Az egyszer írható (WORM- Write Once Read Many) tageknél is csak egyszer történik adatrögzítés, viszont itt megválasztható, hogy ez a gyártónál vagy a felhasználónál történjen. Itt sincs lehetőség a későbbi adatmódosításra. Egyszerű azonosításra használható.
- **Class 1 Gen 2:** Az EPC UHF Gen2 néven egy új írható/olvasható adathordozó osztályt hozott létre. Az EPC global azzal a céllal jött létre, hogy a világ bármely országába, bármely logisztikai lánc számára lehetővé tegye az információk valós idejű, automatikus, rádiófrekvenciás technológián alapuló azonosítását biztosító globális szabványrendszert, ezáltal növelve az elosztási láncok hatékonyságát. Az UHF Gen2 abban tér el a többi tag-tól, hogy nagyobb lett a tároló kapacitása (min. 96 bit), a mérete pedig kisebb lett a többihez képest. A Gen2 rendszerű transzponderek a világon bárhol használhatóak annak köszönhetően, hogy bármelyik frekvencián képesek működni. Nagyobb olvasási sebességet, és akár 1600 tag egyidejű leolvasását is lehetővé teszi. Emellett egy 32 bites „kill” parancs segítségével törölhető az adattartalom, ami az adatvédelmi aggályokat hivatott elhárítani. (l 21)
- **Class 2:** Az írható/olvasható (Read/Write) tag-ek memóriájába több alkalommal is rögzíthetünk adatokat. Ez azért nagyon fontos, mert a termékek számos feldolgozási, szállítási, raktározási folyamaton mennek keresztül és az ilyen tag-ekbe minden állomáson rögzíthetőek az oda vonatkozó adatok. 65 KB memóriával rendelkezik.
- **Class 3:** Félpaszív visszasugárzó 65 KB írható-olvasható memóriával; alapvetően beépített áramforrással rendelkezik, ami nagyobb olvasási távolság használatát teszi lehetővé. Ezeket a tag-eket szenzorokkal is elláthatjuk, amelyek képesek pl. a hőmérséklet, nedvességtartalom, nyomás mérésére, majd a mért adatokat rögzíthetik a memóriába, ezzel is segítve az adatgyűjtést a szállítási, tárolási kondíciókról.

- **Class 4:** Aktív tag, amely beépített akkumulátorával működteti a mikrochip áramköreit és energiával látja el a transzmittert az olvasóhoz való jelközvetítéshez.
- **Class 5:** Aktív RFID tag amely másik Class 5 tagekkel és/vagy másik berendezésekkel kommunikálhat. (I 22)

1. EPCglobal

Az EPCglobal a felhasználók közreműködésével alakította ki az EPC (Electronic Product Code – Elektronikus Termék Azonosító) szabványokat, melyek a rádiófrekvenciás azonosítás (RFID) gyors elterjedését, széleskörű bevezethetőségét szolgálják. A fejlesztésekben a szervezet mellett több nagyvállalat – mint pl. a Gillette és a Procter&Gamble – munkatársai is részt vettek. A szervezet eddigi tevékenységének eredményei azt mutatják, hogy minden valószínűség szerint az általa bevezetett szabványok elterjedése várható, és így kialakulhat egy egységes elvek alapján működő, új automatikus azonosítási rendszer, amely széleskörűen alkalmazható a világ egymástól távol eső részei között kapcsolatot teremtő ellátási láncokban. A szabványosítás törekvéseknél fontos megemlíteni az EPC Global GS1 szervezetet. Amely az EAN (European Article Numbering Association) és az UCC (Uniform Code Council) egyesüléséből jött létre 2005 elején, egy olyan globális szervezatként, amelyet 103 nemzeti tagszervezet hálózatán keresztül, több mint 140 ország egymilliót is meghaladó tagvállalata irányít.

A szabványosítási törekvések célja egy egységes, átfogó úgynevezett EPC (Electronic Product Code) hálózat létrehozása (Elektronikus Termékkód) a különböző specifikációkból. Az EPC a termékek esetén egy egyedi azonosító számsort jelent. Az azonosító kódot, amely az egyedi EPC információt hordozza, az RFID címke (tag)-en tárolják. Az EPC hálózat építőelemei: A címke az adathordozó, az azonosítószámot a memóriába programozzák. Az olvasó az adatgyűjtő eszköz, amely lehet hordozható vagy rögzített, és a Savant-hoz vagy az RF hálózathoz csatlakozik. Az adathordozó címke által letárolt kód. Egyértelműen és egyedileg azonosítja a tárgyat, amelyhez hozzárendelték. Olyan szerverek, amelyek az EPC-k és a hozzájuk kapcsolódó adatok helyi tárhelyeként szolgálnak, illetve rugalmasan képesek támogatni a középszintű PML lekérdezéseket. A Tárgy Név Szolgáltató a felosztott forrás, amely birtokában van

annak az információnak, hogy hol tárolják az EPC-hez tartozó adatokat (úgy működik, mintha DNS lenne). Az EPC Információ Szolgáltató tárolja az összes olyan adatot amely az EPC-hez tartozik.

Az EPCglobal rendszer az alábbi elemekből áll:

ID rendszer: adathordozók és olvasók

EPC Middleware

EPC Discovery Services

Ratifikált EPCglobal szabványok:

Eddig négy szabványt ratifikált az EPCglobal. Ezek:

EPC Tag Data Standard,

Class 1 Generation 2 UHF Air Interface Protocol Standard,

Application Level Event (ALE),

Object Naming Service (ONS),

EPCglobal Certificate Profile.

RFID nehézségei, problémái:

Olvasók ütközése

Ütközés lép fel RFID rendszerekben, amennyiben két vagy több olvasó olyan közös térrészt is lefed, melyben transzponder található. Az ütközések legszembetűnőbb negatív hatása a leolvasási sebesség csökkenése. Az RFID rendszerek leolvasási sebességének növelése történhet a sáv szélesség növelésével vagy az olvasók közötti ütközés eliminálásával. Ennek feloldására több megoldás is kínálkozik. Az olvasó regisztrálhat egy központi hozzáférési pontban, majd elküldi neki az átviteli igényt, valamint a szomszédja(i) adatait. Ezt követően az AP megvizsgálja a szomszédok állapotát, majd ennek megfelelően válaszol a kérésre.

Egy másik megoldás lehet az AP-n belüli centralizált gráfszínezés. Ennek során minden végpont elküldi az AP-nak a szomszédjairól rendelkezésre álló információját, majd az AP gráfszínezést végrehajtva megállapítja a szabad időrések pozícióját.

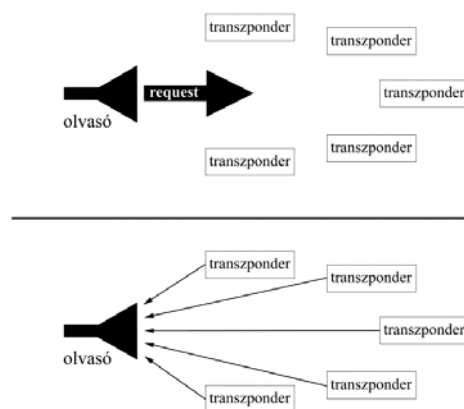
Transzponderek ütközése

Számos tag lehet jelen az olvasó hatósugarában. Olvasáskor a leolvasó egység egy request üzenetet broadcastol a tag-eknek. Amennyiben csak egyetlen tag tartózkodik a térben, az olvasó egyetlen választ vesz. Ugyanakkor minden tag visszaküldi a válaszát az olvasónak, ha több is van belőlük a rendszerben. Ez ütközést eredményez a rádiócsatornán, így válaszüzenetük nem lesz értelmezhető. Ennek kiküszöbölésére fejlesztettek ki számos ütközésselkerülő algoritmust, amelyek az alábbiakban kerülnek ismertetésre.

Az ütközések feloldása az esetek nagy részében valamilyen többszörös közeghozzáférési feladat megoldására vezethető vissza.

Többszörös hozzáférés

A 98. ábra egy RFID rendszerben lezajló kommunikáció vázlatát mutatja. Az ábra felső részén az olvasó kérést intéz a transzponderekhez (broadcast), majd az alsó részen azok válaszát láthatjuk. Mivel egyetlen közegen osztoznak válaszuk küldésekor a transzponderek, a feladat megoldása egy többszörös közeg-hozzáférési problémára vezethető vissza [8].



98. ábra – Egyszerű lekérdezés/válasz RFID rendszerben

Alapesetben 4 többszörös hozzáférési eljárást különböztetünk meg RFID rendszerekben is: térosztásos többszörös hozzáférés (SDMA), frekvenciaosztásos többszörös hozzáférés (FDMA), időosztásos többszörös hozzáférés (TDMA) és végül a kódosztásos többszörös hozzáférés (CDMA), más néven szórt spektrumú többszörös hozzáférés (SSMA).

RFID rendszerekben ütközésfeloldó eljárásnak nevezzük azt a technikát, vagy protokollt, amely lehetővé teszi az interferencia nélküli többszörös hozzáférést.

Megjegyzés: néhány gyártó nem hozza nyilvánosságra saját ütközésfeloldó algoritmusait, míg mások a szabványban is lefektetett, elterjedt megoldásokat használják. Általánosságban elmondható, hogy az egyedi megoldások is ezen szabványokból táplálkoznak némi alkalmazás-specifikus kiterjesztés felhasználásával.

Biztonságos ütközésfeloldás

Az egyszerű bináris fa, illetve bináris keresés algoritmusok egy tőlük elválaszthatatlan biztonsági réssel rendelkeznek az uplink és downlink csatornák biztonsága közti aszimmetria miatt. Az olvasó → transzponder irányban (downlink) történő kommunikációt mindenki hallja. Az olvasó broadcast üzeneteket küld nagy jelerősséggel, hogy mindenkihez eljusson. Egy megfelelő eszközzel felszerelt távoli lehallgató képes az ezirányú adatkommunikáció monitorozására akár 100 m távolságról is bizonyos frekvenciák esetén. E biztonsági lyuk befoltozására két algoritmus is született [9], amik az ISO 18000-3 Mode 1 által meghatározott ütközésfeloldó algoritmusok.

Az RFID-chipek révén vírussal lehet fertőzött akár egy szelet csokoládé is
írta: Bizó Dániel , idő: 11:29

Veszélytelen?

Az RFID-vel kapcsolatban több szabadság- és emberjogi érdekvédő szervezet kifejezte már aggályait, mivel ezek segítségével az adatgyűjtő technológiák vészesen rátelepülhetnek az emberek mindennapi életére. De a bűnözők is érdeklődnek -- egy olyan világ van születőben, ahol milliányi ponton juttatható majd vírus a számítógépes rendszerekbe, a vírusokat pedig maguk az emberek, az általuk vásárolt áruk hordozhatják magukkal.

A lapkák az olvasó által kibocsátott rádióhullámok energiáját felhasználva válaszolnak, azaz küldik vissza a bennük tárolt adatokat. A raktárakban nagy RFID-kapuk révén százával, ezrével regisztrálhatóak egyszerre az adatbázisban a termékek anélkül, hogy emberi beavatkozásra, egyenkénti lézeres leolvasásra lenne szükség. Az eljárás passzív, egyszerű kiolvasásról van szó, nem rejt semmilyen kockázatot -- gondolhatnánk elsőre, illetve próbálják a technológiai beszállítók és az alkalmazó vállalatok ezt velünk elhíttetni.

Digitális vírus

Az amszterdami Vrije Egyetemen azonban ennek ellenkezőjének bizonyításául nemrég olyan törpe, mindössze 127 bájt hosszú vírust hoztak létre, amely egy RFID-chipről a kiolvasón keresztül hatol be. Amellett, hogy képes a fertőzött rendszer révén további írható RFID-chipekre átmásolni magát, az internet felé is rejtett hozzáférést nyit a folyamatokat felügyelő kliens számítógépen, amely viszont jogosultságokkal rendelkezhet az adatbázis felé.

Innentől kezdve pedig a bűnözőké a pálya: tetszés szerint kiolvashatják, károsíthatják, vagy módosíthatják az adatbázis tartalmát, további fertőzést indíthatnak, amely akár földrészekben átívelhet az áruk, emberek világméretű mozgása révén -- kísértetiesen hasonlóan a biológiai fertőzések terjedéséhez.

A készítők szerint az RFID-támadások a köztesszoftver gyengeségeit (verem túlcsoordulás, szkriptnyelvek), valamint az adatbázisokba történő rosszindulatú "kódfecskendezés" lehetőségét használhatják ki. Az RFID-rendszereket alkalmazó jövőben a fertőzéses kitöréseket rendkívül nehéz lesz megfékezni, mivel a rosszindulatú kód az elszigetelt chipeken utazik, így a megelőzés, a megfelelő biztonsági intézkedések meglépése kritikus jelentőségű.

A vírust publikáló egyetemi dokumentum által tett javaslatok egybecsengenek az alapvető számítógépes biztonságtechnikai alapelvekkel: egy-egy szoftvernek, felhasználónak csak olyan képességei és jogosultságai legyenek engedélyezve, amelyek feltétlenül szükségesek feladata ellátásához;

a szükségtelen szolgáltatások, különös tekintettel a parancssorokra, szkript nyelvek futtatásának képessége legyenek eltávolítva a rendszerből; az adatbázis a rekordok adatait ne értéként kezelje, hanem paraméterként, a tömeges módosítások ne legyenek lehetségesek.

A rosszindulatú kód talán a legnagyobb kockázatot hordja magában, ugyanakkor messze nem az egyetlen módszert kínálja visszaélésekre. A chipek távoli, általunk nem érzékelt kiolvasásával kémkedhetnek, személyes adatokat gyűjthetnek rólunk, akár mozgásunkat is részletesen feltérképezhetik. Szintén gondot okozhat az RFID-alapú személyi azonosítás, amelyet épületek, termek, szobák, vagy akár járművek, eszközök védelméhez rendelhetnek.

Egy klónozott RFID-chippel a bűnözők megtéveszthetik az azonosító rendszereket, és jogosulatlanul hatolhatnak be. Ez a kockázat is bizonyításra került már, de további kockázatot jelent az RFID-chip és a leolvasó közötti kommunikáció elfogása, és reprodukálása is, amellyel szintén azonosítókat lehet megtéveszteni, akár más hitelkártyájával is fizethetnek ilyen módon.

A rádiós azonosító chipek tömeges, hétköznapi elterjedésével a számítógépes rendszerek és a fizikai valóság sosem látott módon fonódnak majd össze, hiszen akár minden egyes személynek és fontosabb tárgynak saját azonosítója lehet a virtuális térben. Sokszor (el)használt, mégis szemléletes példa a hűtőszekrény, amely automatikusan utánrendeli a fogyóban lévő ételeket, vagy a családtag hazaérkezésére elinduló sütő.

Mindezen személyes kényelem és üzleti hatékonyság mellett azonban nem szabad megfeledkezni arról, hogy a szofisztikált módszereket bevető, gyorsan tanuló bűnözők saját javukra fordíthatják majd ezeket a technológia adta lehetőségeket is -- akár áruk, poggyászok csempészésére, ellopására.

RFID és vonalkód összehasonlítása:

| Azonosítandó egységek összehasonlítása | | | |
|--|-----------|--|--|
| Kommunikációs megoldás | | RFID | Vonalkód |
| Egységár (passzív) | | 0,05-0,20 USD | 0,05 USD |
| Egységár (aktív) | | 10-50 USD | |
| Biztonság | Egyediség | Szám | Könnyű másolni |
| | Szoftware | Forgó kód, de csak a magas minőségű típusoknál | Tulajdonos saját kódja |
| | Hardware | Nincs | Nincs |
| Lehet-e passzívan olvasni | | Nem | Igen |
| Olvasás alatt rögzített-e? | | Igen | Igen |
| Olvasás-írás memória mérete | | kb | Nem |
| Olvasási távolság | | 0-150 m | 0-15 m |
| Olvasási sebesség | | 400 km/h-ig | közepes |
| Újraírhatóság ciklusa | | 0 vagy 10e-100e | - |
| ESD | | Nincs adat | Nem értelmezhető |
| Típusa | | Digitálistól rádiófrekvenciára, majd ismét digitálisan | Digitálisból fény, majd újra digitális |
| Jellemző kapcsolt | | Drót nélküli | Fényérzékelésen alapul |
| Környezet | | Érzékeny az elektromágneses impulzusokra | Adatvesztés lehet, ha szennyeződés vagy karcolás van a felületen |
| Vegyí hatások | | Lényegtelen, megfelelő burkolat esetén | Különleges anyagok szükségesek, mint pl. alumínium |

| | | |
|--|--|--|
| Hőmérséklet | kb.-40 oC...+85 oC | Lényegtelen, egyedi megoldások 1350 oC-ig |
| Nedvesség | Lényegtelen, cseppálló elektronika alkalmazható | Lényegtelen, fóliákkal, műanyagokkal megoldható |
| Adatsértetlenség | Korlátozott hibavizsgálat | Korlátozott hibavizsgálat |
| Egyéb | Korlátozott képesség, hogy kommunikáljon egy mezőben több darab | Nem tud egyszerre többet kezelni |
| Író-olvasó interfészek összehasonlítása | | |
| Használatra jellemző | Nincs megkívánt kapcsolat az olvasandóval, valamelyik kéz szabad. Nem lehet dolgozni közeli fémfelületnél. | Nagyon függ a felszerelés típusától és a technikától |
| Egységár/db | 200 USD- | 400 USD- |
| Tartósság | Védett a környezete mivel nem kell kapcsolat az azonosítandóval | Nagyon függ a felszerelés típusától |
| Energia | Magas áram kell tartalék módban és kommunikációhoz is | Magas áram kell a kommunikációhoz |
| Telepítési jellemzők | Antenna szükséges és ez korlátozza hatáskörét | Nagyon függ a felszerelés típusától |

RFID-val való raktári - áruazonosítási konstrukció kidolgozása:

Kiforrott RFID megoldások a háttér folyamatok javítására már ma is léteznek, és ezek minden nap bizonyítják létjogosultságukat különböző üzleti környezetekben. Miközben az újkeletű cikkszintű azonosítási rendszerek inkább

csak figyelemfelkeltő jellegűek, a gyűjtőcsomagolások (a láda, a kartondoboz és a rakodólap) azonosítási alkalmazásai már gazdasági haszonnal is járnak.

A kereskedelem az alábbiakban vázolt hét területen használhat azonosító bélyeget (eltekintve a cikkszintű alkalmazásoktól):

- a munkaerő létszámának csökkentése;
- a raktárkészlet átláthatósága;
- a folyamatok biztonságosabbá tétele;
- a minőség biztosítása; és
- a nyereség növelése céljából.

RFID a szállítmányon

Az automatizált raktárkezelő rendszerek a kamionokon és targoncákon levő RF címkéket használják, melyek segítségével valós időben követhetik nyomon a mozgásukat, és ezt az információt a hatékonyságra, az automatikus útvonal megállapításra és a munkaerő menedzselésre használhatják. Például az *Old Dominion Freight Lines* logisztikai szolgáltató vállalat, amely *Intermec* eszközöket használ fel, automatikusan azonosítja a beérkező kamionokat, amikor azok áthaladnak a szolgáltató központ kapuin. Az azonosítási információk az *Intermec* Intellitag RFID kapuolvasójából, vezeték nélküli LAN-on keresztül a központi host számítógép raktárkezelő rendszerébe kerülnek. A raktárkezelő rendszer automatikusan jelenti a személyzetnek, hogy bejövő szállítmány érkezett, és frissíti a szállítmánykövető rendszert. Az RFID kapuolvasó automatikusan azonosítja a kimenő kamionokat, és kilépteti azokat a raktárból.

A termelékenység szignifikánsan javul a rendszer bevezetésével, és a központ csökkenteni tudta a szállítási folyamatokhoz szükséges eszközök mennyiségét és a személyzet létszámát.

RFID a rakodólapon

A rakodólapok követése kifejezetten igényli az RFID alkalmazását. Alkalmazhatósága a rakodólap létezésének teljes tartama alatt haszonnal jár,

mert alapot teremt számos jövőbeni belső és ellátási lánc művelet korszerűsítéséhez.

A rakodólapok és más visszatérő logisztikai eszközök (pl. konténerek) RFID-vel megoldott folyamatos azonosítása segíti az automatikus követő rendszereket, és ezáltal csökken a kézi beavatkozás és az állásidő. Az alkalmazói szoftverekben is megmutatkozik ennek a pontosságnak, gyorsaságnak az előnye, az automatikus azonosítás javítja a készletek átláthatóságát, és időben jelzi a vezetésnek a hiányokat és a késéseket. Ennek az elsődleges eredménye, hogy javul az eszközök kihasználtsága, kisebb biztonsági készlet szükséges, és ez tőke megtakarítást eredményez.

Az USA-beli MIT (Massachusetts Institute of Technology) Auto-ID Center and Accenture című tanulmánya szerint a vállalatok az RFID előnyei révén az állóeszközök mennyiségét 1 - 5 százalékkal tudják csökkenteni. Jövőbemutató döntés az olvasható-írható RFID bélyeg alkalmazása a rakodólap-azonosítás céljaira. Ez az ID – azonosító – állandó érték a címke memóriájában, egy másik blokkban az igények szerinti változó információk tárolhatók. Szállítási, illetve rendelési adatokkal az újraírható blokk több ezerszer frissíthető, törölhető, újraírható.

RFID az árufogadásnál

Amíg a kapuolvasó azonosítani tud egy bejövő szállítmányt, addig a további RFID rendszerek követni tudják az egyedi rakodólapokat, kartondobozokat, ládákat, betárolásukat. Az RFID olvasók a dokk kapujában azonosítják egy teljes szállítmány rakodólapjait, és egy pillanat alatt „érkeztetik” a raktárgazdálkodási vagy készletvezetési rendszerbe. A mobil vagy telepített RFID író/olvasók értékes időt takarítanak meg azáltal, hogy kommissiózáskor azonnal ismert a szükséges cikkek helye, és pontosan, automatikusan meghatározható az igény azoknak a kimenő szállítmányok gyűjtőhelyére való átszállítására. Az RFID-vel támogatott elosztóközpontnál különösen könnyű megoldani a tetszőleges betárolási helyű árukezelést. Az időmegtakarítás és a pontosság fokozottan növekedik, ha a raktárban lényegesen több a kevert, illetve megbontott rakodólap, mint a teljes rakodólapos rakomány. Tény, hogy

az említett MIT-tanulmány szerint az RFID alkalmazásával az elosztó a betárolási költségeit akár 65 százalékkal is csökkenthetik.

RFID a raktárban

Az RFID a padlózatán keresztül is képes olvasni, így a padlóba rejtett azonosítók irányítani és követni tudják az RFID olvasóval felszerelt targoncákat a raktári műveletek során. Az adatpontos alkalmazás biztosítja a járművek állandó helymeghatározását, amelyet az alkalmazói szoftver az eszközök jobb kihasználására és a termelékenység növelésére használ. Az RFID olvasókkal ellátott targoncák, illetve a be- és kilépési helyek, mint meghatározó pontok lehetővé teszik a készletmozgások pontos követését. A folyamatos emberi felügyelet nélküli követés, a vonalkódalapú készletkezelési folyamatok kiegészítéseként, jól alkalmazható a nagy értékű áruk mozgásának követésére. A gyakorlat szinte 100 százalékos készletpontosságot igazol, nincs szükség a folyamatos számbavételre, és csökkent a készlethiány okozta veszélyhelyzetek száma. A termék rendelkezésre állási mutatóinak kedvező alakulása közvetlenül érzékelhető az eladások számának növekedésében, ami az AMR Research jelentése szerint a 7 százalékot is elérheti. Más USA-beli vizsgálatok szintén kimutatták a készletek pontosságának és átláthatóságának hatását, ami becslésük szerint a kereskedelmi árbevétel 1-3 százalékos növekedését eredményezi.

A szállítmányok összeállítása

Az RFID révén elkerülhetők a kiszállítási hibák, mert biztonságosan ellenőrizhető, hogy a rendelés minden cikke becsomagolva rendelkezésre áll-e. A vonalkódtechnika alkalmazása a szállítás ellenőrzésében ugyan hatékony, de hibák mégis előfordulhatnak, mert az alkalmazás sikere az operátor megbízhatóságán múlik, aki kézzel olvassa be minden egyes cikk adatait.

Az európai kereskedelmi óriás a METRO Group, az ötödik legnagyobb kiskereskedelmi csoport a világon, a Future Store részeként, az Intermec Intelligat RFID technológiáját alkalmazza a rakodólapok rakományjegyzékének összeállításához. Az egyedi dobozok sorszámát a Global Trade Item Number

(GTIN) azonosítót tartalmazó RF azonosító bélyeggel kiegészített címke formájában helyezik el a rakaton. A rakaton található cikkek adatait a rakodólap címkébe, mint fő adathordozóba írják be. Az Intellitag olvasó akkor rögzíti az így tárolt információt, amikor a rakodólap ellenőrzési ponton halad át, és az adat innen továbbításra kerül a vállalatirányítási szoftver ERP rendszerébe, amely ennek megfelelően módosítja a készlet- és állapotadatokat. Az ilyen típusú rendszerek mindig az aktuális információt szolgáltatják, ami javítja az átláthatóságot és rugalmassá teszi a rakodólap-címkék hasznosítását más követési, szállítási és fogadási műveletek esetén is.

A kiszállítás és az RFID

A logisztikai szolgáltatók az RFID használatával szállítási rakományjegyzékeket és számlaállományokat készíthetnek olyan módon, hogy a rakodás folyamán leolvassák a rakodólap-címkéket. A felcímkézett rakodólapok elősegítik a pontos és hatékony áruszállítást, különösképpen a vegyes összetételű rakatokra vonatkozó műveleteknél. Ezzel megakadályozható, hogy felesleges készletek kerüljenek az ellátási láncba, megkönnyítve ezáltal azt, hogy a megfelelő termék, a megfelelő üzletbe, a megfelelő időpontban kerüljön. Az RFID címkék alkalmazása az anyagmozgatás és általában a targoncaalkalmazás terén számos más mozgatási és területoptimalizálási feladat megoldását teszi lehetővé. A hulladékok és az eladhatatlan romlandó áruk mennyisége nagymértékben csökkenthető a felhasználási határidőnek a címkék írható részébe rögzítésével, mivel így a szoftver könnyen kiszűri azokat a termékeket, amelyeket gyorsan kell szállítani, eltávolítani vagy törölni a szállítmányból.

Rendszerbe illeszthetőség

Az RFID, mint a raktárgazdálkodás, a készletvezetés és más vállalati szoftveralkalmazás terén már használt megoldás. A rugalmas és szabványos megoldásokat támogató RFID berendezések integrálhatók a jelenlegi információs rendszer infrastruktúrájába, növelve (erősítve) és kiterjesztve ezáltal az eddigi sikeres alkalmazások előnyeit.

Az RFID bevezetése nem jelenti szükségszerűen az eddigi módszerek alkalmazásának végét. A piacon lévő szolgáltató és forgalmazó cégek különböző feladatokhoz biztosítanak teljes tanácsadó és integrációs szolgáltatást, az RFID teljes választékát, mobil számítógépeket, vezeték nélküli hálózatokat, vonalkódtechnikát, valamint kapcsolódó rendszereket.

Megoldási koncepciók kidolgozása:

RFID-vel történő fejlesztési, megoldási lehetőségek a bemutatott raktári vonalkódos áruazonosítási rendszeren, nagymértékben függenek az ellátási láncban résztvevők technológiai lefedettségének szintjétől. Ennek tekintetében több koncepció szintű megoldási lehetőséget dolgoztam ki. Az első egy úgynevezett „ideális” eset, amikor az összes beszállító alkalmazza a cikkenkénti rádiófrekvenciás címkézést. A címkék jelenlegi ára mellett csak a nagy értékű termékek esetén éri meg a fogyasztói csomagolás szintű rádiófrekvenciás azonosítás, az élelmiszeripari termékek nem tartoznak ezek közé. A tag-ek árának folyamatos csökkenése vagy az élelmiszerek árának növekedése esetén képzelhető el. A második esetben kizárólag raklap szintű azonosítás valósul csak meg. Ez az azonosítási megoldás teheti az elosztó-raktári logisztikát még hatékonyabbá, mivel az alkalmazása szükséges és elégséges is, amellet gazdaságilag versenyképes a vonalkóddal. Míg a harmadik rész a vegyes alkalmazás lehetőségeit taglalja, logikailag, és gazdaságilag megalapozott módon. Itt a vonalkódos- és a rádiófrekvenciás azonosítási rendszerek párhuzamos működtetésének még (költség-) hatékony lehetőségét taglalom.

Mindenekelőtt azzal kezdeném, hogy a jelenlegi felmért rendszert számokkal bemutassam.

1. Koncepció

Minden beszállító/gyártó az összes dobozra, melyekbe a termékeket csomagolják, egy-egy RF tag kerül egy úgynevezett forráscímke, amely memóriájába ezután beírnak egy EPC azonosítót. A dobozokat úgy helyezik rá a rakodólapokra, hogy a transzponderek az egység- és az egység-alkotórakomány külső oldalaira

kerüljenek, ezzel nagyban segítve az olvasást. A járművek megrakása olvasókapun keresztül történik, ami alapján végzik a számla és a menetlevél nyomtatását, ezzel biztosítva a hiánytalan szállítást, megfelelő informatikai összeköttetés esetén automatikus EDI adat és bizonylatcsere jöhet létre, ekkor a beérkező szállítmányok címkéinek azonosítói már a raktári adatbázisban vannak ellenőrzés céljából. Az EPCglobal NETWORK nyújt segítséget és ad megfelelően kiépített és szabványos infrastruktúrát az ilyen jellegű megoldásokhoz, azzal, hogy egységesen, folyamatosan kezeli, módosítja és bővíti az EPC-hez tartozó adatokat.

Beszállítás, áruátvétel:

A beszállításnál a RL-ok berakodása eddig is a sofőrök dolga volt a beszállítókkal kötött szerződésben foglaltak szerint, ha mindezt egy olvasókapun keresztül teszik, azonnal megtörténik az áru átvétele. A minőséget a címkékben foglalt szavatossági idő kódja illetve hűtött termékek esetén a, csak RL szinten alkalmazott (nagyságrenddel drágább) hőmérő szenzorral ellátott címke adata biztosítja, a mennyiséget a címkék/termékek száma ellenőrizve a megrendeléshez tartozó mennyiséggel, vagy akár a gyártó által EDI-n küldött EPC kódokkal.

Betárolás:

Tehát áruátvevő személyzet nélkül megkezdődhet a betárolás. (Ez a művelet kizárólag soros állványos tárolás esetén és indukciós targoncavezérléssel megoldható lenne teljesen automatikusan is.) Esetünkben a rendszer azonnal képes a helyfoglalásra és a rakományok betárolásához a targoncák vezetőjét a lehető legoptimálisabb rekeszhez navigálni. A számítógépes rendszer folyamatosan felügyeli és irányítja a helyallokációkat. Szabad, legközelebbi targoncáknak áttárolási feladatok küldése, prioritási üzenetek figyelembe vételével.

Kommissiózás, kiszállítás:

A megoldás magában foglalja cikkenként azonosítást. A kommissiózó targoncákra szerelt kijelző utasítja a dolgozót a megfelelő hely felkeresésére az olvasó egység pedig folyamatosan ellenőrzi az összeválogatott termékek fajtáját, mennyiségét, így elkerülhető a hibázás. A kísérőlevél raklaponként automatikusan kerül kiállításra, míg a szállítólevél a kiszállítási oldalon felállított olvasókapukon keresztüli berakodás alatt születik, ezzel biztosítva a hibamentességet.

Kialakítás:

Alkalmazott címke típusok:

A gyártók részéről ajánlott a második generációs (GEN 2) UHF –án (300-1200 MHz) működő és bővített min. 96 kb adattartalmat megengedő, Class 1 –es típus használata. Ez a megoldás megfelelő minden bemutatott logisztikai folyamat támogatásához, mivel 4-5 m-es olvasási távolság és passzív tag lévén alacsony ár jellemzi. A hűtött termékek kezelési nehézségeiből fakadó veszteségek csökkentése érdekében a szállítási és tárolási hőmérséklet ellenőrzése céljából a RL-ok azonosítására jó megoldás a szintén UHF-án üzemelő fél-passzív Class 3-as (újra)írható/olvasható címkék. Fontos, hogy a fenntartott 65 KB adattárba a hőmérő szenzorral ellátott tag, folyamatosan gyűjti az információkat. A beépített áramforrának köszönhetően nagy az olvasási távolsága.

A rádiófrekvenciás azonosításhoz kivitelezéshez az UNILOG rendszer bővítése vagy alkalmasabb szoftver pl. SAP bevezetése szükséges. Az online adatkapcsolati rendszer megfelelő, továbbá az eszközállományban a következő változtatásokra van szükség:

| Eszköz \ Munkafolyamat | Áru-átvétel | Betárolás, áttárolás | Komissió-zás | Kiszállítás | F |
|---|-------------|----------------------|--------------|-------------|---|
| Intermec 1551E kézi vonalkód olvasó | 0 | 0 | | | 0 |
| RFID olvasó | | 10 | 25 | | |
| Intermec 5055 terminál | 0 | 10 | 25 | | 4 |
| RFID olvasó porta | 1 | | 1 | | |
| RFID író/olvasó kapu | 5 | | 5 | | |
| Intermec EasyCoder 3600 vonalkód nyomtató | 0 | | 0 | | 0 |

| | | | | |
|---|---|--|---|----|
| Címke „tag” nyomtató | 1 | | 1 | |
| MobileLAN access 2100 ipari elérési pont (alaprajzon feltüntetve) | | | | 5 |
| Általános nyomtató kísérlévléhez | | | | 10 |

2. Konceptió

A raktár által kezelt RL-ok és egyéb szállító ládák újraírható RFID tag-ekkel vannak ellátva. Ezt adhatja bérbe a beszállítóknak illetve cserére, ha a gyártó is nagytételben alkalmazza és saját címkézett RL-ja van. A működő képesség értelmében, ha más megrendelő nem is igényli, legalább az ide tartozó RL-okat külön kezelni és legalább egy író/olvasó kapuval rögzíteni a kért adatokat (termékkód, mennyiség, rendelésszám stb.). A hűtött termékeket forgalmazó cégeknél a már említett szenzoros tag-gel ellátott RL-ok alkalmazása ajánlatos. A kiépítésben és az adatok hiteleségében érdekelt a beszállító is, mert így számára is visszakereshető a hibázás oka. Ezen kívül leolvasási pontokon egyéb aktuális adatokkal bővül a kódokhoz tartozó háttér adatbázis, ami az EPCglobal NETWORK használatával számos nyomonkövetési, kezelési és statisztikai kimutatásokra alkalmas. Ha a címkére az áruátvevőnek kellene ráírni az adatokat, már nem lenne annyival hatékonyabb a vonalkódos rendszernél, hogy érdemes lenne a fejlesztés.

Beszállítás, áruátvétel:

A beérkező járművek rakományáról az azonosítási információk a porta kapuolvasójából, vezeték nélküli LAN-on keresztül a központi host számítógép raktárkezelő rendszerébe kerülnek. A raktárkezelő rendszer automatikusan jelenti a személyzetnek, hogy bejövő szállítmány érkezett, és frissíti a szállítmánykövető rendszert. Az RFID ilyen formában történő alkalmazása lehetőséget nyújt a gépjárművek telephelyi tartózkodási idejének csökkentésére, azáltal, hogy a rakodási idő csökken. Ez fontos mutatója a vállalati hatékonyságnak. Elektronikus szállítólevél és rakományjegyzék nyomtatása révén az adminisztrációs idő is csökkenhet, a felesleges és indokolatlan, esetleg tájékozatlanságból adódó várakozási idők pedig hatékonyan csökkenthetők azáltal, hogy a már említett speciális RFID kapuk segítségével, amint azok azonosítják a járművet, annak rakományával, a

vállalat informatikai rendszere egy kivetítőn, vagy bármi más formában közli a gépjárművezetővel, hogy melyik kapuhoz álljon, hol tud be- illetve kirakodni.

Betárolás:

Az RFID olvasók a dokk kapujában azonosítják egy teljes szállítmány rakodólapjait, és egy pillanat alatt „érkeztetik” a raktárgazdálkodási vagy készletvezetési rendszerbe. A targoncavezető megkapja a betárolási utasítást és már viszi is a kijelölt helyre.

Komissiózás, kiszállítás:

Amennyiben elektronikus úton egy megrendelés érkezik a vállalathoz, amellett, hogy a komissiólistát megkapja a komissiózó munkás, lehetőség nyílik arra, hogy hasonló módon az egységtrakomány szintű kigyűjtéshez a felcímkézett egységtrakományok hívják a komissiózó targoncát a megfelelő helyre. Lehetőség van az összekészített – különböző termékekből előállított - egységtrakományok egy közös címkével történő azonosítására, ami jelentősen megkönnyíti a szállítás során az áruátvétel lebonyolítását, a fuvarlevél megírását. A telephely elhagyásakor a teherautó speciális RFID olvasó kapun hajt át, mely az adott gépjárművet, és annak rakományát azonosítja. Ezen azonosítás következtében a rendszer ellenőrizheti rakományt és a megrendelő pontosan tudhatja, hogy mikor hagyta el a megrendelt áru a telephelyet

Kialakítás:

Alkalmazott címke típusok:

A hűtést nem igénylő áruk rakodólapjainak azonosítására elégséges a Class 2-es UHF-en működő írható/olvasható címkék használata, aminek a több ezerszeres újraírhatósága garantálja, akár a RL élettartamánál is hosszabb alkalmazhatóságot. Az élelmiszerbiztonsági követelmények könnyebb betarthatósága végett a hűtött termékek raklapjainak azonosítására a már említett, szenzoros Class 3-as típusú címkéket javaslom.

A raktár irányítási szoftver bővítése

| Eszköz \ Munkafolyamat | Áru-átvétel | Betárolás, áttárolás |
|---|-------------|----------------------|
| Intermec 1551E kézi vonalkód olvasó | 0 | 0 |
| RFID olvasó | | 10 |
| Intermec 5055 terminál | 0 | 10 |
| RFID olvasó porta | 1 | |
| RFID író/olvasó kapu | 2 | |
| Intermec EasyCoder 3600 vonalkód nyomtató | 0 | |
| Címke „tag” nyomtató | 1 | |
| MobileLAN access 2100 ipari elérési pont (alaprajzon feltüntetve) | | |
| Általános nyomtató kísérelvélhez | | |

3. Konceptió

A két fejlett azonosítási rendszer vegyes/párhuzamos alkalmazásának lehetőségét vázoló, gazdaságilag és logikailag hatékony megközelítésben. Tehát marad a vonalkódos áruazonosítás a forgalmazott termékek jelentős részénél, kizárólag a nagy értékű és a hűtést igénylő áruk esetén. Az értékárúknál a cikkenkénti rádiófrekvenciás azonosítás lenne a megfelelő, a hűtöttéknél a minőség megőrzés céljából, elég a RL szintű szenzoros címkék alkalmazása a termékszintű vonalkódos azonosítás mellett.

Beszállítás, áruátvétel:

A kezelés és irányítás miatt kialakított, már említett öt termékcsoporthoz (MIX (szárazáru); Hűtött; Fagyasztott; Hús; Zöldség-gyümölcs) szerint a szárazárúkat kivéve az értékárutól elkülönítve a többinél szerepet kap az RFID-s címkézés. A RL címkéit a szükséges számú olvasókapun keresztül betároláskor leolvassa a rendszer, ellenőrzi a rendelési adatokkal, és rögzíti az adatbázisban és/vagy ráírja a még kapcsolódó adatokat.

Betárolás:

A vegyes alkalmazás szerint, ahol vonalkód alapú az azonosítás marad az eredeti folyamat szerint, ahol RFID alapú, ott a már leírtak alapján történik a

rakománykezelés, tehát gyorsabb áruátvétellel.

Komissiózás, kiszállítás:

A párhuzamos alkalmazás kialakításának logikája hasonló a raktárban tárolt termékek térbeni elrendezéséhez (zárt hűtött raktárrészek; zárt értékáru zóna), így a működtetésük, mint két külön raktár is értelmezhető. Tehát vonalkódos rendszer mellett egy cikkenkénti értékáru azonosítás és komissiózás történik (főként a lopások ellen) illetve a hűtött raktárrészben a folyamatok 2. koncepciónak megfelelően zajlanak.

A demonstráció eszközei a következők voltak:

egy Zebra R110Xi nyomtató-olvasó, ThingMagic RFID olvasó modul és Texas Instruments
EPC Gen2 címkék.

[8] K. Finkenzeller – *RFID Handbook*, Swadlincote: Wiley & Sons LTD. 2003, ch. 8.

[9] S. A. Weis, Sanjay E. Sarma, Ronald L. Rivest, Daniel W. Engels – “Security and

Privacy Aspects in Low-cost Radio-Frequency Identification Systems”, Auto-ID Center,

Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA, 2003

Portal-Application

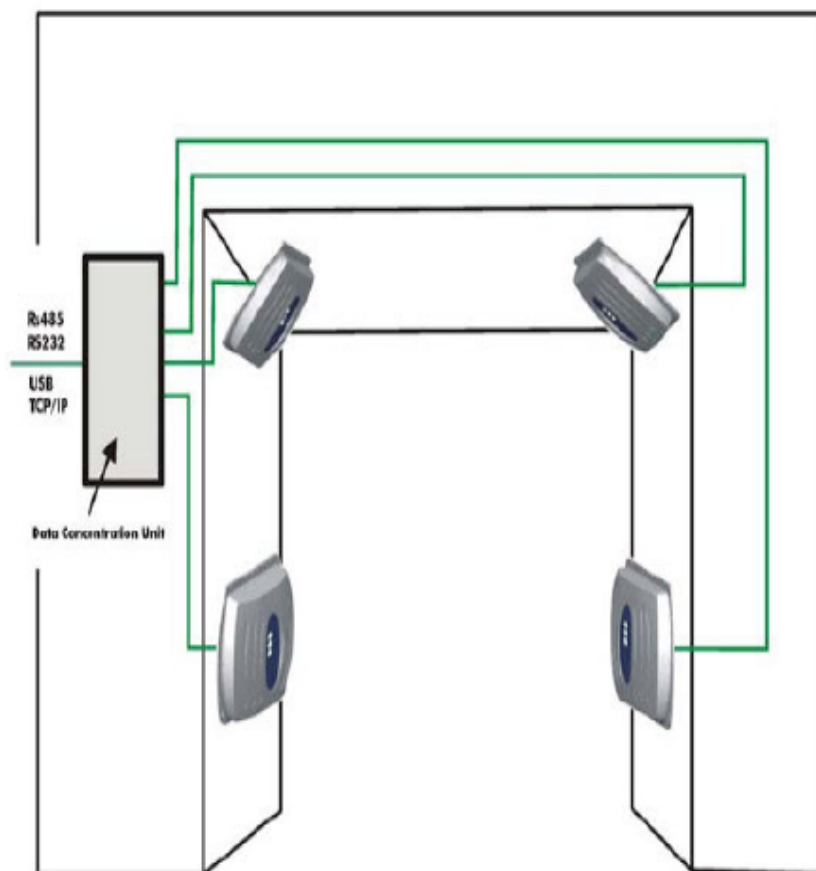


Fig. 1: Portal Solution with UDL500