

## Köztes informatikai megoldás a központi laboratóriumokban

Daróczi András, Diagnosticum Zrt.

A kórházi központi laboratóriumokban telepített köztes informatikai (middleware) megoldások nem csak a szolgáltatást szállító cégek érdekeit szolgálják. A rendszer segítségével a gyártó számára is jobban megismerhető a laboratórium munkája, így célzott szakmai, munkaszervezési segítséget lehet nyújtani újabb beruházás nélkül; a feladat a laboratóriumban található informatikai rendszerek harmonizálása és szorosabb integrációja egymáshoz. Így lehetőség van a laboratórium számára egy hatékonyabb munkafolyamat-szervezési és minőségbiztosítási rendszer üzemeltetésére.

*The IT middleware solution used in the core laboratory of the hospital is designed not just for the manufacturer. Implementing a middleware can improve the communication between a laboratory staff and the manufacturer. By integrating the IT systems to each other the laboratory had numerous chances to optimize their workflow management and QC activities such as auto-validation rules.*

### A KÖZPONTI LABORATÓRIUM INFORMATIKAI SZEMPONTBÓL

A mai világot képtelenség informatikai eszközök nélkül elképzelni. Nemcsak a munkahelyünk, hanem a mindennapjaink szerves részét is képezi a számítógéphasználat. A kórházak központi laboratóriumaiban is egy bonyolult szervezetszerű digitális nyilvántartást – Laborinformatikai rendszert (LIR) használnak. Ezekhez a nagy rendszerekhez a modern informatika világában könnyen csatlakoztatható bármilyen háziorvosi rendszer, sajnálatos módon a gyakorlat még számos esetben az, hogy a páciens a vérvételhez is egy beküldő orvos által nyomtatott kérióval érkezik. A vérvétel következő lépése a páciens egyértelmű azonosítása és központi labor informatikai rendszerben rögzítése, majd vonalkódnyomtatás és a vérvételi csővel történő összepárosítás következik.

A minták vizsgálata összetett folyamat. Egyes csöveket először centrifugálni kell, és minden különböző színű kupakkal ellátott cső külön szakterületre kerül – egy-egy cső akár több területre is. Itt azonos vagy különböző gyártó(k) analízatorai a központi informatikai rendszerből kapott kérések alapján elvégzik a vizsgálatokat, majd a kapott eredményeket visszaküldik a laborinformatikai rendszerbe. A többszintű ellenőrzés (validálás) után készül el a végleges lelet. A laborinformatikai rendszer feladata ezen összes adat kezelése; a vizsgálati kérések, és a műszerekről visszaérkező eredmé-

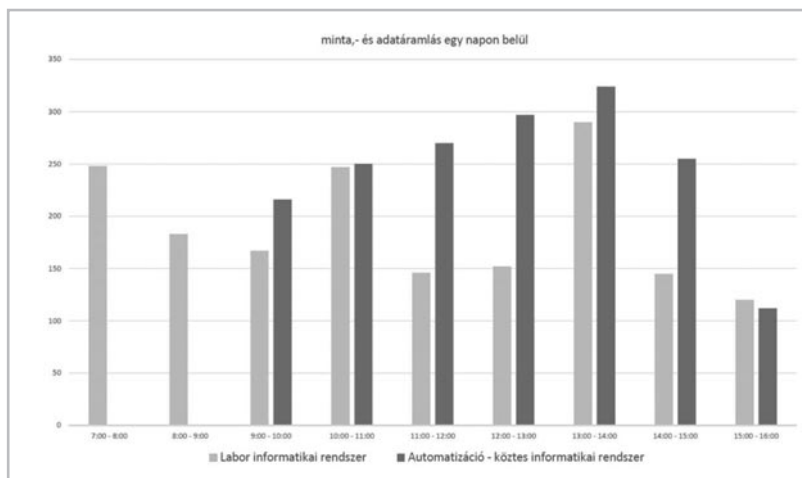
nyek megfelelő tárolása, megjelenítése, továbbítása. Ez egy óriási feladat, melyet a szolgáltatók a mai kor igényeihez igazodva a legmodernebb hardver- és szoftverkönyezettel igyekeznek megoldani.

### A KÖZTES INFORMATIKAI RENDSZER SZEREPE

A készülékek és a laborinformatikai rendszer közötti megfelelő kommunikáció biztosítása a készülékek gyártóinak is kiemelten fontos. A nagyobb műszerszállítók ezért már rendelkeznek saját informatikai megoldásokkal, úgynevezett middleware (köztes szoftver) rendszerekkel, amelyek az azonos kommunikációs alapokon nyugvó készülékek hatékonyabb üzemeltetését teszik lehetővé. Ezen köztes rendszerek bevezetése és alkalmazása összetett feladat. Mindenekelőtt a laboratórium fizikai lehetőségeit kell megismerni, a műszerezettség (automatizáltság) mértékét. Az új informatikai rendszer implementálása a laboratórium számos szakterületét – akár a laboratórium egészét – is érintheti; új számítógépek telepítésével, ismeretlen szoftver megismerésével, betanulásával járhat együtt. Azonban az informatikai rendszer csak egy eszköz, önmagában még nem megoldás.

A fizikai telepítés mellett sokkal fontosabb a rendszer feladatát meghatározni. A laboratórium, mint szolgáltatóegység fő tevékenysége a kapott vérmintából egy validált lelet előállítás. Ennek egyik teljesítményindikátora a TAT (TurnAround Time), a lelet átfordulási idő. A TAT megmutatja, hogy a laboratóriumnak mennyi időre van szüksége a minta beérkezésétől a validált lelet előállításáig. Ennek az időnek a meghatározásához több elfogadott módszer is létezik, de ennek ellenére sem biztos, hogy a kapott érték minden esetben kellően informatív. Amennyiben a leletátfordulási időt tekintjük a labor minőségi indikátorának, akkor a belső működés során keletkezett részfolyamatok hatékonyabb követését és megismerését teszi lehetővé egy köztes informatikai rendszer beiktatása. Segítségével a pre- és posztanalitikai folyamatokra is részletesebb rálátást nyerhetünk, a mintaelőkészítéstől a végleges validálásig (1. ábra).

A köztes informatikai (és esetenként automatizált mintatovábbítással támogatott) rendszer az azonos gyártói háttér következtében mindennél részletesebb adatáramlást tesz lehetővé, mely nagy mintamennyiséget feldolgozó, sok analízatorral rendelkező (automatizált) laboratóriumban kiemelten fontos. Amennyiben a köztes informatikai rendszer több szakterületet is lefed, az előbbi igény hatványozottan jelenik meg. A központi laboratórium az új rendszer igazi előnyeit akkor képes valóban kiaknázni, ha az informatikai megoldásokra nem csak adatkapcsolati pontként („black-box”) tekint, hanem a mindennapi munkafolyamatok részévé teszi azt. Így



**1. ábra**  
A minták feldolgozásának ciklusa a laborba érkezéstől a leletkészítésig – automatizációval és köztes informatikai megoldásokkal nem csak részletesebb információkat nyerhetünk a labor életéből, a központi mintaelosztással gyorsíthatunk is rajta

nemcsak a készülékekről érkező összes adat kerül egy mindenki számára könnyen feldolgozható rendszerbe, hanem olyan többlet információkkal is gazdagodhat a laboratórium, mint például a folyamatos mintakövetés. Az új információk pedig a laboratóriumok pontos működésének mélyebb megismerését teszik lehetővé.

### AZ ÚJ RENDSZER VISSZAJELZÉSE

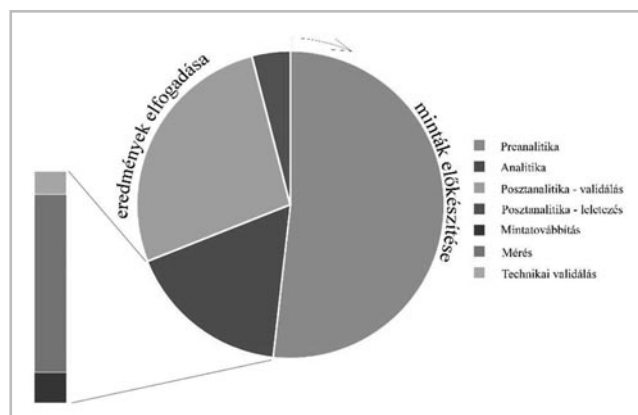
Egy köztes informatikai rendszerrel (valamint automatizációval) felszerelt laboratórium TAT adatainak részletes elemzésével lehetővé válik a folyamatok egészének vizsgálata, és az egyes fejlesztendő területek is beazonosíthatóvá válhatnak. A LIR, a köztes informatikai rendszer és analizátorok adatait felhasználva a napi munkafolyamatokat az idő függvényében ábrázolva egy mindent átfogó képet kaphatunk a munkafolyamatokról. Egy ilyen típusú adatelemzés megmutathatja, ha a napon belül valamelyik munkafolyamat alulméretezett, ezáltal felderíthetővé válik, hogy az összké-

pen (teljes TAT) hol érdemes változtatni. A TAT indokolatlan emelkedését okozhatja például egy központi mintabeszállítással rendelkező laboratórium esetén a beszállított minták LIR-be történő rögzítése, vagy a mintaszámhoz képest kevés óránkénti vizsgálatszámmal rendelkező, esetleg nem elégséges darabszámú kihelyezett analizátor. Az adatok vizsgálatának szempontja lehet a minták fizikai áramlásának, és a hozzájuk tartozó információk áramlásának időben egymáshoz történő viszonyulása (2. ábra).

Az egy mintára eső, adott analizátoron végzett vizsgálati idő, és a minták centrifugálási előkészítéséhez szükséges ideje mintacsoportonként azonos. Az érkeztetéstől a leletkészítésig eltelt idő egy-egy időszakának napon belüli változása (magnövekedése) indikátora lehet egy vizsgálatra szoruló rész munkafolyamatnak. A TAT periodikus monitorozása és kiértékelése során figyelemmel kísérhető, hogy egy új műszer beszerzése, vagy bizonyos munkafolyamat-átstrukturálás milyen hatással van az adott laboratóriumi működés egészére.

Amennyiben több automatizált és/vagy integrált informatikai rendszerrel rendelkező laboratóriumból van lehetőség adatgyűjtésre, és ezeket az érintett felek egymás rendelkezésére bocsátják, akkor olyan tudás, illetve tapasztalattá válik, ami minden fél számára értékes. Ilyenkor lehetőség adódik a különböző laboratóriumok munkájának, hatékonyságának összehasonlítására. Elég korán kezdődik a rutin? Más laboratóriumok is ugyanakkor végeznek délután? Nagyobb mintamennyiség feldolgozása is elvégezhető ugyanannyi idő alatt? Az ilyen és ehhez hasonló kérdések megválaszolásán túl az elképzelésekben megfogalmazott, és esetleg máshol már biztonsággal bevezetett folyamatok gyakorlati tapasztalatairól is közvetlen információt kaphat az érdeklődő.

Az adatgyűjtések és információ-megosztások periodikus ismétlésével azonnali visszajelzést kaphat a laboratórium a fejlesztés alatt álló munkakörnyezetről is. A már ismertett



**2. ábra**  
Az informatikai adatáramlás (a reggeli vérvételtől a délutáni leletkészítésig) és a fizikai mintaáramlás a laboratóriumon belül. Automatizációval és megfelelően paraméterezett köztes informatikai rendszerrel hatékony munkavégzést érünk el

TAT, illetve az újonnan bevezetett részfolyamat eredményessége összevethetővé válik a korábbi állapotokkal. Komolyabb távlati lehetőségek nyílnak meg abban az esetben, ha a köztes informatikai rendszert szolgáltató cég is aktív részt vállal egy laborteljesítmény elemzésében. Ekkor ugyanis lehetővé válik a laboratórium igényeinek szélesebb körű megismerése, illetve a gyártói rendszerek lehetőségeinek, fejlesztéseinek bemutatása is. Ideális esetben már ez utóbbi is – önmagában vagy minimális változtatással – választ adhat egy korábban megfogalmazott fejlesztési igényre.

A folyamatos „kérdés → megismerés → válasz → bevezetés → tesztelés → visszajelzés → konzultáció → következő kérdés” körforgásból egy párbeszéd bontakozik ki, a szorosabb és hatékonyabb együttműködést elősegítve. Egy-egy ilyen párbeszéd eredménye akár egy gyorsan bevezethető és gördülékenyen alkalmazható gyakorlati megoldás is lehet, mint például egyedi szabályok alapján történő mintaválogatás, orvos diagnosztikai szempontból indokolt reflexvizsgálat automatikus ütemezése, vagy speciális minták posztanalitikai válogatása hosszabb megőrzési időt figyelembe véve. A szolgáltató cég szakértőinek segítségével olyan komplex elképzelés megvalósítása is körvonalazódhat és megvalósulhat, mint bizonyos eredmények/ teljes minták validálása, autovalidálása.

## A RENDSZERINTEGRÁCIÓ JÖVŐBENI ELŐNYE

A központi laboratórium legnehezebb feladata az eredmények kiadhatóságának eldöntése. A lelet több szinten is ellenőrzésre kerül mielőtt elérhetővé válik a páciens, vagy a beküldő orvos számára. Először az analizátorok, mint mérőrendszerek minőségi ellenőrzése történik meg. Ezt általában reggeli – szükség szerint napközben is folyamatos vagy alkalmoszerű – kontrolmérések segítségével végzik el. Ha mindent megfelelőnek találnak, akkor kezdődhet a páciens minták mérése. Az analizátor a LIR, illetve a köztes informatikai rendszer segítségével végzi el az adott mintatípusból a szükséges vizsgálatokat. Itt további minőségindikátorok kerülnek meghatározásra; a mintavételtől kezdve a reagensadagoláson keresztül a leolvasási görbe felállításáig és az eredmény meghatározásáig a mérőrendszer folyamatos monitorozást végez. Szélsőséges rendellenesség esetén megszakítja (el sem kezdi) a mérést, például elégtelen vagy alvadékot tartalmazó minta esetén. Amennyiben „csak” kisebb – elfogadható érzékenységet meg nem haladó – változást tapasztal a mérőrendszer, jelzőket, ún. flag-eket tesz a kapott eredmény mellé. Ezen információk alapján a laboratóriumban egy elsődleges döntés, technikai validálás történik; a szakterületen dolgozó asszisztens eldönti, hogy az analizátorról érkezett eredmény elfogadható-e (hihetőség – analitikai megbízhatóság ellenőrzése). Amennyiben nem tud biztos döntést hozni, további lépéseket tehet, például személyesen ellenőrizheti a mintát, nincs-e valami preanalitikai hibája (például hemolitikus minta), nem alvadt-e be időközben, vagy akár további hígítás segítségével megismételheti a vizsgálatot. A technikai validáláson átment eredmények a laborinformatikai

rendszerben kerülnek diplomás ellenőrzésre. Ezen a szinten már a diagnózis figyelembevételével, előző eredményekkel való összevetéssel, esetenként a beküldő osztállyal (háziórvossal) történt egyeztetést követően kerülnek az eredmények validálásra, majd leletezésre. A végső validálás során a páciens összes mintájának összes eredménye alapján történik a döntés (teljes leletek validálása), amely folyamat ütemezettisége a laboratóriumi mintaáramlás függvénye. A diplomás validálás a legutoljára elkészült szakterület mintaáramlásának ritmusában történik, ezáltal ez egy időben eltolódott, „később kezdődik, később fejeződik be” munkafolyamat. További hátrány, hogy a mai magyar laborinformatikai rendszerek nem mindegyike rendelkezik diplomás validálást hatékonyan támogató funkciókkal. Erre – részben – megoldást kínálhat egy köztes informatikai rendszer bevezetése, illetve a már bevezetett rendszer mélyebb megismerése, funkcióinak integrálása.

Az analitikai műszerparkot nyújtó gyártók által biztosított informatikai megoldások több mint tíz éves múltra tekintenek vissza, valamint nemzetközi visszajelzések alapján folyamatosan történik a fejlesztésük. Ennek köszönhetően a diplomás validálást is elősegítő algoritmusok, sok esetben a laborinformatikai rendszerben nem is létező funkciók (delta-check-ellenőrzés, páciens alapú mozgóátlag) kerültek kifejlesztésre és beépítésre. Amennyiben a köztes informatikai rendszer és a LIR közötti kommunikációs kapcsolat nem csak a „legkisebb, feltétlenül szükséges” adatáramlásra szorítkozik, teljesen új távlati tervezési lehetőségek adódnak. Ebben a tervezési fázisban a laboratórium szakembereinek aktív együttműködésére van szükség, ugyanis a laboratóriumok munka módszertanai bizonyos eltéréseket mutatnak egymáshoz képest. Az egyedi viszonyok ismeretével és figyelembevételével történik a különbözően paraméterezett informatikai rendszerek mindenre kiterjedő összehangolása, megbízható együttműködés kialakítása. Így az összetettebb elméleti kérdésekre is gyakorlati megoldás a válasz. Egy példán keresztül bemutatva, a LIR tartalmazza a már egyszer vizsgált páciensek adatait évtizedekre visszamenőlegesen, a köztes informatikai rendszer pedig képes az előző eredmények vizsgálatával több döntési, validálási bizonytalanságot is megszüntetni. Ha a kérések feladásával egy időben az előző eredményeket is megosztja a laborinformatikai rendszer a köztes informatikai rendszerrel, akkor a mérési eredmény kiértékelésekor automatikus, úgynevezett „delta-check” ellenőrzést lehet végezni. A vizsgálat során az egyszerű ellenőrzéstől kezdődően akár az összes eredmény együttes eltérés-vizsgálatát is meg lehet valósítani, a kapott eredményt pedig a mérési eredményekkel együtt a LIR rendelkezésére bocsátani. Itt a diplomás már egyértelmű többletinformációval ellátott leletet lát, mely a validálási idejét is csökkenti, egyes bizonytalanságok megszüntetésével. Az ilyen döntéstámogatói rendszerek sikeres kiépítése automatikusan hozza magával a központi laboratórium teljesítményindikátorainak javulását, a magasabb szinten végzett szakmai munkát és a gyorsabb, megbízhatóbb diagnózis felállítását.

## KONKLÚZIÓ

A mai laborinformatikai rendszerek széles körben elterjedtek, az alap feladatokat megbízhatóan látják el, de a szükséges minimális alapfunkciókon felül változó módon és hatékonysággal biztosítanak további szolgáltatásokat. A köztes informatikai megoldások megbízható gyártói háttérrel rendelkeznek, a szakma által nemzetközileg elfogadott ellenőrzési

módszereket is tartalmazzák. Egy új köztes informatikai rendszer bevezetése nem könnyű feladat, ugyanakkor a laborinformatikai rendszerrel szorosan integrálva egy komplex döntéstámogató-rendszer kiépítését teszi lehetővé. A laborrendszerben tárolt hatalmas adatmennyiség és a hatékony algoritmusokkal felvértezett köztes informatikai rendszer együttesen a jövő alkalmazott informatikai megoldását biztosítja a központi laboratórium számára a jelenben.

## A SZERZŐ BEMUTATÁSA



**Daróczy András** 2010-ben végzett a Gábor Dénes Főiskolán mérnök-informatikus szakon. 2008 óta dolgozik szervizmérnök pozícióban a Diagnosticum Zrt. alkalmazottjaként. Fő szakte-

rülete a kórházi központi laboratóriumok automatizációs és informatikai megoldásai, célja a hatékony és legjobb minőségű munkafolyamat-szervezés kialakítása a laboratóriumok egyedi igényeinek figyelembevételével.

## ***Idén is lehet pályázni a Nekem Szól! Egészségértés Díjra***

**Idén harmadik alkalommal lehet pályázni a Nekem Szól! Egészségértés Díjra. Az Innovatív Gyógyszergyártók Egyesülete pályázatának célja, hogy lehetőséget biztosítson arra, hogy a közvélemény jobban megismerje a legjobb egészségértést fejlesztő programokat. A nevezési határidő 2018. október 14.**

Az Innovatív Gyógyszergyártók Egyesülete (AIPM) 2016-ban indította útjára a Nekem Szól! Egészségértés pályázatát, mely a legsikeresebb, egészségértést fejlesztő hazai programokat kívánja feltérképezni, díjazni és a szélesebb közvélemény számára bemutatni.

Az AIPM 2015-ös, reprezentatív kutatásából kiderült, hogy hazánkban minden második embernek problémát okoz az egészségével kapcsolatos információk megértése. Egy jobb egészségértésű egyén egészségesebben él, jobban betartja a kezelési előírásokat és kevesebb krónikus betegségben szenved.

„Egyesületünk kiemelt célja, hogy a magyar lakosság még jobban eligazodjon egészségügyi kérdésekben, tájékozottabbak legyenek az egészségügyi rendszer működésében, ami végső soron az egészségügyi ellátórendszer leterheltességét is csökkenti. A tavalyi rekordszámú nevezést követően bízunk benne, hogy idén is kiváló pályaműveket ismerhetünk meg” – mondta el a pályázat indulása kapcsán Dr. Holchacker Péter, az AIPM igazgatója.

A Nekem Szól! 2018 Egészségértés Díjra természetes személyek és szervezetek (jogi személyiségtől függetlenül állami intézmények, gazdálkodó szervezetek, egyéb társadalmi szervezetek) pályázhatnak olyan programokkal, amelyek segítik a magyarok egészségügyi tájékozottságát. A pályázatra egyebek mellett komplex kommunikációs és oktatási programokkal, informatív betegtájékoztató kiadványokkal, mobil applikációval vagy egyéb, az egészségértést fejlesztő programokkal lehet nevezni.

A zsűri a pályázatok szakmai tartalmát, érthetőségét, felhasználó barátságát (pl. megfelelő csatorna, könnyű „használat”), kreativitását és újszerűségét veszi figyelembe az értékeléskor. A három kategória minden győztese 200 000 forintos, míg a második helyezettek egyenként bruttó 100 000 forintos, a harmadik helyezettek pedig egyenként 50 000 forintos pénzdíjban részesülnek. A fődíj a kategóriagyőztest megillető 200 000 forinton felül további 200 000 forint, azaz összesen 400 000 forint, illetve idén külön elismerésben részesül a legjobb népegészségügyi fókuszú pályázat is.

A pályázatra 2018. január 1. és 2018. október 14. között Magyarországon futó egészségértést támogató projektekkal lehet nevezni. A részletes pályázati kiírás és a további feltételek a [www.aipm.hu/hu/a-palyazat-hattere](http://www.aipm.hu/hu/a-palyazat-hattere) oldalon érhetőek el.