



**Vonalkódos raktárkezelési és karbantartási folyamatot támogató
rendszer beszerzése**

(Eljárás száma: T-8/17.)

KÖZBESZERZÉSI DOKUMENTUMOK III. KÖTET

MŰSZAKI DISZPOZÍCIÓ

2017.

MŰSZAKI DISZPOZÍCIÓ

1. A BKV Zrt. raktározási folyamatairól

A BKV Zrt.-nél a papír alapú rendszer ugyan zökkenőmentesen működik, teljesítménymutatói azonban jelentősen elmaradnak egy vonalkódos rendszerétől. Az SAP MM- és PM-moduljában történő adatrögzítés a tapasztalatok alapján magas felhasználói képzettséget, az adatbevitelt illetően pedig jelentős helyhez kötöttséget igényel. Hátránya a megoldásnak, hogy az adatok csak jóval a készletmozgás megtörténte után kerülhetnek be a rendszerbe. Az alkatrészek tárolási helyéről nem nyújt információt egyik bevezetett modul sem, és nem tudjuk, milyen mértékű a raktár kihasználtsága. Az alkatrészek nyilvántartása a sárga rekeszkartonon és az informatikai rendszerben egyébként duplikáltan történik. A cikkszám sorrend szerinti tárolás, amelynek a célja épp az egymáshoz tartozó alkatrészek lehetőleg egymáshoz közeli helyen történő tárolása, rugalmatlan helykihasználást eredményez.

A BKV Zrt. részéről megfogalmazódott több olyan igény, amely a raktári folyamatok automatizálásával és korszerű, vonalkódos jelölési rendszer bevezetésével valósítható meg. Az automatikus azonosítóként ismert vonalkódos címke, vagy az újszerű és innovatív RFID jelöléstechnika gyorsabb és pontosabb azonosítást garantál. A papír alapú rendszerek erős korlátokkal rendelkeznek, és még jelentős humánerőforrás bővítés mellett sem tudnak komolyabb hatékonyság- vagy pontosságnövekedést felmutatni.

A PM-modulban nyilvántartott fődarabok teljes életútjának követése mellett igény van az alkatrész beépítés jelenleginél pontosabb és visszakereshető követésére. Hasonló igény merült fel egyes munkafolyamatok – pl. a „töltés alatt lévő akkumulátorok” ki- és beszerelésének - követésével kapcsolatban is. Megtakarítást lehet elérni hosszú távon az úgynevezett „kis-fődarabok” egyedi sorszámmal történő jelölésével és életútjuk fődarabokhoz hasonló követésével. Mindezen elvárásokra egy folyamat szemléletű és vonalkódos azonosításra épülő raktárkezelési rendszer nyújthat teljes körű megoldást, melyet ebben az esetben egy alkatrész beépítést követő modullal érdemes kiegészíteni (a továbbiakban így együttesen: WMT – Warehouse management és a Maintenance Tracking-ből). *Megjegyzendő, hogy a WMT funkciókat nem feltétlenül SAP-n kívüli rendszerben kell megvalósítani. Jelentős részük a BKV-nál eddig nem használt SAP-modulokban standard módon rendelkezésre áll. A bevezetés, ill. a testre szabás ekkor is szükséges, de az integráció SAP-szinten adott.*

Míg az SAP MM-modulja a cikkek darabszámát és egyéb jellemzőit tárolja, addig a WMT a mennyiségi nyilvántartás mellett a fizikai elhelyezkedésre is figyel, és a raktározáshoz szükséges paraméterekkel dolgozik (pl. tárhely, súly vagy méret adatok, stb.). A megoldás valós időben követi a mozgásokat, melyek akár egyidejűleg, több raktári dolgozó közreműködésével is végrehajthatóak. A raktári műveletek és az erőforrások átláthatósága nagymértékben növekszik, a vezetők pedig a jelenleginél pontosabb és részletesebb információhoz jutnak a raktári működést illetően. A teljesítménymutatók akár mobil eszközökön is megjeleníthetők grafikus formában.

Az SAP jelenleg használt moduljai és a WMT rendszer között valós idejű, folyamatos adatcsere szükséges, a készletmozgásoknak és foglalásoknak a két rendszerben szinkronizálnak kell lenni. Nem lesz szükség a továbbiakban a papírmunkára, a mozgások bizonylatai elektronikusan keletkeznek. A WMT rendszer automatikusan keletkezteti a tranzakciókat, amely a raktári erőforrások – polcok, tárhelyek, átadási területek, készlet szint, bejárési útvonalak – optimálisabb kihasználását eredményezi. Ez jelentős hatékonyság növekedéssel jár. A jelenleg nagy erőforrás igényű leltározási folyamat és rovarcs akár a napi működés közben is megvalósítható, az időtartam pedig a töredéke a mostaninak.

Igény az egyedi sorozatszámokkal rendelkező fődarabok beépítés követésének támogatása beépítési helyeken keresztül, ellenőrzött és dokumentált formában, mely a jelenlegi PM-es beépítést könnyíti (a PM-nyilvántartást nem váltja ki, de az adat bevitelt könnyíti). Az ehhez szükséges kontrollpontokat ugyancsak vonalkód azonosíthatja. Opcionális igényként fogalmazódott meg egy úgynevezett BOM lista elkészítése is, ahol a javítás alatt lévő autóbusz alkatrészeit egy képekkel illusztrált és hierarchikusan felépített adatbázisból választhatná ki a javítást végző dolgozó, mégpedig egy mobil eszköz képernyőjén. A megoldás jelentősen lerövidítené a megfelelő alkatrész kiválasztására fordított időt, jelentősen felgyorsítva ezzel a javítás folyamatát.

A rendszer bevezetésének megtérülése a munkafolyamatok egyszerűsítése mellett a jelentős sebesség növekedésnek, a készlet fizikai optimalizálásának és a hibaszázalék egy nagyságrenddel történő csökkentésének köszönhető.

2. Felhasználói igényspecifikáció

a) Működési folyamatok, feltárt problémák

2.a.1 Alapinformációk, alapfolyamatok általános leírása

Jelölés	Neve	Főraktár (m ²)	Hidegraktár és lehet különálló épületben (m ²)	Szabadtéri (m ²)
C450	Cinkota	333	700	120
D460	Dél-pest	707	567	
K410	Kelenföld	1010	98	205
T100	Troli	476	275	687
Összesen		2526	1640	1012

Cikkek típusa, jellege
alkatrészek, gumiabroncsok, akkumulátorok olajok, üzemanyagok, veszélyes anyagok, festékek, fagyállók üvegipari termékek, egyéb anyagok göngyölegek

Az Autóbuszgarázsok 5 raktárára vonatkozóan		
Forgalom	Csúcsidőszak	Átlag
Betárolás tétel/nap	225	188
Kiszedés tétel/nap	1018	923
Kommissiózott kiszállítás tétel/nap	28	26

Az Autóbuszgarázsok 1 raktárára vonatkozóan		
Forgalom	Csúcsidőszak	Átlag
Betárolás tétel/nap	45	38
Kiszedés tétel/nap	204	185
Kommissiózott kiszállítás tétel/nap	6	5

Anyagmozgató személyzet létszáma (fő)	58 fő	1 rkt: átlag 11 fő
Targoncák száma (db)	5	1 rkt: 1 targonca
Műszakok száma	3	

Tervezett mobileszközök száma	Neve
Méta utca	9
Zách utca	11
Bökényföldi	10
Hamzsabégyi	10
Összesen	40

A jelenlegi rendszer informatikai kezelése SAP támogatással valósul meg.

Az MM-modulban történik az alkatrészek megrendelése, bevételezése, készleteinek nyilvántartása és felhasználásra való kiadása.

A PM-modulban egyebek mellett a fődarabok egyedi szám szerinti nyilvántartását és beépülésének követését végzik.

A rendszer inputjai tekintetében minden adatbevitel manuálisan történik. A raktári folyamatokat papír alapon dokumentálják.

A raktári tárhelyek szerinti készletnyilvántartás papír alapú, a rendszer nem nyújt információt a készletek raktáron belüli elhelyezkedéséről.

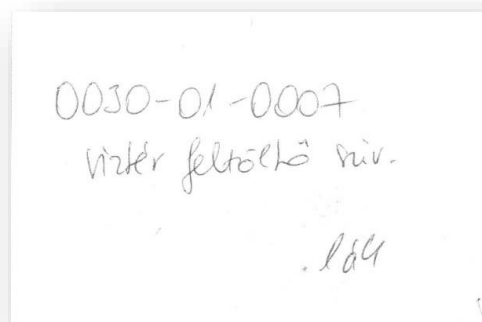
Az alkatrész felhasználás előzetes kiválasztási és engedélyezési folyamatait az informatikai rendszer csak részben, vagy egyáltalán nem támogatja.

2.a.2 Alkatrészkezelés jelenlegi folyamata

Beszerezés: A beszerzési igények ütemezését, kalkulációját, elkészítését manuálisan végzik tapasztalati úton, amelyet rögzítenek az SAP-rendszerben.

Alkatrész-bevételezés: Az árut behozzák az áruátvételi térbe, beazonosítják a cikkszámot a beszerzési megrendelés alapján, és az SAP-ban rögzítik a bevételezést.

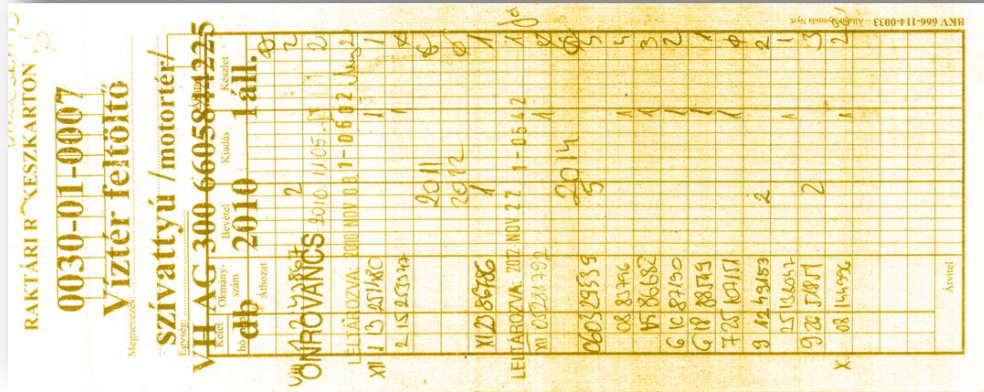
Alkatrész-betárolás raktárba: A tárolás az alkatrész raktárban polcos állványokon, cikkszám alapján növekvő sorrendben történik. A cikkszám/cikknév adatokat feltüntetik a fehér polckartonon, amely a tároló helyhez van rögzítve.



1. ábra: Fehér polckarton

A cikkszámrendszer beszédes, így az azonos jellegű cikkek egymáshoz közel vannak tárolva. (Pl.: kompresszorok, levegőszűrők stb.)

Az SAP mellett manuális nyilvántartást is vezetnek sárga rekeszkartonon. A bevételezési tranzakciót rögzítik a sárga rekeszkartonra és feltüntetik az új készlet mennyiségét is, amely gyakorlatilag a készletanalitika manuális vezetésének felel meg.



The image shows a yellow inventory card with a grid. The card contains handwritten entries in black ink. At the top, it reads "RAKTÁRI RESEKZKARTON" and "0030-01-0007 Vízter feltöltő". Below this, there is a section for "szívattyú / motorter/" and "VH-AG-300-605844225". The card is divided into columns for "Készlet", "Kiadás", "Bevetés", "Állomány", "Alomány", "Készlet", "Kiadás", "Bevetés", "Állomány", "Alomány". There are several rows of handwritten entries, including dates and numbers. The bottom right corner of the card has the text "X" and "08 144096".

2. ábra: Rekeszkarton

Készletállapot háromféle státuszban lehet a raktárban:

- 01-es értékelésfajta: új állapotú,
- 02-es értékelésfajta: javított,
- 03-as értékelésfajta: javítatlan

A javításra váró alkatrészeket teljesen elkülönített helyen tárolják. A tranzakció adminisztrálásának idejére a sárga rekeszkartont a tároló polcra levezik, az irodában könyvelik fel rá a tranzakciót, majd visszaviszik a tároló polchoz.

Javaslat: A sárga rekeszkarton használatát meg kell szüntetni, továbbá a bevezetendő rendszer készletnyilvántartó modulját alkalmassá kell tenni a különböző értékelésfajták kezelésére.



3. ábra Polcos tárolás

Alkatrész-felhasználás: A raktáros a szerelő kérésére a cikkszám beazonosítása céljából felkeresi a raktárban azt a tároló helyet, ahol a feltételezés szerint a szükséges alkatrészt tárolják. Ehhez szükséges a raktáros anyag- és alkatrész-, illetve alapos raktárismerete.

A feltételezett alkatrész beazonosítása után az alkatrészt kihozza a raktárból és elkészítenek egy alkatrészigénylő papírt, amelyen feltüntetik a rendszámot, az alkatrész cikkszámát, megnevezését, mennyiségét, állapotát (foglalás száma később kerül rá). A mozgatról tranzakció nem készül az informatikai rendszerben.

RENDSZÁM	CIKKSZÁM	MEGNEVEZÉS	Cserés	DB	ÁLL	FOGLALÁS
835	286.912.0117	B. lina		1	1	2723605
Engedélyező		Molná Csopörtve:	Molnár Attila Károly Csopörtvezető helyettes			

4. ábra: Alkatrészigénylő

Alkatrész-felhasználás engedélyezése: Az alkatrész igénylő papírral a szerelő felkeresi az engedélyezésért felelős személyt (csopörtvezető/helyettes) aki aláírásával és pecsétjével engedélyezi az adott alkatrész felhasználását. A területen elhelyezett két adminisztrációs fülke valamelyikében rögzítik az SAP-ban az anyag kivételezési igényt, az anyag foglalásra kerül, a foglalási számot ráírják az alkatrészigénylő papírra.

Alkatrész kiadás: A szerelő az alkatrészigénylő papírral visszamegy a raktárba. A raktárirodában az alkatrész igénylő papír alapján SAP-ban kikeresik a foglalást, elvégzik a kivételezést és egy árukísérő-jegyzéket nyomtatnak.

A tároló polcnál lévő sárga rekeszkartonra manuálisan felvezetik az anyag kivételezést.

Problémák:

1. Nem beazonosítható, hogy egy-egy felhasznált alkatrész mikor/melyik beszállításból kerül felhasználásra, valamint a további életútja sem követhető: egy esetleges meghibásodás esetén nincs konkrét információ arról, hogy az adott alkatrész garanciális-e vagy sem.
2. Az engedélyeztetési folyamat hosszadalmas, a raktár és szerelőcsarnok esetenként akár a teljes területének többszöri bejárásával végezhető el és az engedélyezést minden alkatrész esetén meg kell tenni.
3. A megfelelő alkatrész cikkszámának meghatározásához szükséges a feltételezett alkatrész felkeresése a raktárban, amihez elengedhetetlen a raktár alapos ismerete és a megfelelő szakismeret. A jelenlegi informatikai rendszer ezt a tárhely nyilvántartási feladatot semmilyen módon nem támogatja.
4. A jelenlegi rendszer „raktárnyilvántartást” végez. Nem nyújt elegendő támogatást a raktáron belüli folyamatok irányítására és ellenőrzésére.

2.a.3 Gumiabroncsok tárolása

Az SAP-ban a gumiabroncsok egyedi számosan vannak nyilvántartva. Az azonosítók egyediek ugyan, de az azonosítók elektronikus eszközökkel nem olvashatók. (Számok beütésével azonosított)

Mindhárom állapotban lehetnek a gumiabroncsok is:

- 01 új
- 02 javított
- 03 javítatlan (javításra vagy selejtezésre váró)



5. ábra Gumiabroncs tároló

2.a.4 Akkumulátorok tárolása

Specialitása, hogy nincs kettős állapot, viszont töltése szükséges, amihez kisserelik a járműből.

- 01 új
- 03 javítatlan (selejtezésre váró)

Problémák: Speciális probléma a töltés alatt levő akkumulátorok nyilvántartása.

2.a.5 Fődarabok tárolása

A fődarabok tárolása külön tárolási területen történik, nyilvántartása az MM- és a PM-modulban valósul meg.

b) Általános elvárások a bevezetendő rendszerrel szemben

A vonalkód-technika alkalmazásánál a koncepció kidolgozásának fő szempontja a rendszerben való gondolkodás, elsődleges cél hogy a felhasználó részéről felmerült igények és problémák megoldásra kerüljenek. A raktár nyilvántartási, készletkezelési feladatainak ellátására jelenleg alkalmazott SAP-rendszer MM- és PM-modulokat ki kell egészíteni olyan kapcsolódó modullal, funkciókkal és/vagy külső rendszerrel, amely korszerű technológiák segítségével alkalmas a raktári folyamatok kezelésére és szükség szerint karbantartási, alkatrész beépítési folyamatok támogatására.

Az áru mozgásának irányítása és ellenőrzése a raktáron belül gépi azonosítással (pl. vonalkód) történjen. Az irányítás és ellenőrzés valós időben on-line módon mobil eszközökkel legyen megvalósítva. Az áru helye a raktárban legyen valós időben pontos és a rendszerből lekérdezhető, amely feltételezi a tárhelykódos nyilvántartást.

Megoldandó problémák:

1. Az anyag, alkatrész, berendezés kezelésének hatékonysága:

- Ahol arra lehetőség van, ott a cikazonosításhoz, ill. a cikkek egyedi azonosításához alkalmazni kell a vonalkódtechnikát vagy egyéb szóba jöhető azonosítási technikákat (kopásnak/hőnek/olajnak ellenálló azonosítók; RFID címkék; csak roncsolással eltávolítható címkék alkalmazása, ahol az illetéktelen címke/alkatrész/berendezés csere felmerülhet; beütött azonosítók stb.).
- Azokat a cikkeket, amelyeknek a beépülését, életútját teljes körűen követni kell, az egyedi sorszámukkal és minden szükséges tulajdonságukkal együtt SAP PM-szinten kell nyilvántartani. (fődarabok, gumiabroncsok, akkumulátorok stb.) Az adatok széleskörű nyilvántartásának vezetése jelentős munka, de számosságuk elfogadható mértékű és a nyilvántartásuk kezelése megtérül a karbantartás tervezésében, elemzésekben. Ugyanakkor hiányzik az optimalizált, felhasználóbarát felület és a mobilitás.

Azoknak a cikkeknek az esetében (kisfődarabok), amelyeknél a szerződéses feltételek teljesülésének ellenőrzése érdekében nagy darabszámú egyedi azonosító létrehozására lenne szükség, a jelenleg alkalmazott PM-es egyedi azonosítós nyilvántartás használatának feltétele a SAP PM-es tranzakciók felhasználó barát felületekkel és eszközökkel történő kiváltása.

(Ezekre a cikkekre jellemző, hogy csak néhány olyan információ rögzítése szükséges, mely egyedi nyilvántartást igényel és a PM-es beépítése azért lenne szükséges, hogy esetenként a fölérendelt berendezés alapján azonosítható legyen az alkatrész. Pl.: a kis-fődarabok a garanciakövetése).

- A tömegesen felhasznált cikkek esetében a feladat a felhasználásnak és a készletmozgásoknak a nyilvántartása. Ebben az esetben a vonalkód alkalmazásának hatékonyságnövelő hatása magára a cikkazonosításra és a raktározási folyamatok irányítására és ellenőrzésére vonatkozhat.

2. A tranzakciók lefutásához legyen elegendő a minimális felhasználói interakció megléte:

- Olyan céleszközökre és az azokon futó felhasználói felületre van szükség, mely az adott munkafolyamat végrehajtásához szükséges adatbevitelre és egyszerű tranzakció indításra optimalizált.
 - A jelenlegi SAP-funkciók ellátása a szakterület szerint indokolatlanul magas a számítógépes munkavégzést igényel, ami ráadásul helyhez kötöttséggel jár (bonyolult felhasználói felület, gyakori felhasználói be/átjelentkezési kényszer). Megvizsgálandó, hogy az egyes SAP-tranzakciók indítására és a felüloptimalizálásra milyen egyszerűsítési lehetőségek állnak rendelkezésre. (SAP mobil tranzakciók használata, v. külső rendszerből SAP-hívások alkalmazása is lehetséges)
 - Egymásután következő lépések végrehajtását - ahol lehet - automatizálni kell.
 - Távolatokban gondolkozva a fizikai folyamat meghatározott pontjain időben és térben együtt végzett gyors, vonalkódos tranzakciók megteremtik annak lehetőségét, hogy a tranzakciók alapján további elemzések készülhessenek. A jelenlegi szolgáltatási szinten az ehhez szükséges többlet számítógépes munka (kezelési felület összetettsége, mobilitás hiánya miatt) nem, vagy csak kis részben vállalható a szakterület számára.

3. Tervezett folyamatok, koncepciók a vonalkód technika alkalmazására

A raktározási tevékenység hatékonyságának növelése érdekében szükség van a jelenleginél korszerűbb, gyorsabb, pontosabb raktárirányítás megvalósítására. Ezzel összhangban az érintett szakterület által megfogalmazott alapvető cél, hogy a raktározás és a karbantartás napi munkavégzését támogató informatikai rendszerek használata legyen felhasználó barát, kiküszöbölve a túlzott manualitást. Ennek érdekében a következő raktározási és karbantartási folyamatokat szükséges fejleszteni.

A rendszerbe bevont folyamatok, tevékenységek

Árubeérkezés

- Beszerzési megrendelés kiválasztása, szükség esetén áruátvételi segédlet nyomtatása
- BMR tétel kiválasztása vonalkód azonosító alapján, áruátvételi segédlet alapján
- Szállított tétel felvétele anyagbizonylatra, szükséges adatok bevitele (szállítói anyagszám, egyedi azonosítós alkatrészek esetén ideértendő az alkatrész egyedi azonosítókkal történő ellátása, ami alapján indítható a PM-berendezés létrehozása)

Betárolása tárhelyre anyagbizonylat alapján

- Anyagbizonylat kiválasztása dátum, bizonylatszám, alkatrész vonalkód alapján
- Anyagbizonylat tételének kiválasztása alkatrész vonalkód v. egyéb adatok alapján
- Cikk, cikkcsoport, szállító, stb. jellemzőnek megfelelő tárhelykódot ajánl fel a rendszer, az ajánlott tárhely felülírható (lásd még: Tárhelyek kezelése)
- Kívánt mennyiség betárolása, nyugtázása a tárhelyazonosító alapján

PM-rendelés kiválasztása és létrehozása rendszám alapján

- Jármű azonosítása rendszám, berendezésszám alapján lehetséges. Ezek alapján kiválasztható a PM-rendelés;
- A jármű gyors azonosíthatóságát biztosítani lehet vonalkód/QR-kód, stb. azonosítók alapján, amennyiben az azonosítók könnyen elérhető helyen megjeleníthetők (járművön, jármű forgalmi dokumentumai mellett). Ennek alapján bármely művelet megkezdésekor azonosítható v. kiválasztható a szükséges PM-rendelés;
- Egy jármű azonosítása után a PM-rendelés létrehozás és módosítás funkció is elvégezhető, azonban figyelembe kell venni, hogy egy PM-rendelés létrehozásához szükséges adatok bevitelére mennyiben alkalmas egy méreteiben korlátozott mobil eszköz.

Egyedi azonosítóval rendelkező berendezés kiépítése

- Járműazonosítás ill. PM-rendelés kiválasztása;
- Egyedi azonosító meghatározása sérült, megsemmisült vonalkód azonosító esetén
- Egyedi vonalkód alapján kiépítési funkció elindítása

Sorszámozott alkatrész kiépítése (nem egyedi számos)

- Felhasználóbarát, optimalizált felület és egyszerűen, gyorsan kezelhető eszközök használata esetén a jelenleg sorszámozás segítségével követett alkatrészeket is beépülő berendezésként érdemes kezelni. Előnye hogy teljes mértékben biztosítható a garanciaidő megállapítása az azonosítók megsemmisülése esetén is (beépülési és fölérendelt berendezés információk alapján)
- A jelenlegi sorszámozási szokás megtartása esetén a rendszerrel szemben elvárás, hogy a beépülési információk alapján (anyagszám, fölérendelt berendezés) a rendszer figyelmeztessen, ha a garanciaidőn belül történt beépítés az alkatrészből.

Alkatrész visszautalása raktárra

- Alkatrész azonosítás után visszautalás indítása raktárra
- Alkatrész visszautalás ténye azonnal megjelenik a PM-rendelésen, az alkatrész állapota megváltozik (RNDA / RAKT státusz állítása)
- Garancia, értékelésfajta (01, 02, 03) meghatározása
- Anyag visszavételezés könyvelése és az alkatrész tárhelyes betárolásának indítása

Foglalás

- A beépítéshez szükséges alkatrész azonosítása és a PM-rendelés kiválasztása után a kért alkatrész felkerül a PM-rendelésre és foglalás készül belőle. Ugyanakkor ez a tétel engedélyezésre vár és az engedélyezés megtörténtéig nem történhet rá anyagkiadás
- Engedélyezéshez automatikusan egy workflow indul, amely értesíti az engedélyezőt a döntési feladatról

Engedélyezés

- Elindított engedélyezés alapján kiküldésre kerül egy üzenet az engedélyezőnek (rendszám, alkatrész neve, mennyiség, egyéb információkkal - pl.: szükség szerint a készleten lévő 01, vagy 02 állapotú tétel kiválasztásának lehetőségével)
- Engedélyezésről vagy visszautasításról üzenet küldése a foglalás feladójának (visszautasítás esetén a foglalás automatikusan eldobásra kerülhet)

- Engedélyezés esetén célszerű automatikus üzenet küldése a raktárnak a kitárolás gyorsítása érdekében

Anyagkiadás, kitárolás, áttárolás tárhelyek közt

- Engedélyezett foglalásból el kell készíteni az anyagbizonylatot, ill. a kitárolási feladatot
- A kitárolási feladat mobil eszközön is megjelenik. A mobil eszközön megjelenő adatok alapján kell megkeresni a tárhelyeket és a vonalkódok beolvasásával kell azonosítani a tárhelyet, a cikket, ill. nyugtázni a kiszedés tényét.
- Anyagkiadás könyvelése
- A tárhelyek közti mozgásokhoz (raktáron belüli mozgás) nem használunk anyagbizonylatot. Ilyenkor elegendő az alkatrész és/vagy tárhely azonosítása a kitároláshoz és a tárhely azonosítása betároláshoz. Tárhelyet a rendszer is felajánlhat, de az felülbíráható.

Tárhelyek kezelése

- Tárhely azonosító alapján lehetséges a készletek listázása, egyedi azonosító alapján cikk és tárhely keresése
- Tárhelyekhez és a cikkekhez tárolási tulajdonságok rendelhetőek. Ezek alapján szabályozhatók ill. automatizálhatók a cikkek, cikkcsoportok tárolási körülményei (polc teherbírása, térfogat szerinti tárolás, robbanás veszélyes anyagok elkülönítése, stb.)

Egyedi számos berendezés beépítése

- PM-rendelés kiválasztását (járművet azonosítja) követően elegendő az alkatrész egyedi azonosítójának beolvasása és a beépítés indítása
- Többszintű struktúra esetén szükség van a fölérendelt berendezés kiválasztására

Alkatrész beépítése

- A PM-rendelés kiválasztásával megtörténik a jármű azonosítása, ami alá a beépítés megtörténik. Többszintű struktúra esetén az alberendezést is ki kell választani. Az alkatrész kiválasztása után (vonalkód alapján) a beépítés funkció elindításra kerül
- Az alkatrész RNDA / EHEQ státusza automatikusan beállításra kerülhet

Akkumulátor kiépítése, átadás töltésre

- Az akkumulátorok töltöttség szerinti nyilvántartását a rendszer a töltöttségi állapot szerint definiált külön területek (mint egy nagyobb tárhely) segítségével végzi. Ennek megfelelően töltés alatti és töltött területeken tárolt akkukat lehet megkülönböztetni a nyilvántartásban
- Járműazonosítás ill. PM-rendelés kiválasztását követően az akkumulátor egyedi vonalkódja alapján Töltésre Átadás funkció elindításra. Ez a háttérben a kiépítést és a töltés alatti akkuk nyilvántartásába helyezését is elindítja.

Akkumulátor töltött állapotba helyezése

- Töltés alatti akkumulátor a feltöltést követően töltött állapotúak nyilvántartásába helyezhető;
- Az egyedi vonalkód alapján töltöttre átadás funkció elindítása. Ez háttérben a töltés alatti akkuk nyilvántartásából áthelyezi a töltött akkuk nyilvántartásába

Töltött akkumulátor beépítése

- PM-rendelés, ill. járműazonosítást követően egy töltés alatti akkumulátort azonnal be lehet építeni a járműbe.
- A töltött akku beépítése funkció elindítja az akkumulátor kivételét a töltés alatti akkuk nyilvántartásából és a beépítést a kiválasztott járműbe

Alkatrész kereskedelmi vonalkódja, egyedi azonosítói és sorszámozása

- A kereskedelmi forgalomban kapható termékek optimális esetben már a beérkezéskor kereskedelmi vonalkódokkal ellátva érkeznek. A rendszernek biztosítani kell a kereskedelmi vonalkódok rögzítését a rendszerbe, ill. már rögzített kód esetén a vonalkód alapú termékazonosítást. A termék vonalkódja valamely EAN típusban tárolódik az SAP-cikktörzsben. A rendszerben több EAN kód is tárolható egyszerre egy termékhez. Több termék esetében előforduló azonos EAN kód esetében egyértelmű kiválasztás hiányában az adatbevitelkor rendszernek választási lehetőséget kell adnia a kiválasztáshoz.
- Egyedi azonosítókat igénylő alkatrészek esetében az új egyedi azonosítókat az áru beérkeztetésekor kell meghatározni, az anyagbizonylatra felvinni, ill. felragasztani. A berendezés létrehozásakor a PM egyedi azonosító az anyagbizonylatról kerül átvételre. Ennek a sorrendnek akkor van jelentősége, ha a drága kopásálló címkéket előre nyomtatással / legyártással kell előállítani.
- Lehetőség szerint a beszerzéskor vagy az árubeérkezéskor kell meghatározni a garancia időket és azt a törzsadatok garanciaadatai között rögzíteni (szükség esetén később is rögzíthető és módosítható).

- PM-berendezés esetében a garancia adatokat a berendezéstörzs garancialapján kell rögzíteni dátum vagy km-értékben, a cikkhez tartozó garancia napokban megadott időtartama az MM-cikktörzs szavatossági idő adataként rögzíthető.
- Amennyiben szükséges a jelenlegi sorszámozási logikára épülő azonosítás további használata, akkor a rendszernek ehhez a beépülési adatok alapján csak információt kell adnia a felhasználó számára. A garancia megállapítási céllal történő egyedi azonosítás manuális feladat marad.

Termékazonosítók, vonalkód nélküli termékek kezelése

- A vonalkód beolvasást használó funkcióknál a rendszer teljes egészére vonatkozóan működni kell alternatív adatbevitel lehetőségnek (cikkszám, egyedi azonosító, név, stb.).

Alkatrész azonosítók pótlása

- Kereskedelmi vonalkódok pótlása általánosságban szükségtelen. Ezek az azonosítók általában a tárhelyen tárolt anyagok esetében állnak rendelkezésre, a felhasználást, beszerelést követően már nem. Szüksége esetén a pótláshoz helyi nyomtatási lehetőséget kell biztosítani.
- Egyedi azonosítóval ellátott alkatrész esetében a megsemmisült egyedi azonosító megállapítása cikkszám, megnevezés, fölérendelt berendezés alapján lehetséges. Az egyedi azonosítók előre gyártott címkék esetében nem pótolhatók, csak cserére van lehetőség. Ezért az egyedi azonosító cseréjét a berendezés törzsadataiban át kell tudni vezetni.
- Opcionális lehetőség az alkatrész kiválasztásra az ún. BOM lista használata. Ebben az esetben a rendszernek alkalmazni kell lennie a BOM lista alapjául szolgáló katalógusok előállítására és karbantartására

01, 02, 03-értékelésfajtájú alkatrészek elkülönített tárolása

- Az új (01), a garanciális (02) és javításra/selejtezésre váró (03) értékelés fajtájú alkatrészek esetében a rendszernek külön tárhelyeket kell ajánlania, ugyanakkor beállíthatónak kell lennie a közeli tárhelyeken tárolás logikája.
- Egyéb elkülönítési szempontoknak is érvényesülnie kell a rendszerben. Ilyenek például a konszignációs készlet, a zárolt készletek, esetenként a szállítónkénti készlet

PM-jelentések, rendelések létrehozásának változtatása nem cél

- A karbantartási tevékenység indítása komplex tevékenység (Forte zavarjelentések, PM-rendelések, stb. létrehozása nem optimalizálható). Kezelése a továbbiak is az SAP PM-modul tranzakcióin keresztül valósul meg.

Vonalkódtechnika alkalmazása

A jelöléstechnika alapfeltételei

A vonalkódokat fém, gumi, műanyag és üveg alkatrészekre kell felhelyezni, figyelembe véve a zsíros, olajos, koszos környezetet. Ugyanakkor egyedi, BKV által szétszerelt és csomagolt (pl. csavarok egységcsomagjai) alkatrészeket is kell jelölni.

Szükség lehet arra, hogy pótolni kell az adott körülmények között nem konzerválható, leesett, lekopott vagy egyéb módon sérült jelöléseket.

A javasolt, automatikus azonosítást lehetővé tevő mobil vállalati eszközök, nyomtatók

Minden raktári dolgozónak egy mobil rádiófrekvenciás terminál használata javasolt, ipari kivitelben. Javasolt jellemzői: 1,8m ütésállóság, min. wlan 802.11 a/b/g/c, nagy, min. 3,5"-os színes érintő VGA kijelző (minimum 640x480 képpont), üzemi hőmérséklettartomány -20 C° és +50 C° között, IP 65 védettség, bölcső/töltőegység, tartalékkumulátor, töltés 0 C° és +40 C° között, nagyméretű gombok (kesztyűs használat esetén). Az eszközöknek a használt azonosítási módoknak (pl. 2D, QR, RFID) megfelelő szkenneregységgel kell rendelkeznie. Az esetleges jövőbeni elvárásoknak való megfelelés érdekében javasolt az érintőképernyős terminál.

Egyes funkciók esetében a rendszernek alkalmasnak kell lennie okos telefonon való használatra. Ilyen tipikus funkció az engedélyezés.

Az ajánlott megoldástól függően – amennyiben szükséges a SAP-tranzakciók közvetlen használata – elegendő számú mobil eszközöknek alkalmasnak kell lennie az SAP mobil tranzakciók és/vagy SAP Fiori/SAP Personas szoftverekkel való együtt működésre.

Raktári főépületbe 1+1 címkenyomtatót javasolunk használni, a különböző speciális címkealapanyagok nyomtatásához, fémházas, szennyezett környezetnek ellenálló ipari kivitelben. Javasolt kivitel: 104mm szélességű média nyomtatására, 300 dpi nyomtatófejjel, USB interfész.

Az olajos környezetben lévő alkatrészek vonalkódos címkével történő jelöléséhez matt fehér színű PE etikett extra erős ragasztóval előre ellátott, vagy ellenállóbb etikett alkalmazása szükséges. A címke anyaga legyen bel- és kültéren történő felhasználásra alkalmas, az olajos, durva, nehezen tapadó felületekre a kültéri felhasználás miatt részleges UV állóság is követelmény.

Ajánlatkérő az ajánlat szakmai részében tájékoztató jelleggel kéri szerepeltetni ajánlattevő javaslatát –amennyiben van - magas hő terhelésnek kitett alkatrészek azonosítására vonatkozóan.

A nyomtatáshoz alkalmazott festékszalag követelményei: kaparásálló ún. resin típusú festékszalag, mely tartós nyomatot hoz létre a címke felületén. A zacskóban, dobozban tárolt, kimért anyagok esetében fényes, fehér színű PP etikettet javasolunk általános ragasztóval. Az anyag bel- és kültéren történő felhasználásra alkalmas általános felületekre, kültéri felhasználás esetén részleges UV állóság is követelmény.

Becsült szükséglet, az előzetes információk alapján a BKV Dél-pesti autóbuszraktárra:

- 9 db RF terminál
- 2 ipari kivitelű nyomtató

Becsült szükséglet összesen ATÜI szinten:

- 40 db RF terminál
- 8 ipari kivitelű nyomtató

A mobil eszközökre vonatkozó egyéb elvárás

A felhasználásra kerülő mobil eszközöknek az üzemeltetése 7x24 órás. Ennek biztosításához követelmény a szükséges kiegészítő eszközök szállítása (töltők, póttakkumulátorok). Az eszközöknek e tekintetben könnyen kezelhetőnek kell lenni és hosszútávon bírnia kell az üzemeltetéssel járó igénybevételt.

4. Szoftverszemponatok, infrastrukturális feltételek

Általános szoftverkövetelmények

A szállítandó szoftverrel szemben általános követelmény, hogy a rendszer rendelkezzen BKV által paraméterezhető jogosultságrendszerrel, a hozzáférés, ill. a tranzakciók legyenek naplózottak és visszakereshetők.

A szerver és személyi számítógép operációs rendszerek, adatbáziskezelők tekintetében a rendszernek meg kell felelni a BKV Zrt. által előírtaknak:

- Microsoft Windows Server 64 bit English vagy SUSE Linux Enterprise Server 64 bit English operációs rendszer, mely már legalább 1 éve hivatalosan megjelent
- VMware virtuális környezetben való működés
- A rendszer adatbázisát Microsoft SQL Server 2012 Enterprise 64 bit clusteren vagy Oracle Database 11g Enterprise Edition 64 bit RAC-on lehet elhelyezni

WLAN

A kiépítendő WLAN általánosan felhasználható lesz a BKV-nál üzemelő informatikai rendszerek számára, ezért a mobil terminálokon kívül egyéb eszközök számára is hozzáférhetőnek kell lenni (pl. SAP-rendszer közvetlen eléréséhez).

A raktári helyiségekben a mobil terminálok használatához ipari WLAN hálózat megléte szükséges. Kulcsfontosságú az ipari vállalati kivitel (a nagyobb üzembiztonság, nagyobb ellenállás a hálózati problémákkal szemben), valamint a hibamentes barangolás képesség az egyes access pointok között. Alapelvárás, hogy kiváló biztonsággal teljesítse a mozgó eszközök, változó reflexió, rádiós terjedés és a dinamikus környezet által támasztott követelményeket. A szabadon álló raktárak esetében időjárásálló AP-kkal biztosítandó a WLAN szolgáltatás. A WLAN hálózatot redundánsan kell telepíteni úgy, hogy képes legyen egy access point kiesése esetén is üzembiztos vállalati környezetet biztosítani. Az AP-k felügyeletére két kontrollert javasolunk telepíteni.

A WLAN tervezése (Rádiós felmérés, AP helyének kijelölése), valamint az eszközök szállítása és a kivitelezés az ajánlattevő feladata. A WLAN-elemek a BKV által előírt szabványok szerint és az eszközökből épülhet fel. A szállító a BKV által átadott paraméterek alapján beüzemeli a WLAN-szolgáltatást és dokumentációval átadja üzemeltetésre a BKV-nak.

Hardverkörnyezet

A raktárkezelő és karbantartás-követő rendszer megvalósítására érkező ajánlatok tartalmától függően lehet szükség a hardver környezet kiépítésére. Amennyiben a rendszer megvalósításra érkező ajánlat tisztán SAP-rendszerre épülő megoldást tartalmaz, hardver erőforrás szükséglet beszerzése nem konkretizálható, mivel ekkor virtuális erőforrásallokálásával lesz biztosítva az erőforrás igény.

Ugyanezen módon kívánjuk biztosítani a külön adatbázisszerver igény esetén előálló erőforrás igényt is. Ez alapján a szükséges hardvererőforrás biztosítása, nem lesz része a raktárkezelő rendszer beszerzésének, viszont feltétele lesz a BKV Zrt. központi szerverparkján való szoftverüzemeltetési feltételeknek való megfelelés.

Rendszer-dokumentáció, oktatás

A nyertes ajánlattevő feladata a bevezetésre kerülő rendszer leírását felhasználói kézikönyvként nyomtatható elektronikus formában átadni a BKV Zrt. részére.

A rendszer működését a nyertes ajánlattevőnek a próbaüzem elkezdését megelőzően az eljárást megindító felhívásban ismertetett teljesítési helyeken oktatásokon kell ismertetnie a BKV Zrt. kijelölt felhasználóival.

5. SAP MM/PM- és a WMT-rendszer logikai kapcsolódásának lehetősége a vonalkód alapú technológia alkalmazásának szempontjából

A vonalkódos raktárfunkciók tervezésekor feltételezzük, hogy a jelenlegi is SAP-ban működő funkciók az SAP-rendszerben maradnak. Ugyanakkor az új funkciók megvalósításával szemben nem előírt feltétel, hogy külső rendszerben, SAP-ban vagy elosztott módon

kerüljenek kifejlesztésre. Követelmény viszont a konkurens felhasználás biztosítása a készletkezelésben (pl. külső rendszer esetén az online adatkapcsolattal).

A megoldások tervezésekor figyelembe kell venni, hogy egy „csak külső rendszerben” történő megvalósítás esetén is lesznek olyan SAP-s fejlesztési feladatok, melyek érintik a jelenlegi SAP-beállításokat. Ezek jellemzően törzsadat kezeléssel kapcsolatos és interfész kapcsolatokból származó igények, melyek megoldása nélkül a külső rendszer nem fog tudni megfelelni a vele szemben támasztott követelményeknek (pl. központi törzsadat kezelés, online adatáramlás).

A vonalkód technika alkalmazásával, ill. a kiszolgáló szoftverrel kapcsolatos követelmények:

- a törzsadatok központi kezelése,
- készletváltások bizonylatolása az SAP-ban,
- online kapcsolat, konkurens felhasználás biztosítása (SAP- és külső rendszer között),
- a rendszer magas rendelkezésre állása, együttműködése az SAP ECC6.06 rendszerrel,
- csak a szigetszerűen működő funkciók esetében nincs szükség SAP-integrációra.

Külső rendszer alkalmazása esetén a tárhelyes nyilvántartásnak a SAP MM-modullal, a karbantartással kapcsolatos tevékenységeknek pedig a SAP PM-modullal kell szorosan integráltnak lennie.

A megvalósítás költségei között az SAP-rendszer fejlesztési költségei külső rendszer ajánlása esetén is számításba vételre kerülnek. Az SAP-rendszert érintő változások, interfészek fejlesztésének tervezésekor figyelembe kell venni, hogy a BKV Zrt. outsourcing szerződéssel rendelkezik az SAP-rendszer üzemeltetésére és fejlesztésére.