

255-70.

KOWALCZYK, M. – PIORKOWSKA, E. – KULPINKSI, P. – PRACELLA, M. (2010): Mechanical and thermal properties of PLA composites with cellulose nanofibers and standard size fibers, *Composites: Part A42*: 1509-1514.

LUIZ DE PAULA, E. – MANO, V. – PEREIRA, F.V. (2011): Influence of cellulose nanowhiskers on the hydrolytic degradation behavior of poly(D, L-lactide), *Polymer Degradation and Stability* 96(9): 1631-1638.

MARTIN, O. - AVÉROUS, L. (2001): Poly(lactic acid): plasticization and properties of biodegradable multiphase systems, *Polymer*, 42: 6209-6219.

OKSMAN, K. – MATHEW, A. (2007): Processing and properties of nanocomposites based on cellulose whiskers, 9th International Conference on wood & biofiber plastic composites, p.10.

PETERSSON, L. – KVIEN I. – OKSMAN, K. (2007): Structure and thermal properties of poly(lactic acid)/cellulose whiskers nanocomposite materials, *Composite Science and Technology* 67: 2535-2544.

QU, P. – GAO, Y. - WU, G-F. – ZHANG, L-P. (2010): Nanocomposites of poly(lactic acid) reinforced

with cellulose nanofibrils, *BioResources* 5(3): 1811-1823.

ROJAS, O. - LAINE, J. - ÖSTERBERG, M. (2009): Nanocellulose – Materials, Functions and Environmental aspects, OECD Conference on Potential Environmental Benefits of Nanotechnology: Fostering Safe Innovation-Led Growth, Paris – France

SAMIR, M. A. S. A. – ALLOIN, F. – SANCHEZ, J.-Y. – DUFRESNE, A. (2004): Cellulose nanocrystals reinforced poly(oxyethylene), *Polymer* 45: 4149-4157.

SANCHEZ, M. D. – LAGARON, J. M. (2010): On the use of plant cellulose nanowhiskers to enhance the barrier properties of polylactic acid, *Cellulose* 17: 987-1004.

SORRENTINO, A. - GORRASI, G. - TORTORA, M. - VITTORIA, V. (2006): Barrier properties of polymer/clay composites, *Polymer nanocomposites*, Woodhead Publishing Ltd., Abington, England, Chapter 11., 273-292.

WANG, B. – MOHINI, S. (2007): The effect of chemically coated nanofiber reinforcement on biopolymer based nanocomposites, *BioResources*, 02: 371-384.

## Vállalati folyamatok mentén kialakított informatikai támogatás a környezettudatos működés segítésére I. rész

Kormány Eszter<sup>1</sup> Dr Bakó András<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Phd hallgató Széchenyi István Egyetem, Műszaki Tudományi Kar, Doktori Iskola, Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könyvűipari és Környezetmérnöki Kar Médiatechnológiai és Könyvűipari Intézet

<sup>2</sup> Professzor emeritus Óbudai Egyetem

**Absztrakt:** Az integrált vállalatirányítási rendszereket alapvetően a vállalatok gazdasági folyamatainak támogatására fejlesztették, egy modellvállalat tevékenységei alapján. Ezek az úgynevezett „dobozos” rendszerek, egy adott vállalat működését nem mindig fedik le teljes mértékben. Egy hiányzó terület támogatására, melyek közé tartoznak a környezetvédelmi feladatok is, a vállalatok gyakran táblázatkezelő programot használnak, vagy az adott feladathoz fejlesztett célrendszerként alkalmaznak. Ezek a megoldások szigetrendszerként működnek, a vállalat más területeit támogató megoldásokkal az együttműködésük további

fejlesztést igényel. A fejlesztés magas költsége miatt az összekapcsolás általában nem valósul meg. Így egy vállalat működését támogató IT környezet akár több száz egymással nem együttműködő alkalmazásból épülhet fel. A cikkben bemutatunk egy szervezési elvet és az elvet támogató eszközöket, melyek segítségével kiépíthető egy jól szervezett integrált rendszer, amelybe nagyobb nehézség nélkül a vállalat környezeti feladataihoz kapcsolódó megoldások is beépíthetők.

**Keywords:** Integrált információs rendszer, BPM, környezetvédelem, integráció

## 1. Bevezetés

Kutatásaink során lehetőség volt több vállalatirányítási rendszer alapos megismerésére. A rendszerek alapvetően a vállalat gazdasági feladatait támogatják. Modulokból épülnek fel, a vállalatok a működésük informatikai támogatását a szükséges modulok kiválasztásával építhetik ki. A vállalat feladatai között egy új terület megjelenése, mint a környezetvédelem, ahol a vállalat környezeti teljesítményéről kell számot adni, az IT számára új feladatot jelent.

A vállalatoknak, ha a környezetvédelmi feladataikat támogatni szeretnék, a táblázatkezelő programtól az integrált rendszerük bővítéséig, több megoldás közül választhatnak. A cikkem első részében a választható megoldásokat valamint ezek előnyeit és hátrányait mutatom be.

## 2. Környezetvédelmi feladatok IT támogatásának lehetséges formái

### 2.1.1 Excel tábla

Egy Microsoft Office (MsOffice) Excel tábla képes egyszerű adatbázis-kezelési funkciók elvégzésére, ha a tábla első sora mezőneveket tartalmaz, a többi sora pedig egyenként a mezőnevekhez tartozó összefüggő adatokat.

Az Excel - szolgáltatásait (képletek, rendezés, szűrés, makrók) felhasználva – egy hozzáértő segítségével nagyon hasznos eszköz lehet mikro- és kisvállalkozások számára. A PivotTable és PowerPivot eszközök, melyek ugyancsak részei az Excelnek, a döntéstámogatásban is komoly segítséget nyújthatnak. A táblába többen is rögzíthetnek adatokat, ha biztosított a hálózati hozzáférés. A fájlok jelszóval védhetők, a jogosultságnak megfelelően használhatók.

A munkalapok és a cellák módosítás ellen védhetők, ezzel csökkentve a hibázási lehetőséget. Az MsOffice felhőszolgáltatásként is elérhető. A szolgáltatási díjért a szoftver és meghatározott méretű tárterület is biztosított a létrehozott fájlok számára.

Hátránya, hogy az adatbevitel nem ellenőrzött, több táblázat használata esetén bevallásokhoz, elemzésekhez az adatokat több forrásból kell összegyűjteni. Az adatokat nem a folyamatok mentén, a keletkezésük helyén gyűjtjük, így az adatok pontossága, teljessége nem biztosított.

A táblázatot karban kell tartani, hogy az aktuális jogszabályoknak megfeleljen. A többlet funkciók

használatához (lekérdezések készítése) az Excel bővebb ismerete szükséges.

Másik lehetőség az ingyenes, nyílt forráskódú Open Office táblázatkezelő használata. A funkcionalitása közel megegyezik MsOffice Excellel. További hátránya, hogy Magyarországon még nem sokan használják.

### 2.1.2 Célalkalmazás

A célalkalmazásokat, a vállalat valamilyen témaköréhez tartozó feladatok támogatására fejlesztik. Ilyen feladat lehet a jogszabályokban előírt környezetterheléshez kapcsolódó adatszolgáltatások elvégzése. Az adatok ellenőrzött rögzítését, tárolását, különböző szempontok szerinti lekérdezését, az adatokhoz való hozzáférés szabályozását támogatják. A fejlesztők által biztosított a rendszer hozzáigazítása az aktuális jogszabályokhoz. A felhasználó a módosított szoftverhez újabb verzió megvásárlásával, licence vásárlása esetén az automatikus frissítés letöltésével juthat. Amennyiben a szoftvert a felhasználó szolgáltatásként veszi igénybe, a szolgáltató a legfrissebb verziójú szoftvert biztosítja a szolgáltatási díjért.

A célalkalmazások hátránya, hogy szigetrendszerek, külső rendszerekkel az adatkommunikáció további fejlesztést igényel. Az adatok gyűjtése nem a folyamatok mentén történik, ezért az adatok pontossága és teljessége itt sem biztosított.

### 2.1.3 Integrált vállalatirányítási rendszer bővítése

Az integrált vállalatirányítási rendszerek egységes adatbázisháttérrel a vállalat különböző funkcionális területeinek informatikai támogatását adják. Az egyes vállalati területek feladatait támogató modulokból épülnek fel. A modulok kiválasztásával alakítható ki az adott vállalkozás feladataira szabott teljes körű informatikai megoldás. Egy új terület bekapcsolása, a feladatokat támogató új modul integrálásával valósítható meg. Az alapmodulok a logisztika (beszerzés, gyártás, értékesítés), pénzügy, humánerőforrás menedzsment feladatait támogatják. A kis-, közepes- és nagyvállalatok számára különböző rendszerek kerülnek kialakításra, hiszen az adatok mennyisége és a támogatandó folyamatok száma és bonyolultsága különböző. Környezetvédelmi modul a rendszerek túlnyomó többsége nem kínál az általános modulok kiegészítéseként.

A környezetvédelmi feladatok közül a hulladékgyártás integrált támogatása, mint iparági megoldás a fejlesztők kínálatában megjelenik. A további feladatok:

- környezetterheléssel kapcsolatos adatszolgáltatás,
  - környezeti teljesítmény méréséhez adatok biztosítása a környezetmenedzsment rendszerek számára,
  - környezeti jelentések készítése,
- az általános rendszereknek nem részei. Beépítésük az integrált rendszerekbe további fejlesztést igényel.

### 2.1.4 A vállalati folyamatokon alapuló szolgáltatásokból felépülő integrált rendszer

A szolgáltatásorientált architektúra (Service Oriented Architecture – SOA) az üzleti folyamatok informatikai támogatásának keretrendszere. A vállalati folyamatokat támogató integrált vállalati irányítási rendszert nem az egyes üzleti területek feladatait támogató modulokból építjük fel, hanem kisebb egységekből, úgynevezett szolgáltatásokból. Ebben az esetben szolgáltatás alatt az üzleti folyamatban, tovább már nem részletezhető elemi tevékenységeket értünk, példaként említve: egy vevő adatainak beolvasását, egy email küldését, vagy a keletkezett hulladék mennyiségének rögzítését. Informatikai oldalról a szolgáltatás egy paraméterezhető függvény, ahol megadjuk, hogy a bemeneti adatokból milyen átalakítással, milyen kimenetet hozunk létre és hozzákapcsoljuk az adat eléréséhez szükséges információkat.

A vállalati folyamatokat támogató rendszer kialakításakor az üzleti folyamatokat modellezzük. A tevékenységekhez ahol van, hozzárendeljük az IT támogatást, ahol nincsen, definiáljuk a hiányzó szolgáltatás feladatait. A rendszer bővítésekor a hiányzó szolgáltatásokat kell csak fejleszteni, a kialakított IT rendszer pedig pontosan leképezi az üzleti igényt. Ma már a jelentősebb szoftvergyártók az alkalmazásait ebben a formában is kínálják.

Hátránya, hogy ma még SOA alapú integrált rendszert kevesen használnak. Leginkább nagyvállalatok, ahol több szigetyszerű alkalmazást váltottak ki ezzel a megoldással.

Ha egy vállalat folyamat alapú, szolgáltatásorientált architektúrára épülő informatikai megoldást alkalmaz, költséghatékonyan lehet bővíteni a meglévő informatikai rendszert, hogy a környezetvédelmi feladatokat is támogassák.

### 3. Az üzleti folyamatmenedzsment

#### – a szolgáltatás-alapú architektúrák alapja

A SOA csak megfelelő vállalati filozófiába illeszthető bele, egy egységes vállalati architektúrában, amely a szerkezeti elemeket – szervezeti egységek, informatikai alkalmazások, adatmodellek, infrastruktúra – a teljes felépítés leírásához szükséges információk körét, együttesen kezeli. Ezek ismeretében tudjuk kialakítani a vállalat üzleti-, környezetvédelmi stratégiáját és a kitűzött célok elérését megvalósító folyamatokat, melyek IT támogatását kell megoldania az integrált információs rendszernek.

A SOA alapú fejlesztés az egységes vállalati architektúra működését támogató folyamatmenedzsmenten alapul. Folyamatmenedzsment alatt a SOA környezetben olyan irányítási rendszert értünk (Scheer et.al., 2006), amely biztosítja:

- az üzleti stratégiában történt változás azonnali leképezését a folyamatokra,
- a folyamatok átalakításával elérni kívánt célkitűzések teljesítésének, a folyamat teljesítményeknek a mérését, elemzését,
- a folyamatok fejlesztését célzó akciók gyors meghatározását és megvalósítását.

Az üzleti folyamatmenedzsment (Business Process Management – BPM) egy olyan integrált és összefüggéseket kezelő megközelítési mód, amely sokoldalú irányítási feladattá vált, amely egyidejűleg foglalkozik a szervezeti és a technológiai kérdésekkel (Scheer et.al., 2006). A SOA alapú megközelítés egy új, jelentősen rugalmasabb lehetőséget kínál az üzleti folyamatok IT rendszerekbe történő adaptálására, beépítésére és működtetésére (Ternai, 2008). A megvalósítás lépései, amelyek a vállalat üzleti folyamatait, működő technikai folyamatokká alakítják, az alábbiak:

- az üzleti folyamatok modellezése,
- az üzleti folyamatok szolgáltatás-alapú részletezése,
- a folyamatmodellek külső forrásból importált, vagy saját speciális szolgáltatás-leírásokkal történő bővítése,
- az üzleti folyamatok technikai folyamatokká alakítása,
- átlátható SOA elemtár (repository) készítése.

#### 3.1 Az üzleti folyamatoktól a BPEL

##### (Business Process Execution Language) modellig

A SOA projekt első lépése az üzleti folyamatok és a támogató IT környezet rögzítése. A modellek elem-

zésével ellenőrizhető, hogy a vállalaton belül az üzleti folyamatok támogatásához rendelkezésre áll-e a megfelelő technikai szolgáltatási háttér. Az üzleti folyamat lépéseinek és a lépéseket támogató szolgáltatásoknak a leírása segít meghatározni a hiányzó szolgáltatásokat, amelyeket elő kell hívni a szolgáltatástárból, vagy fejleszteni kell.

Az üzleti folyamatban található tevékenységeknek és a hozzájuk tartozó szolgáltatásoknak az összekapcsolása egy tovább fejlesztett, technikai folyamatstruktúrát hoz létre. A következő lépés a kibővített üzleti folyamatstruktúrának a platform-független BPEL- folyamatokká történő átalakítása, amely már tartalmazza a szolgáltatási- és adatinformációkat is. Ezt követően a BPEL- folyamatot XML (Extensible Markup Language,) és WSDL (Web Services Description Language) állományokká kell alakítani, amelyeket azután a további implementáláshoz, működtetéshez különböző informatikai rendszereknek lehet átadni.

A SOA üzleti és technikai rétegeinek egy központi elemtárban történő összegyűjtésével láthatóvá és irányíthatóvá válnak a rétegek közötti összefüggések. Megtekinthető, hogy az adott szolgáltatás melyik folyamatban használatos, így a szolgáltatások felhasználása mérhető, elemezhető.

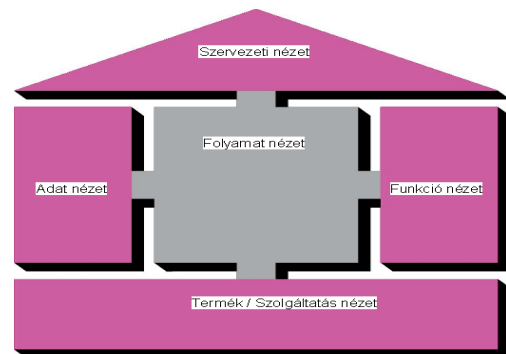
Az 1. ábra bemutatja az üzleti folyamatok végrehajtható technikai folyamatokká alakításának lépéseit.

A kutatásunkhoz az ARIS Platform megoldásait használtuk.

Az alábbiakban bemutatjuk, milyen elvek alapján működik és az eszközkészlete hogyan használható fel a környezetvédelmi feladatok támogatására.

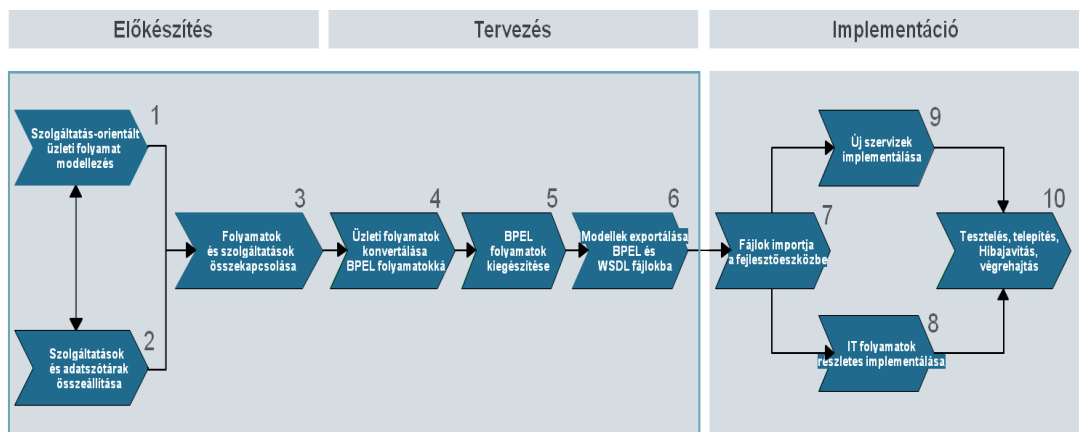
### 3.2 Az ARIS modellezési módszertana

Az ARIS architektúra kialakításának kiindulópontját, az üzleti folyamatok leírását szolgáló vállalatmodell képezi (2. ábra).



2. ábra. ARIS ház architektúra modell

Első lépésben a definíciós szinten, a vállalati működés komplexitásának csökkentése érdekében különböző statikus leíró nézetekben vizsgálja meg a vállalatot (adat-, szervezeti és funkcionézet, IT alkalmazások). Az egyes nézetekben különféle modell típusokat használ a vállalat ábrázolására, majd a dinamikus irányítási nézetben (hivatkozási szint, működési



1. ábra 10 lépés az üzleti folyamatról a BPEL modellig

folyamatok) kapcsolja össze teljes modellé. Ahol megadásra kerül a tevékenységek eseményvezérelt sorrendje, hozzá kapcsolva a felelősöket, a felhasznált és létrehozott adatokat és az informatikai támogatást.

A tervezés során több lépésen keresztül juthatunk el a ténylegesen kiválasztott folyamatokig, mivel az elemzések elvégzéséhez különböző mélységig részletezett modellekre van szükségünk.

A vállalati folyamatstruktúra kialakítását top-down módszerrel végezzük. Ennek megfelelően a vállalati folyamatok legfelsőbb szintje az adott vállalat főbb folyamatszoportjait ábrázolja.

Ebből a fő áttekintő modellből kiindulva a fő tevékenységeket, kisebb logikai egységekre bontjuk, és további 1-2 áttekintő modellezési szinten részletesen ábrázoljuk.

A cél, hogy a „legalsó” áttekintő szint funkciói olyan logikai egységeket képezzenek, amelyeket egyértelműen ki lehet fejteni részletező modellek formájában (Szűcs, 2003).

A 3. ábra a legalsó áttekintő szintet, egy adott tevékenységéhez kapcsolható összes objektumot mutatja.

A modellből leolvasható:

- az adott tevékenység elvégzése kinek a feladata,
- a feladat melyik szervezeti egységhez tartozik,
- milyen erőforrásokra van szükség a feladat végrehajtásához,
- milyen kockázatokkal jár a feladat végrehajtása,
- milyen informatikai megoldás segíti a feladat végrehajtását.

Ezzel a módszerrel a vállalati folyamatok mentén dokumentálható a meglévő informatikai támogatás, illetve megfogalmazható a további fejlesztési igény a folyamatgazda, illetve IT szakember számára egyaránt értelmezhető formában.

#### 4. Irodalomjegyzék

A.-W. Scheer, H. K., W. Jost, H. Kindermann (eds.): Agility by ARIS Business Process Management Springer-Verlag, Berlin Heidelberg (2006) 320p  
Bieberstein, N., Bose, S., Fiammante, M., Jones, K. and Shah, R. "Service-Oriented Architecture (SOA) Compass – Business Value, Planning and Enterprise Roadmap". IBM Press developerWorks® Series. ISBN 0-13-187002-5, (2006)

Bulla M.: Környezetközpontú Irányítási Rendszerek áttekintő KÉZIKÖNYV –Győr (2004)

Tóth G.:A valóban felelős vállalat. Környezettudatos Vállalatirányítási egyesület Budapest (2007) 108 p.

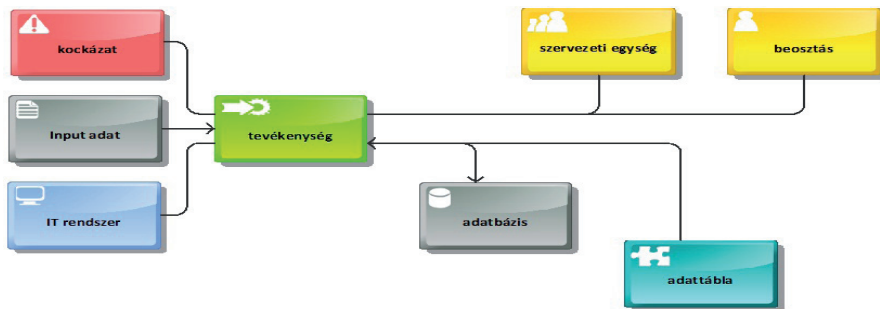
Kósi K., Valkó L. (szerk.): Környezet-menedzsment TYPOTEX Budapest (2008): 307p

Pogány A.: SOA elméletben, HyperTeam Kft., ppt bemutató, (2006). október 5., [http://www.hyper-team.hu/php ftp/SOA\\_elmeltben\\_061005.pdf](http://www.hyper-team.hu/php ftp/SOA_elmeltben_061005.pdf), letöltés: 2013.05.10.

Scheer, A.-W.; Nüttgens, M.; ARIS Architecture and Reference Models for Business Process Management Geschäftsprozessmanagement, in: Wirtschaftsinformatik, 37/1995/5. (1995) 426-434.

Szűcs T.: ARIS architektúra koncepciója – Modellezés az ARIS használatával. Oktatási anyag, Budapest (2003)

Ternai K. (2008): Az ERP rendszerek metamorfóziisa Doktori értekezés, Budapest 2008 Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástani Ph.D program



3. ábra Részletes modell