

Mérőeszköz kalibrálás és nyilvántartó rendszer

Rendszerterv

Szikora György

2020

Tartalomjegyzék

1 Bevezetés.....	3
1.1 Tervezési igény.....	3
1.2 A jelenlegi rendszer bemutatása.....	3
1.3 A jelenlegi rendszer további használatának lehetősége.....	4
1.4 A jelenlegi rendszer hibái, az újratervezés szükségessége.....	5
1.4.1 A kulcsok hiánya.....	5
1.4.2 A kulcsok és szabályok hiánya, annak következményei.....	5
1.4.3 A meglévő egyéb rendszerek.....	7
1.4.3.1 Humánügyi rendszer.....	7
1.4.3.2 SAP rendszer.....	7
2 Az új rendszer tervezése.....	8
2.1 A probléma leírása.....	9
2.2 A modellben használt fontosabb fogalmak.....	10
2.3 A tervezés során használt jelrendszer.....	13
2.4 Normalizálás.....	14
2.5 Normalizálás utáni egyed-kapcsolat diagram.....	15

1 Bevezetés

1.1 Tervezési igény

A BKV Vasúti Járműjavító Kft. 9001:2015-ös ISO rendszerben végzi tevékenységeinek jelentős részét. A minőségbiztosítás fontos eleme a mér-, ellenőrző- és vizsgáló eszközök, be-
rendezések nyilvántartása, megfelelő működésük rendszeres ellenőrzése, a napi karbantartá-
son túlmutató ápolása, esetleges javítása, a mért értékek helyességének biztosításának érdeké-
ben, végzett kalibrálás, egyes esetekben a hitelesítés.

A Kft. az 90-es évek végétől a mérő-, ellenőrző-, vizsgáló eszközök nyilvántartására egy mára elavultnak tekinthető programot használ, ami nem, vagy alig biztosítja az elégséges feltételeket az idő közben életbe lépet 24/2016 (VII. 18.) NFM rendelet követelményeinek be-
tartására.

Arról született döntés, hogy a felhasználó igények és a megfelelés érdekében egy új rendszert kell tervezni, majd bevezetni.

Az új rendszer tervezésekor figyelembe kell venni:

- a régi rendszerből átvethető adatokat, azok helyességét,
- a régi rendszer használható funkcióinak bevezethetőségét,
- a felhasználói igényeket,
- a vonatkozó, jelenleg hatályos jogszabályi és más követelményeket,
- az új rendszer ne kötődjön egyetlen számítógéphez,
- a rendszer adatai legyen kellően védettek,
- az új rendszer üzembe állításához szükséges infrastrukturális és szoftverkörnyezetet.

1.2 A jelenlegi rendszer bemutatása

A jelenleg használt mérőeszköz és azok kalibrálási állapotát tartalmazó rendszer egy mára már elavult Clipper, vagy dBase¹ alkalmazás. Erre utalnak a Kft. hálózati meghajtóján tárolt fájlok DBF, illetve NTX kiterjesztése.

A hálózatos kialakítás előnye, hogy elvileg minden olyan eszközről elérhető az adatbá-
zis, amely a keretprogramon keresztül képes csatlakozni hozzá. Egyúttal kockázatot is jelent,
hogy a hálózati meghajtón lévő fájlok egy alacsony szintű hozzáférés esetén is könnyen meg-
változtathatók, tekintettel arra, hogy a dBase adatfájlok strukturált szerkezete szövegszer-
kesztő, táblázatkezelő alkalmazással egyszerűen módosíthatók.

1 Ezek az alkalmazások állománykezelő és nem adatbázis-kezelő szoftverek.

A DBF fájlok tanulmányozása az alábbiakat tárta fel:

- az első bejegyzések 1999-ben keletkeztek,
- az adatbázis inkonzisztenciájára² utaló jelek láthatók(!) ,
- egyes mezők kitöltése esetleges, nem következetes,
- az adatok egy része meglévő Kft.-s nyilvántartásokra épül, például dolgozók azonosítása, míg másoké nem,
- másrészt nem „SAP kompatibilis”, a SAP 2001-ben került bevezetésre, emiatt az egyik rendszerből kinyert adat direkt módon nem használható fel a másik rendszerben.

A keretprogram tanulmányozása rámutatott, hogy:

- a rendszerből releváns riportok kinyerésére csak képernyőkép útján van lehetőség,
- nincs mód az aktív-inaktív állapotok rögzítésére,
- az adattáblák kulcs és leíró mezői keverednek,
- egyik fő hiba, hogy a jelenlegi „adatbázis” inkonzisztens.

1.3 A jelenlegi rendszer további használatának lehetősége

A jelenlegi rendszer javítására nincs mód, az eredeti forráskód nincs meg, csak a futtatható állománnyal rendelkezik a Kft. A karaktergrafikus alkalmazás egyébként a feladat elvégzéshez elégséges lenne, azonban a fejlesztői környezetet meg kellene vásárolni, illetve licence díjat kell fizetni érte. Nem elegendő a jelenlegi adatbázis átültetése egy másik adatbázis motorra, mert az eredeti adatbázis olyan tervezési hibákat tartalmaz, amit ki kell javítani, különben az új adatbázis működésében komoly zavart okoznának.

A jelenlegi rendszer a működés folyamatosságának érdekében tovább használható, de egyidejűleg el kell kezdeni a kialakítandó rendszer tervezését, a folyamatok feltárását, rögzítését.

A további inkonzisztencia növekedésének lassítása érdekében:

- lehetőleg kerülni kell új mérőeszköz típusok rögzítését,
- szöveges mezők kitöltésénél törekedni kell az azonos értékek azonos módon történő rögzítésére³,
- az azonosító szerepű mezők kitöltése előtt ellenőrizni kell, hogy az azonosító már létezik-e.

2 Egy adatbázis akkor inkonzisztens, ha egymásnak ellentmondó adatokat tartalmaz.

3 Nem mindegy, hogy Kovács, KOVÁCS, kovács. . .

A jelenlegi rendszer adatai részben felhasználhatók az új rendszerben is, illetve a jelenlegi sémát kiindulásként fel lehet használni az új rendszer tervezéséhez.

1.4 A jelenlegi rendszer hibái, az újratervezés szükségessége

1.4.1 A kulcsok hiánya

A relációs adatbázisok az **egyed - tulajdonság - kapcsolat** hármasra épülnek. Egyednek nevezzük az adatokat tartalmazó táblákat, melyek sorai az egyed előfordulások, a **táblák oszlopai** a tulajdonságok, amelyek az **egyed jellemzőit** tárolják. A táblák közötti összefüggéseket, viszonyokat a táblák közötti **kapcsolat** írja le.

Az adatbázisban nem fordulhat elő olyan eset, amikor egy adattáblán belül kettő, vagy több sor minden tulajdonsága teljesen egyforma. Kell lennie legalább egy olyan tulajdonságnak, ami megkülönbözteti azokat. Azokat a tulajdonságot, vagy tulajdonságokat, amelyek egyértelműen azonosítanak egy-egy egyed előfordulást kulcsnak nevezzük. Ha kulcs egy elemű akkor egyszerű, ha több elemű akkor összetett kulcsnak nevezzük.

A táblák közötti kapcsolatokat a kulcsok biztosítják. Ehhez az egyik tábla kulcsát egy másik táblának tartalmaznia kell és idegen-, vagy külső kulcsnak nevezzük. Emellett fel kell állítani a szabályt aminek teljesülését az adatbázis motor minden esetben automatikusan ellenőriz.

Amennyiben a felállított szabály sérülne, úgy a motor nem engedi végrehajtani a kért műveletet. A jelenlegi rendszerben, ha vannak is kulcsok, valószínűleg a szabályok leírása elmaradt, és semmi nem akadályozza meg, hogy helytelen érték kerüljön a rendszerbe. Például a kalibrálást végezte oszlopban az érték hol HARANGOZO, hol HRANGOZO, de van HARANGÓZO és HARANGÓZÓ is.

1.4.2 A kulcsok és szabályok hiánya, annak következményei

A relációs adatbázis táblái közötti kapcsolatokat a kulcsok írják le. A kulcsok és szabályok együtt biztosítják, hogy az adatbázis konzisztens maradjon. Az összekapcsolás hiánya oda vezethet, hogy:

- a felhasználó programnak kell ellenőriznie a kulcs szabályait,
- ugyan ennek a programnak a feladata a szabály sérülésének kezelése,
- ha a fentiek nem teljesülnek, az adatbázis inkonzisztensé válhat.

Az inkonzisztencia veszélye abban nyilvánul meg, hogy lesznek olyan sorok az egyik táblában, amelyhez nem tartozik sor egy másik, a táblával kapcsolatban álló táblában. Összekapcsolni azonban csak a valóságban is összekapcsolható táblákat szabad, ellenkező esetben értelmetlen adatokhoz jutunk. (Például a KOCSI.típus és SZERZŐDÉS.típus táblákat a típus mezővel nem szabad összekapcsolni, mert mindkét egyedben mást jelent a típus tulajdonság.)

Az 1. és a 2. tábla között a *dolgozókód* mező teremt kapcsolatot. A DOLGOZÓ táblában ez a mező **kulcs**, míg a KALIBRÁLÁS táblában **idegen kulcs** szerepet tölt be.

DOLGOZÓ	
dolgozókód	dolgozó név
HARANGOZO	Harangozó István
KOVACS	Kovács József
...	...

1. Táblázat: DOLGOZÓ

KALIBRÁLÁS		
sorszám	...	dolgozókód
1	...	HARANGOZO
2	...	HARANGOZO
...
104	...	KOVACS
...

2. Táblázat: KALIBRÁLÁS

Ha a kulcsok közötti szabályok betartását a motor ellenőrzi, akkor a KALIBRÁLÁS tábla **dolgozókód** mezője csak olyan értéket vehet fel, ami szerepel a DOLGOZÓ tábla **dolgozókód** mezőjében. Vissza irányban is igaz, ha egy dolgozót törölünk a DOLGOZÓ táblából, nem maradhat olyan rekord a KALIBRÁLÁS táblában, ami a törölt dolgozóhoz tartozott.

Megadható olyan szabály, ami törli az árván maradó sorokat, vagy a **dolgozókód** mező értékét *null* értékre állítja, de olyan szabály is létezik, hogy nem törölhető az adat.

Ugyan ez igaz arra az esetre is, ha a dolgozó kódja megváltozik. Ilyen esetben a motor automatikusan kicseréli a KALIBRÁLÁS tábla dolgozókód mezőjét az új értékre.

Az adatok, leírók egyik különleges értéke a **null** érték. Nem keverendő össze a nulla (0) szám értékkel, sem az üres (szóköz), sem karakteres ” azaz az üres karakterrel. A *null* érték azt jelenti, hogy az adott pillanatban a mező értéke még **ismeretlen**, vagy **nem értelmezhető**⁴. A *null* értékek kezelésére az adatbázis motorok nyújtanak szolgáltatásokat. Léteznek a *null* érték használatára megkötések is, mint például a kulcs, vagy összetett kulcs eleme nem lehet *null* értékű.

4 Személyekről vezetünk nyilvántartást, köztük azt, is ki hányszor szült. 30 éves Anna 2-szer, 10 éves Zsuzsa 0-szor, 42 éves Endre(?) **null**.

1.4.3 A meglévő egyéb rendszerek

Minden alrendszer esetén sérül „**az adatbázis – egy**” elv, azaz nem lenne szabad olyan rendszereket létrehozni, amelyek újabb adatbázisok létrehozásával járnak. Számos esetben mégis erre kényszerülünk, mert a meglévő rendszerek bővítése jelentős költséggel járna – például a SAP esetében –, vagy a kezelend adatok nem illeszkednek abba a rendszerbe, ami-be ugyan kis ráfordítással de kezelni lehetne azokat.

Például a humánügyi adatok kezelését biztosító rendszerbe nehezen képzelhet el egy mérőeszköz nyilvántartó rendszer integrálása. Sem logikailag, sem a művés szemponyjából nézve egyszerűen szólva nem abban van a helye.

Ilyen esetekben olyan közös azonosítókat kell választani, amivel biztosítható, hogy az egyik rendszer kimenete a másik rendszer bemenete lehessen, azaz a *master* rendszer kulcsának meg kell jelennie a *slave* rendszerben is, még hozzá ugyan olyan formában, ahogy a *master* rendszerben létezik. Jelen esetben a meglévő rendszerek játsszák a *master* szerepet, az azonosító szerepű tulajdonságok ugyanis azokból a rendszerekből származnak.

1.4.3.1 Humánügyi rendszer

A humánügyi rendszerben minden dolgozó egyedi sorszámot kap. Ha egy dolgozó munkaviszonya megszűnik, majd ezek után ismét felvételre kerül, új azonosító számot kap.

Az azonosító neve: **törzsszám**.

Probléma: *A kölcsönzött munkavállalók a humánügyi rendszerben nincsenek nyilvántartva, így törzsszámuk sincs. Ennek ellenére a SAP rendszerben kezelni kell őket, számukra is kiosztásra kerülnek eszközök, melyek könyvelése a SAP rendszerben történik. Emiatt sérül az a szabály, miszerint a SAP rendszerben a dolgozó törzsszámának utolsó 4 karaktere a dolgozó raktárhely azonosítója. Ehelyett minden kölcsönzött munkavállaló a **8888** raktárhely azonosítót kapja, a munkavállaló nevét a könyvelési **bizonylat fejrészébe** rögzítik, onnan kell visszakeresni azokat.*

1.4.3.2 SAP rendszer

A SAP rendszerben a termékek azonosítására a **cikkszám** szolgál. Ezzel a mezővel ön-magában azonosíthatók az azonos termékek csoportjai, de ha a sok azonos termék közül konkrétan egy terméket (vagy termékcsoporthoz, például egy adott napon beszállított M12 csavaranya) kell azonosítani, legalább még egy azonosító szükséges. Ez a mező a **sarzs** mező. Ilyen esetben a **cikkszám+sarzs** együtt azonosítja az adott terméket. A SAP rendszerben mindkét mező tárolási hossza kötött, ezt az új rendszerben is gyelembe kell venni.

A költséghelyek azonosítására a **költséghely kód** mező szolgál. Ennek a mezőnek a SAP-n belül a tárolási hossza és a felépítése is kötött amit az új rendszerben majd gyelembe kell venni.

A SAP rendszerben a külső partnereket a szállítótörzsben, a vevőket a vevőtörzsben tartjuk nyilván. A megfelelő kulcsok a **szállítókód** és a **vevőkód**. Ha a szállító egyben vevő is, mind a két törzsben kap azonosítót.

A dolgozók ebben az esetben a **SAP szemszögéből nézve raktárak**, a kiadott és visszavett műszerek nyilvántartása raktárak közötti **átkönyveléssel** történik. Az azonosító mező összetett, a SAP-ban a **gyár+raktárhely** a kulcs.

Probléma: *A SAP-ban a dolgozókön kívül költséghelyek is lehetnek tárhelyek. Egyes műszereket nem személynek, hanem költséghelyre adnak ki. Ilyenek például a telepített vizsgáló berendezések, vagy a bármely dolgozó által használható mérő eszközök, mint a mérlegek.*

2 Az új rendszer tervezése

Az új rendszer adatbázist használ, ezért először azt kell megtervezni. A tervezés során gondosan fel kell mérni az igényeket, meg kell fogalmazni a problémákat. Az adatok jellege és a közöttük lévő kapcsolatok meghatározása után következik az adatmodell létrehozása.

Az adatmodell akkor tekinthető megfelelőnek, ha:

- átfogó, azaz az adott problémára nézve minden lehetséges adatot és minden lehetséges kapcsolatot ábrázolni és kezelni képes,
- valóságű, azaz képes leírni az adott problémára nézve kompromisszumoktól mentesen a valóságot, valamint annak lényeges és tartós összefüggéseit,
- mentes a redundáciától, normalizált, azaz minden adatot csak egyszer tárol,
- következetes, azaz a modell elkészítésekor azonos jelrendszert használ az azonos dolgok ábrázolásához. Ezek lehetnek ábrák, szövegek, szabványos, vagy kvázi szabványos jelölések.

Ez az adatbázis fogalmi-logikai szintje. Nem tartalmazza a mezők típusát, hosszát, csupán leírja az egyedek (táblák) szerkezetét és a táblák közötti kapcsolatokat.

A korszerű kezelők használata során a fizikai szinttel – az adatok tényleges tárolási módjával – a tervezés során nem kell foglalkozni, az az adatbázis motor feladata.

Az adatbázistervezés egyik fontos eleme a fogalmi modell megalkotása. A fogalmi modell a valóság kompromisszumoktól mentes képe⁵. „Ha a fejlesztőnek fogalma sincs a valóságról, akkor képtelen a célszerű adatszerkezet megalkotására. Ezért legeslegelső feladata a felhasználó fogalmainak a megismerése és elrendezése. Elrendezése, mert a fogalmak nem pusztán önálló lényegeket, hanem egymással össze is függenek.”⁶

5 Legalábbis az adott problémára nézve.

6 Halassy Béla: Ember Információ Rendszer

Ugyancsak a fogalmi modell jellemzője, hogy a modellben természetes és teljes megjelöléseket használunk. Rövidíteni csak teljesen egyértelmű esetekben szabad. Például fogalmi modellben a *Költséghely kód* helyett még nem írható *ktgkod* rövidítés.

2.1 A probléma leírása

A probléma leírását a műszerek kalibrálása és annak nyilvántartása szempontjából vizsgáljuk. Az *master* rendszerek folyamatai nem képzik a modell részét, de ha modell elkészítésre hatással vannak, azokat gyelembe kell venni.

A Kft. nyilvántartásában több száz mérő-, ellenőrző- és vizsgáló eszköz – műszer – található. Ezek egy részét a Kft. Szerszámraktárában tárolják, másik része a dolgozók számára használatra van kiadva, harmadrészt a kalibrálás, vagy hitelesítés elvégzése miatt a kalibrálónál, vagy külső félnél található.

A műszerek kalibrálási, vagy hitelesítési idővel rendelkeznek, a lejárt idejű műszerekkel mérést végezni nem szabad. A lejárt kalibrálási, vagy hitelesítési idejű, vagy nem kalibrált, nem hitelesített műszereket az első használat előtt kalibrálni, vagy hitelesíteni kell. A kalibrálásról, vagy hitelesítésről sorszámmal ellátott jegyzőkönyv készül. A jegyzőkönyv az összehasonlító mérések eredményétől függően három kategóriába sorolja a műszereket:

- kalibrált, vagy hitelesített,
- csak tájékoztató mérésre használható,
- selejt.

A megfelelt minősítésű műszerekre matrica kerül, míg a selejt műszerekről selejtezési javaslat készül. Az ilyen műszereket elkülönítetten kell tárolni, további használatra tilos azokat kiadni.

Évente legalább egy alkalommal úgynevezett mérőeszköz rovancs keretében a rovancsot végzők lista alapján minden műszert megkeresnek, azonosítanak, a kopott, olvashatatlan érvényesítő matricákat pótolják. A listák készítése költség-hely-dolgozó-műszer bontásban készül.

A Szerszámkiadóban a műszerek azonosított tárhelyeken vannak elhelyezve. Egy tárhelyen több műszert is lehet tárolni. A visszavett műszereket annak tárhelyére kell visszatenni. A Szerszámkiadóban tárolják az újonnan vásárolt, még ki nem adott műszereket, melyek kalibrálását az első kiadás előtt végzik el. A Szerszámkiadóban található műszerek, lehetnek lejárt kalibrálási idejűek is, kiadás előtt a kalibrálást el kell végezni.

Az újonnan vásárolt műszerekre egyedi számot gravíroznak, mely szám felépítése egyrészt információt hordoz a műszerről, másrészt sorszám jellegű. Csak egyedi számmal ellátott műszert lehet használatra kiadni.

Az egyes műszerek kalibrálási, vagy hitelesítési idejét jogszabályok, vagy egyéb rendelkezések határozzák meg. Jogszabályi előírás esetén ettől eltérni nem lehet. Az egyéb rendelkezések hiányában az időtartam meghatározásánál figyelembe lehet venni a műszer használatának gyakoriságát, a használat körülményeit. Így például azonos paraméterekkel rendelkező műszer esetében az „A” műszer 365 napos, míg a „B” műszer akár 120 napos kalibrálási idővel is rendelkezhet.

A műszerekről készült kalibrálási adatokat a műszer selejtezését követően is meg kell őrizni, szükség szerint a kalibrálási jegyzőkönyvet változatlan adattartalommal is elő kell tudni állítani. Egy-egy műszerhez több feljegyzés is tartozhat, amelyek valamilyen plusz információt tartalmaznak az adott műszerre vonatkozóan.

Esetenként előfordul, hogy a Kft. külső felek számára végez kalibrálási feladatokat. A folyamat nem tér el saját tulajdonú műszerek kalibrálási folyamatától.

Egyes eszközök kalibrálását külső fél végzi el. A kalibrálás eredményéről jegyzőkönyv készül. A jegyzőkönyvben szereplő minősítés alapján lesz megállapítva az adott műszer státusza.

A probléma leírásából kiolvasható, de a jelenlegi kulcsfelhasználóval történt megbeszélés alapján pontosításra került, hogy a rendszerben többféle szerepkör is megjelenik. Így van:

- laborvezető
- metrológus
- mérőeszköz felügyelő
- lekérdező
- és kell lennie olyan nem nevesített szerepnek is, ami a rendszer belső feladatait látja el, mint például az adatbázis mentése, a naplózás elvégzése, stb.

2.2 A modellben használt fontosabb fogalmak

törzsszám ♦ A dolgozók egyedi azonosító jele a Humánügyi rendszerben.

titulus ♦ A dolgozó neve előtt álló például dr., özv., ifj. stb. jelző.

költséghely kód ♦ A SAP rendszerből átvett, a költséghelyek azonosítására szolgáló kötött formátumú kód. Formája *dd-ddd-d*, ahol a *d* 0–9 közötti számot jelent.

szerep ♦ A rendszer felhasználóinak a rendszer szempontjából fontos szerepköre. Az egyese szerephez más-más felhasználói funkciók tartozhatnak.

aktív szerep ♦ Egyes szerepek idővel megszűnhetnek, vagy átmenetileg nincs szükség rájuk. Ez törlés helyett az aktív szerep tulajdonságon keresztül vezérelhető.

mérőeszköz minősítése ♦ Az ellenőrzés, vagy kalibrálás során az adott eszköz használhatóság megállapításának eredménye.

kalibrálás ♦ Olyan tevékenységek összessége, amellyel meghatározzuk az összefüggést a mérőeszköz értékmutatása, valamint a mérendő mennyiség valós tulajdonságai között. A kalibrálás során általában egy rendkívül pontos, úgynevezett etalon mérőműszer értékeivel vetjük össze a vizsgált eszközt.

felhasználónév ♦ A rendszer használatához szükséges, a felhasználót a felhasználó jelszavával együtt azonosító jelsorozat.

jelszó ♦ A felhasználó által megadott jelsorozat. A jelszó egyirányú kódolás után nyert képe kerül tárolásra.

törzsadat ♦ Törzsadatnak nevezzük azokat az adatokat, melyek leírják a közös tulajdonsággal bíró egyedeket.

cikkszám ♦ A SAP rendszerben is használható cikket (terméket) azonosító kód. Hossza maximum 12 karakter lehet, tartalmazhat betűt, számot, írásjelet, egyéb karaktereket.

mérőeszköz fajta ♦ A mérőeszköz működési-kijelzési módjára utaló ismeret (nóniuszos, mérőórás, ...).

mérőeszköz típusa ♦ A mérés végrehajtásához szükséges alak, vagy forma meghatározása (csőrös, mélységmérős, ...).

osztás ♦ A mérőeszköz fő skálájának legkisebb osztásának mértékegysége (mm, kg, univerzális, ...)

pontosság ♦ A mérőeszközzel végzett mérés pontossága (0,01; 0,5; 10; ...)

mérési tartomány ♦ Az eszközzel végezhető mérés alsó és felső határértéke. (0–150; 50–75; 0–1500; ...)

mérési tartomány mértékegysége ♦ A mérési tartományhoz rendelt mértékegység. Nem feltétlenül azonos az osztás mértékegységével.

kalibrálási időtartama ♦ Azon napok száma mely két kalibrálás között eltelhet.

gravírszám ♦ A mérőeszközt gravírozott, vagy más maradandó módon felvitt egyedi azonosító szám.

gyári szám ♦ A eszköz gyártó által meghatározott száma.

leltári szám ♦ A SAP rendszerben rögzített tárgyi eszköz azonosító szám.

törzs mérőeszköz ♦ Azon eszköz, amellyel a többi mérőeszköz ellenőrzését végzik.

üzembe helyezés dátuma ♦ A mérőeszköz első használatra történő kiadásának dátuma, tárgyi eszköz esetén az aktiválás dátuma.

selejtezésre felajánlás dátuma ♦ az a dátum, amikor az eszközről kiállításra kerül a selejtezési javaslat.

selejtezés dátuma ♦ a Selejtezési Bizottság „Selejtezési Jegyzőkönyv” dátuma.

mérőeszköz státusza ♦ a kalibráltság állapotát mutatja.

belső kalibrálás sorszáma ♦ az elvégzett kalibrálás sorszáma, később ebből képződik a kalibrálási jegyzőkönyv sorszáma. A kalibrálás során minimum három mérést kell végezni, ha a vizuális vizsgálat alapján az eszköz nem azonnal selejt (például törött).

elvárt érték ♦ A kalibrálás során előre rögzített érték, méret, stb. amelyet a kalibrálandó eszközzel megmérünk, ellenőrünk.

mért érték ♦ a kalibrálás során mért, megfigyelt érték.

külső kalibrálás sorszáma ♦ külső kalibrálók kalibrálási jegyzőkönyvének jele, száma.

partnerkód ♦ külső kalibrálást végzők SAP-n belüli kódja.

mérőeszköz felügyelő ♦ a műszereket fogadja a kalibráláshoz, használat, állapot ellenőrzése, üzemszerű használat körülményeinek ellenőrzése, előkészítés selejtezésre.

laborvezető ♦ felsőfokú végzettséggel(!) rendelkező személy, feladata a metrológus és mérőeszköz felügyelő munkájának ellenőrzése, jóváhagyása. Selejtezés jóváhagyása, kalibrálás ellenőrzése és esetenként kalibrál is.

metrológus ♦ feladata a kalibrálások elvégzése, bejövő eszközök minőségének ellenőrzése, nyilvántartásba vétel (gravírszám kiosztása és gravírozása), jelzi a raktárnak a gravírszámot (sarzs), (a raktár bevételezi), ha nem kerül felhasználásra, beviszi a raktárba és a helyére teszi (minden eszköznek a raktárban tárhelye van tárhely:műszer → N:M kapcsolatú), kalibrálási jegyzőkönyv készítése, jóváhagyatja, matricázza az eszközt. Selejt, vagy csere esetén a névhez hozzárendeli az új eszközt, a régít a nyilvántartásból leveszi a dolgozótól, raktárat értesíti.

érvényesítő – vagy kalibrálási matrica ♦ Olyan fém fólia matrica, melynek felső részén az év, alatta négy részre osztott piros-zöld színű táblázat mutatja a kalibrálás érvényességének negyedévét. A zöld színű negyedévek jelzik a kalibrálás érvényességi idejét. Az érvényesség ideje a matrica alapján a tárgy negyedév utolsó napja.

lekérdező ♦ csak a rendszer adatainak lekérdezésére jogosult felhasználó (például raktáros, tárgyi eszköz nyilvántartó, belső ellenőr, technológus, ...)

javasolt ciklusidő ♦ külső kalibrálási jegyzőkönyv tartalmazhat javaslatot a két kalibrálás között eltelt időre.

pontossági osztály ♦ a mérőeszközök olyan csoportja, amely a hibák specifikált határok között tartása céljából meghatározott metrológiai követelményeknek eleget tesz. A pontossági osztályt rendszerint megállapodás szerinti számmal, vagy jellel jelölik, és ezt osztályjelnek nevezik.

2.3 A tervezés során használt jelrendszer

A táblák szöveges formában történő leírása az alábbi jelölésekkel történik:

- NAGYBETŰS szedéssel a táblák neve szerepel: DOLGOZÓ
- a tábla mezői zárójelek között lesznek felsorolva: DOLGOZÓ(törzsszám, költséghely, név, aktív)
- félkövér szedéssel a tábla **kulcsát** jelöljük: **törzsszám**
- az idegen(külső) kulcsok aláhúzással jelenek meg: költséghely
- **félkövér és aláhúzott** szöveg jelöli, ha a mező az egyik táblában kulcs és egy másik tábla idegen kulcsa: **raktárhely**
- normál szedése a tábla egyéb mezői fognak szerepelni
- az összetett kulcsok mezőit + jel köti össze: **cikkszám+szarzs**
- abban az esetben, ha egy mező név több táblában is szerepel, a mezőt a tábla nevével együtt írjuk le, a tábla neve és a mező neve közé .-ot (pontot) teszünk: KÖLTSÉG-HELY.költséghely
- a pillanatnyilag érdektelen részeket a ... (három pont) jelöli: CIKKSZÁM(cikkszám, megnevezés, ... , pontosság)
- táblázatos megjelenítés esetén előfordul, hogy csak a fontos mezőket mutatjuk be. Ilyen esetben a nem mutatott mezőket ... (három pont) jelzi. Ha a tábla alja nyitott, az azt jelzi, hogy vannak még sorok. Az alul zárt tábla azt jelzi, hogy minden értéket megmutattunk.
- → funkcionális függés. A nyíl bal oldalán található funkcionálisan meghatározza a nyíl jobb oldalán állót. (költséghely→költséghely név)

A táblák leírását célszerű azokkal kezdeni, amelyek úgynevezett validáló⁷ tábla, vagy szótár⁸ tábla. Az ilyen táblákra jellemző, hogy ritkán változik a tartalmuk. A táblák tartalmazhatnak olyan tulajdonságokat, amelyekkel a felhasználói programoknak nyújtunk segítséget, például azzal, hogy az érték kiválasztható-e, vagy sem, az értékek rendezést valamilyen súly alapján végezhetik el.

7 Ilyen például a kötelezően megadandó értékészletek táblája.

8 Ilyenek a kulcs-érték táblák. Például országkód-országnév tábla.

2.4 Normalizálás

A relációs adatmodell, mint amelyet az új rendszer is használni fog, a tervezés első fázisában szinte minden esetben még nem a megfelelő formájú. Az interjúk, illetve a megoldandó probléma alapján készített előzetes terv a relációs adatmodell minimum követelményeinek nem felel meg, az egyedek (táblák) rossz szerkezetűek, redundánsak, „rossz” függéseket tartalmaznak. A normalizálás során a rossz szerkezetű egyedeket szétbontjuk, és „jó” függésű egyedeket hozunk létre.

Annak ellenére, hogy a normalizálás a matematika szabályaira épül és elvileg gépiesíthető, szükség van az emberi gondolkodásra. A függések felismerését nem lehet gépre bízni, a gép nem ismeri fel a gondolatokat, a modellben rejlő „finomságokat”, így akár a normalizálás szempontjából helyes, de a valóság szempontjából helytelen alakokat is létrehozhat.

A normalizálás nem cél, hanem eszköz az egyedek célszerű megbontására, a kívánatos egyed-kapcsolat viszonyok létrehozására. A normalizálás során az egyedeket minimum harmadik normál formára kell hozni (3NF). A 3NF biztosítja, hogy az egyedek nem tartalmazzanak szükségtelen redundanciát, a megbontás veszteségmentes, abból az eredeti állapot visszaállítható. A normál formák egymásra épülnek, sorrendben 0NF vagy NFN, 1NF, 2NF, 3NF, BCNF, 4NF, 5NF. A legmagasabb az 5NF forma. A magasabb normál forma egyben azt is jelenti, hogy az ilyen formájú egyed szükségszerűen teljesíti az alacsonyabb normál forma kritériumait.

Vannak olyan esetek, amikor a 3NF forma olyan problémákat okoz, amiért az egyel alacsonyabb 2NF forma használata a kívánatos, például a kimenő számlák adattartalmának archív megőrzése. Ilyen esetekben a denormalizálás eszközéhez kell nyúlni, de csak az előzőleg magasabb normálformájú egyedeket szabad denormalizálni. Vannak olyan egyedek is, amelyeket nem kell normalizálni.

A normalizálás során a kulcsok és a kulcsoktól való más tulajdonságok függését kell megtalálni. A nem megfelelő formájú egyedből a kulcsok mentén a függő tulajdonságokat kiemeljük és egy új táblába helyezzük azokat. Ilyen „rossz” függés a tranzitív függés, amikor az egyedben egy nem kulcs szerepű tulajdonságtól más tulajdonságok függenek, például: PARTNER(**partnerkód**, partnernév, országcód, országnév, település, cím, ...) egyed **tranzitív függést** mutat. Az országcód tulajdonság meghatározza az ország nevét (országcód → országnév), ezért az egyedet két részre kell bontani:

PARTNER(**partnerkód**, partnernév, országcód, település, cím, ...)

ORSZÁG(**országcód**, országnév)

Részleges függés áll fenn egy táblában, ha az **összetett kulcs** valamely elemétől függ más tulajdonság. Az ilyen egyedeket szét kell bontani és az összetett kulcs elemétől függő tulajdonságot új táblába kell elhelyezni. Részleges függés csak összetett kulcsú táblákban fordulhat elő, ugyanis egyelemű kulcs esetén nincs kulcsrész, amitől függene más tulajdonság.

RENDELÉSTÉTEL(**rendelésszám+cikkszám**, rendelt mennyiség, ...,cikknév, ...)

A fenti egyedben a következő függések állnak fenn:

rendelésszám+cikkszám → rendelt mennyiség

cikkszám → cikknév

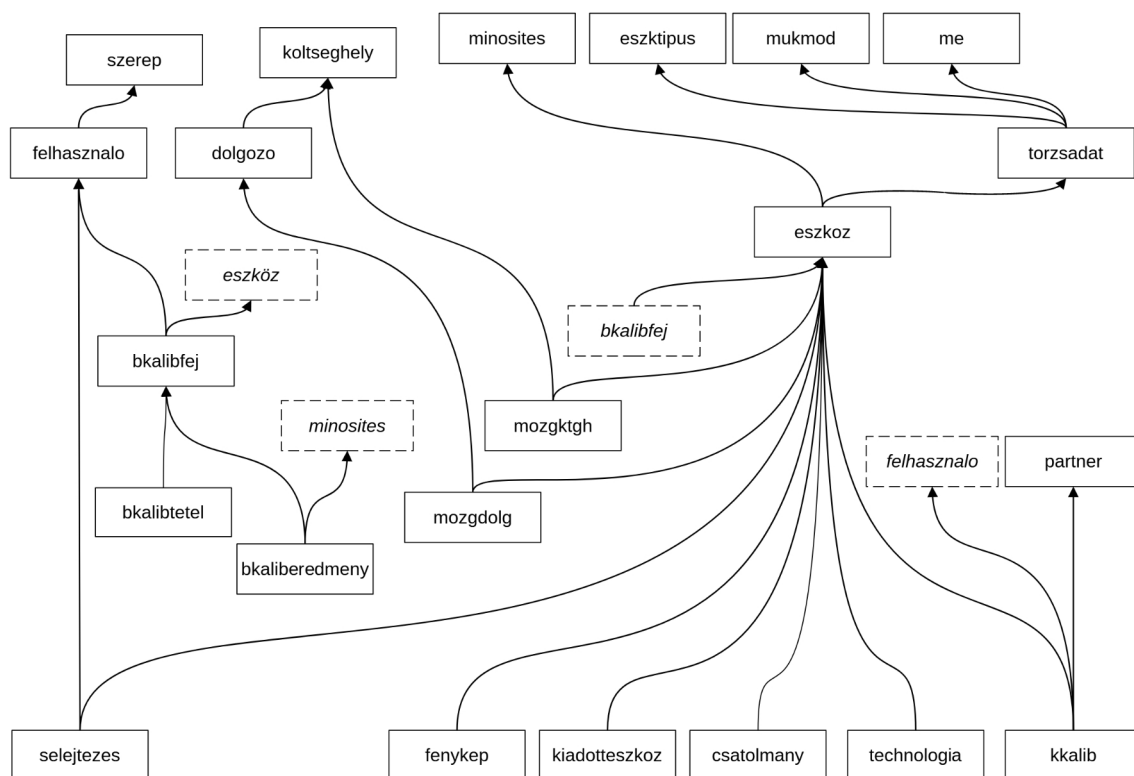
A megbontás után két egyedet kapunk:

RENDELÉSTÉTEL(**rendelésszám+cikkszám**, rendelt mennyiség, ...)

CIKKTÖRZS(**cikkszám**, cikknév, ...)

A normalizálás folyamán az egyedekben teljes funkcionális függések alakulnak ki, azaz a leírók teljesen és funkcionálisan függenek a kulcsuktól. A harmadik NF-nél magasabb normálformákra ritkán van szükség, és vannak olyan táblák, amelyek eleve 5NF-ben vannak, mint a szótártáblák, vagy egy oszlopot tartalmazó táblák.

2.5 Normalizálás utáni egyed-kapcsolat diagram



1. Ábra: Egyedek-Kapcsolatok

2.5.1 Az Egyed-Kapcsolat diagram értelmezése:

- A digramon téglalap jelöli az egyes egyedeket (táblákat).
- Azokat a táblákat, melyeket az elrendezés miatt meg kellett ismételni, szaggatott vonalú téglalap jelez.
- A táblák közötti kapcsolatokat nyilak jelzik, mégpedig úgy, hogy a nyíl mindig a meghatározó az „egy” felé mutat.
- A diagram nem ábrázolja a kapcsolat fokát, kötelező vagy opcionális jellegét, csak a kapcsolat meglétét.