

**„Az egészségügynek ugyanolyan megbecsüléssel kell kezelnie az adatait,
mint amilyen megbecsülésben az ellátottakat részesítik!”**

Fehér Könyv

A T-Systems Magyar Telekom Nyrt. és a Cisco Systems Magyarország Kft.

adományozásaként

a Bethesda Gyermekkórházban

végzett informatikai fejlesztésekről

KÉSZÍTETTE: WHS-EGÉSZSÉGTÁR KFT.

KIADÁS DÁTUMA: 2007. SZEPTEMBER 30.

VERZIÓSZÁM: 2.0

TARTALOMJEGYZÉK

1.	ELŐSZÓ	3
2.	AZ ÁTALAKULÓ EGÉSZSÉGÜGY KIHÍVÁSAI	5
3.	ELŐZMÉNYEK	5
4.	FEJLESZTÉSI CÉLKITŰZÉSEK	6
5.	A BETHESDA KÓRHÁZ BEMUTATÁSA	6
5.1	A KÓRHÁZ ELHELYEZKEDÉSE A BUDAPESTI ELLÁTÓRENDSZERBEN	6
5.2	TERÜLETI ADOTTSÁGOK	6
5.3	INFORMATIKAI INFRASTRUKTÚRA	7
5.4	A FEJLESZTÉS ELŐTTI RENDSZER FŐBB HÁTRÁNYAI	7
6.	TERVEZÉSI CÉLKITŰZÉSEK	8
6.1	BETEG, ÜGYFÉL SZEMSZÖG	8
6.2	ORVOSI FELHASZNÁLÓI SZEMSZÖG	8
6.3	EGÉSZSÉGPOLITIKAI SZEMSZÖG	9
6.4	MŰKÖDTETŐI, ÜZEMELTETŐI SZEMSZÖG	9
7.	MEGVALÓSÍTÁS	10
7.1	HÁLÓZATÉPÍTÉS	10
7.2	INSTALLÁCIÓ, HÁLÓZATKONFIGURÁLÁS	10
7.3	RENDSZERBEVEZETÉS	11
8.	TECHNIKAI, TECHNOLÓGIAI MEGOLDÁSOK	11
8.1	BETEG- ÉS ESZKÖZAZONOSÍTÁS	12
8.2	TÁVOLI ELÉRÉS	13
8.3	IP TELEFONRENDSZER	13
8.4	ELŐJEGYZŐ, BEHÍVÓ RENDSZER	15
9.	AZ INTEGRÁLT KÓRHÁZI RENDSZER	16
10.	ÜZEMELTETÉSI MODELL	17
11.	EREDMÉNYEK	18
11.1	A FEJLESZTÉS HATÁSAI	18
11.1.1	Kommunikáció	18
11.1.2	Információkezelés	20
11.1.3	Rendszerüzemeltetés	21
11.1.4	Energetika	21
11.2	AZ EREDMÉNYEK MUTATÓI	21
12.	MEGTÉRÜLÉS	25
13.	BEVEZETETT ESZKÖZÖK	28
14.	A PROJEKT ADATAI	29

1. Előszó

A politikusok, a szakmabeliek és a kórházi dolgozók részére is nagy kihívást jelent az informatika villámgyors fejlődése. Az ezredforduló előtt még volt lehetőségünk késleltetni az informatika begyűrűzését az egészségügybe – és feltenni a kérdést: kell ez nekünk egyáltalán?

Azonban mostanra az élet minden területét behálózza az internet, és ez alól az egészségügy sem kivétel. 2007-ben már nem az a kérdés, hogy vajon az internetes technológiákat alkalmazzuk-e az egészségügyben, hanem az, hogy milyen célra és hogyan?

A Cisco – mint az internetgazdaság informatikai alapját képező hálózati eszközök világviszonylatban is legnagyobb gyártója – a széleskörű nemzetközi tapasztalatokat összegyűjtve ezekre a kérdésekre igyekszik választ adni. Mára az internet mindennapi életünk részévé vált, új lehetőségeket nyit az üzleti életben, az oktatásban, a szabadidő eltöltésében és a gyógyításban is. A Cisco világszerte élenjár az innovatív termékek és technológiák fejlesztésében, amelyek segítségével számos országban az egészségügy megújulását és átalakítását tudta katalizálni. A hálózati technológiák vezető szállítójaként a Cisco számos jelentős orvosi eszköz- gyártóval és egészségügyi szolgáltatóval együttműködve összegyűjtötte az egészségügyi intézmények számára azokat a bevált gyakorlatokat, amely egyértelmű iránymutatást adnak az internetes technológiák hatékony felhasználásában az egészségügy területén. Mivel azonban a külföldi példák nem tükrözik teljes egészében a magyar viszonyokat, ezért a Cisco 2005-ben kezdeményezte az egészségügyi tárcánál egy referencia-kórház kialakítását, amelyhez felajánlotta a teljes informatikai infrastruktúra adományként történő kiépítését.

A Bethesda Gyermekkórházban 120 millió forintból 7 hónap alatt kiépült modern kórházi infrastruktúra elősegíti a költségek féken tartását, javítja a dolgozók hatékonyságát, könnyebbé teszi a létfontosságú beteginformációk elérését és rangsorolását, és mindezzel növeli a betegek és az orvosok komfortérzetét és elégedettségét. Mivel a kommunikációs hálózatok a háttérben, jó esetben észrevétlenül működnek, ezért néha elfeledkezünk ezek jelentőségéről, pedig napjainkra a számítógépes hálózatok meghibásodása ugyanúgy emberéleteket követelhet, mint az elektromos áram, vagy az ivóvíz kimaradása.

A Bethesda projekt kapcsán létrehozott Fehér Könyv az új informatikai rendszerrel elért eredményeket tényszerűen, a mérhető adatokat számszerűsítve tartalmazza, így rávilágít a fejlesztésekkel nyerhető előnyökre és az ilyen jellegű beruházások gyors megtérülési idejére. A Bethesda projekt során a WHS Egészségtár Kft. több mint 20 indikátor változását rögzítette és elemezte a projekt megkezdése előtt és után.

A magyar viszonyokban is kicsinek számító Bethesda kórházban évente több mint 15,3 millió forint megtakarítás várható a modern kórházi infrastruktúra közvetlen következményeként – a minőségbeni javulások számszerűsítése nélkül. Ez az összeg tovább nőhet, amennyiben az intézmény tovább optimalizálja folyamatait az új mobil eszközök hasznosításával. Ezen felül számos olyan funkció valósult meg, amely a betegek, hozzátartozók életminőségét jelentősen javítja, valamint több ezer munkaórát takarít meg a dolgozóknak.

Természetesen a makrogazdaság szintjén a maximális megtakarítás abból fog adódni, ha hosszabb távon hasonló rendszerek kiépítésével és minden betegellátó intézmény egységes hálózatba kapcsolásával olyan hatékony rendszert teremtünk meg, amely a hazai egészségügy egészének színvonalát javítja. A projekt sikeres befejezésével egy olyan példa



értékű együttműködési modell jött létre, amely a jövőben számos más magyarországi kórháznál referenciaként alkalmazható a hálózati infrastruktúrák kiépítésére és üzemeltetésére.

Őszintén reméljük, hogy a Fehér Könyv a benne felhalmozott know-how átadása révén a közeljövőben megnyíló fejlesztési források megpályázásakor más intézmények számára is segítségül szolgál.

Cisco Systems Magyarország Kft.

2. Az átalakuló egészségügy kihívásai

A 2007-ben az egészségügyben eddig végzett strukturális átalakítások a teljes ellátórendszer tekintetében mintegy 45%-kal (80182-ről 44215-re), Közép-Magyarország esetében 19%-kal (7917-ről 6420-ra) csökkentették a kórházi ágyak számát, továbbá Budapesten 3 kórház megszüntetését eredményezték. A kapacitások csökkentésének természetes gazdasági következménye a finanszírozás csökkenése. Az ellátórendszer önkormányzati, alapítványi tulajdonosai éppúgy csökkentett fenntartásra és fejlesztésre fordítható forrásokból gazdálkodhatnak, mint maga az államháztartás. Ilyen finansiális közegben csak abban az esetben nincs veszélyeztetve az intézmény működése, ezáltal az ellátás biztonsága is, ha ellátási szolgáltatásait megnövelt ellátási minőség mellett - a Teljesítmény Volumen Korlát (TVK) tervezett megszüntetésével -, mennyiségi tekintetben fokozni képes, szélesíti működési területeit, és új, innovatív szolgáltatásokat vezet be. Ma már egyetlen egészségügyi rendszer sem engedheti azt meg magának, hogy figyelmen kívül hagyja a minőséget és a hatékonyságot. Az egészségügy minősége ezért az egészségügyi szakemberek, menedzserek, egészségpolitikai döntéshozók és finanszírozók figyelmének középpontjába került.

A kórházak a mai kor kihívásainak megfelelően rákényszerülnek a korszerűsítő lépésváltásra. A struktúraváltás dinamizmusa nem követhető a 15 évvel ezelőtti technológiával tervezett és fejlesztett alkalmazásokkal, hiszen a szabványos üzenetekkel kommunikáló intézményközi rendszerek közül kizárja magát. Elszámolási kockázatot jelent, ha nem képes pl. online TAJ ellenőrzést végezni, nem készül fel az elektronikus adatcsere lehetőségeire, és nem lesz képes telemedicinális szolgáltatásokat sem igénybe venni, sem ajánlani.

3. Előzmények

A Cisco Systems Magyarország Kft. 2005-ben kezdeményezte az egészségügyi tárcánál egy referencia-kórház kialakítását, amelyhez felajánlotta a teljes informatikai infrastruktúra adományként történő kiépítését. A T-Csoporttal együttműködve 2006 őszére – hét kórház alapos elemzését követően – a Bethesda Gyermekkórházat választották ki e célra.

Egy ilyen informatikai rendszernek a bevezetése nem elsősorban pénzkérdés, hanem kulturális kérdés, és éppen ezért nagyon fontos volt, hogy a kórház vezetése, az ott dolgozók nyitottak legyenek egy ilyen megoldás befogadására.

Rékasi Tibor ügyvezető igazgató, Cisco Systems Magyarország

A lehető legmagasabb szintű szinergia elérése érdekében fontos szempont volt olyan méretű kórházat választani, amelyben a funkciók a legnagyobb mértékben lefedhetők a felajánlott 120 millió forint értékű eszközökből és megoldásból, és amely a vezetés és dolgozók elhivatottságából fakadóan jelenleg is olyan hatékonyan működik, hogy azt az új megoldások meg is sokszorozhatják.

Az egyeztető felméréseket és megbeszéléseket követően 2006. december 22-én a Cisco, a T-Systems és a Bethesda kórház vezetése aláírta az adományozási szerződést, és megkezdődhetett a funkciók megfogalmazása, a projekttervek elkészítése. A referencia-kórház projektjében a hálózati kommunikáció és az IP telefon infrastruktúrát a Cisco, az orvosi alkalmazást a GlobeNet Számítástechnikai, Fejlesztő és Kereskedelmi Zrt. szállította, a projekt vezetését, valamint a megoldásszállító rendszerintegrátori feladatokat a T-Systems végezte.

4. Fejlesztési célkitűzések

A Cisco, a T-Systems és Bethesda Gyermekkórház által 2006 decemberében megalakult konzorcium azt a célt tűzte ki, hogy megvalósítson egy egészségügyi integrált informatikai rendszert, amely lehetővé teszi a több, speciális szaktudással rendelkező orvos jól együttműködő team-munkáján alapuló, magas színvonalú, hatékony betegellátást. Létrehozták a korszerű számítástechnikai és infokommunikációs szolgáltatáscsomag modelljét, amely megoldja a szakemberek egymás közötti, tér- és időbeli korlátoktól független kommunikációját. E modell magja a Cisco orvosi célú hálózati infrastruktúrája, alapja az orvosszakmai, gazdasági és biztonsági alkalmazások olyan integrációjának, amely jelentősen növelni tudja bármely kórház működésének hatékonyságát, a betegek komfortérzetét, és elégedettségét is. Szabványos megoldásaival illeszthetővé válik az intézményközi adatcserét biztosító, jelenleg az NFT I-ben folyó HEFOP 4.4 projekt technológiai fejlesztéseihez.

Célunk az intézmény működési hatékonyságának növelése mellett egy példaértékű kórházi informatikai modell létrehozása, amely számos más hazai kórháznál referenciaként alkalmazható majd.

Tankó Zoltán vezérigazgató-helyettes, T-Systems

5. A Bethesda kórház bemutatása

5.1 A kórház elhelyezkedése a budapesti ellátórendszerben

A Bethesda kórházat a Református Egyház alapította 142 évvel ezelőtt. Az 1950-ben történt államosítás után Apáthy István Gyerekkórházként működött, mely 15 évvel ezelőtt vált újra – a Magyarországi Református Egyház Bethesda Gyermekkórháza néven – az egyház tulajdonává.

A 135 aktív ágyas (a budapesti összes gyermekkórházi ágyak 16%-a), 329 főt (53 orvos, 174 szakdolgozó, 102 egyéb munkaerő) foglalkoztató gyermekkórház a főváros egyik legnevesebb gyermekeket gyógyító egészségügyi intézménye, amely 2006. évben mintegy 152 ezer csecsemőt és gyermeket (több mint 8 ezer fekvő- és 144 ezer járóbeteg) látott el. A gyermekellátásban komoly súllyal rendelkező intézmény, mely a gyermekklinikák, a Heim Pál és a Budai Gyerekkórház mellett a gyermekellátás az egyik vezető intézete. A struktúraátalakítás következtében ez az igénybevétel várhatóan fokozódni fog.



5.2 Területi adottságok

A kórház két, egymástól 1500 m-re fekvő független épületegyüttesében, háromszintes épületben, mintegy 4700 m²-en helyezkedik el a 9 osztályból álló fekvőbeteg részleg és a járóbeteg szakrendelések. A Bethesda utcai épületben működik az intenzív osztály, az égési sérült gyermekeket gyógyító országos központ, a sebészet, a baleseti sebészet, és a fül-orr-

gégészet. Az Ilka utcai épületben elsősorban neurológia, pszichiátria, általános gyermekgyógyászat valamint rehabilitációs ápolási feladatok folynak. Két kétszintes épületben működnek a diagnosztikai laborok, valamint a kórházmenedzsment, a gazdasági részlegek és informatika. Független egyszintes épületekben üzemelteti a kórház a házi betegápolást, a háziorvosi ügyeletet, és a műszaki kiszolgáló létesítményeket.

5.3 Informatikai infrastruktúra

Az orvos-szakmai és adminisztrációs folyamatok és a labordiagnosztikai területek informatikai támogatását a Béker-Soft International Informaikai és Kereskedelmi Kft. szolgáltatta, az alfanumerikus Főnix 4.8 verziójú Clipper alkalmazásával. A gazdasági, gazdálkodási, élelmezési és a likviditásmenedzselési feladatokat (VIR) a Computrend 2000 Kft. CT-EcoStat gazdasági és gazdálkodási rendszere szolgálta ki, amely lefedte a gazdasági terület igényeit, de nem volt integrálva a medikai rendszerrel.

Az informatikai rendszer helyi működtetését – kiszervezett tevékenységként – három fő informatikus dolgozó látja el, akik az alkalmazói rendszerekkel, a fájlkezeléssel, a levelezéssel, a tűzfallal és a hálózattal kapcsolatos rendszeradminisztrációt végezték. A hálózat és a mintegy 151 db, átlagosan 5 és fél éves PC-ből álló számítógéppark karbantartási tevékenységein túl biztosították a Főnix kórházi rendszer támogatását is.

A kórház épületeiben elhelyezkedő összesen négy elosztószekrényben végződött 168 db vezetékes Cat5 végpont kiszolgálását 5 db korlátozott menedzsment funkciókkal rendelkező 3Com (5x24 port) és egy Cisco 2924 switch végezte. A két kórházi főépületet 1,5 km-es, közterületen vezetett, multimódusú, 12 szálas optikai légvezetékes gerinc köti össze. Az internet kapcsolatot egy helyi vállalkozás biztosítja mikrohullámon, szimmetrikus 3 Mb/s-os sáv szélességgel viszonylag kedvező áron.

A Bethesda utcai épület hangkommunikációs igényeit egy 2004-ben 6,3 millió Ft értékben telepített Avaya Definity, míg az Ilka utcai épület igényeit egy Panasonic KX-T5500-as típusú, egymással alközponti kapcsolatban lévő telefonközpont szolgálta ki. A központok 25 db analóg fővonalat – 4 db rendszer és 163 db analóg telefon segítségével – osztottak szét az informatikai hálózattól független, egy érpáras vezetékhálózaton. A telefon forgalmi költségeit 4 db GSM adapter és PIN-kódos díjszámláló szoftver alkalmazásával igyekezett csökkenteni az intézet. A 2004. évi fejlesztés tervezése során felmerült a vezetékek nélküli telefon kommunikációs megoldás alkalmazása a készülékek megközelítőleg 15%-ában. Ezt a DECT rendszert forráshiány miatt nem tudta bevezetni a kórház. A főépületek között, a költségcsökkentés érdekében már ekkor tervezett IP alapú hangösszeköttetés sem valósulhatott meg a telefonközpontok korszerűtlensége, és a hálózati kapacitások alacsony volta miatt.

5.4 A fejlesztés előtti rendszer főbb hátrányai

Fő telephelyek közötti kapcsolat külön telefonközponttal volt megoldva
Korszerűtlen hálózati infrastruktúra következtében

- nem voltak alkalmazhatók mobil eszközök
- nem volt létesíthető biztonságos távoli ügyfélkapcsolat
- nem volt alkalmazható digitális hangkommunikáció
- a biztonsági megoldások korszerűtlenek voltak
- az emberi erőforrásigény magas volt

Az alkalmazások integráltságának hiányából fakadóan

- nem volt betegre szabott gyógyszerelés, nem volt realizálható gyógyszerköltség megtakarítás
- a betegelőzményekhez nem volt külső hozzáférés
- a működő rendszerek nem voltak kompatibilisek
- nem volt sem belső, sem külső elektronikus adatcsere lehetőség
- az egészségügyi és gazdasági rendszerek elkülönülten működtek
- többszörös adatrögzítés volt szükséges a beutalás, a laborvizsgálat, a kontrolling és a jelentések területén

Egészségügyi rendszer korszerűtlenségéből adódóan a rendszer

- lassú volt
- adatkapcsolati lehetőségei hiányosak voltak
- adatmanipulációs képessége alacsony volt
- felhasználó kezelése korlátozott volt
- nem volt naplózás
- adatvédelmi megoldásai egyszerűek voltak
- adatbiztonsági megoldásai hiányosak voltak.

6. Tervezési célkitűzések

A cél olyan integrált egészségügyi informatikai rendszer létrehozása volt, amely a kórház gyógyító folyamatait – annak finanszírozási vonatkozásaival együtt – ki tudja szolgálni, és a lehető legtöbb területen támogatja az ellátási funkciókat.

Eszköze a szabványos kommunikációs technológiára és beteg-orientált központi adatbázisra épülő információs rendszer, amely együttműködik a meglévő erőforrásokkal, és rugalmas az egyéni igények tekintetében.

Hogy ezeken a „technikai” célokon keresztül elérhetővé váljon az, hogy a beteg gyógyultan és elégedetten távozzon, az orvos a legjobb képességei szerint gyógyíthasson és az intézménynek meg legyen a maga helye az ellátórendszerben, az alábbi szempontok irányították a tervezést.

6.1 Beteg, ügyfél szemszög

- **Informálás:** A betegek az őket érdeklő ismeretekhez könnyen hozzájuthassanak, akár a saját ellátásukkal (korábbi kezelés), vagy azok költségeivel kapcsolatos (betegszámla) információkról legyen szó.
- **Támogatás:** Támogatva legyen az intézmény azon törekvése, hogy a beteg közérzetén javítson, érezze a törődést, odafigyelést azáltal, hogy számon tartják, követni tudják. Igyekezzen a betegek és látogatók komfortérzetét növelni, az elesettség érzését csökkenteni a hozzátartozói kapcsolattartás lehetőségeinek kiszélesítésével
- **Betegirányítás:** Egyszerűsítse a járóbeteg rendelésre érkező betegek eligazítását, csökkentse a várakozást, menedzselje a betegutakat.

6.2 Orvosi felhasználói szemszög

- **Hozzáférés:** Biztosított legyen az adatok, az információ (hang, adat, kép) és a személyek bármely időben történő elérhetősége, közeli és távoli helyekről egyaránt. Valósítsa meg a részlegek, osztályok közötti online beteg-adat áramlást (vizsgálatkérés, leletközlés), a specialisták közötti személyes hang- és vizuális kommunikáció lehetőségét (konzílium, egyeztetés...).

- **Integráltság:** Egységes rendszerben szolgálja ki az intézményben folyó összes orvos-szakmai tevékenységet.
- **Nyilvánvalóság:** Az információ kezelése és közvetítése az orvos számára legyen láthatatlan, automatizáltsággal csökkentse az adminisztrációs terheket, pontos nyilvántartást kényszerítsen ki, teljes körű egészségügyi lekérdezéseket biztosítva.
- **Távoli kapcsolódás:** Teremtse meg a külső egységek, telephelyek integrációját, az intézményközi kommunikáció lehetőségét (országos, regionális, háziorvosi kapcsolat), háziorvosi integrációval valósítsa meg a betegút követhetőségét.
- **Előremutatás:** Hordozza magában a telemedicina alkalmazásának lehetőségét.

6.3 Egészségpolitikai szemszög

- **Rugalmasság:** A gyógyító intézmény olyan infrastrukturális adottságokkal legyen felruházva, hogy az egészségügy ellátási szerkezetében történő, drasztikus változásokat is krízishelyzet nélkül, magas reakciósebességgel szolgálja ki. Bármilyen ellátásbeli módosulást követni tudjon.

6.4 Működtetői, üzemeltetői szemszög

- **Gazdaságosság:** Az alkalmazott megoldások térüljenek meg gyorsan (elsősorban az üzemeltetési költségek: a hang-kommunikációs, a karbantartási és az energiaköltségek csökkenése által). A kódolás, valamint a gyógyszerigénylés beépített támogatása eredményezzen megtakarítást.
- **Támogatottság:** Támogassa az intézmény legtöbb nem orvosi folyamatát (ügyfélkezelési, gazdasági, munkaügyi, rendészeti, biztonságtechnikai).
- **Kezelhetőség:** Egységes elvek szerint működő, működtethető és kezelhető (konvergens) infrastruktúra kerüljön kialakításra, amely legyen teljes körűen integrált, hibatűrő és homogén.
- **Üzemeltetési biztonság:** Az üzemeltetés számára legyen a rendszer szabványos, homogén, magas teljesítőképesség mellett skálázható, annak minden elemére terjedjen ki a 99,8 %-os rendelkezésre állás. A gyógyító tevékenységet a nap 24 órájában szolgálnia kell, akár több száz felhasználó kiszolgálási késedelme nélkül.
- **Érték- és időtállóság:** Nemcsak használhatósági, hanem erkölcsi és technológiai értelemben se kényszerüljön az intézmény akár a teljes rendszer cseréjére, életciklusa menedzselhető legyen, a beruházás időtállóságának biztosításával.
- **Adatbiztonság, hitelesség:** A hardver és szoftver technológia zárja ki az adatvesztés lehetőségét, és minimalizálja a rendszerösszeomlás esélyét. Felkészülve a teljesen elektronikus jelentések bevezetésére, támogassa a távoli adatcserék, adatszolgáltatások hitelesítését.
- **Együttműködés és integrálhatóság:** Működjön együtt a meglévő rendszerekkel, alkalmazás és eszköz szinten, legyen képes azokkal adatot cserélni, adatait migrálni, heterogén eszközparkon is.
- **Finanszírozás:** Olyan modellszerű, szabványos megoldás kerüljön kialakításra, amely megfelel az unió finanszírozás követelményeinek, és a megoldás támogatható legyen.

7. Megvalósítás

7.1 Hálózatépítés

A hálózatot a T-Systems alvállalkozójaként a BCN Rendszerház Kft. tervezte és építette meg. A tervezés során a teljes integrációra való törekvés nemcsak a medikai és gazdasági informatikai rendszerekre, az IP és VoIP alapú hangkommunikáció szempontjaira terjedt ki, hanem a laborhelyiségekben működő automaták illesztésének és a kórház energetikai rendszerének, távfelügyeleti igényeire is. A T-Systems előzetes felmérése alapján - a vállalatcsoportához tartozó - BCN Kft. a Bethesda szakembereivel együttműködve tervezte meg, és bővítette további 56 végponttal a Cat5 típusú hálózatot, épített ki 70 db új vezeték nélküli elérési pontot, és a kiszolgáló gyengeáramú hálózatot. A tervezés és a kivitelezés az előzetes ütemezésnek megfelelően 12 hét alatt befejeződött.

7.2 Installáció, hálózatkonfigurálás

A fejlesztési munka egyik legnagyobb kihívása volt, hogy a kórház működését semmilyen körülmény miatt nem szakíthatta meg, de még csak nem is akadályozhatta jelentősen a tevékenység.

Ezért a kórházi dolgozók számára láthatatlan eszközök, mint pl. a teljes kapcsoló és útválasztó rendszer, a háttérben futó szerverek előre felkonfigurálva, munkaszüneti napon kerültek telepítésre. Mivel az új munkaállomások operációs és alkalmazói programrendszere az egész intézményben egységesen a bevezetendő MedWorkS integrált kórházi rendszerhez optimalizált, ezért a hatékony, „klónozó” technológiával sokszorozott példányok beüzemelése, a dolgozókkal egyeztetett időpontokban, viszonylag gyorsan megtörténhetett. Így a régi rendszer és az új teszrendszer egyidejű használata semmilyen működési problémát nem jelentett.

A kiszolgálók cseréje azonban számtalan új technikai és technológiai megoldás bevezetésével járt. A tűzfal, a spam-szűrés és a levelezés esetében nem volt lehetséges a párhuzamos működés, csak egy lépésben történhetett az átállás. A korábban a Pentium Pro számítógépen futó Linux tűzfalfunkciót, a spam-szűrő és vírusfigyelő funkciókkal megosztottan a Cisco 5510 ASA¹ jelű célorientált VPN és Security eszköze, és egy rack-kivitelű szerverre telepített „e-detektív” rendszer vette át. A két rendszer egymáshoz hangolása a kórház igényei szerint, fokozatosan, több lépcsőben zajlott. A szoftveres Linux tűzfalmegoldáshoz képest óriási előrelépés a kórházban a profi multifunkciós céleszköz (ASA tűzfal) használata.

A Bethesda kórház hálózati adatforgalmának biztonsága számára elegendő teljesítményt nyújt ez a megoldás, hiszen a 300 Mbps áteresztő képességű firewall legkisebb Cisco biztonsági berendezés is akár 32 000 egyidejű kapcsolat és 50 VPN kapcsolat kezelésére képes. Nagyteljesítményű betörés-megelőzési rendszere (IPS) a hálózati támadások széles körének hatékony kivédését és az adatok és a hálózati infrastruktúra védelmét szolgálja, míg az „e-detektív” rendszer hálózati anti-vírus szolgáltatásával figyel és blokkolja a spyware, adware, malware, trójai, rootkits és sok egyéb típusú vírusátadásokat, megállítva ezzel a hálózatot fenyegető támadások és a betörési törekvések nagyon nagy hányadát. A célszerű költségkímélés érdekében, a spam-szűrés és vírusellenőrzés, mint a levelezéshez kapcsolódó biztonsági alkalmazás független eszközben került megvalósításra, megerősítve ezáltal a korábban csak a munkaállomásokon végzett vírusvédelmet.

¹ Adaptive Security Appliance

7.3 Rendszerbevezetés

A hálózat és a munkaállomás infrastrukturális elemeinek telepítésével egyidejűleg megkezdődött a RedHat Linuxon futó Oracle adatbázisszerver és fájlkiszolgáló konfigurálása. A több mint 12 éves kórház-informatikai tapasztalatra épülő MedWorkS kórházi egészségügyi integrált alkalmazás is bevezetésre került.

A GlobeNet szakemberei a végleges kiszolgálórendszer beillesztése előtt összesen 108 fő (a dolgozók 35%-a) orvos, egészségügyi szakdolgozó és informatikus számára 3 órás szakmacsoportok szerinti képzést tartottak. Alkalmazkodva e nélkülözhetetlen munkát végző egészségügyiek időbeosztásához, a kórház könyvtárában kialakított oktatóterem egyedi munkahelyein, - a bevezetés előtti két hónapon keresztül - az éles rendszerrel teljesen megegyező környezetben egyidejűleg 19 fő tanulhatta a rendszer működését. A vizsgával záródó oktatás kiterjedt minden fekvőbeteg osztályos-, ambuláns-, járóbeteg szakrendelés-, labor diagnosztika- és a betegfelvétel funkcióinak begyakorlására.

A jól szervezett oktatás alapfeltétele volt a rendszer zökkenőmentes bevezetésének. A korábbi Főnix alkalmazás működése 2007. június 30-ával befejeződött. Július 1-én reggel 7 órától a kórház a napi működését már a MedWorkS rendszerrel kezdte meg. A GlobeNet informatikusai számára két nap állt rendelkezésre, hogy a Főnix rendszerben kezelt 10 év ellátási adatait a MedWorkS-be migrálják. Az alkalmazott távmenedzselési technológia lehetővé tette, hogy a 48 órán át folyó adatkonverzió helyszíni jelenlét nélkül, a GlobeNet telephelyéről felügyelve történjen.

Mindez azt jelenti a kórház felhasználói számára, hogy egyetlen betegük ellátási információiról nem kellett lemondaniuk, még a megszokott, személyre szabott beállításai, makróik is beépültek az új rendszerbe. A korábbi rendszer egy hónapon keresztül, már csak elszámolási célból volt elérhető.

A bevezetések ütemezése szerint a gazdasági és a gyógyszerügyi modul oktatása ez év szeptemberében megkezdődik, és az új gazdasági év kezdetével 2008 januárjában leváltja a régi rendszereket.

8. Technikai, technológiai megoldások

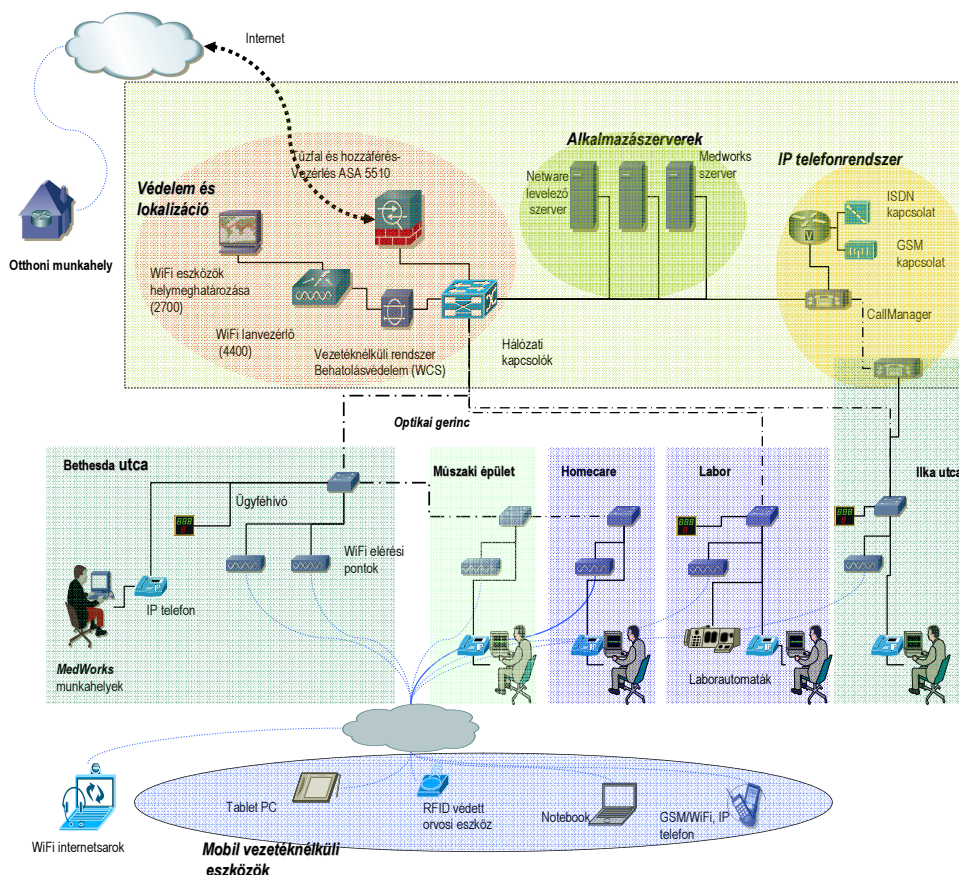
A korszerűsítést követően az intézeten belüli minden elektronikus kommunikáció kettős hálózati közegen és infrastruktúrán zajlik. A 70 db - szinte észrevétlenül elhelyezett - hozzáférési pontból (Access Point) álló vezeték nélküli, és a 213 végpontra bővült vezetékes hálózat a közmű, amelyre minden más szolgáltatás települ. Ezek az „Access Point-okon” keresztül szervezi meg a hozzá kapcsolódó 44 db új vezeték nélküli eszköz - mely akár több száz készülékre is bővíthet - stabil, biztonságos kapcsolatot a Cisco 4400-as vezeték nélküli LAN kontrollere (WCS²). Ez a vezérlő a szoftverében tartalmazza azokat a biztonsági szabályokat, lehetséges titkosítási formákat és rádiófrekvenciás behatolás-védelmet, amelyekkel a hálózat biztonságossá teszi önmagát.

Ezáltal lehetséges, hogy a specialista szakorvos a nála lévő Tablet PC vagy PDA³ számítógéppel a kórház bármely területén, mindig megtekinthesse a betegek egészségügyi adatait, rögzítse vizsgálati eredményeit. Vizitelés közben kezében tarthatja a páciens teljes

² WCS - Wireless Control System

³ PDA - Personal Digital Assistant: olyan kézziszámítógép, amellyel számítógépes hálózathoz csatlakoztatva az asztali számítógépekkel azonos feladatokat lehet ellátni.

anamnézisét, laboreredményeit, és követheti az alkalmazott terápiát. Lehetőség, hogy a beteg mellett, akár rögtönzött konzílium során elemezhesse a képalkotó diagnosztikai vizsgálatok eredményeit. Nem vész el idő, mert az információ helyben van, és nem vész el információ, mert az eszköz helyben van. Az információ azonnal rögzíthető, és azonnal meg is osztható.



1. ábra A Bethesda kórház informatikai rendszerének modellje

8.1 Beteg- és eszközazonosítás

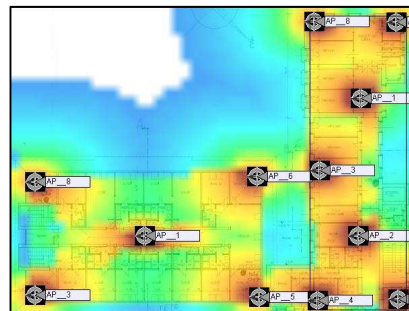
Azon túlmenően, hogy az információt kezelő eszköz a felhasználójával mindig együtt mozog, a berendezésekről – és ezáltal azok használóiról is – tudjuk, hogy az intézményben melyik pillanatban hol találhatók.

A hálózathoz kapcsolódó eszközöket a vezeték nélküli hozzáférési pontok (AP) figyelik, és minden információt továbbítanak a WCS-nek, ami felügyeli és menedzseli munkájukat, megteremti a kapcsolatot a kábeles és a WiFi hálózat között. Rajta keresztül folyik minden vezeték nélküli eszköz forgalma.

Ezeket az információkat dolgozza fel a Cisco 2700-as sorozatú vezeték nélküli helymeghatározó készüléke⁴, amely a hálózati kommunikáció szervezésével és

⁴ WLA - Wireless Location Appliance

felügyeletével segíti az intézmény és a betegkiszolgálás szervezettségét. Azáltal, hogy valós időben azonosítani tudja és grafikusan meg is jeleníti a noteszgépek, kézisámítógépek, vezeték nélküli IP-telefonok hollétét, késedelem nélkül elérhetővé válnak a berendezések és az őket használó személyek is. Ugyanezen berendezés segítségével tévedés nélkül tudható az is, hogy egy rádiófrekvenciás azonosító (RFID) címkével ellátott sürgősségi műszer vagy készülék, mint a defibrillátor melyik, és honnan vehető azonnal használatba. Ugyanígy követhető a rehabilitációs osztályokról vizsgálatra küldött gyermekek telephelyek közötti mozgása. Pontosan nyomon követhető az Ilka utcai telephelyről történő kilépésük és megjelenésük a Bethesda utcai kórház területén.



Ez a szolgáltatás igen jelentős a gazdasági- és a műszaki terület számára, hiszen a hálózathoz kapcsolható eszközök (a teljes LAN infrastruktúra) pontos nyilvántartása külön adminisztráció nélkül áll rendelkezésre.

8.2 Távoli elérés

A kórház vezetése és orvosai közül egyenlőre 5 fő érheti el távolról (pl. otthonából) is a rendszert. A távoli kapcsolaton keresztül otthonról is teljes funkcionalitással használhatják a MedWorkS szolgáltatásait, azonban a távoli hozzáférés jelenlegi célja elsősorban a menedzsment döntéseihez szükséges statisztikák megtekintése. A kórházi rendszerbe való belépés biztonságos, VPN kapcsolatot biztosító Cisco ADSL routereken keresztül valósul meg.

A jövőben a házi orvosok hasonló módon, távoli bejelentkezés segítségével közvetlenül a kórházi rendszerben állíthatják ki a beutalót, foglalhatnak időpontot a betegek számára, vagy érhetik el a számukra megengedett funkciókat. Az orvosok biztonságos módon, VPN kapcsolattal felépített terminál szerveren keresztül érhetik el a kórházi rendszert. A házi orvosnak csak egy hozzáférés engedélyezésre és egy ADSL kapcsolatra van szüksége ahhoz, hogy ezt a funkciót igénybe vehesse.

8.3 IP telefonrendszer

A kórház külső és belső hangkommunikációját egy-egy, a főépületekben elhelyezett Cisco 4.2.3-es verziójú Call Manager látja el. A két távoli épület között meglévő optikai összeköttetés révén megoldott a teljes belső, egységes intézményi telefonkapcsolat külső szolgáltató igénybevétele nélkül. Mint ismeretes, a távoli telephelyek telefonos összekapcsolása még ma is igen komoly probléma és jelentős költségtényező. A két központ ezzel az összeköttetéssel egyben egymásnak háttér (backup) rendszerei is, miáltal bármelyik központ ideiglenes működési szünete esetén a másik rendszer teljes funkcionalitással szolgálja ki az egész intézményt. A lehetséges üzemszünet minimalizálása mellett normál üzemben, a hívásmennyiségből származó terhelések függvényében a két berendezés között automatikusan kiegyenlítődik a terhelés. A konfigurálásba és az új számmező kiosztásba a korábbi hívási szokások maximálisan beépültek, így az új rendszer illeszkedik a korábbi logikához.

A kórház nyilvános vagy mobil telefonhálózat felé irányuló hívásai számára a központi szerverteremben került elhelyezésre az ISDN és a 4 db GSM átjáró, mely felé a rendszer a hálózaton keresztül, a legkedvezőbb tarifakiválasztás elve (Least Cost Routing) alapján, optimálisan irányítja a hívásokat. Az Ilka utcai központ így nem is rendelkezik ISDN fővonali

kapcsolattal, hanem a fővonalai kijáratot a Bethesda utcai központba telepített „hang átjárón” (voice-gateway) keresztül éri el. Mivel nincs szükség a két telephelyen külön ISDN csatlakozás fenntartására, így kiépítési, installációs és fenntartási költségük is fajlagosan olcsóbb.

Ebben az egységes rendszerben a Nokia E61-es WiFi kommunikációval rendelkező mobiltelefont, a rendszer vezetékek nélküli Cisco 7920 IP telefonjait, a PDA-kat vagy a notebookokat, a Cisco azonos, szabványos WLAN infrastruktúrája szolgálja ki, szemben a hagyományos alközponti rendszerek DECT megoldásával, amely külön rádiófrekvenciás infrastruktúrát igényel. Ezek a mobil eszközök a kívánt funkciótól függően vagy az adathálózati, vagy a telefonos (voice LAN) virtuális hálózathoz kapcsolódnak.

A hálózati autentikációt minden kapcsolódási kísérlet esetében a Cisco ACS⁵ rendszere végzi, amely az összes Cisco eszközzel egy integrált biztonsági infrastruktúrát⁶ alkot. Együttesen biztonsági hitelesítést követelnek meg a végpontoktól, és szabályozzák azok hozzáférését (engedélyezés, tiltás, korlátozott szolgáltatások). A kórház központi házirendjét tartalmazó rendszerként működik. Mivel képes felhasználni a kórház teljes, a Novell szerver által kezelt (NDS) erőforrás-információit, jelentős kézi adatbeviteltől mentesíti a telefon és a hálózati adminisztrációt.

A kórházat hívó fél a Cisco Unified Contact Center Express IVR⁷ rendszerének hangbemondása alapján közvetlenül választhatja a keresett osztályt, részleget, vagy kérheti a kezelőt, aki a megfelelő személyhez kapcsolja őt. Az éjszakai belgyógyászati ügyelet alatt beérkező beszélgetéseket IP alapú archiváló rendszer rögzíti. Az elérhetőség kiegészül még az ügyeleten és a portán elhelyezett IP telefonok mellett megmaradó, helyi tápellátást nem igénylő analóg telefonnal.

A számítógépes rendszer és a telefon ilyen integrációja révén, az üzemeltetési és karbantartási feladatokat a meglévő informatikai személyzet hatékonyabban, jobb minőségű szolgáltatással képes ellátni. Nincs szükség külön telefonos karbantartó szervezetre, s külső átalánydíjas szolgáltatásokra. Az IP telefonrendszer adottságaiból adódóan egy áthelyezett készülék, minden egyéb beavatkozás és adminisztráció nélkül, a megszokott személyre szabott beállításokkal használható az új irodában. A központosított konfigurációkezelés következtében a napi üzemeltetési feladatok, a telefonrendszer menedzselése, monitorozása könnyebben, hatékonyabban, akár távolról is elvégezhetők.



Különösen előnyös lehet ez a díjszámláló rendszer működtetésében. A kórházakhoz hasonló többépületes, több telephelyes intézményi struktúrában, az erőforrásokat a lehetőséghez igazítva, mindig a legoptimálisabb módon lehet központosítani vagy decentralizálni. Például konferencia rendszert, hangpostát, esetleg mobil IP kamerákkal rögtönzött videó kapcsolatot ott kiépíteni, használni vagy bővíteni, ahol a pillanatnyi igények azt szükségessé teszik. Hozzá tartozói igény és hozzájárulás esetén kialakítható a kórterem vagy a gyermekágy otthonról történő megfigyelése is.

⁵ Access Control Server

⁶ Átjárók (routerek), hálózati kapcsolók, vezetékek nélküli elérési pontok és biztonsági alkalmazások

⁷ Hang menürendszer, automatizált kezelőrendszer és információszolgáltatás

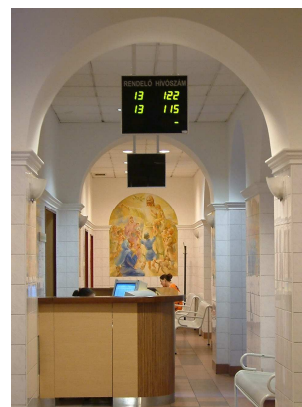
Mivel az IP telefonok hagyományos telefonokhoz hasonló, de számos kényelmi és csoportmunka funkcióval ellátott készülékek, rövid képzéssel támogatott azonnali használatuk nem jelent problémát, viszont fejleszthető rá alkalmazás, amellyel akár orvosi vagy gazdasági információk is elérhetők. A készülékekben egy beépített switch gondoskodik arról, hogy a számítógép a felhasználó IP telefonján keresztül kapcsolódjon a hálózathoz, akár gigabites sebességgel. Így egy felhasználó csak egy végpontot igényel, spórolva ezzel a hálózati költségen.

Az IP-telefonia működtetésének feltétele a kapcsolt hálózat, melyben Cisco Catalyst Switch modellekbe beépített **Power over Ethernet (PoE)** funkció gondoskodik arról, hogy az ethernet adatátvitel mellett tápfeszültséget is biztosítson a telefonkészülékeknek, illetve az Access Pointoknak. Így azokhoz nem kell külső táp.

Maga a „telefonközpont” egy speciális szerveren futó, hívásvezérlést végző Call Manager szoftver. Funkciói már meghaladják a mai digitális telefonközpontokét, ráadásul azoknál jóval többféle CTI⁸ alkalmazáshoz illeszthető, mint pl. egy egészségügyi vagy intézményi adatbázis információiból merítő, web-alapú, Call-Center.

8.4 Előjegyző, behívó rendszer

A kórházba belépő beteg nem egy személytelen sorszámosztó terminállal kerül kapcsolatba, hanem az LCD monitoros számítógépet kezelő asszisztens látja el a központi kartonozási feladatokat, rögzíti a szükséges adatokat, és segíti a beteget az eligazodásban. A kapott sorszám, bármilyen ellátásban is vesz részt a beteg, a nap folyamán ugyanaz marad, és nem kell újabb és újabb dokumentumokat, beutalókat magával vinnie. A beteg az ellátás helyéről és megkezdéséről digitális kijelzőn kap értesítést. Az egyes szakvizsgálatokra, diagnosztikára, laboratóriumi vizsgálatokra való beutalás és időpontfoglalás a MedWorkS rendszeren belül történik, nyomtatott anyagok nélkül, hiszen a rendszer által végzett autentikáció garantálja a dokumentumok kórházon belüli hitelességét. A számítógépben előállított vizsgálatkérő lap elektronikusan „kerül át” és jelenik meg a vizsgálatvégzés helyén, ahol a betegnek már csak a vizsgálatra szólító jelzést kell megvárnia. A rendszer az előjegyzési, várólistás és beteglogisztikai funkciókat teljes egészében elektronikusan biztosítja, megszüntetve a „kockás” előjegyzési füzeteket.



A betegelőjegyző funkció - felnőtt ellátás esetében vizitdíj automatás kapcsolattal - integráns része a kórházi adminisztrációnak. A kijelző rendszer a MedWorkS rendszeren belül létrehozott előjegyzés-időpont adatbázist egy SOAP⁹ web-szolgáltatást nyújtó alkalmazás segítségével éri el, jeleníti meg és használja fel az ellátási helyeken rögzített időpontadatokat.

Az ügyfélfogadó pultnál dolgozó munkatárs éppúgy a rendszeren belül éri el az előjegyzési lehetőségeket, az előjegyzés-időpontok lekérdezését, végezheti az új előjegyzések rögzítését, törlését, mint a kórház többi szakmai ellátó részlege.

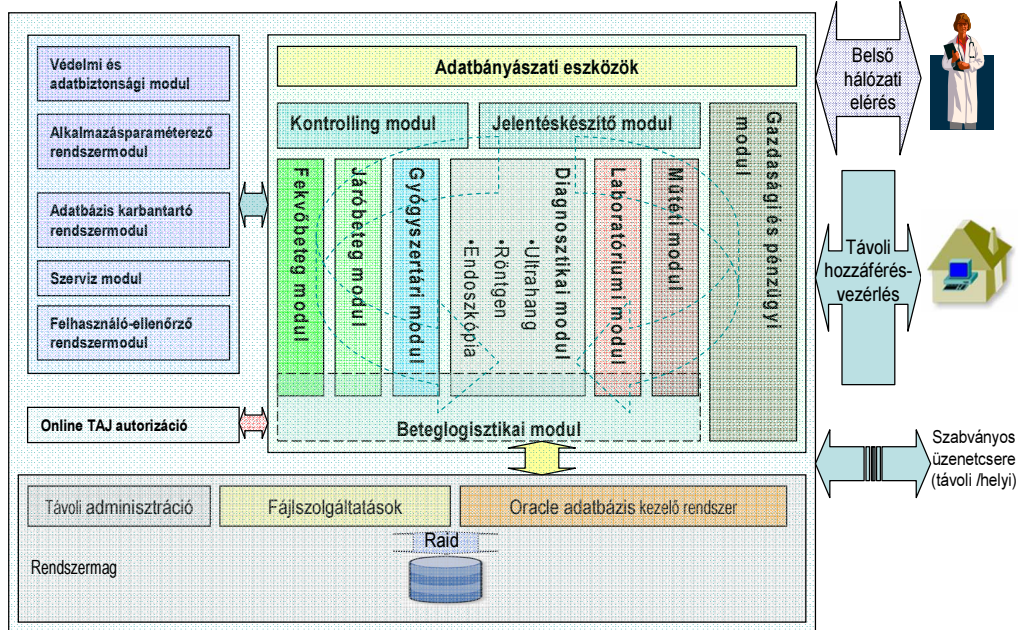
A távoli hozzáférési funkció kiterjesztésével akár a beteg is online módon jegyezheti elő magát, foglalhat időpontot a beutalót nem igénylő szakrendelésekre.

⁸ Computer Telephony Integration – a számítástechnika és a telefonía együttműködése

⁹ SOAP -Simple Object Access Protocol, szabványos felületen keresztül történő, XML- sémákban leírt üzenetküldés a két végpont között

9. Az integrált kórházi rendszer

A MedWorkS alkalmazásrendszer bevezetésével egységes eszköztár gondoskodik az egészségügyi ellátás adminisztratív, valamint a szakmai folyamatainak, és a működtetés gazdasági környezetét kontrolláló gazdasági, tervezési és döntési feladatainak támogatásáról. A működési folyamatok során gyarapodó adatvagyon egyetlen adatbázisban halmozódik fel, amelyből hatékony adatbányászati eszközökkel a rutinszerű elemzéseken és kimutatásokon túl akár tudományos célú vagy rejtett összefüggések felismerése emeli az intézmény szakmai és gazdasági teljesítőképességét.



2. ábra A Bethesda kórházban telepített MedWorkS integrált alkalmazásrendszer

A kórház belső szabályozási rendszerének, struktúrájának és erőforrásainak (szakemberek, berendezések, kapacitások) megfelelően rugalmasan képezhetők le az intézmény gyógyítási folyamatai. A rendszerben megvalósított teljes körű intézményi beteglogisztika menedzseli a betegek ellátásban töltött idejének hatékony és optimális kihasználását, biztosítva a betegek és a leletek útjának elektronikus követését.

A felhasználó szakemberek számára online módon biztosítja a területüknek megfelelő szakmaspecifikus tudásbázisok, protokollok, eljárásleírások elérését. Sablonok, makrók, keresők gyorsítják a rutinszerű adminisztrációs tevékenységeket.

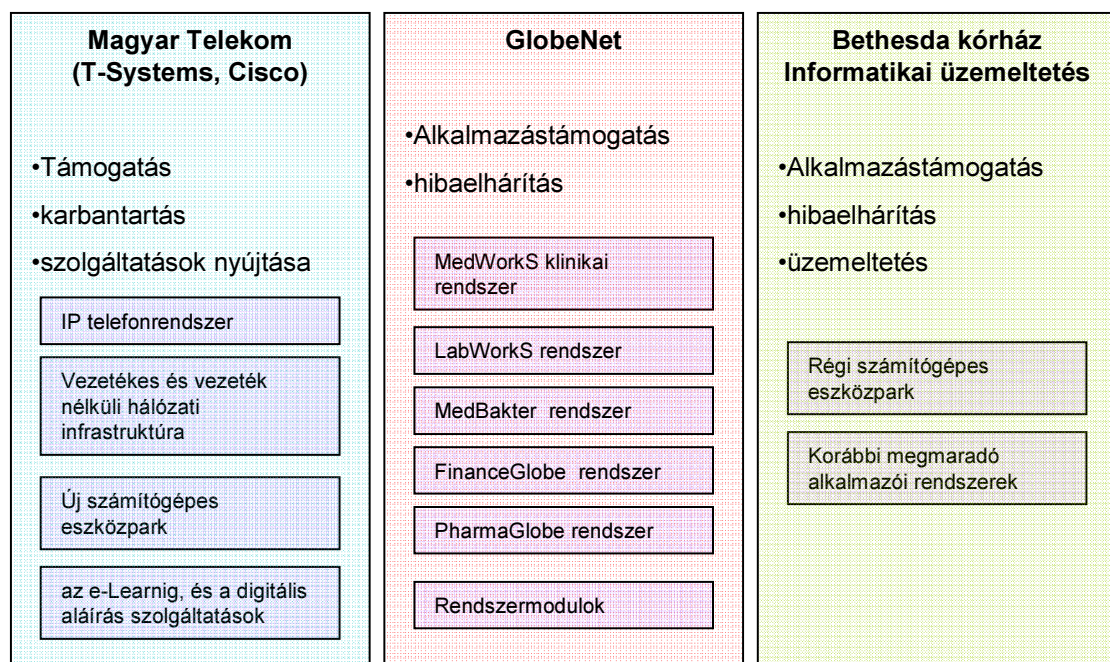
Az ellátási és felhasználási adatok egységesen a betegrekordhoz kapcsolódnak, így az egy ellátási esetre vonatkozó tételes ráfordítás és költségkimutatás, a betegszámla valós adatokon alapul, és azonnal rendelkezésre áll.

Az összehangolt rendszerkomponensek, a kimagasló teljesítményű Oracle adatbázismotor és a felhasználó közeli, logikus kezelőfelületek kivételes rendszersebességet biztosítanak, amely növeli az

intézmény hatékonyságát, és kedvezően hat a betegek, és hozzátartozóik biztonság- és komfortérzetére. A korszerű, kliens-szerver architektúrában megvalósított adatkezelés- és szoftvertechnológia lényeges sebességcsökkenés nélkül teszi lehetővé a rendszer egyidejű használatát az intézményen belülről és távolról (intézményen kívülről). Alkalmassá teszi továbbá vezeték nélküli hálózati vagy mobiltechnológiák és eszközök (tablet PC, PDA, GSM) alkalmazására, regionális és távoli, szabványos adatbázis-kapcsolat vagy adatcsere megvalósítására.

10. Üzemeltetési modell

A kórházban kialakított informatikai infrastruktúra négy összetett rendszer integrációja, azonban az intézménynek az üzemeltetési feladatai során csupán három szervezettel kell kapcsolatot fenntartania.



3. ábra A Bethesda kórházban telepített rendszereket üzemeltető szervezetek

A vezetékes és vezeték nélküli hálózati elemek és szolgáltatások, az IP alapú telefonrendszer napi üzemeltetési tevékenységeit a Magyar Telekom – a vállalatcsoport egységei által – látja el távoli felügyeleti központján keresztül. Mivel az informatikai hálózat telepített eszközei működési állapotukról, terheltségükről rendszeres jelentést képesek küldeni egy felügyeleti központba, hibajelzés esetén a szakemberek távolról, észrevétlenül végezhetik el a beavatkozást, vagy módosíthatják a konfigurációs beállításokat. Szükség esetén, rövid időn belüli helyszíni kiszállással hárítják el a hibát.

Mindehhez a Cisco magas szintű tanácsadást és support tevékenységet biztosít. Ugyancsak a Magyar Telekom ügyfélkapcsolati rendszerén keresztül történik a korszerű, új számítógépes eszközparkkal kapcsolatos garanciális és jótállási igények érvényesítése. A Magyar Telekom három évig biztosítja a T-Systems és a Cisco által adományozott eszközök és szolgáltatások üzemeltetését, hibaelhárítását, az IT-technológia támogatását valamint a WAN-LAN felügyelet, az e-Learnig és a digitális aláírás (e-Szignó) szolgáltatásokat.

Az adományozás keretében szállított új kórház-informatikai medikai és gazdasági rendszer, az adatbázis- és szerverfelügyeletét a GlobeNet ugyancsak távoli adminisztrációval és felügyelettel látja el. Az alkalmazott frissítési metodika észrevehetően a felhasználók számára, és nagy üzembiztonságot jelent.

A megmaradó informatikai berendezéseket és alkalmazásokat továbbra is a kórház informatikai szervezete működteti tovább, együttműködve a Magyar Telekom és a GlobeNet szervezeteivel.

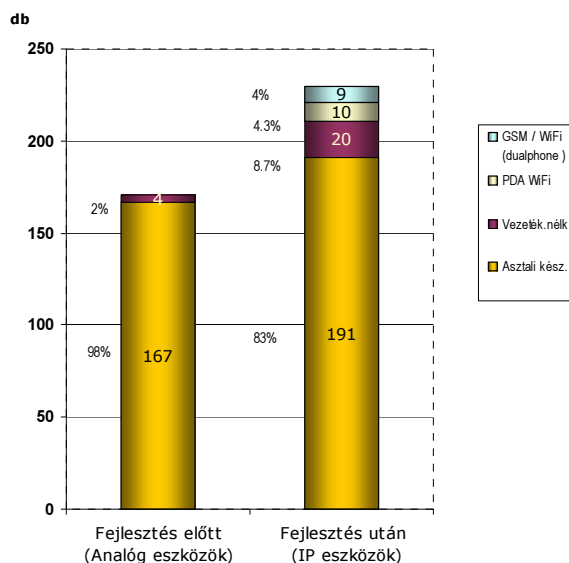
11. Eredmények

11.1 A fejlesztés hatásai

11.1.1 Kommunikáció

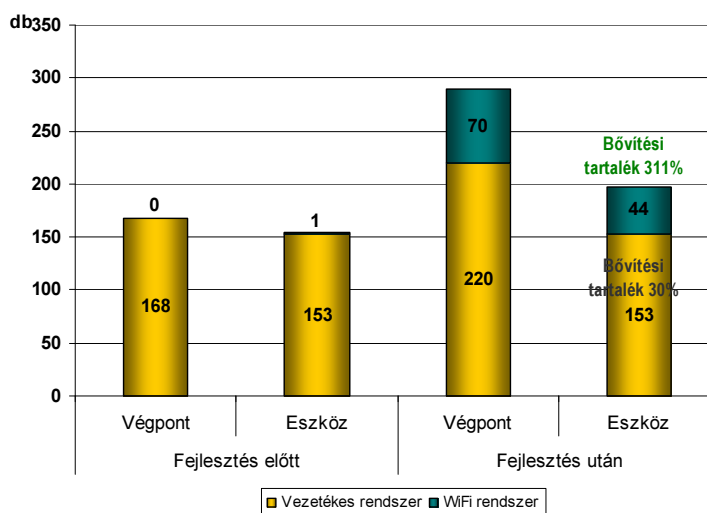
- A korábbi telefonrendszer két telefonközpontja két telephelyen, két karbantartó szolgáltató igénybevételével működött. A telefonközpontok különbözősége miatt a kórháznak két szervezettel kellett kapcsolatot fenntartania, hiszen a szolgáltatók is specializálódtak. A fejlesztést követően azonban nincs szükség külső központ és hálózat karbantartó szolgáltatókra, mivel az egységes technológia által mindkettő a megmaradó informatika felügyelete alá kerül. Egy 170 mellékkel rendelkező intézménynél a karbantartási díj a telefonközpont és a hálózat esetében meghaladhatja az évi egy millió Ft-ot.
- Az IP hangösszeköttetés révén elmarad a két telephely közötti állandó telefonkapcsolat fenntartásának szolgáltatási- és hívásdíj költsége, amely általános esetben elérheti a havi több tízezer forintot.
- Egy nagy kiterjedésű intézményben a szakorvosok azonnali elérhetősége a sürgősségi feladatok és a napi rutinfeladatok során egyaránt kulcsfontosságú, ezért különböző eszközökkel igyekeznek is növelni mindenhol ezt az elérhetőséget. A „csipogó” itt sem bizonyult elég hatékonynak, ezért már nem is alkalmazza a kórház, míg a mobiltelefon ilyen célú használata túl költséges. Csupán a két legforgalmasabb szakma vezető főorvosai rendelkezhettek intézeti mobiltelefonnal. A fejlesztést követően minden gyógyító szakmai osztályra és az ügyeletre jutott a 20 db **vezeték nélküli Cisco IP telefonból**, míg a kórház vezetése a 9 db kettős üzemű GSM/WiFi hálózatos telefonokkal közvetlenül tarthatja a kapcsolatot a belső és külső munkatársakkal egyaránt. A mobil telefonkommunikációra alkalmas eszközök aránya a korábbi 2%-ról 17%-ra növekedett, ezáltal növelve a fontos személyek intézményen belüli, tetszőleges helyen történő, költségmentes interaktív elérhetőségét. A fejlesztés előtti és utáni eszköz összetételét a 10. ábra mutatja.





10. ábra A kommunikációs eszközök összetételének változása

- A kórház teljes területe (100%) lefedett vezeték nélküli hálózati eléréssel, amely terület 93%-án megvalósított az eszköz és személy lokalizáció. A hálózat biztosítja a vendégek számára is az internet elérést, szűrve a nemkívánatos tartalmak „bejutását” az intézménybe. A vendégek által használható sávszélesség korlátozása, és a lokalizációval felderített idegen belépők kizárása megvédi a hálózatot az indokolatlan terheléstől.

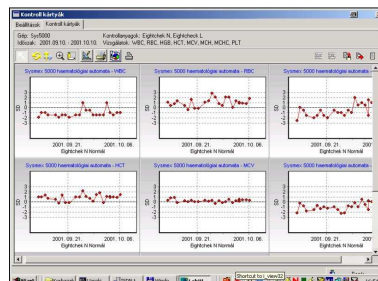


11. ábra A Bethesda kórház hálózati infrastruktúra- és eszközösszetételének változása

- Napi gyakorlattá vált a két telephely közötti videokonferencia, mely átlagosan 10 fő szakembert kapcsol be 1.5 km távolságból a napi 30 perces reggeli „Referáló” vezetői szakmai megbeszélésekre. Az előkészületek, holt idők és utazások elmaradásával személyenként fél órával is - összességében napi 300 perccel - több idő juthat a betegek, a szakmai munka számára.

11.1.2 Információkezelés

- Az új rendszer együttes már nem egy egészségügyi tevékenységet támogató alkalmazás, hanem a legkorszerűbb kommunikációs és szoftvertechnológiai megoldásokban megtestesülő, folyamatszabályozott intézményi betegellátási logisztika, amelyet a hálózati és a klinikai rendszer együtt alkot. Az eszközök használata számos hitelesítési, egyeztetési, szervezési és dokumentációs kötelezettség terheitől mentesíti a használóit;
 - ✓ A információtechnológiai eszközzel (számítógép, vezeték nélküli eszköz - tablet PC vagy telefon és PDA,) a dolgozó bejelentkezik a rendszerbe, amely **elvégzi a hitelesítést**. A rendszeren belül hitelesített dokumentálási rend következtében
 - ✓ az intézményen belüli ellátás során **nem kell dokumentumot hitelesíteni**, aláírni, pecsételni, sőt nyomtatni sem, és
 - ✓ az ellátó részlegek közötti elektronikus információcsere és **időpont egyeztetés sem kíván meg személyes egyeztetést**.
- Az elektronikus RTG, UH és laborbeutalók esetében felszabadult átlagosan évi 712 munkaóra orvos- és asszisztensidő a beteggel való személyes kapcsolattartásra vagy több beteg ellátására fordítható.
- A labor automaták rendszerbe kapcsolásával évi több, mint 2000 adatrögzítési munkaóra szabadítható fel.
- A központi betegfogadó pult és a beteghívó rendszer beállításával a RTG betegfelvételi és az altatóorvosi szakrendelő adminisztrációja megszüntethetővé vált, szerepüket a központi adminisztráció veszi át. Ez szintén időmegtakarításban jelentkező hatékonyságjavulást, de akár létszám felszabadítást is eredményezhet.
- Az adminisztrációs terhek és idők csökkenése a folyamatok szervezettsége, a beteg irányítottsága által egyrészt csökkennek a várakozási idők, másrészt megszűnik a beteg „bolyongása” az intézményben.
- A MedWorkS medikai rendszerrel integrált gazdasági, kontrolling és gyógyszerügyi folyamatok megszüntetik a korábbi szigetrendszerek közötti, legtöbb esetben manuális adatrögzítéssel járó adatcseréket. A beépített munkafolyamat optimalizálás és nagy üzembiztonságú informatikai infrastruktúra további munkaidőbeli megtakarítás eredményez.
- **A sürgősségi készülékek elérésében alkalmazott rádiófrekvenciás lokalizáció életet menthet meg a veszteségidő kizárásával**, de egy infúziós pumpa vagy kerekesszék – de bármely eszköz – megkeresésére fordított idő, már gazdasági kérdés is.
- A lokalizáció igen fontos további lehetősége a tulajdonvédelem. A veszélyeztetett eszközök, tárgyak megfigyelésével vagyonvesztés akadályozható meg, amelyhez elegendő az RFID címkék számának növelése, mivel a helymeghatározó infrastruktúra teljes mértékben kiépítésre került.
- Megoldott a távoli kliensek biztonságos kiszolgálása, többszörös védelmi mechanizmus teszi lehetővé az intranet megnyitását. Valódi, információ megosztáson alapuló közös szakmai munka alakulhat ki az alapellátásban és a járó-, fekvőbeteg ellátásban dolgozó szakemberek között.



11.1.3 Rendszerüzemeltetés

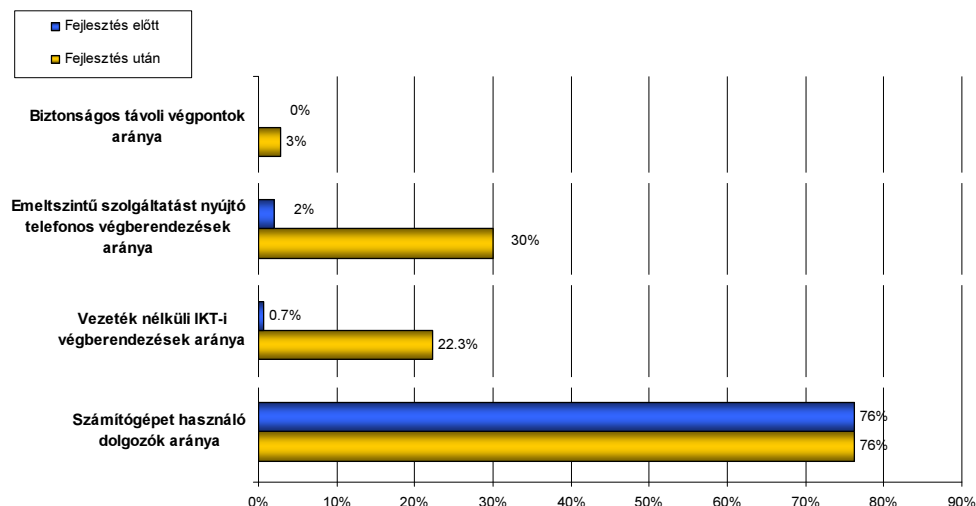
- Nincs rendszerleállítás az adatkarbantartás és szoftverfrissítés ideje alatt. Mindkét folyamat a háttérben, távolról vezérelve, észrevétlenül zajlik, miközben a felhasználó a megszokott rendszerében folyamatosan dolgozik. A frissített rendszerrel - mely lehet az új, korszerűbb szoftververzió, és egyidejűleg a bővített, az igényekhez átstrukturált adatbázis - a felhasználó a következő bejelentkezésekor találkozik.
- A hálózati adminisztráció és felügyelet, a konfigurációs változtatások helyszíni jelenlét nélkül, távolról elvégezhetők, amely a dolgozók számára munkavégzésük során észrevétlen marad.

11.1.4 Energetika

- A hálózati szolgáltatások által megoldható a kazánház és fűtési rendszer távoli felügyelete és vezérlése, akár mobil PDA eszközön futtatható alkalmazás segítségével is. A még elterjedten alkalmazott „fűtő” személyzet költségei ez által teljesen felszabadíthatók. A kórház esetében ez évi 1,7 millió Ft megtakarítást jelent. Ezen túlmenően lehetővé válik az adatgyűjtés, melyre alapozva az intézmény által felhasznált energia kvóták pontosan tervezhetőkké válnak. Az energia szolgáltatás liberalizációja által az intézményeknek ez kockázatokkal járó, elkerülhetetlen kötelezettsége lesz.

11.2 Az eredmények mutatói

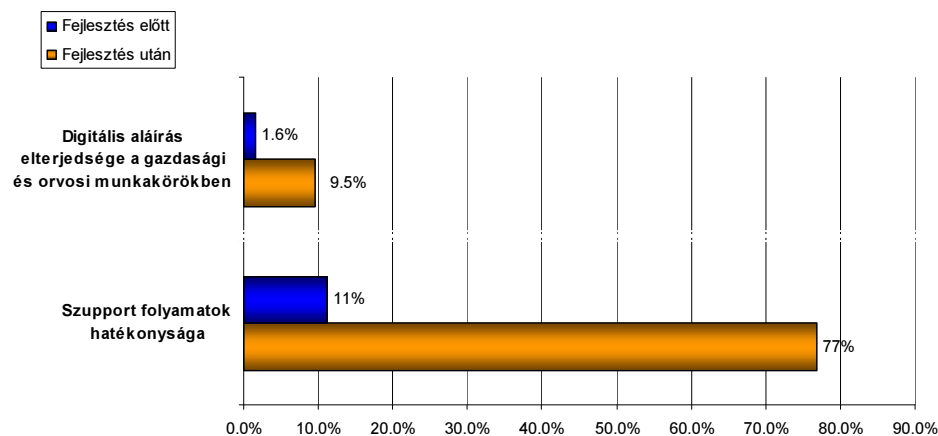
A beruházás főbb hatásainak pénzügyi, felhasználói és folyamat jellemzőit vizsgálva a teljes informatikai rendszer állapotáról, minőségéről és hatékonyságáról alkothatunk képet. Az indikátorok százalékos értékei (lásd 4-5. ábra) alkalmasak arra, hogy a hasonló intézmények informatikai fejlesztési lehetőségeire vonatkozóan vonjunk le következtetéseket.



4. ábra A Bethesda kórház informatikai állapotindikátorainak változása

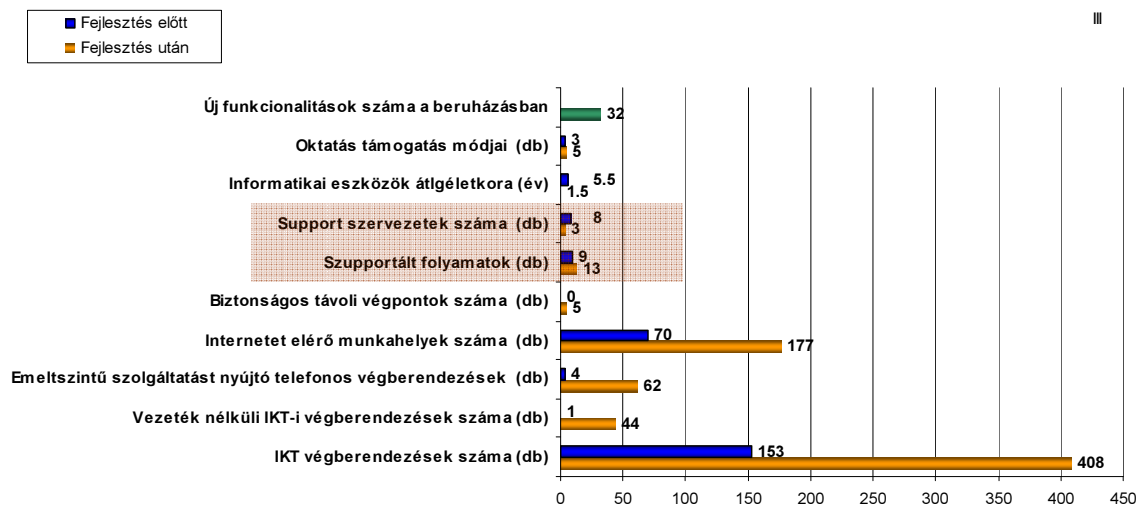
A biztonságos távoli elérések aránya az összes számítógépes munkahelyhez képest mutatja az intézményen kívülről történő becsatlakozási lehetőséget. A korszerűsítés jelentős előrelépést hozott az intelligens telefonoszközök és a WiFi technológiát használó hordozható

infokommunikációs eszközök alkalmazásában. Az emeltszintű szolgáltatásokkal rendelkező telefonok aránya 15-szeresére, a vezetékek nélküli eszközök az összes IKT berendezéshez viszonyítva közel 32-szeresére nőttek.



5. ábra A Bethesda kórház informatikai minőségi és hatékonysági indikátorai

A működési támogatást nyújtó szervezetek számát összevetve az általuk támogatott funkciók számával érzékelhető a support folyamatok hatékonyságának javulása, amely növeli a teljes rendszer rendelkezésre állását is.

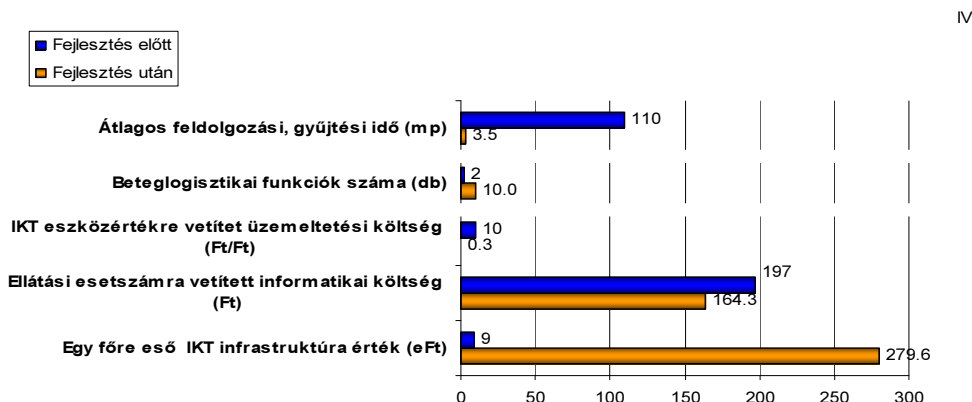


6. ábra A Bethesda kórház informatikai állapotindikátorai

A 6. ábra mutatói a kórházban megvalósított beruházás mennyiségi (állapot) változásainak egy részét szemléltetik. Ezek az értékek egyben a minőségi és hatékonysági mutatók összetevői is, hiszen miközben support szervezetek száma csökkent, a támogatásban részesülő folyamatok száma több mint 40%-kal növekedett. Ez nem csak a felelősségi és szerződéses viszonyok egyértelműbbé, áttekinthetőbbé válását eredményezi, hanem ez

képezi az alkalmazás- és szolgáltatás integrációval elérhető megtakarítások jelentős részét is (13. ábra).

Az internetet elérő munkahelyek számának radikális növekedését elsősorban az önvédő hálózat teszi lehetővé, mert megfelelő védelmet biztosít a gépek számára az internet és a belső alkalmazások egyidejű, biztonságos használatához.



7. ábra Bethesda kórház informatikai hatékonysági indikátorai

Az infrastruktúra egyes elemeinek korszerűsítése – mint pl. a vezeték nélküli technológia, az IP hangkommunikáció, vagy a kommunikáció biztonsága és sebessége – multiplikálja a rendszerben megvalósítható funkcionálisokat. Olyan új szolgáltatás együttesek kelnek így életre, amelyek további lehetőséget hordoznak magukban, mint pl. a telemedicina.

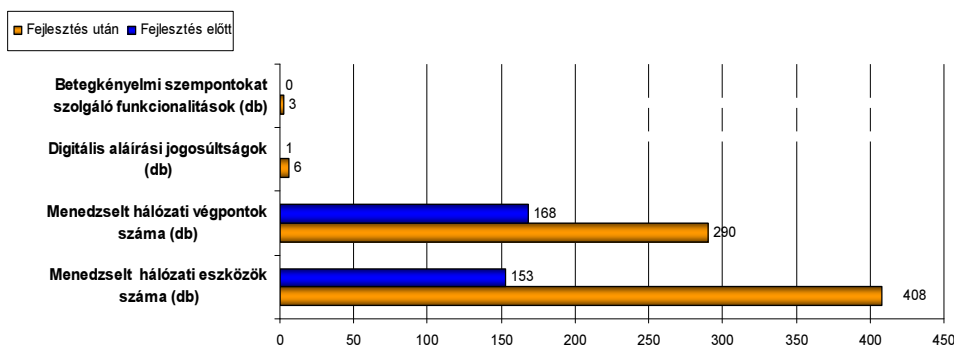
Funkcionális terület	Új funkcionálisok
1. Hálózati technológia	Vezeték nélküli hálózat kialakítása
	Egységes központi hálózatmenedzsment bevezetése
	IP eszközök lokalizációja
	PDA eszköz és alkalmazás használata
	Tablet PC eszköz használata
	Power over Ethernet (PoE) – hálózaton keresztüli tápellátás
	RFID eszközazonosítás és védelem
2. Biztonsági technológia	Központi egységes hálózati hitelesítés alkalmazása
	Nagyteljesítményű hardveres tűzfalrendszer alkalmazása
	Intranet megnyitása távoli felhasználók felé
	Központi SPAM szűrés alkalmazása
	Központi vírusfigyelés alkalmazása
3. Hangkommunikáció	IP alapú telefonrendszer bevezetése
	Redundáns kommunikációs központ
	Mobil IP telefonkészülékek alkalmazása
	WiFi és GSM duál rendszerű telefonok alkalmazása
	Mobil IP kamerás videokonferencia
	Információ elérést és kezelést biztosító asztali készülékek

4. Alkalmazásrendszer	Egy adatbázisrendszerre épülő alkalmazásintegráció
	Elektronikus munkafolyamat menedzsment, dokumentumkezelés
	Online laborautomata kapcsolat és eredményrögzítés
	Protokollok alkalmazása
	Rendszerstatistikai modul
	Szabványos kommunikáción alapuló adatcsere
5. Adatkezelés	Nagyteljesítményű RDBMS (Oracle) adatbázis technológia
	RAID adattárolási technológia
6. Támogatás	Többfunkciós support szervezet igénybevétele
	Teljes körű távoli rendszeradminisztráció és alkalmazástámogatás
	e-Learning alkalmazása
7. Betegkomfort	Elektronikus betegelőjegyzés és beteghívás
	Közösségi internetelérés biztosítása
	IP kamerás hozzátartozói kapcsolat lehetősége

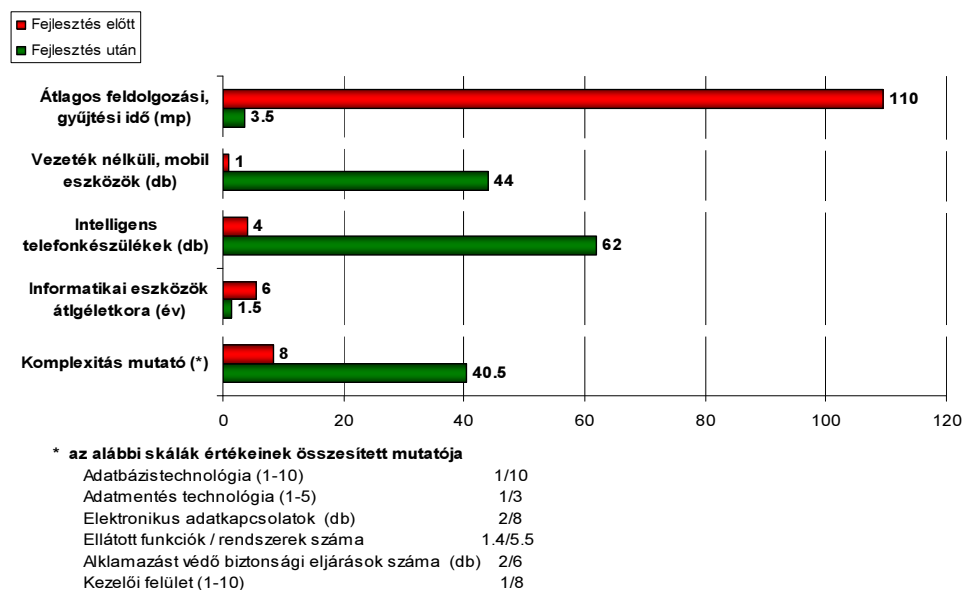
1. táblázat. A fejlesztés eredményeként megjelenő új funkciók

A rendszer hatékonyságának javulása a felhasználó számára azonnal tapasztalható hatása, az **átlagosan több mint 30 szorosára növekedett lekérdezési sebesség**. Az üzemeltetés hatékonyságának javulását jól mutatja, hogy az infokommunikációs eszközök – teljes informatika szoftver- és hardverállomány beruházás előtti és utáni – készletértékeire vetített üzemeltetési, működtetési költségek közel 40-ed részére csökkenése, hiszen az immár magas értékű eszköz- és szolgáltatás-együttest változatlan apparátus működteti. Az üzemeltetésben megmutatkozó hatékonyságjavulást jól tükrözi a kórház egy évi – a járó és fekvő ellátásban adminisztrált összes – ellátási eseményeire vetített csökkenő informatikai költséghányad is. Az így elérhető gazdasági hatást tükrözi a 2. táblázat 7. pontja.

v



8. ábra A Bethesda kórház informatikai minőségi indikátorai



9. ábra A felhasználók számára különösen érzékelhető változások indikátorai

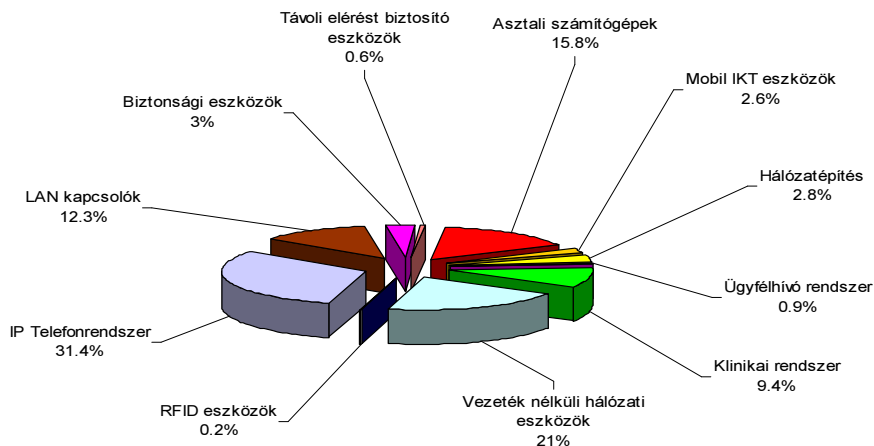
Az intézmény felhasználói számára különösen érzékelhető változást a rendszer sebességének növekedése, a nagyobb rugalmasságot biztosító, hordozható eszközök – mint a vezeték nélküli telefonok, és PDA-k – az új, magas intelligenciájú, ergonomikus telefonkészülékek, és a 47%-ban lecserélt gyorsabb, korszerűbb számítógépek hoztak. A betegek és családtagjaik komfortérzetére – hiszen gyerekek általában szüleikkel vagy kísérőikkel jelennek meg – kedvezően hat az előjegyzési, és a beteghívó rendszer. Számukra egyértelmű a sorrend, megszűnik a jogtalan előrejutás, ugyanakkor az orvos mindig ismeri a várakozó betegek számát. Egyre népszerűbb az internetelés lehetősége is. Ugyanakkor a távoli előjegyzés, elektronikus leletkezelés, „ágyrahelyezés”¹⁰ és a további hét beteglogisztikai funkció szintén növeli a kiszolgálás színvonalát, és az elégedettség érzését. Az alkalmazások használata által a felhasználók - és általában az intézmény - számára a gyakorlatban érzékelhető technológiai és szolgáltatásbeli ugrást a komplexitás indikátorral érzékeltetjük. Ebben a mutatóban hat korszerűséget tükröző technikai megoldást összegeztünk, amelyeket 9. ábra részletez.

12. Megtérülés

Az egészségügyi szolgáltatások területén megvalósított informatikai projektek jó részét elsősorban „puha” ROI-elvárások alapozzák meg, mert pl. mint a betegelégedettség, az elektronikus dokumentálásból származó hatékonyságnövekedés és a biztosítói elvárásoknak való megfelelés, vagy akár a magasan képzett szakdolgozók időmegtakarítása olyan stratégiai célok, amelyeket nem feltétlenül lehet kemény megtérülési elvárásokkal számszerűsíteni. Az informatikai rendszer magas rendelkezésre állása és skálázható információkezelő teljesítménye ma már nemcsak igény, hanem a fennmaradás feltétele is. Az IP telefonrendszer, a vezeték nélküli eszközök és az új számítógépek adják a 106 millió Ft értékű korszerűsítés költségeinek több mint 68 %-át, (a 12. ábrán láthatóan). Ez az arány

¹⁰ A fekvőbeteg osztályra történő felvételkor történik meg a betegnek a szabad ágyhoz való hozzárendelése.

egyben jelzi is, hogy az általános magyar egészségügy informatikai alpinfrastruktúrája elmarad a ma elérhető és használt klinikai szoftverlehetőségek mellett.



12. ábra. A beruházási költségek megoszlása 2007. évben

A kórház esetében a számított hatékonyságnövekedés több módon is eredményezheti - a vizsgált területek alapján - a beruházás megtérülését;

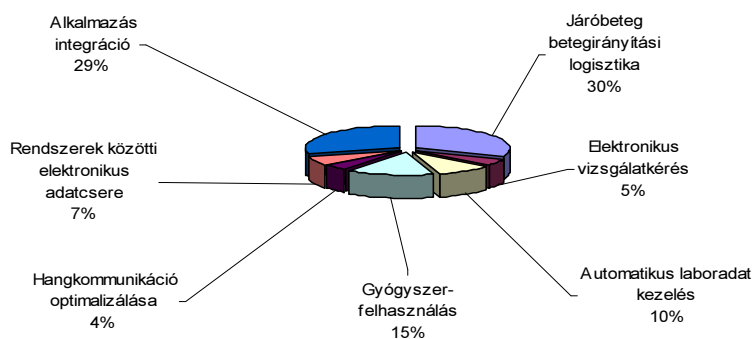
- költségkímélést tesz lehetővé ráfordítás csökkentéssel,
- ugyanolyan ráfordítások mellett emelheti az ellátási minőséget vagy
- teljesítményfokozással növeli az intézmény bevételeit.

Az ún. kemény ROI (Return on Investment – befektetés megtérülése) jelen esetben a megtakarításból és nem elsősorban bevétel-növekedésből származik, hiszen a kórháznak az érvényes finanszírozási korlátok következtében ma még nincs lehetősége növelni ellátási teljesítményét.

A hatékonyságjavítás célterületei	Mérték	e Ft/év
1. Járóbeteg adminisztrációban jelentkező (1 perc/paciens) időmegtakarítás, a jobb tervezésnek és programozásnak, a rendszerbe épített betegirányítási logisztikának köszönhetően (előjegyzés - tervezés és erőforrásfigyelés)	6%	5 582
2. Vizsgálatkérések elektronizálásával nyert orvosi és asszisztensi időmegtakarítás	712 óra/év	881
3. Laboradatok automatikus rögzítésével megtakarítható adminisztrációs idő	2000 óra/év	1 731
4. A betegre szabott gyógyszerfelhasználás csökkentése (a betegre szabott gyógyszeres terápia és készletgazdálkodás) által nyerhető megtakarítás	4%	2 736
5. Hangkommunikációs forgalom optimalizálásával nyert megtakarítás	10%	714
6. A klinikai, a kontrolling és a pénzügyi rendszerek közötti elektronikus adatcseréből származó hatékonyságjavulás	2%	1 235
7. Alkalmazás integrációval, szolgáltató és support szervezetek csökkentése által üzemeltetésben nyert megtakarítás	20%	5 226
Teljes éves megtakarítás		18 105

2. táblázat Az egyes funkcionális területeken elérhető megtakarítások

Az éves költségmegtakarítás főként a gyors infrastruktúrával megalapozott logisztikai és elektronikus adatcsere folyamatok eredményeként jelentkeznek, amelyek nagymértékben fokozzák elsősorban az orvosi és a gazdasági területek emberi erőforrásainak hatékonyságát. Az alkalmazott technológia az alkalmazások, a support tevékenységek és az üzemeltetés számára olyan fokú integrációt tett lehetővé, amely arányaiban a legnagyobb megtakarítást eredményezi.



13. ábra. A beruházással elérhető megtakarítások arányai

A beruházások megtérülésének számítása az egészségügyi ellátásban is lehetséges, azonban minden gazdaságossági számításnál többet jelent, ha egyetlen élet is – különösen akkor, ha az egy gyermeké – azért menekül meg, mert a kellő pillanatban együtt volt elérhető a szaktudás, az információ és az eszköz.

13. Bevezetett eszközök

T-Systems által adományozott eszközök és szolgáltatások

Eszközök	
TX150S5fa/PD 925 Fujitsu-Siemens iPIV szerver	1 db
Terminal szerver (5db kliens)	1 db
E detektív rendszer (SPAM, vírus szűrő) 100 user	1 db
Fujitsu-Siemens 17" TFT monitor	57 db
Fujitsu-Siemens PC 3 GHz, 1 GB RAM, XP	57 db
Brother Lézerprinter	50 db
PACS monitor	2 db
Fujitsu-Siemens Notebook	1 db
Fujitsu-Siemens PDA	10 db
Fujitsu-Siemens Tablet PC	2 db
IP kamera Linksys	2 db
Nokia E61 WiFi-GSM mobil telefon	9 db
AeroScout RFID azonosító eszköz	13 db
LUXINFO ügyfélhívórendszer	1 db
Szolgáltatások	
„e-szigno” minősített digitális aláírás és időpecsét	5 db
ADSL + WiFi-s router + szuperszervíz szolgáltatás	5 db
e-Learning távoktatási szolgáltatás, 120 fő, 1 év, ECDL	1 db
OpenOffice csomag	50 db
Rendszer kiépítés	1 db
Rendszerfelügyelet	1 db

Cisco Systems Magyarország által adományozott eszközök és szolgáltatások

Vezeték nélküli hálózati rendszer	
Cisco 1131 vezetékek nélküli hozzáférési pont	70 db
Cisco 4400 WLAN vezérlő (WLC)	1 db
Cisco 2710 helymeghatározó készülék (WLA)	1 db
IP Telefonrendszer	
Cisco 4.2.3 CallManager hívásfeldolgozó rendszer (CM)	2 db
Cisco 7825 CallManager készülék	2 db
Cisco Unified Contact Center hívás- és kapcsolat kezelő rendszer	1 db
Cisco CallManager felhasználói licenc	100 db
Cisco 7970G IP Telefon	2 db
Cisco 7961 IP Telefon	30 db
Cisco 7941 IP Telefon	30 db
Cisco IP Phone 7911G	140 db
Cisco 7920 vezetékek nélküli IP Telefon	20 db
Cisco 7936 konferencia készülék	2 db
Cisco Unified Video kamera	10 db
Cisco 2800 hangátviteli átjáró	2 db
Biztonsági rendszer	
Cisco ASA 5510 biztonsági készülék + szoftver + 10 db VPN licenc	1 db
Cisco Secure ACS 4.X Solution Engine Appliance	1 db
Cisco 851 biztonsági router	5 db
Vezetékes hálózati eszközök	
Cisco Catalyst 3560 48 10/100 PoE kapcsoló	4 db
Cisco Catalyst 3560 24 10/100 PoE kapcsoló	7 db

14. A projekt adatai

Projekt neve:

Informatikai referencia-kórház kialakítása a Magyarországi Református Egyház
Bethesda Gyermekkorházában

Kedvezményezett neve :

Magyarországi Református Egyház Bethesda Gyermekkorház
Bethesda Alapítvány

Kedvezményezett címe:

1146 Budapest, Bethesda u.3.
Telefon: 06-1-364 9020

Fővállalkozó:

Magyar Telekom Nyrt., T-Systems Üzletága
1013 Budapest, Krisztina krt 55.
Telefon: 06-1-458 0000

Fővállalkozó partner:

Cisco Systems Magyarország Kft.
1123 Budapest, Csörsz u. 45
Telefon: 06-1-225 4600

Alvállalkozók, szállítók:

GlobeNet Zrt.

1125 Budapest, Istenhegyi út 97/A
Telefon: 06-1-269-2324

BCN Rendszerház Kft.

1107 Budapest, Bihari út 6.
Telefon: 06-1-432-8000

ANT Kft.

1064 Budapest, Izabella u. 88.
Telefon: 06- 1-331-5353

WHS-Egészségtár Kft.

1138 Budapest, Váci út 141.
Telefon: 06-1-237-0717