



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék

TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA DOLGOZAT

Módszertani fejlesztések a sürgősségi betegellátás
értékteremtő folyamatának vizsgálatában

Tóth Ádám

Konzulens:

Dr. Bóna Krisztián

2022.

Tartalomjegyzék

Bevezető	1
1. A Sürgősségi Betegellátó Osztályok (SBO-k).....	2
2. Lean filozófia és annak értelmezése egy SBO esetén	5
2.1. A fő alapelvek értelmezése	5
2.1.1. Érték.....	5
2.1.2. Értékáram.....	5
2.1.3. Folyamatos áramlás	6
2.1.4. Húzó elv	6
2.1.5. Folyamatos fejlesztés	6
2.2. Vevőközpontúság	8
2.3. Veszteségek definiálása a sürgősségi betegellátásban	11
2.3.1. Anyagmozgatás.....	11
2.3.2. Készletezés.....	12
2.3.3. Selejtgyártás	13
2.3.4. Kiegyenlítetlenség	13
2.3.5. Túltermelés	14
2.3.6. Felesleges mozdulatok/műveletek	15
2.4. Összegző megállapítások	16
3. VSM.....	17
3.1. A VSM előkészítése	18
3.2. A VSM részei	18
3.3. A VSM alkalmazásával kapcsolatos kihívások a sürgősségi betegellátási folyamatban.....	19
3.3.1. A betegáram, mint harmadik áramlási tényező bevezetése	19
3.3.2. Ki a „beszállító”? Ki a „vevő”?	20

3.3.3.	A triázs kérdése	21
3.3.4.	Az információáram fontossága	23
3.3.5.	Az egységesség hiánya	23
3.3.6.	Veszteségek.....	24
4.	Szolgáltatások karakterisztikái	26
5.	Betegforgalmi trendek	27
6.	A vizsgált SBO-n végzett mérések, megfigyelések.....	31
6.1.	A vizsgált SBO topológiájának bemutatása a tipikus betegutakon keresztül	31
6.1.1.	Kevésbé súlyos esetek (MSTR 3-5 triázs kategóriák)	31
6.1.2.	Kritikus állapotú, illetve stabil, azonban mozgásképtelen betegek útja	34
6.2.	A folyamatok felépítése az SBO-n.....	36
6.2.1.	Szolgáltatás-tevékenység mátrix.....	40
6.3.	Megfigyeléses vizsgálatok, adatgyűjtés és adatelemzés	40
6.3.1.	Szekunder adatok elemzése	41
7.	Összegzés.....	50
	Irodalomjegyzék	52
	Ábrajegyzék.....	54
	Táblázatjegyzék	56

Bevezető

Manapság egyre meghatározóbb szerepet tölt be a termelés-szervezés, folyamatok optimalizálása, így a logisztika is, mint olyan egyre nagyobb relevanciát nyer. Ez a tendencia a szolgáltatások területén is megfigyelhető. A fenntarthatóság, illetve a fenntartható fejlődés nevében nem lehet szimplán több erőforrást felhasználni egy folyamat fejlesztésére. Továbbá a növekvő populáció, nagyvárosok népsűrűségében történt robbanás explicit növeli a termelt javak, illetve szolgáltatások iránti igényt. Ahhoz, hogy kiszolgálják a megnövekedett igényeket, minimális területet és nyersanyagot felhasználva, előtérbe kerültek az intenzív folyamatfejlesztések. Emellett a logisztika egyik legfontosabb célja, az átfutási idő csökkentése is középpontba kerül, hiszen ez növeli a vevői elégedettséget, ami pedig nagyban befolyásolja a szolgáltatási szintet.

Az egészségügy a szolgáltatóipar azon szegmense, amely talán a legtöbbet profitálhat az átfutási idők csökkentése révén, hiszen a hozzáadott érték a „vevő” egészségének megőrzését, annak helyreállítását jelenti. Míg a termelésben is kardinális kérdés lehet az esetleges tartalékok, veszteségek feltárása, úgy egy betegellátási folyamatban komoly következménye lehet bármely anomáliának. Új irány a termelész közeli értékteremtő folyamatok optimalizálásakor alkalmazott módszertanok szolgáltatási folyamatokra való testreszabása és alkalmazása, mely új ötleteket adhat a módszertani fejlesztések tekintetében is. Ezen módszertanok alkalmazásával a dolgozatban a rendszerszintű tartalékok és veszteségek feltárását helyezzük a fókuszba, nem pedig az egyéni teljesítmények értékelését. A betegáramlás intenzitását figyelembe véve, továbbá mivel itt a legkritikusabb, hogy az ellátási folyamat gördülékenyen menjen végbe, a dolgozat középpontjába a Sürgősségi Betegellátó Osztályokat (SBO) helyezzük. Feltételezéseink szerint az SBO-n megjelenő tipikus betegutak lehetőséget adnak speciális értékáram térképezési módszerek alkalmazására is.

Az előzetes kutatások, és egy budapesti SBO-n végzett mérések, és megfigyelések elemzésén keresztül rendszerszintű elemzések kerülnek bemutatásra, melyben statisztikai módszerekkel, korrelációvizsgálattal átfutási időt befolyásoló tényezőkre világítunk rá. Emellett kísérletet teszünk annak feltárására, hogy a betegforgalmi trendeket vizsgálva mikor, értékáramot tekintve hol találhatók szűk keresztmetszetek, és ezeket módszertani szempontból milyen eszközökkel lehet a leghatékonyabban kimutatni és elemezni.

1. A Sürgősségi Betegellátó Osztályok (SBO-k)

Az SBO-k fontos szerepet töltenek be az akut betegellátásban világszerte. A legtöbb esetben az első belépési pontot jelentik az egészségügyi rendszerbe. Itt történik a beteg stabilizációja, amely meg fogja határozni gyógyulásának sikerességét. A folyamatosan fellépő, dinamikusán változó orvostechológiai problémák megoldásán nap mint nap dolgoznak a szakemberek. Annak ellenére, hogy az embereknek mindig is léptek fel akut panaszok, mint különálló, modern orvosi diszciplínáról csak nemrég óta beszélhetünk.

2013-ban jelentős fejlesztések mentek végbe itthon, megújult szinte az összes vidéki kórház, illetve az összes városi és megyei kórház sürgősségi osztályt nyitott. Azóta folyamatosan növekszik a betegforgalma minden egyes SBO-nak, annak ellenére, hogy látszólagosan minden irányból negatív kritikák övezik működésüket. [16]

A házi orvosok válláról lekerült az ügyelettel járó teher, azonban sokkal megosztottabb igénybevételről lehetne beszélni, ha időnként egy-egy délután a házi orvosok is el tudnának látni kevésbé súlyos tünetekkel rendelkező betegeket. Azért délután, mert mint ahogy a később kifejtésre kerülő adatok mutatják, a délutánok a legtelítettebbek egy SBO működésében. Az ilyen önkéntes ügyelet az azonban -természetesen érthetően- nem hangzanak túl csábítóan a házi orvosok körében. [16]

Továbbá egy SBO gördülékeny működéséhez elengedhetetlen a társszakmákkal való szoros együttműködés. Általánosságban elmondható, hogy más osztályok nagyobb fekvőbeteg-kapacitással bírnak, mint egy SBO, azonban az ambuláns ellátás biztosítására egy sürgősségi osztályon van több lehetőség. Emiatt a könnyű átjárhatóság fontos szerepet kap a betegek gyógyítása érdekében. [16]

Ezen felül nagy szükség van további szakképzett orvosok tanítására, beintegrálására erre az erőforrás hiányokkal küzdő osztályra. A tanuláshoz egy olyan környezet, ahol napi akár 150-200 beteget is ellátnak tökéletes táptalajt nyújthatna a sok impulzusból kifolyólag. Sajnos azonban egy végletekig leterhelt, életet mentő szakorvos nehezen tud még ilyen feladatokat is ellátni. [16]

A kritikák megfogalmazásában legnagyobb szerepet játszó csoport az SBO-kon ellátásra szoruló betegek, hiszen a fokozatosan növekvő ellátási igények kiszolgálásán dolgozó rendszer problémáit a betegek érzik meg a legjobban. Mégis a fellépő ellátási igények elsősorban úgy lennének csökkenthetőek, ha a betegek, illetve az őket beküldő orvosok nem a legforgalmasabb órákban döntenének az SBO-k igénybevétele mellett.

Emellett további elégedetlenséghez vezethet az is, ha az SBO-n eltöltött hosszú órák után hazaküldik a beteget látszólagos hozzáadott érték nélkül. Azon esetekben, amikor a beteg hazabocsátásra kerül nem kizárólagosan beszélhetünk arról, hogy nincs probléma, és teljesen egészséges a beteg, hanem lehet, hogy szimplán nem profitálna a további hospitalizációból. Azonban az esetek többségében a probléma identifikálásra kerül, és a megfelelő lépések el is lesznek indítva a gyógyítása érdekében. [16]

Tekintve, hogy ilyen kritikus szerepet töltenek be az SBO-k az emberek gyógyításában sok potenciál rejlik a nem pusztán orvostechnológiai jellegű, hanem a multidiszciplináris fejlesztésekben egyaránt. Ezen a területen jelenhetne meg a logisztikai szemléletmód bevonása egy-egy egészségügyi intézmény folyamatának vizsgálatába. Ezek a fejlesztések nem csak a materiális javak megtartásában segédkeznek, de a nem kézzelfogható, talán legfontosabb erőforrásában, az időben. Bármilyen értékteremtő folyamatról beszélünk, a logisztika célja az átfutási idő csökkentése, amit a veszteségek legnagyobb mértékű eliminálásával ér el. Az ilyen jellegű kooperáció azonban nehezen összehangolható. Többlet energiárfordítást igényel mind a méréseket végző személyek, mind a betegellátásban dolgozó szakemberek részéről. Emiatt van, hogy ellenállás alakul ki a vizsgálatok hallatán, azonban ilyenkor nem a szakdolgozó személyes teljesítményének kritikával illetése történik. Ennek pont az ellenkezője, a rendszerben megbúvó tartalékok felszínre hozása van a középpontban.

A BME Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszékén az utóbbi pár évben több kutatás is foglalkozott az SBO-k értékteremtő folyamatainak vizsgálatával. Ezek közül az egyik, egy ezt megelőző TDK dolgozat a termelési szektor és a sürgősségi betegellátás közötti analógiák felfedezésével foglalkozott. Annak érdekében végezték a kutatást, hogy fel tudják fedni a sürgősségi osztályok működésében rejlő tartalékokat. Az ő tanulmányukban igazolást nyert az a hipotézis, miszerint modellezhető a betegellátó folyamat, és más értékteremtő területeken alkalmazott módszerek használatával lehet elemezni, megoldást találni a felmerülő problémákra. [14]

Előzetes tanulmányok azt bizonyítják, hogy egy sürgősségi osztály rendelkezik olyan mértékű forgalmi intenzitással, amely a legjobban összevethető azokkal a rendszerekkel, amelyekre az értékáram térképezési (Value Stream Mapping – VSM) módszerek eredetileg ki lettek fejlesztve. Emellett egy ilyen osztályon a betegek túlnyomó része 24 órán belül hazabocsátható, így nem kell napokat, vagy akár heteket eltölteni egy beteg megfigyelésével, ahhoz, hogy teljes képet kapjunk az ellátásáról. [6]

Az itt elhangzottak alapján, hipotézisem szerint a VSM technológia, az abban lefektetett alapelvek, mint problémafeltáró módszertan alkalmas lehet a sürgősségi betegellátás értékteremtő folyamatának vizsgálatára. A módszertan, jellegéből adódóan azonban eredendően nem szolgáltatás-orientált folyamatok elemzésére lett kifejlesztve. Ebből adódóan vélhetően nem lehetséges a módszertan teljes körű adaptációja, az alkalmazott eszköztárat, az értékáram értelmezését, az alkalmazott jelölésrendszert célszerűen tovább kell fejleszteni. Számos kérdés merül fel ezzel kapcsolatban, melyek közül ki szeretnék emelni két fontos dolgot:

Ki a vevő a folyamatban? Nem egyértelmű ugyanis, hogy minden esetben csupán a beteg, vagyis az ellátott az, akit ki kell szolgálni. Különös tekintettel az olyan helyzetekre, amikor az ellátott eszméletlen, nem lehet vele kommunikálni, nem döntésképes, és képbe kerülhet a hozzátartozó, a rendelkező fél.

Milyen áramlási tényezőkből épül fel az értékteremtési folyamat, illetve mi befolyásolja annak hatékonyságát? A klasszikus anyagáramlás mellett megjelenik ugyanis egy másik „folyam”, ami a betegáramlás, ugyanis a kevésbé kritikus esetekben nem az ellátotthoz hozzuk közel a szolgáltatást, hanem az ellátottat juttatjuk a szolgáltatás helyszínére (pl. egy szakorvoshoz egy kórházi osztályra, aki megvizsgálja az ellátottat).

Fenti kérdések által vezérelve a továbbiakban szeretném bemutatni az értékáram elemzés bevezetésének lehetséges előnyeit, illetve a vele járó nehézségeket. Emellett példákat hozok olyan tipikus veszteségformákra, amelyek a sürgősségi betegellátás esetében specifikusak.

2. Lean filozófia és annak értelmezése egy SBO esetén

2.1. A fő alapelvek értelmezése

2.1.1. Érték

Az érték a vevő számára az, amiért képes és hajlandó fizetni. Egy tipikus termelési folyamat a vevői elvárásoknak megfelelően különféle, jellemzően értékes anyagi tényezőkön végzett technológiai transzformáció, ami az outputot még értékesebbé teszi. Ezzel szemben az egészségügyi ellátó rendszerben, egy kórházban, ezen belül is egy SBO-n nem egy anyagi tényezőkön végzett technológiai transzformációról beszélhetünk, hanem a betegen (mint az eset fókuszában lévő, rendkívül magas, pénzben kifejezhetetlen értékű entitáson) végzett műveletek sokasága definiálja a transzformáció mibenlétét. Így minden olyan lépés, amely segíti az ő gyógyulását, egészségének megővését az értéknek tekinthető.

2.1.2. Értékáram

Az értékáram azon tevékenységek folyamatát jelenti, amely szükséges az értékteremtő folyamat szempontjából egészen a vevői megrendelés feladásától annak teljesítéséig. Itt háromféle tevékenységet különítünk el, az értéket adó, a szükséges, de nem értékteremtő tevékenységeket és a veszteségeket. Az értékteremtő folyamatokban fontos identifikálni ezeket, és cél a veszteségeket minél alacsonyabb szinten tartani.

Amint egy páciens belép az ellátó rendszerbe, jelen esetben a sürgősségi betegellátás folyamatába, onnantól megjelenik az értékáram. Értékteremtőnek tekinthetőek azok a lépések, amelyek aktívan hozzájárulnak a beteg egészségi állapotának helyreállításában.

Szükséges de nem értékteremtő lehet minden olyan mozzanat, ahol a már elvégzett technológiai lépések miatti olyan járulékos várakozás léphet fel, amely alatt más értékteremtő tevékenység nem végezhető el, vagy nem célszerű további műveletek végrehajtása (pl. megkapott egy bizonyos gyógyszert, ellátást a beteg, és várakozni kell annak hatására, vagy akár várakozás laborvizsgálati eredmények kiértékelésére).

Illetve veszteség minden olyan várakozás, amely valamilyen ellátás szervezési problémából, vagy az ellátást végző rendszer túlterheltségéből, méretezésének hiányosságaiból adódik.

2.1.3. Folyamatos áramlás

A folyamatos áramlás biztosítása, vagyis utómunka és fennakadás nélküli értékteremtési folyamat elérése a cél az egyes technológiai lépések között.

Ez a sürgősségi betegellátás kontextusában egyet jelent azzal, hogy ugyanazon vizsgálatot lehetőség szerint egyszer végzünk el egy betegen (hacsak a technológia elő nem írja a többszöri beavatkozást), illetve azt, hogy mindent meg kell tenni annak érdekében, hogy az egyes technológiai lépések között minél kevesebb várakozás keletkezzen. Eddigi vizsgálatok alapján elmondható, hogy vélhetően várakozás mindig is lesz a folyamatban, ugyanis az ellátási igények keletkezésének sztochasztikus mivoltából adódóan és az orvostechnológiai sajátosságoknak köszönhetően nem lehetséges várakozás mentesen ütemezni az értékadó műveleteket. Ezen felül nem lehet megoldani a folyamatosan előre haladó (ún. direkt) áramlást sem a „műhelyrendszerű”, vagyis alapvetően technológia-orientált kialakítás sajátosságainak köszönhetően.

2.1.4. Húzó elv

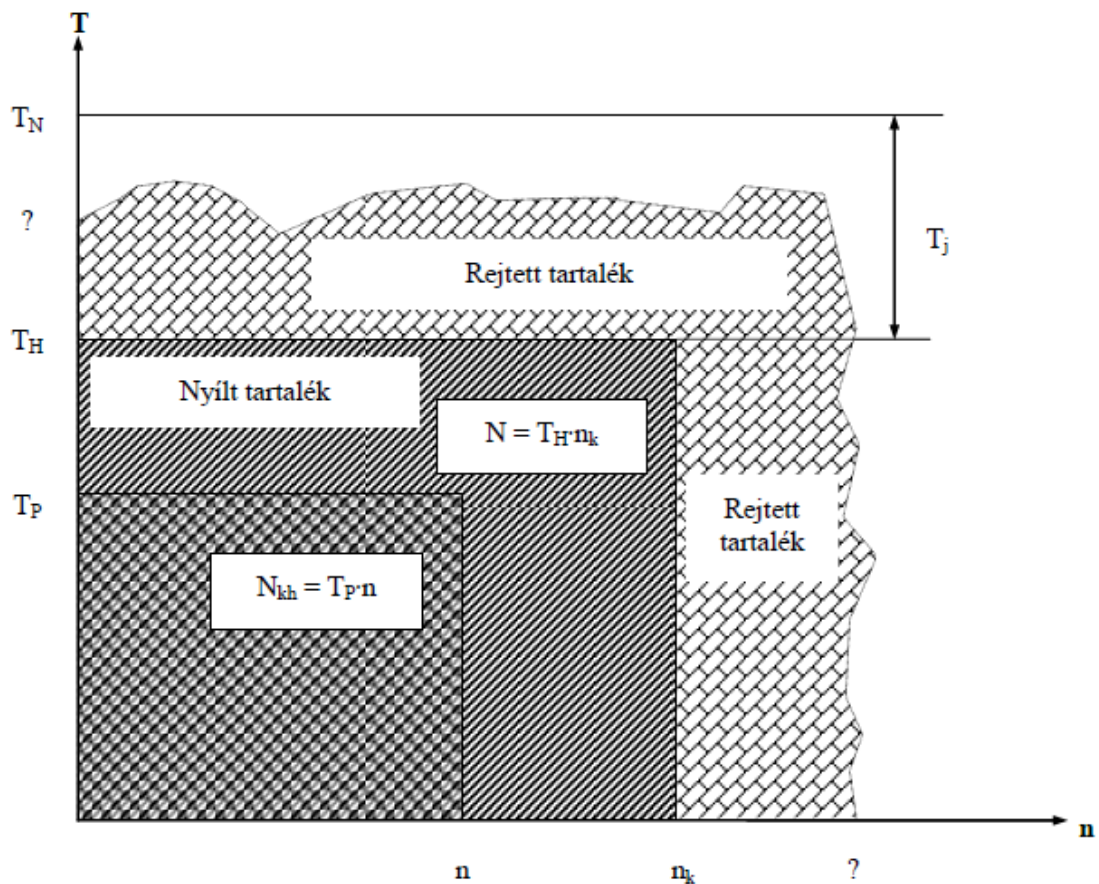
Eszerint az alapelv szerint a vevő igénye „húzza” a folyamatot, tehát csak a megrendelés hatására indul be az értékteremtő folyamat. Így elkerülhető a túltermelés, hiszen a vevői megrendelés magába foglalja a szolgáltatás iránti keresletet. A termelési szektorból erre manapság számos jó példát lehet felhozni. A szolgáltatások esetében annyiban speciális a helyzet, hogy a szolgáltatást konkrét igény nélkül létrehozni nem is lehetséges, mivel nem készletezhető.

Fentiek miatt az SBO-n sem lehetne megoldani egy toló elvű kiszolgálást hiszen az azt jelentené, hogy előre meggyógyítjuk a beteget azon eshetőségre, amikor megbetegszik. Így mindig egy input információval indul a folyamat, ami az ellátandó eset keletkezését jelenti. Ebben felveszik az igényeket, vagyis specifikálják, hogy várhatóan milyen ellátásra szorul a beteg, majd pedig meg kell kezdeni az esetre szabott ellátási folyamat szakszerű végrehajtását, amely az ellátás során nem várt okokból kifolyólag akár többször is módosulhat.

2.1.5. Folyamatos fejlesztés

Az ötödik alapelv szerint nem szabad megelégedni, nincs olyan, hogy tökéletes és mindig lehet a jelenleginél hatékonyabb rendszereket és folyamatokat létrehozni.

A topológiai elrendezéstől, az erőforrások minél jobb kihasználásáig több tényező befolyásolhatja az outputot. Az értékteremtő rendszer kapacitása a legnagyobb lehetséges hatékonyságot reprezentálja, száz százalékban elérni nem, maximum csak közelíteni lehet. Lehetnek nyílt-, illetve rejtett tartalékok a rendszerben. Nyílt tartalékok korszerű szervezési módszerekkel, sokszor akár beruházás nélkül is bevonhatóak az értékteremtésbe. A rejtett tartalékok pedig előre nem behatárolható nagyságúak, mint ahogy azt a 1. ábra is szemlélteti. Általában nagy ráfordítással, kutatási-fejlesztési projekkel lehet az értékteremtésbe bevonni őket.



1. ábra- A kapacitás, annak kihasználása és a rendszertartalékok viszonya, *forrás: [4]*

Intenzív kihasználás növelésről akkor beszélhetünk, amikor a célunk, hogy egységnyi outputot minél rövidebb átfutási idővel legyünk képesek előállítani. Ez a sürgősségi betegellátásban az orvostechnológiai műveletekhez tartozó átfutási idők optimalizálását jelenti. Extenzív kihasználás növelés esetében pedig lényegében az értékteremtésre rendelkezésre álló idő növelését szeretnénk elérni a műszakon belüli veszteségek csökkentésével, és/vagy a műszakok számának növelése mellett. Utóbbi egy 0-24 órában operáló sürgősségi osztályon már nem lehet opció, azonban előbbi opció már érdekes

kérdéseket vethet fel, különös tekintettel a technológiai műveletek közötti várakozásból fakadó veszteségekre. [1][2][4]

Komoly dilemma, hogy vajon egy alapvetően erőforrás problémákkal küzdő értékteremtő rendszer esetében lehet-e olyan folyamatfejlesztéseket végrehajtani, amelyek ezt a munkarenden belüli veszteséget csökkentik, ezzel növelve az értékteremtésre rendelkezésre álló produktív időalapot.

2.2. Vevőközpontúság

Egy termelési szektorban értelmezett rendszerben a vevő jellemzően nem közvetlen része a folyamatnak, így a dolgozók (operátorok) által végzett értékteremtő folyamatokon van a hangsúly. Így mérések, megfigyelések során is a dolgozók munkájára kell koncentrálni. Az egészségügyi ellátási folyamatok realizálása során azonban bent tartózkodik a „vevő” a rendszerben, az ő általa megélt élmény meghatározó lesz a szolgáltatás minőségének meghatározásában.

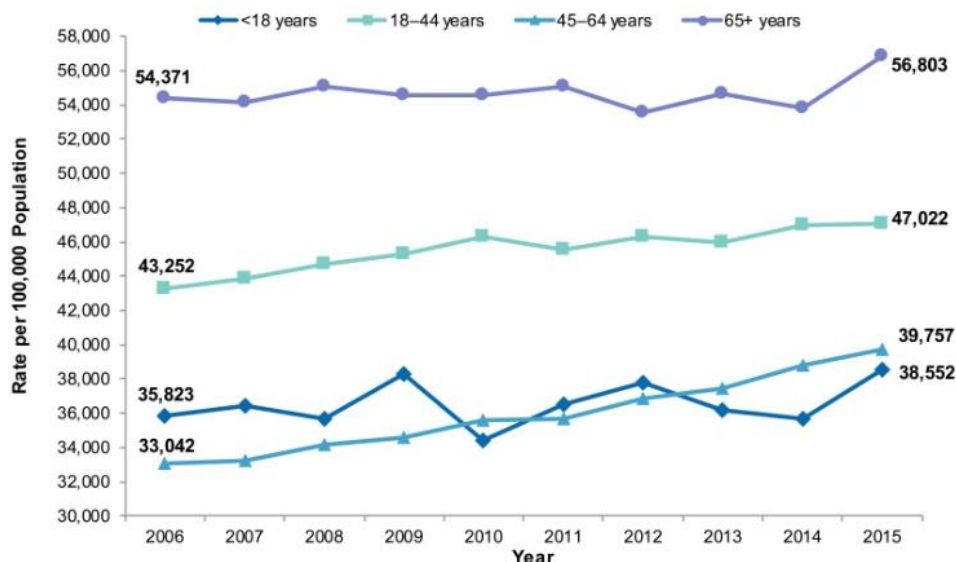
A vizsgálatok, és a kezelések közötti várakozási idő eltöltésére a betegeknek a váróterem van kijelölve, ahol központi helyen, mégis a vizsgálóktól elszeparálva tartózkodhatnak. Abban az időintervallumban, amíg a vizsgálatok eredményének kiértékelése zajlik, a beteg állapotától függően vagy a váróban vagy a fektetőben várakozik. Az ekkor fellépő esetenként akár jelentős várakozási idő azonban nem feltétlen veszteség, és nem emittálható a folyamatból, mert a vizsgálati eredményeket meg kell várni, azokat ki kell értékelni. Az ehhez szükséges berendezéseken végzett feladatoknak is van egy technológiai átfutási ideje, amely szükséges a tovább haladás érdekében. Így ameddig a berendezések dolgoznak, addig egy kényszerűen szükséges, de nem értékteremtő várakozás zajlik, amit sokszor a „vevő”, az ellátott, illetve annak hozzátartozói veszteségként élik meg.

Sajnos a sürgősségi megnevezésből, szociális kondicionálásból adódóan félreértések keletkeznek, hiszen az emberek nagy része nem készül arra, hogy órákat tartózkodjon egy sürgősségi osztályon. Így konfliktusokhoz, elégedetlenséghez vezethet az esetenként megnövekedett átfutási idő.

Emellett sok olyan eset is előfordul, amikor több hónapja fennálló panasszal érkeznek az SBO-ra, a betegek, az azonnali ellátás reményében. Emellett a háziorvosok rendelési idején túl is jelentősen megnövekedhet a belépő esetek száma, mert az emberek attól

félnek, hogy a többlet várakozás tovább ronthat az állapotukon. Azonban az elsődleges állapotfelmérést -az ún. triázsolást- követően szakmai szempontból nem feltétlen lesz súlyosnak klasszifikálva egy ilyen eset, így hátrébb sorolódik a kiszolgálási sorrendben. Ennek sokszor az eredménye, hogy a várakozást megunva inkább sokan hazamennek (a tömegkiszolgálási rendszerek működésének modellezésében az ilyen jellegű igényeket nevezik türelmetlen igényeknek). Ilyenkor a számítástechnikai rendszerbe már felvették a beteget, tehát keresni is fogják. Ha mégis kívárja a sorát a beteg, lehet, hogy haza is engedik komoly probléma híján. Ezek a jelenségek azonban szintén jelentős humán erőforrást köthetnek le az amúgy is erőforrás hiányos rendszerben.

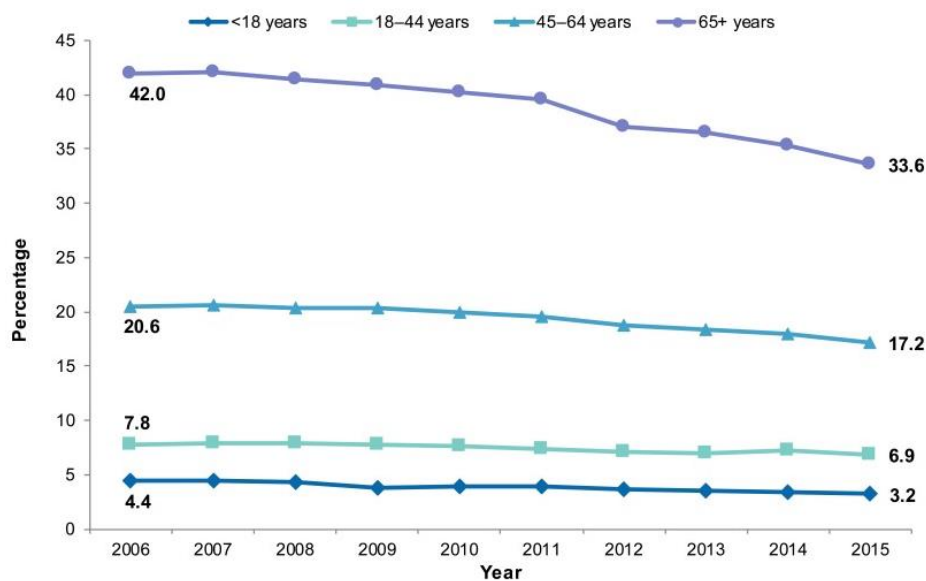
Ez a dilemma alátámasztható az alábbi ábrán, ahol azt vizsgálták, 100.000 emberből hányan vettek igénybe SBO által nyújtott szolgáltatásokat. Továbbá életkortól függően csoportosították a kapott értékeket.



2. ábra- Sürgősségi ellátást igénybe vevő betegek száma, *forrás: [13]*

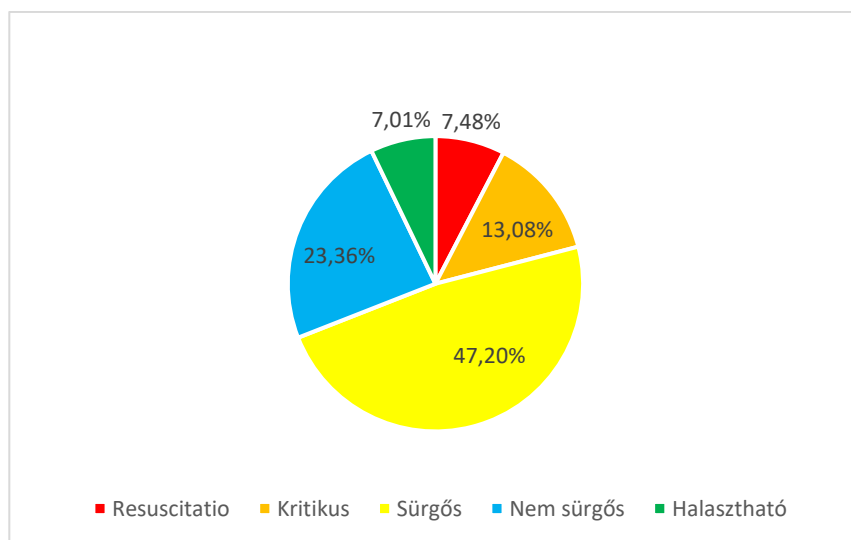
A tanulmány a 2006 előtti időszakot is figyelembe vette és elemezte, és az 1990-es évektől folyamatos emelkedést vélt felfedezni az esetszámokban minden korosztályban.

Ugyanebben az időszakban vizsgálták azt is, hogy az SBO-t igénybe vevő páciensek közül mennyi igényelt további hospitalizációt más osztályokon, ahol tartós kezelést kaptak, illetve megfigyelés alatt tartották őket. A 3. ábra adataiban csökkenő trend látható, amely abból is adódhat, hogy egyre többen veszik igénybe a sürgősségi osztályokat attól függetlenül, hogy mennyire komoly panaszokat tapasztalnak. Így sokkal több a halasztható eset, amely csak ambuláns ellátást igényel. Ebből adódóan a vizsgálat után hazamehetnek, így nem terhelve tovább az ellátórendszert.



3. ábra- További ellátást igénylő betegek aránya, *forrás: [13]*

A 4. ábra alapján is az látszik, hogy a halasztható esetek száma sokkal jelentősebb, mint a sürgősek. A triázsolás azonban függ a szakápoló szubjektív döntésétől is, így az arányok intézményenként is változhatnak. Az általam vizsgált osztályon másképp néz ki a sürgősségi kategóriák megoszlása. A sürgős esetek száma hasonlóan minimális arányban van jelen mindkét elemzésben. A vizsgálat során nem állt rendelkezésemre több évnnyi adat, azonban a kevésbé súlyos kategóriák kiosztásában szembetűnő a különbség.



4. ábra- A betegek triázs szerinti megoszlása egy budapesti SBO-n

Nehéz azonban a kevésbé súlyos eseteket teljes mértékben elkönyvelni veszteségnek, ugyanis kiszámíthatatlan, hogy tényleg várható-e volna a háziorvosi rendelés idejéig,

vagy valóban sürgősségi ellátásra szorul a beteg. Lehet, hogy még időben megtalálnak más, tünetet eddig nem okozó problémát.

2.3. Veszteségek definiálása a sürgősségi betegellátásban

Fontos kérdés, hogy az általam vizsgált szolgáltatás-orientált ellátó rendszerben mi számíthat veszteségnek, és ez mennyire hasonlít a klasszikus veszteség fogalmakhoz. Ennek kapcsán fontos definiálni, hogy ebben az értékteremtő folyamatban ki a vevő. Vélelmezhető, hogy klasszikus értelemben a beteg. Azonban sok esetben nem csupán a beteg, hanem annak hozzátartozói is ide sorolhatók, különös tekintettel azokra a helyzetekre, ha a beteg nincs abban az állapotban, hogy vele kommunikálni lehessen.

2.3.1. Anyagmozgatás

Az első klasszikus veszteségforma az anyagmozgatás, és az ezzel járó műveletek. Ez időkiesést, és fenntartási költségeket indukál. Azonban a sürgősségi ellátásban az „anyagmozgatásból” fakadó járulékos időszükségletek jelentős része nem a hagyományos értelemben vett anyagok helyváltoztatásából adódik. Groteszk módon leginkább a beteg mozgatása sorolható ide, amely számos problémát hordozhat magában.

A betegszállítás eszköze és a szállító dolgozó szakképzettsége egyaránt a beteg állapotának függvényében változik. A reszuszcitív betegek minden esetben folyamatos orvosi felügyeletben kell, hogy tartózkodjanak, és ebbe beletartozik a mozgatás ideje is, amelyet kötelezően betegszállító ágyon kell, hogy realizáljanak. A kritikus eseteket is minden esetben hordágyon, a többi kevésbé életveszélyes állapotban lévő beteget pedig kerekesszék segítségével mozgatják. Ezen felül alkalmazhatnak további járást segítő eszközöket, mint például járókereteket vagy botokat. [14] Továbbá egyes intézményeken belül a mozgásra képes betegek mozgatásáról is betegszállítónak kell gondoskodnia. Ez ahhoz vezet, hogy további várakozás léphet fel, mind a beteg részéről, mind az ő mozgatására kijelölt személynél. A betegszállító több más ellátott mozgatására is köteles, nem feltétlen érkezik időben az összes kijelölt helyre. Illetve, amikor szólítják a beteget, -abban az esetben, ha a mozgatandó személyt csak kísérni kell és egyébként állapotánál fogva képes a helyváltoztatásra- fennáll a veszélye annak, hogy nem a váróban fog tartózkodni. A köztes időt kitöltve elmehet a büfébe, mellékhelyiségbe vagy akár az udvarra levegőzni. Ilyenkor a beteg felkutatása is már egyértelmű veszteségként jelentkezik, amivel számolni kell.

A beteg / ellátott mozgatása során nem történik értékteremtés, minél messzebb helyezkedik el a célállomás (leadóhely), annál nagyobb a szükséges, de nem értékteremtő idő. Attól függően változik ennek értéke, mennyire van messze a vizsgálat helyszíne. Gyakran előfordulhat, hogy nem található a sürgősségi osztályon MR-, CT berendezés (mágnesesrezonancia vizsgálat, komputertomográf vizsgálat). Ezekben az esetekben más osztályra, vagyis más épületbe, emeletre kell mozgatni a beteget.

A kórházi topológia kialakítása ront vagy javít ezen a helyzeten, de utólag sajnos nagyon nehéz változtatni az intézmény kialakításán, azonban a belső elrendezés pl. osztályok elhelyezése, vagy egy vizsgálón belül a topológia kialakítása rejthet magában komoly lehetőségeket. [1]

2.3.2. Készletezés

Korábban említésre került, hogy a szolgáltatás nem készletezhető. Mégis, az általam vizsgált ellátó rendszerben érdemes lehet ennek a tényezőnek az újraértelmezése. Ebben a megközelítésben a készletezésből fakadó veszteség lehet az egyik legmeghatározóbb elem. Különös tekintettel arra, ha ezalatt szintén a tradicionális értelmezéstől eltérően a betegek / esetek felhalmozódását értjük. Mivel az ellátásra váró betegek feltorlódása nem változtat azon, hogy mennyi a kapacitása az ellátó személyzetnek, így csak a rendszer leterheltségét idézik elő. Hiszen, ha sietni kényszerülne az ellátó személyzet, az fatális kimeneteket eredményezhet, illetve egyes folyamatok technológiai idejét, annak természetéből kifolyólag egyébként sem lehet leredukálni. Ezen felül meg vannak határozva bizonyos időablakok, amelyek az ellátás időbeli megkezdésének követelményeit írják elő. Amennyiben ezt túllépik, szükséges elvégezni például a retriácsolás folyamatát, vagyis a beteg állapotának újraértékelését. Ezt annak érdekében teszik, hogy kiderítsék, hogy az esetleges további várakozás milyen mértékben lenne megterhelő a beteg szempontjából. Így ugyanazt a műveletet többször is el kell végezni. Ahelyett, hogy tovább haladnának az ellátási folyamaton, zsúfoltabb lesz a váró, amely explicit módon csökkenti az emberek komfortérzetét.

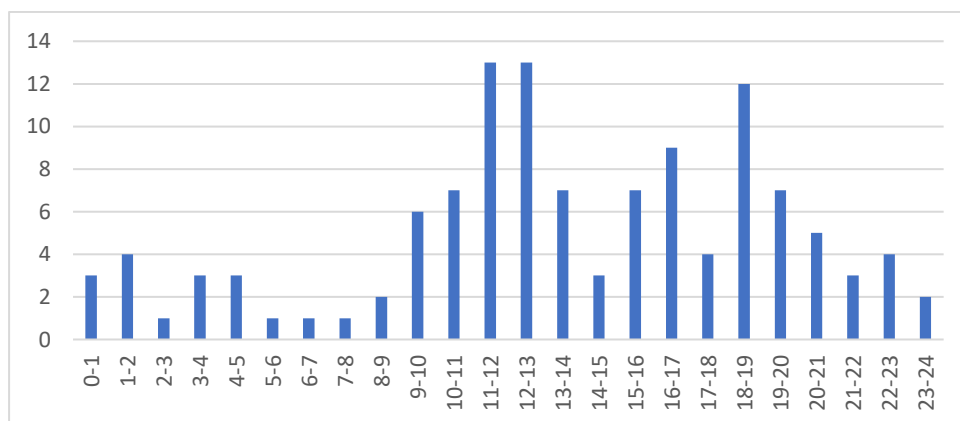
Kezdetben nem ilyen befogadóképességre méretezték az általam megfigyelt SBO-t. Az utóbbi években nagyban nőtt a betegforgalmuk, és az osztály befogadóképességéből adódóan is merülnek fel problémák. Ennek okozója részben a globális járványhelyzet, illetve a munkaerőhiány által bezárásra, vagy limitált működésre kényszerülő kórházak. Emiatt tovább nő a még üzemelő intézmények leterheltsége. [1][2]

2.3.3. Selejtgyártás

Fentebb említettem az ellátási időablak túllépése miatt szükséges többlet feladatok okozta veszteségeket. Azonban mi történik akkor, ha maga a vizsgálat nincs megfelelő minőségi szinten kivitelezve? Ezt okozhatja selejtes vizsgáló berendezés, nem megfelelően levett laborminta, vagy akár adatok pontatlan felvétele. A fent említett kiváltó okok mindegyike azt eredményezi, hogy egy adott műveletet ismételten el kell végezni, ami időbeli és erőforrásbeli veszteségeket eredményez. Továbbá bizonyos itt nem említett gyógyszerallergiák, vagy nem várt hatást kifejtő készítmény is okozhat további ellátási igényt. Az a kedvezőbb eset, amikor többlet időráfordítással kiküszöbölhetőek a felmerülő problémák. Azonban bizonyos műtéti beavatkozás során léphetnek fel olyan komplikációk is, amelyek egyáltalán nem orvosolhatóak. [1]

2.3.4. Kiegyenlítettatlenség

Az ellátási folyamat során végzett orvostechnológiai műveletek más-más időszükséglettel rendelkeznek, így teljesen kiegyenlített folyamatokat lehetetlen elérni. Ezenfelül a betegek igényeinek magas variációiból adódóan egyéni ellátásra van szükség. Így sem az egyes munkakörök közti munkamegosztás időbeni eloszlása, sem pedig a mennyisége sem lehet azonos. Egyazon folyamat kiegészítő tevékenységeit látják el a különböző munkakörök dolgozói, de a különböző kvalifikáltságok következtében a rájuk bízott felelősség sem megegyező, illetve ugyanazon a munkakörön belül is vannak eltérések, a műszak hosszából adódóan. A vizsgált budapesti SBO-n a műszakváltások reggel hétkor és este hétkor bonyolódtak le. Így két darab 12 órás műszakot teljesítenek a dolgozók. Az általuk vezetett adatok kiértékelése alapján, egy átlagos napon a következő ábra szerint alakul a beérkezők betegek várható száma.



5. ábra- Az SBO-ra érkező betegek száma órákra bontva

Ahogy az ábrán is látható, a reggeli órákban nagyon kevés beteg érkezik az SBO-ra, viszont a kora délutáni óráktól megnövekszik a terheltség, majd estére ismét lecsökken. Így mivel az egy műszakban dolgozók számát a legnagyobb terhelésre méretezik, a reggeli órák koránt sem olyan megfeszítettek, mint a délutániak.

Az ilyen módon szervezett műszakok nem alkalmazkodnak az általános munkaidőkhöz. Jelenleg Magyarországon nem elterjedt módszer a műszakok csúsztatása. Ez alatt a munkaidők rugalmas kezdetét lehet érteni, melynek jelentése, hogy egy időintervallum alatt a dolgozóra van bízva a kezdés. A munkaidő hossza nem változik, azonban így átfedés keletkezik a műszakok között, és a kritikusabbnak számító délutáni, illetve esti órákban több dolgozóra lehet számítani. Érdemes lehet a beosztást ilyen módon a betegforgalomhoz igazítani, így kipótolva a délutáni és esti órákban a munkaerő számát. [16] [17]

Az is belátható továbbá, hogy egy sürgősségi osztályra nem egyenletesen érkeznek az ellátási igények. Az esetek évszakok közötti megoszlásában is tapasztalható jelentős ingadozás, mivel léteznek szezonális betegségek és tipikus balesetek is. Egyúttal megfelelő mennyiségű adatot kiértékelve egzakt és objektívebb kép figyelhető meg az esetszámok alakulásában, amit le lehet vetíteni napokra, illetve heti bontásra. Illetve további szezonális ingadozás is feltételezhető egyes intézmények adatait vizsgálva. [6]

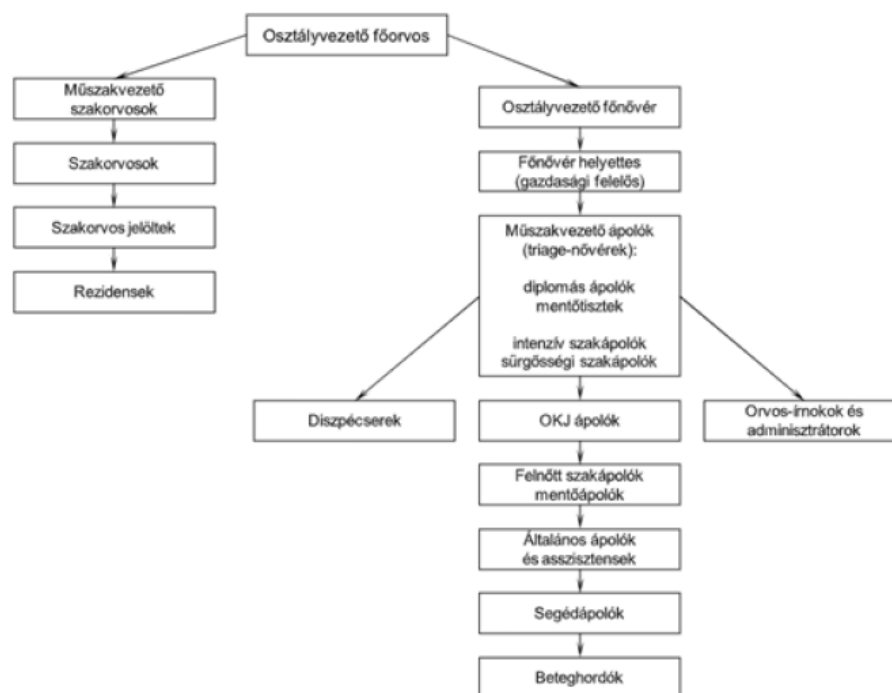
2.3.5. Túltermelés

Az igény fellépése, vagyis a beteg SBO-ra történő belépése pull, tehát húzó elvű termelést indukál, a folyamat kezdetét egy véletlenszerűen megjelenő igény jelenti. Így ahogy korábban is említettem, nem is értelmezhető előre elkészített output, azonban a műveletek között halmozódhat fel készlet, vagyis ellátásra váró igény. Mivel például egy triázs vizsgálat pár percen belül elkészül, a betegek gyorsan áramlanak be a következő lépésekhez, később viszont előfordulhat, hogy egyes műveleteknél (vagy annak eredményére várva) feltorlódnak a várakozó betegek. Tipikus példa lehet a labor terhelése, ugyanis egyes minták analízálása több órát is felöllelhet. Ez annak is betudható, hogy nem feltétlenül csak a sürgősségi osztály labormintái kerülnek a laboratóriumba kivizsgálásra. A kivizsgált labormintaminta pedig elengedhetetlen a végleges diagnózis felállításához, a további irányok meghatározásához. [1] [2]

2.3.6. Felesleges mozdulatok/műveletek

Mindezek mellett még a felesleges mozdulatok és a felesleges műveletek is veszteséghez vezetnek. Ezeket nehéz definiálni a sürgősségi ellátáson belül, hiszen lehetnek olyan eshetőségek, hogy látszólag felesleges valakit kivizsgálni, mégis találnak addig fel nem tárt problémát a vizsgálat végére. Egy sürgősségi osztályon dolgozó mentőtiszt megfogalmazása sajnos felettébb igaz a mai helyzetre, miszerint: „Nincs egészséges ember, csak rosszul kivizsgált.” Azonban, ha jobban megvizsgáljuk a folyamatot, találhatunk példát felesleges műveletekre is.

Sokat segít az adatfelvételben, hogy digitális formában lehet intézni, és emellett interneten keresztül szinkronizálni a többi számítógéppel, a korábbi vizsgálatok eredményeivel. Azonban a feszített munkatempó közepette nem az adatok felvétele a legsürgetőbb. Lehetséges, hogy egy vizsgálat elvégezte után tud időt szánni az orvos arra, hogy dokumentálja az eredményeket.



6. ábra- Munkakörök hierarchiája, *forrás: [14]*

A 6. ábra azért releváns itt, mert a különböző adatbázisok, amelyekbe rögzítésre kerülnek a beteg adatai, nem hozzáférhetőek minden dolgozó számára. Találkoztam olyan esettel, ahol egy mentőtiszt beosztásban lévő szakdolgozó vizsgálta a beteget, azonban nem tudta elérni a mentőszolgálat által vezetett adatokat. Így ahhoz, hogy meg tudja nézni

a beteg kórtörténetét, az egyik fenti vizsgálóból el kellett mennie a triázs szobában lévő központi géphez, ahol a műszakvezető főorvos engedélyével tudott belépni. Ennek reprezentálására szolgál a mellékletben található **(Hiba! A hivatkozási forrás nem található.)**. A megtett távolság áthidalhatatlannak nem mondható, azonban mindez kiküszöbölhető lett volna, ha hozzá tud férni az adatbázishoz.

Bár a digitalizáció már régóta berobbant a köztudatba, és jelentős fejlődés látható minden területen, még mindig az a tapasztalat, hogy nem mindenkinek van lehetősége azt használni, vagy nem bízik egy okmány digitális formájában. Így például minden egyes zárójelentést papír alapon, kézzel is átadnak a betegnek, extra időt töltve a nyomtatással, adminisztrációval. Ezzel többlet papírt használnak, továbbá időt vesz el az adminisztráló kollégától és a betegtől is, amíg kézbesítik a zárójelentést. Ehhez még hozzáadódik az anyagmozgatásnál tárgyalt probléma, miszerint a beteg nem feltétlen az arra kijelölt helyen várakozik.

2.4. Összegző megállapítások

A fentebb bemutatott, és feltevéseim szerint a sürgősségi betegellátásban is vélhetően jól alkalmazható alapelvek alkalmazásához, illetve a kapcsolódó, szintén fentebb bemutatott veszteségek felfedésére már több eszközt fejlesztettek ki, amelyek segítenek a problémák feltárásban, illetve azok megoldásában. Ilyen például az értékáram elemzés, angol nevén Value Stream Mapping (VSM) technológia. A termelési szektorban az egyik legjobban elterjedt megoldás, hiszen itt az értékteremtésben nagy intenzitású, jellemzően standard folyamatok találhatóak. Az értékteremtő folyamat VSM általi rövid részfolyamatokra bontása lehetővé teszi, hogy hatékonyan és könnyebben elvégezhetőek legyenek a jelenállapot feltárásával kapcsolatos feladatok és definiálhatóak legyenek a fejlesztési irányok [1][2][4]

Az ebben a fejezetben bemutatott veszteségek számszerűsíthetősége érdekében lehetne implementálni az értékáram elemzést, azonban több probléma léphet fel a bevezetésében. Az utóbbi pár évben kezdtek el foglalkozni a témával, azóta egyre több szakcikk született ezen a területen.

3. VSM

A problémák bemutatása előtt azonban fel kell tenni a kérdést, mi is a VSM, hogyan profitálhatna a sürgősségi betegellátás ilyen elemzésekből?

Az értékáram elemzés segít vizualizálni az összes lépést, amely a termékkel történik attól a ponttól, hogy a vevő feladja a megrendelést, addig amíg kézhez nem kapja. Ahelyett, hogy egyes lépéseket külön-külön vennénk górcső alá, az egész folyamatot és az összeköttetéseket figyeljük.

A VSM egy nagyon jó eszköz arra, hogy megértsük az anyag-, és információáramlást. Az anyagáramlás magát a termelési folyamatot, illetve az azon áthaladó termékek útját jelenti. Az információáramlás alapján lesz evidens mit és hogyan kell végrehajtani ahhoz, hogy tovább tudjon haladni a termék az értékteremtési folyamatban. Egyaránt fontos mindkettő, azonban nem elég kizárólagosan ahhoz, hogy egy betegellátási folyamatot lekövezzünk, hiszen a VSM technológia nem tipikusan a szolgáltatás-orientált folyamatokra lett kitalálva. Az autógyártás mára tökéletesen standard, jellemzően ugyanazokat a lépéseket kell végrehajtani egy gépkocsi elkészültéig. Így egyszerűsíthető a dolgozók munkája, nem feltétlen kell komoly szakértelem minden egyes lépéshez, illetve egyre inkább át lehet adni ezeket a feladatokat automata berendezéseknek. Ezzel ellentétben az egészségügyi ellátási értékteremtő folyamatokból nem elhagyható az ember, így mindig lesz egy változó, amely egyedi megoldásokat indukál. Léteznek gyakoribb betegutak az ellátás során, azonban ezek csak nagy átlagok, lesznek mindig komplikációk, olyan külső tényezők, amelyek egyedi beavatkozást igényelnek.

A lean-ben használt értékáram elemző módszer egységesítette, összekapcsolta a részlegek közötti kommunikációt, maga is standard lett azok között, akik ezt alkalmazták. Léteznek ma már kísérletek arra, hogy egy ilyen egységes szimbólumrendszer megalakuljon a szolgáltatóiparra nézve is, de koránt sem olyan elterjedt, kifinomult még, mint a termelésszervezésben kitalált párja. [1] [2]

A folyamatos fejlesztés jegyében egy iterációs folyamatnak is felfogható az értékáram térkép felvázolása. Először egy probléma megoldása utáni jövőállapotot feltételezve lehet vizualizálni milyen lenne az elképzelt folyamat. Majd a jelenállapot térképet felrajzolva az aktuális állapot megmutatja mit kell javítani, hogy elérjük a kívánt állapotot. Majd, ha azt elértük, akkor a következő hibát megoldva lehet újból előről kezdeni az elemzést.

3.1. A VSM előkészítése

Ha egy nagyobb, nagy szortimenttel rendelkező gyárról van szó, akkor a vevő szempontjából irreleváns felvázolni minden egyes segéd alkatrészt, részegységet, ami beépül a végső termékünkbe. Illetve a kevesebb keresletet generáló termékkel se lesz érdemes foglalkozni. Egy térképen nem érdemes egy termék/termékcsaládnál többet felvenni. A termékcsalád olyan termékek sokasága, amelyek hasonló lépéseken mennek keresztül a gyártás során. Ha több terméket gyártanak egy adott helyen, akkor felrajzolhatunk egy pq/pr mátrixot, -product quantity/product routing- hogy ki tudjuk választani a hasonló műveletek végrehajtását igénylő termékeket.

		Assembly Steps & Equipment							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PRODUCTS	A	X	X	X		X	X		
	B	X	X	X	X	X	X		
	C	X	X	X		X	X	X	
	D		X	X	X			X	X
	E		X	X	X			X	X
	F	X		X		X	X	X	
	G	X		X		X	X	X	

A Product Family

7. ábra- Termékcsalád mátrix, *forrás: [2]*

Érdemes olyat termékcsoporthoz választani az ábrázoláshoz, amely a vevői oldalról nézve a legszignifikánsabb igényt generálja. Ezt lehet mind bevétel, mind eladott mennyiség alapján kategorizálni, ennek meghatározásához az ABC elemzés kitűnő megoldás lehet. Emellett a kiválasztást támogatva az XYZ elemzés pedig az igény felmerülésének bizonytalanságát hivatott vizsgálni.

3.2. A VSM részei

Az eredeti VSM-ben az anyagáramlás, illetve az információáramlás adja a fő vezérfonalat. Míg egy gyártási folyamatban az anyagáramlás kap nagyobb hangsúlyt, addig a betegellátásban az információáramlás koránt sem elhanyagolható. Előzetes

diagnózisokat is le lehet hívni a felhőből, korábbi betegségek előrevetíthetik a mostani állapotot, annak megoldásait. A szedett gyógyszerek is fel lehetnek töltve, így már a betegfelvételnél fény derül rengeteg adatra. Ezeket az adatokat továbbítani lehet a kezelőorvosnak, akinek rendelkezésére fog állni az anamnézis és ezen felül a kezdeti állapotfelmérés -triázs- eredménye is, még mielőtt elkezdi a kivizsgálást. Majd a javasolt kezelést is felviszik a rendszerbe, miközben konzultációra is sor kerülhet, amennyiben nem saját maga dokumentálja az adatokat.

Világosan látszik továbbá, hogy a VSM ábrában szükséges definiálni egy harmadik áramlási tényezőt is, amely a beteg útját fogja leképezni. A sürgősségi betegellátási folyamat szempontjából ez lényegében fontosabb lesz, mint a klasszikus anyagok áramlása, hiszen az csupán a betegek ellátásában egy kiegészítő járulékos folyamatként jelenik meg a gyógyítás szolgálatában.

3.3. A VSM alkalmazásával kapcsolatos kihívások a sürgősségi betegellátási folyamatban

3.3.1. A betegáram, mint harmadik áramlási tényező bevezetése

Az általam vizsgált jelenleg alkalmazott értékáram térképeken kétféle áramlási tényező van feltüntetve, ami az anyag-, és az információáramlás. Meglátásom szerint az értékteremtés a sürgősségi betegellátásban a betegeken realizálódik, ami nem illik bele ebbe a két kategóriába. Egy élő emberre azonban nem lehet anyagként tekinteni, sokkal körülményesebb is lesz a kezelése, de egyéb tulajdonságai miatt sem értelmezhető bele egyik áramlási tényezőbe sem. Eddigi kutatásaim során nem találtam olyan szacikket, ahol ezzel a problémával kellőképpen foglalkoztak volna, pedig nem elhanyagolható tényező.

Továbbá egy betegellátási folyamatot nem lehet egy folyamatos és egybefüggő áramlásnak tekinteni. Nem egy folyamatos, tömegszerű és sablonos értékteremtő folyamatról beszélünk. Bár a technológia valamelyest kiszámítható és kötött, de a beteg várakozni fog a váróteremben, majd egy vizsgálat után lehet, hogy a leletére is kénytelen lesz várni. Valamelyest körülhatároltabb, ha ágyon mozgatják a beteget a saját lába helyett, azonban ilyenkor is lehet két beavatkozás között, hogy várakozásra kényszerül egy neki kialakított puffer területen. Tehát nem feltétlen lineárisan vannak kialakítva a folyamatok kapcsolódási pontjai. Műhelyrendszerűnek mondható a sürgősségi

betegellátás értékteremtő folyamatának architektúrája, hiszen azon túl, hogy szinte mindig egyedi esetekről beszélhetünk az értékteremtő folyamatban, egy adott pontra többször is visszakerülhet a beteg. Emellett az ellátó osztályok is (sebészet, belgyógyászat stb.), de még egy-egy osztályon belül sokszor az egyes területek is (pl. vizsgálók) is technológia orientáltak és specializáltak lehetnek.

Érdekes kérdés lehet, hogy a betegutak redukálása érdekében érdemes lenne-e térben csoportosítani egy-egy tipikus esetscsoport ellátásához szükséges műveleteket, ezzel is implementálni a csoportos rendszerben szervezett termelési folyamatokra jellemző előnyöket. Ehhez hasonló megoldás a már létező pre-triázs rendszer, amely a COVID-os esetek kiszűrésére hivatott. Így még a rendszerbe való belépés előtt megállapítható, hogy az eset ellátása mely részlegben bonyolítható le. Szakemberhiány miatt a vizsgált SBO-n a COVID-teszt a triázs rendszer része, megspórolva az előzetes vizsgálat által lekötött humán erőforrást. Azonban ennek mintájára a tipizálható, kevésbé súlyos panaszokkal érkező betegek kezelésére szolgáló műveletek csoportosításának gondolata sem lenne előnytelen. Ennek legfőbb előnye az lehet, hogy a betegeken koncentráltan elvégezhetőek lennének azok a rutinvizsgálatok, amelyek meghatározzák, hogy indokolt-e az SBO-n tartása a betegnek, így az ilyen jellegű betegek esetében feltételezhetően lényegesen rövidebb idő alatt lehetne eredményt elérni.

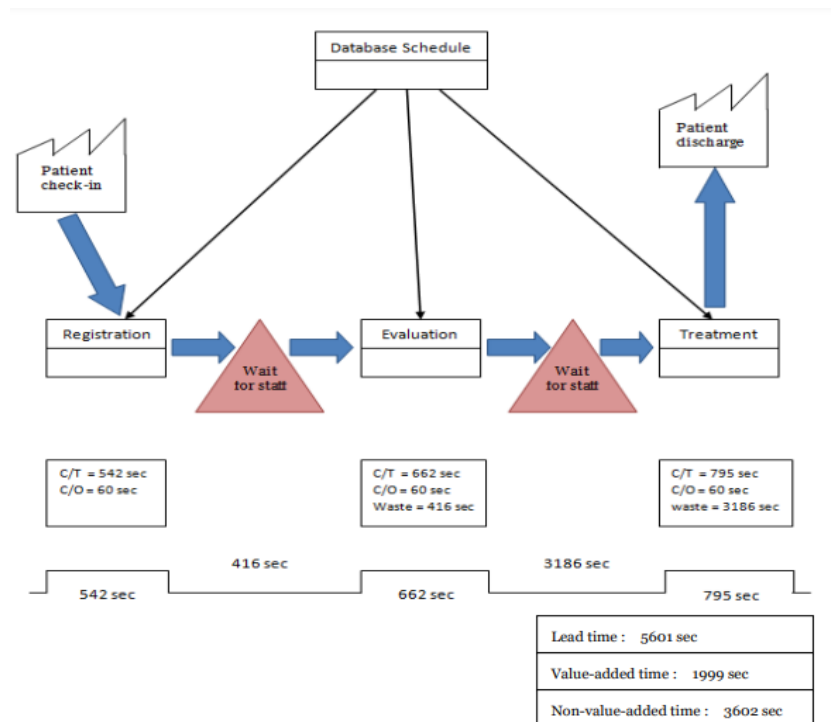
Az áramlás megvalósítása során az emberre anyagként / termékként tehát nem tekinthetünk, mivel ez nem modellezné megfelelően a folyamat komplexitását. Egy terméknek nincs allergiája bizonyos beépülő anyagokra / komponensekre, nem kell kapcsolatba lépnie a rokonaival, nem kommunikál. Illetve egy termék állapota magától nem romlik egyik pillanatról a másikra, ami speciális beavatkozást igényel. A morális kérdésekről nem is beszélve, ami egy ember tárgyként kezeléséből fakad. Fentiek miatt tehát a betegáram különálló kezelése egy VSM-szerű ábrázolásmód esetében elkerülhetetlenné válik.

3.3.2. *Ki a „beszállító”? Ki a „vevő”?*

A hagyományos VSM térképeken rendszerint a beszállítót és vevőt is fel kell tüntessük, amelyek nem, vagy csak nehezen értelmezhetők az általam vizsgált sürgősségi betegellátási folyamat esetében. Az ezzel kapcsolatban felmerülő dilemmák a következők:

1. A „beszállító” a mentőszolgálat, aki beszállítja az osztályra a magatehetetlen és sokszor mozgásképtelen, vagy akár tudattalan állapotban lévő beteget?
2. A „beszállító” egy hozzátartozó, aki bekíséri az érintett személyt az osztályra, vagy akár a mentőszolgálathoz hasonló módon magatehetetlen, vagy tudattalan állapotban behozza?
3. Ha saját lábán, kísérő nélkül érkezik a páciens, akkor saját maga a „beszállító”, az entitás, akin az értékteremtés végbemegy, és ebben az esetben az ellátott lesz a „vevő” is egyben?

Ezeket a kérdéseket félretéve a 8. ábra készítői a beteg rendszerbe való be-, és kilépését jelölték meg kezdő és végpontnak a beszállító helyett. Ez azonban véleményem szerint sajnos nem jelent megoldást, hiszen elég felületesen kezeli a fentebb bemutatott igen szofisztikált folyamatokat és jelenségeket.



8. ábra- VSM egy malajziai kórházban, *forrás:[7]*

3.3.3. A triázs kérdése

A fenti ábrán FIFO elvet -first in first out- alkalmaznak, tehát az először beérkező beteget látják el leghamarabb. Így egy sürgősségi esetben nem részesül előnyben az életével küzdő beteg, pont emiatt vezették be a triázs kategóriákat. A triázs egy

osztályozási szabályrendszer, ahol a beteget a beérkezést követően besorolják öt kategória egyikébe, és ez alapján lesz a kiszolgálás sorrendje megállapítva. [11]

1. táblázat- A prioritási csoportokhoz rendelt ellátási kapacitások meghatározása,
forrás: [11]

MSTR- kategória	Színjelzés	Orvosi ellátás/kompetencia	Nővéri ellátás	Újraértékelés
Resuscitatio/periarrest	Piros	azonnal/szakorvos	azonnal	folyamatos ellátás
Kritikus	Narancs	15 percen belül/szakorvos	azonnal	folyamatos felügyelet
Sürgős	Sárga	30 percen belül/rezidens	30 perc	15 perc
Nem sürgős	Zöld	60 percen belül/rezidens	60 perc	30 perc
Halasztható	Kék	120 percen belül/rezidens	120 perc	60 perc

Ezek a kategóriák az azonnali beavatkozást igénylő esetektől halaszthatóig osztályozzák a betegeket. Az 1. táblázat tartalmazza a kategóriákhoz tartozó időablakokat is, amelyeket be kell tartaniuk az intézményeknek.

Javarészt a triázs ápoló által végzett előzetes -néhány percet igénybe vevő- vizsgálat fogja meghatározni mennyire súlyos esetről van szó. Emellett elérhető az anamnézis, amely a betegek kórtörténetét, addigi betegségeit, kezeléseit tartalmazza. Ezekből lehet potenciális szövődményekre gyanakodni, amelyek befolyásolhatják az ápoló által meghatározott kategóriát.

Ahogy korábban ismertettem, ahhoz, hogy sikeres legyen egy VSM alapú ábrázolás, jellemzően külön-külön meghatározó termékcsoportokra célszerű ábrázolni a folyamatokat. Ezek esetünkben akár a külön-külön triázs kategóriákat is jelenthetik. Ebben az esetben a triázs csoportok számával megegyező számú jelenállapot térképet lenne szükséges felvenni.

Ez a megközelítés akkor ütközne problémába, amikor egy sürgősségi kategórián belül más és más lépéseket kell megtenni a beteg kezelése érdekében. Hiszen súlyosság alapján osztályozunk, de sürgős eset lehet ugyanúgy egy autóbalesetet, vagy szívrohamot elszenvedő páciens is. Ilyenkor vélhetően teljesen különböző utat fognak bejárni a betegek a klinikán belül, és az egységes térkép felvázolása kihívást fog jelenteni.

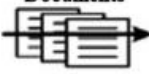
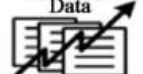
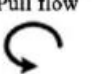
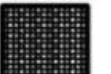
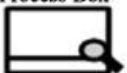
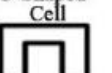
Emellett, ha az osztályozás alapján valaki későbbi ellátásban fog részesülni, és várakozás közben következik be állapotának jelentős romlása, az veszélybe sodorja a beteg életét. Ugyanígy fordítva, ha valakit azonnal ellátnak, mert tünetei súlyosnak bizonyulnak, de még sincs kritikus állapotban, akkor olyantól veszi el a lehetőséget, aki az életéért küzdene.

3.3.4. Az információáram fontossága

Továbbá a 8. ábraán az információ is csak egy adatbázisból érkezik, nincs feltüntetve a helyszíni dokumentáció, ahogy az egyes vizsgálatok eredményeit feltöltik egy adatbázisba a későbbi felhasználás céljából. Az információáramnak sokkal nagyobb jelentősége lesz egy betegellátási folyamatban, hiszen több szakdolgozó foglalkozik általában egy beteggel, illetve konzíliumok összehívására is szükség lehet. Ilyen mértékű kooperáció akkor megvalósítható, ha mindenki tisztában van a beteg korábbi egészségügyi történetével, és az elvégzett vizsgálatok eredményeivel.

3.3.5. Az egységesség hiánya

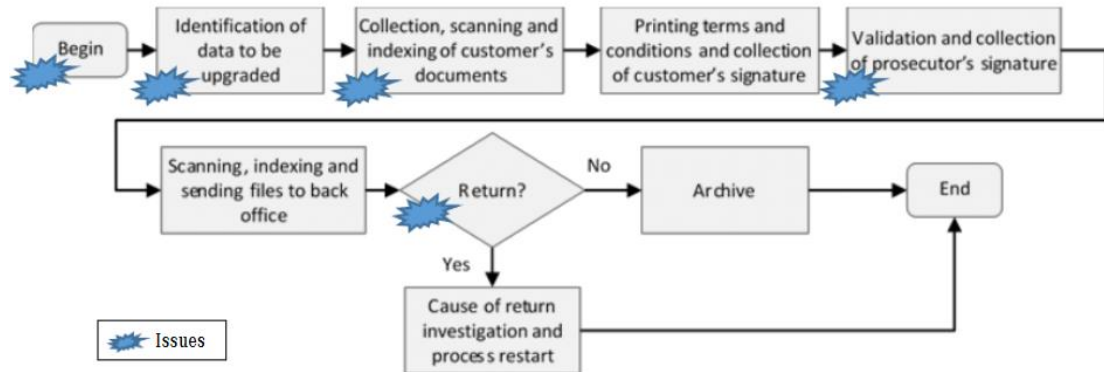
Annak ellenére, hogy már egyre növekvő számban fellelhetőek tanulmányok, a VSM eszköztára nem alkalmas jelenlegi állapotában szolgáltatás-orientált folyamatok ábrázolására. Voltak, akik megpróbáltak új szimbólumokat bevezetni, de ez nem lett széleskörben ismert, szabványnak nem tudták elfogadtatni.

Material Supplier 	Data Supplier 	End Customer 	Service Issue 	Customer Presence 	Priority Queue 
Documents 	Electronic Data 	Push flow 	Pull flow 	Load Levelling 	Time Table 
Kanban 	Process Box 	U-Shaped Cell 	Worker/Employee 	Buffer 	IT Station 
Super Market 	Items Inventory 	Pool Resource 	FIFO Lane 	Queue 	Web Page 

9. ábra- Új szimbólumok a szolgáltató iparban, *forrás: [15]*

Így elég inkonzisztens az ábrázolási megoldások színvonala. Több tanulmányban is találtam olyan megoldásokat, amelyek ugyan értékáram térképpel foglalkoztak, ám a

megvalósításban mégis inkább egy folyamatábrához hasonlítottak. Ilyen az alább látható 10. ábra is, ahol a lényegi információ, átfutási idő, szűk keresztmetszetek feltüntetése hiányzik.



10. ábra- Jelenállapot folyamatábra, *forrás: [9]*

Amíg a termelésben egy közös nyelvet jelent ez a módszertan, addig a szolgáltatásokban korántsem elég kiforrott ahhoz, hogy széleskörben érthető és alkalmazható legyen.

3.3.6. Veszteségek

Nem könnyű egzakt módon meghatározni, hogy mi jelent veszteséget az értékteremtésben egy sürgősségi betegellátási folyamatban. Mégis, a már fentebb is bemutatott példák világosan rámutatnak arra, hogy az operatív folyamat támogatásában számos ponton kézzel fogható veszteségek keletkezhetnek, amelyek sok esetben vezethetők vissza szervezési problémákra, vagy a támogató folyamatok technológiai hiányosságaira. A veszteségek feltárására komplex megfigyeléses feltáró vizsgálatokat célszerű definiálni és azokat módszeresen végre kell hajtani, hogy a veszteségek számszerűsítése megvalósítható legyen, és a veszteségidők kimutathatóvá váljanak.

Léteznek továbbá olyan (jellemzően nehezen mérhető) tevékenységek is, amelyek hozzájárulnak a beteg elégedettségének növeléséhez, hiába látszik kevésbé hatékonynak. Példának okáért az orvosnak nem célszerű egy beteget azonnal kiküldeni a vizsgálóból, ha lejárt a vizsgálatra szánt idő, mert az csak elégedetlenséghez vezetne. Egy vevőorientált folyamatban pedig, ha nem elégedett a beteg az veszteséget idézhet elő, hiába kezdődhetne hamarabb a következő beteg ellátása. Hasonló példa lehet még a rokonok tájékoztatása az esetleges komplikációkról, a beteg állapotának alakulásáról. Az értékteremtés szempontjából ez is felesleges lépésnek tűnhet, sőt az aggódo

hozzátartozók kérdései meg is zavarhatják, feltarthatják az eljáró orvost a tevékenységében, viszont kulcsfontosságú lehet a gördülékeny kommunikáció, különös tekintettel azokra a helyzetekre, ha beteg tudattalan állapotban van.

Még ha végtelen erőforrással tudnának gazdálkodni sem lehet kizárólagosan extenzív kapacitásnövelésekkel növelni a hatékonyságot a folyamatok intenzív javítása nélkül. Hiába lenne plusz tíz fekvőhely, ha nincs, aki ellássa a beteget. Továbbá a 0-24 órás kiszolgálást, azaz a folytonos üzemet sem lehet tovább bővíteni. Természetesen szükséges feltétele egy minőségi betegellátásnak a jó felszereltség, de egy ponton túl csak lekötött tőke a ki nem használt erőforrás.

További problémát jelent, hogy ezekben a hosszú, általában 12 órás műszakokban nem egyformán oszlik el a terhelés, az éppen ellátást igénylő betegek száma nem egyenletes.

4. Szolgáltatások karakterisztikái

A sürgősségi betegellátás mint az egészségügy része nem termékeket gyárt, hanem szolgáltatást biztosít. A szolgáltatóipar több ágazatból épül fel, azonban mindegyik tartalmaz bizonyos karakterisztikákat, amelyek meghatározzák a működésüket.

Nem csak az egészségügyben, hanem a szolgáltatóipar többi ágában is látják a lean eszközök előnyét és az utóbbi években próbálták alkalmazni is azokat. A bevezetésük során azonban problémákba ütköztek, amelyek miatt nem lehet egy az egyben ráhúzni az elemzéseket a szolgáltatások értékteremtő folyamatainak vizsgálataira. Ezek a nehézségek a szolgáltatások karakterisztikáiból eredeztethetőek.

Ezek közül az első az, hogy a szolgáltatások **elválaszthatatlanok a vevőtől**, mivel a legtöbb típusa a szolgáltatásoknak megköveteli azt, hogy a vevő a rendszerben tartózkodjon. Így egyszerre történik a „termelés” és a fogyasztás is. Ennek következtében valamekkora átfutási idővel mindig kell számolni, nincs előre elkészített szolgáltatás. Ezért nagyon fontos a megfelelő szolgáltatási szint. Ebből az azonnali igényből következik az, hogy jobban felszínre törnek a problémák is.

Megfoghatatlan az output, hiszen a szolgáltatás nem egy fizikai egység, mint a termékek, amiket a termelésben gyártanak. Ez is bizonytalanságot generál, nehezen lehet objektíven lemérni a minőséget. Míg egy terméket alávetethetjük méréseknek, objektívan értékelhetjük, addig egy szolgáltatás mindig más lesz, attól függően, hogy az egyént milyen tapasztalatok érik. A tapasztalatai pedig az elégedettségét is meghatározzák, így sokkalta szubjektívebb lesz a folyamat.

„Romlandó”, vagyis **nem lehet tárolni és készletezni** a szolgáltatást, akkor kell előállítani/elfogyasztani, amikor a vevő jelen van. Ez instabilitást is okoz a keresletben, amit nagyon nehéz előre jelezni, és így előkészülni rájuk. Készletezni sem lehet, így a készletek által nyújtott biztonság nincs jelen a folyamatban.

További fontos tulajdonság a **változékonyság**, például az egészségügyi ellátásban nincs két egyforma beteg, így nehéz standardizálni a folyamatokat, mindig más formában jelentkeznek a feladatok, és más lesz az ellátás minősége. [5]

5. Betegforgalmi trendek

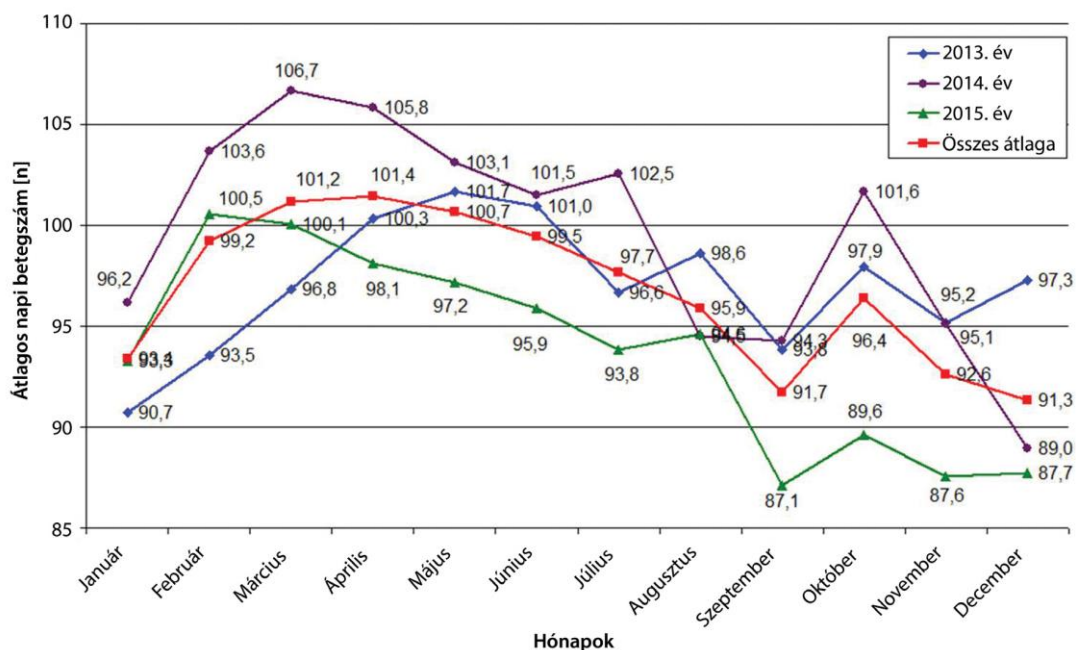
Egy itthoni tanulmány is foglalkozott már az SBO-kat terhelő betegforgalom alakulásának témakörével [6]. A dolgozat célja a logisztikai, szervezési problémák felfedése volt a hatékonyság növelése érdekében. A Somogy megyei Kaposi Mór Oktató Kórház multidiszciplináris Sürgősségi Betegellátó Centruma által vezetett adatokat elemezték 2013 és 2015 között. Egy olyan, három év alatt gyűjtött input adathalmaz állt rendelkezésükre, ami alatt az elemszám elérte a 106203 esetet.

Az ez alatt az idő alatt felvett eseteket vizsgálták több kritériumot figyelembe véve. Ilyen volt az, hogy milyen mértékben veszik igénybe az SBO szolgáltatásait a különböző demográfiai háttérrel rendelkezők. Emellett az igények fellépésének eloszlását nézték napokra, illetve hetekre lebontva. Továbbá szezonális ingadozást is véltek felfedezni az igények fellépésében.

Szó volt a tanulmányukban még a triázs kategóriák eloszlásáról, a rendszerből való kilépés utáni elhelyezésről. Így több hasznos adatot elemeztek, és vizsgálatot elvégeztek, amely jó összehasonlítási alap lehet a mostani helyzet vizsgálata előtt. [6]

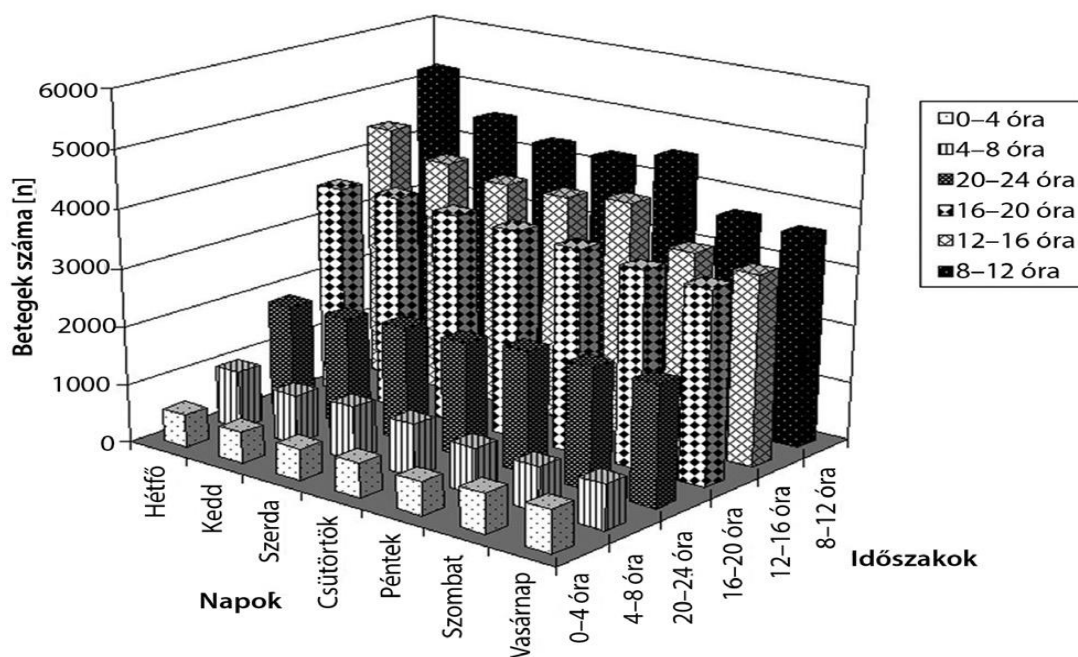
Foglalkoztak a betegszámok havi eloszlásával, 11. ábra és észrevehető egy enyhe szezonális az adatokból, azaz bizonyos évszakokban megnő, más évszakokban pedig lecsökken az egy nap alatt ellátandó betegek száma. A vizsgált időszakban januártól márciusig megfigyelhető egy emelkedés, majd a második félévben -főleg az őszi időszakban- lecsökken a betegszám. [6]

Elengedhetetlenek az ilyen multidiszciplináris kutatások, sokat segítenek egy egyébként erősen változékony rendszerben, ha fel lehet készülni különböző terheltségekre. Szükség van külső szemlélőkre, a betegek áramlásának fejlesztésével csökkenhet a sorállás a rendszerben. Egy holland kórházban sikeresen csökkentettek a várakozási időkön, torlódásokat kiküszöbölve. Csúcsidőben bevontak extra specialistákat, illetve a radiológián egy öt napos lean projekt keretein belül a diagnosztizálást érthetőbbé tették, illetve az adatokat mindenki számára elérhetővé tették, így csökkentve a telefonbeszélgetésekből adódó fennakadásokat. [10]



11. ábra- Az átlagos napi esetszám eloszlása havi lebontásba, *forrás: [6]*

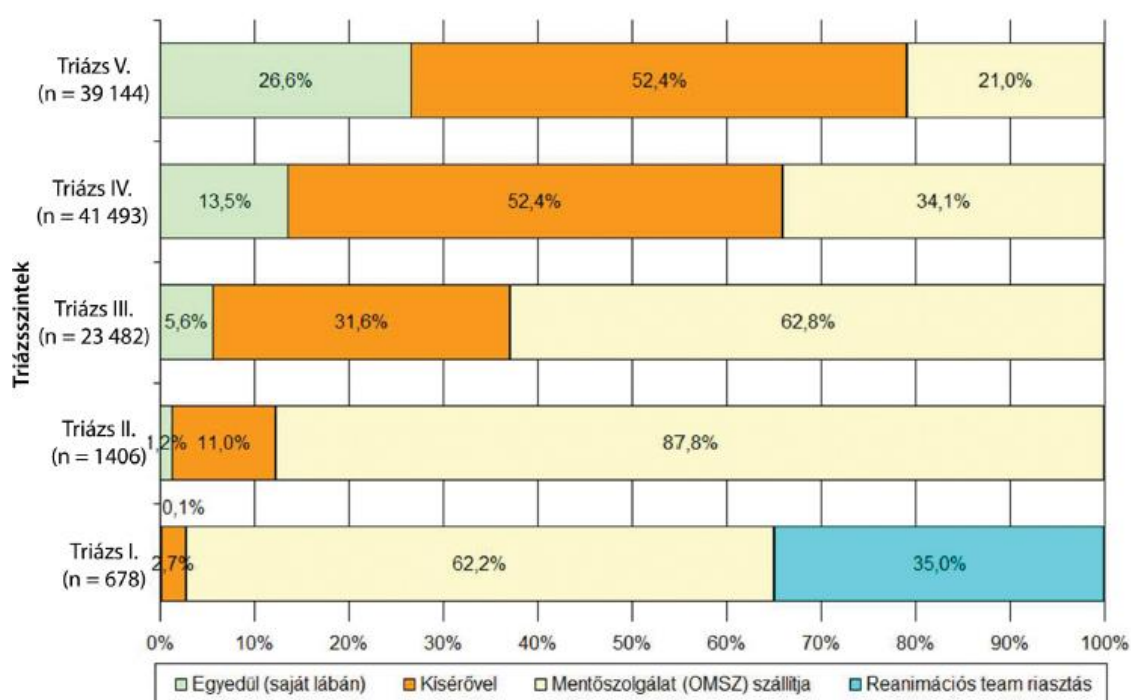
A havi eloszláson belül hetekre is lebontották a terhelést, és azon belül is a napszakokra mért terhelést mutatja be a következő ábra. Így hatékonyabban ki lehet mutatni milyen terheléssel számoljanak, hány dolgozó bevonása szükséges az adott műszakban. [6]



12. ábra- A terhelés hétre és napszakra bontása, *forrás: [6]*

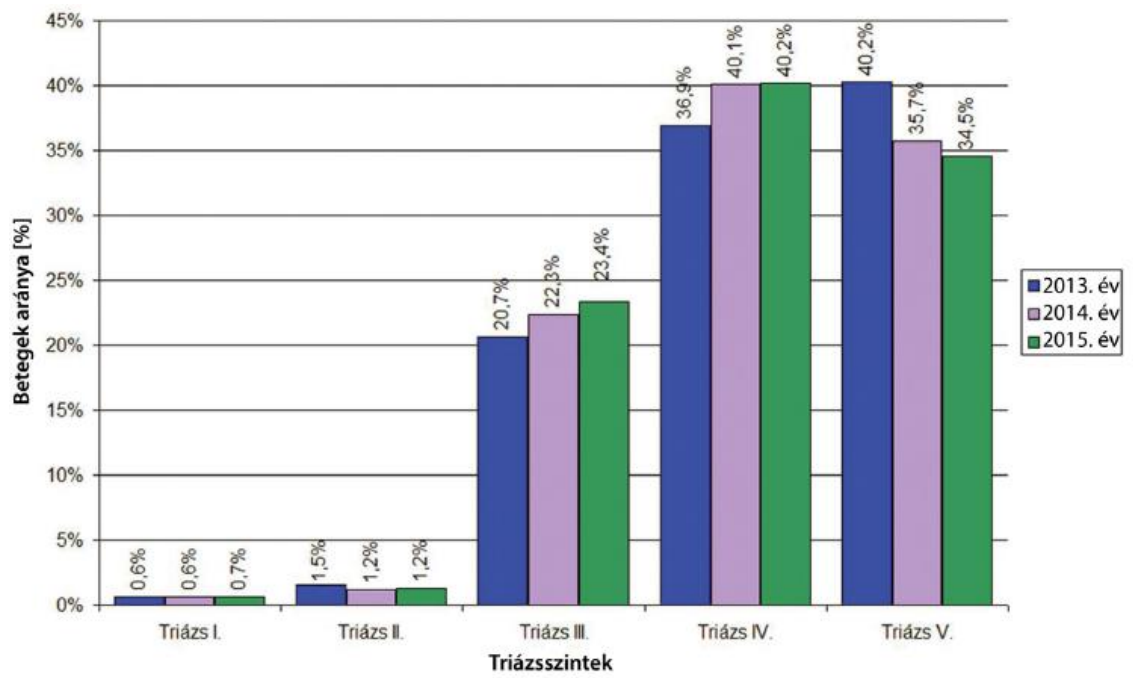
A 12. ábra alapján arra lehet következtetni, hogy a délelőtti időszak a legjobban leterhelt, majd az idő múlásával egyre csökken az igénybevétel, a késő esti órákra elérve a legenyhébb igénybevételt. Ez érthető, hiszen a vizsgált időszakban, az esetek közel kétharmada saját lábán, vagy kísérelével érkezett. Ilyenkor általában megvárják a reggelt, éjszaka csak a súlyosabb esetekben hívnak mentőt.

Ezt az is alátámasztja, hogy az első-harmadik triázs kategóriába soroltak szignifikánsan nagyobb arányban érkeztek mentővel. A legtöbb esetszámot a kevésbé súlyos kategóriába soroltak adták ki. Továbbá itt már a saját lábán való érkezés a legmarkánsabb.



13. ábra-Érkezés módja triázs kategóriák szerint, *forrás: [6]*

Ebből is látszik, hogy a leterheltséget okozó legnagyobb összetevő az a kevésbé súlyos esetek ide irányításából adódik (MSTR 3-5 triázs kategóriák – az ábrán római számokkal jelölve). A felmérés alapján a kórházi elhelyezést nem igénylő, kevésbé súlyos esetek 24 órán belül kikerültek a rendszerből, így viszonylag rövid időn belül felszabadulhat az erőforrás. Az évek alatt nem látható markáns változás a kiadott triázs kategóriák között sem, kis mértékben nőtt a harmadik és negyedik kategória az ötössel szemben.



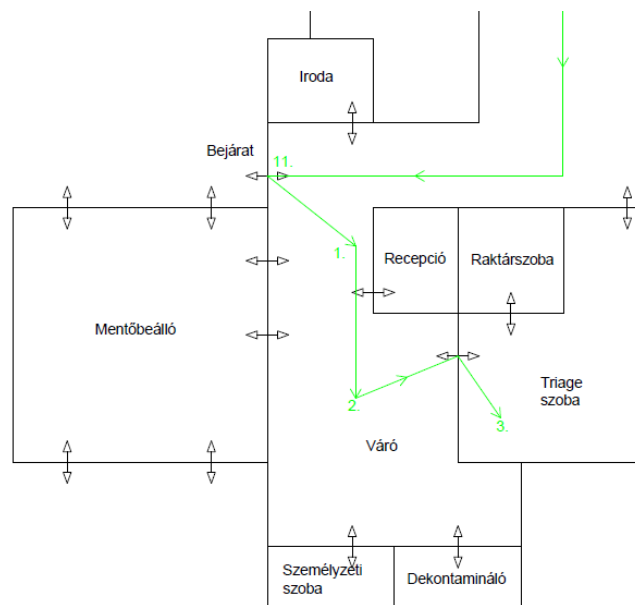
14. ábra- A beérkező betegekhez rendelt triázskategóriák megoszlása, *forrás: [6]*

6. A vizsgált SBO-n végzett mérések, megfigyelések

6.1. A vizsgált SBO topológiájának bemutatása a tipikus betegutakon keresztül

Az első belépési pontot ábrázolja a 15. ábra, ahol az látható, hogy mely helyiségek tárulnak először a beteg elé. A nyilak a beteg áramlását, a számok pedig az adott műveletnek a folyamatban elfoglalt sorrendjét hivatottak bemutatni.

Abban az esetben, ha a mentőszolgálat szállítja be a beteget az eset helyszínéről, akkor a mentőbeálló lesz az a betegáramlás kezdőpontja. Az időjárási viszonyok kiküszöbölésének érdekében egy fedett garázsba érkezik be a mentőszolgálat járműve, és a folyamatos áramlást biztosítva egyenesen tovább is tud haladni. Egyszerre két jármű tud bent tartózkodni.



15. ábra- A belépést követő műveletek elvégzésre szolgáló helyiségek topológiája

6.1.1. Kevésbé súlyos esetek (MSTR 3-5 triázs kategóriák)

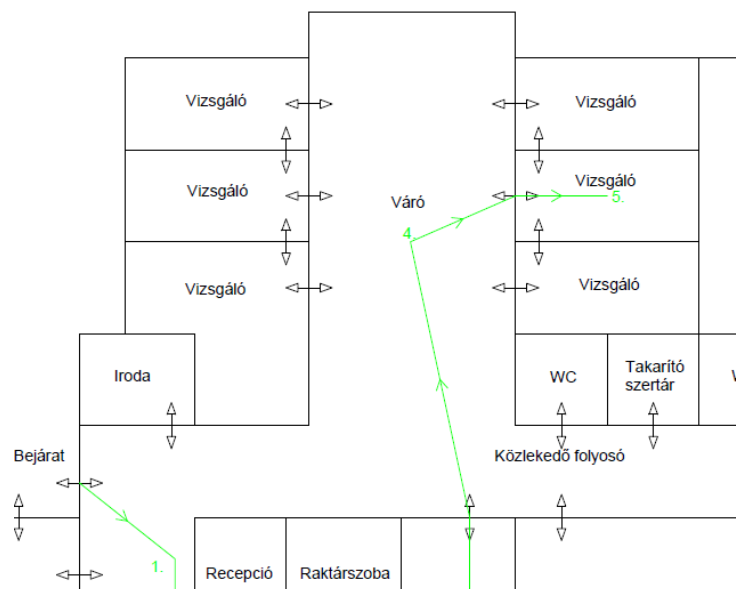
Az első kontaktus a dolgozókkal a recepción történik, ahol a diszpécser felveszi az adatokat, felméri a helyzetet. Ezt követően amennyiben szabad a triázs ápoló kolléga, akkor bekíséri a beteget a triázs szobába. Ha viszont a triázs ápoló éppen másik beteg vizsgálatával foglalkozik, a betegeknek a kialakított váróban kell addig várakoznia, amíg nem szólítják. Továbbá, ha szükséges, akkor rendelkezésre áll a dekontamináló helyiség

is, amely a fertőző betegek, és az egyéb okokból rászoruló betegek fertőtlenítésére szolgál.

Amint felszabadul a triázs ápoló, szólítja a következő beteget. A triázs szobában elvégezznek egy COVID-tesztet, paraméterezik a beteget, majd rögzítik az adatokat. Az elsődleges állapotfelmérést követően besorolják a már említett öt kategória egyikébe. [11]

A bejárat, illetve egyéb kilépési pont hiánya miatt kijáratként is szolgáló pont mellett látható iroda pedig a zárójelentések nyomtatására, egyéb adminisztratív – általában távozásnál felmerülő – műveletek elvégzésnek ad helyet.

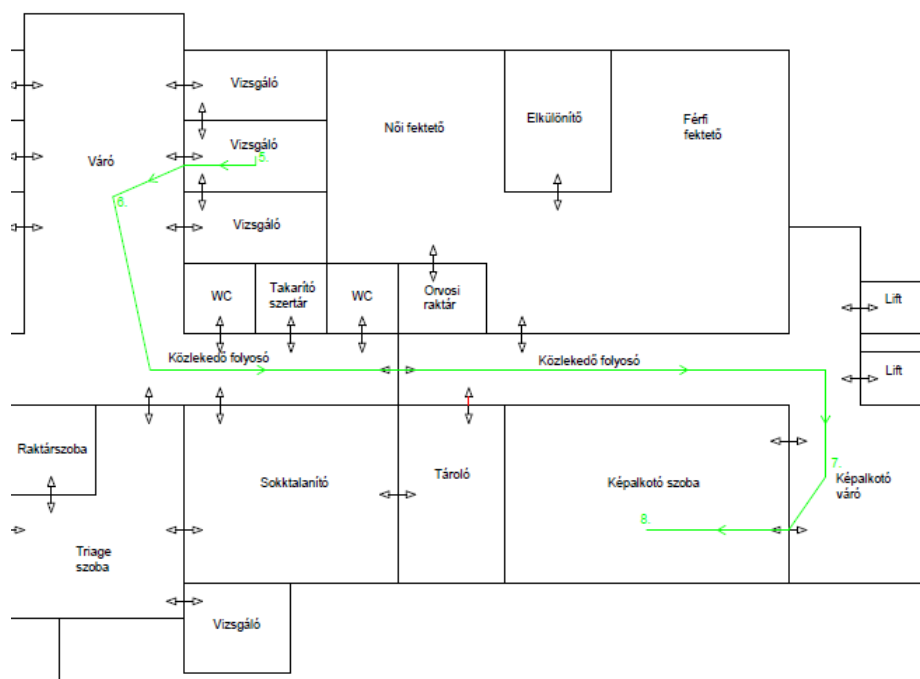
Amennyiben a beteg állapota nem követeli meg az állandó felügyeletet, úgy az előzetes vizsgálatot követően kikísérik vagy kiviszik a belső váróba. Amikor felszabadul egy orvos, és rendelkezésre áll egy vizsgáló is, akkor következik egy részletesebb orvosi vizsgálat. Ilyenkor a panaszokat részletesen kivizsgálják. A vizsgálók csak mágneskártyával nyílnak, így jobban a betegre lehet koncentrálni, kevesebb a zavaró tényező. A vizsgálók között is van átjárás, így az orvosoknak, ápolóknak nem kell minden alkalommal a váróba kimenni és vissza. Továbbá számítógépek is találhatóak a vizsgálókban, amelyek segítségével azonnal rögzíteni lehet az eredményeket.



16. ábra- A vizsgálók elhelyezkedése

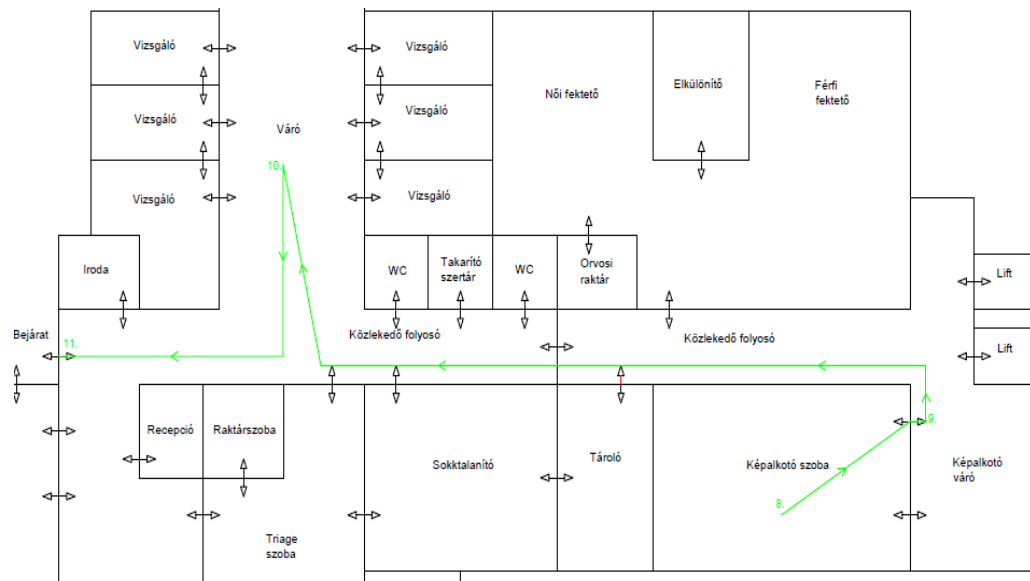
A képalkotó vizsgálatok -MR, CT, röntgen- elvégzésére betegszállító kíséretében juthat el és vissza a beteg. Ezen vizsgálatok elvégzésére más osztályról érkezik a szakorvos, így további várakozási idő is felmerülhet. Az éjszakai órákban, amikor ritkán érkezik be beteg, van, hogy ritkábban érkezik a képalkotó vizsgálatot végző szakember,

annak érdekében, hogy egy „sorozatban” több beteget tudjon megvizsgálni. Ennek következtében megnövekedhet a várakozási idő egy ilyen vizsgálatra, emiatt itt is van kialakítva egy várakozó terület. Egyúttal ez is egy érdekes analógia, ami módszertani értelemben a termelési folyamatoknál értelmezhető „gazdaságos sorozatnagyság” mintájára is értelmezhető és vizsgálható lenne. Azonban ebben az esetben nem feltétlen a gazdaságosság, hanem az időmegtakarításból származó járulékos eredmények motiválhatják az összevárandó sorozat nagyságát, de más modell is elképzelhető, figyelembe véve, hogy a sürgős eseteknél ez a sorozat minden esetben egyelemű.



17. ábra- A képző vizsgálokhoz történő eljutás

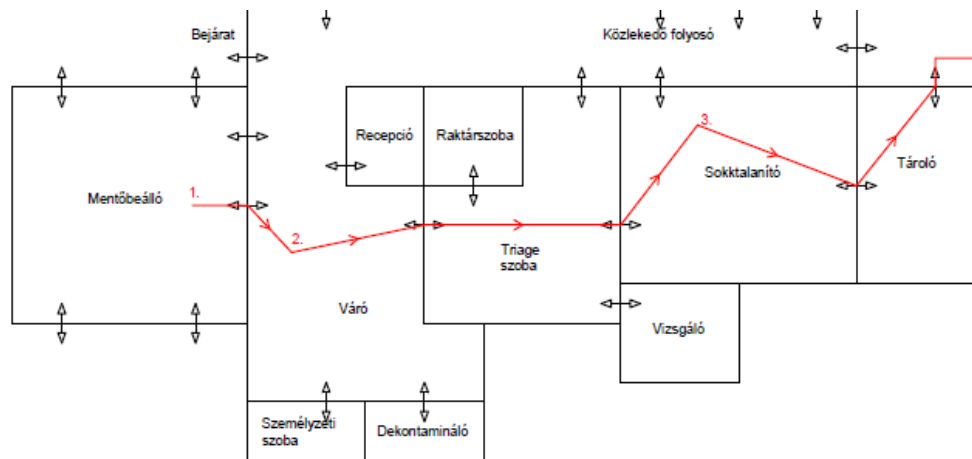
Ahogy az korábban említettem a képző befejeztével a betegnek meg kell várnia az esetlegesen azóta máshol tartózkodó betegszállítót, majd a betegszállító visszahozza a beteget a vizsgálok mellett található váróba. Itt pedig addig vár, ameddig meg nem születik az eredmény, amit jellemzően szintén a váróban osztanak meg a beteggel. Ha nincs szükség további ellátásra, akkor megírják a zárójelentést és hazamehet a beteg.



6.1.2. Kritikus állapotú, illetve stabil, azonban mozgásképtelen betegek útja

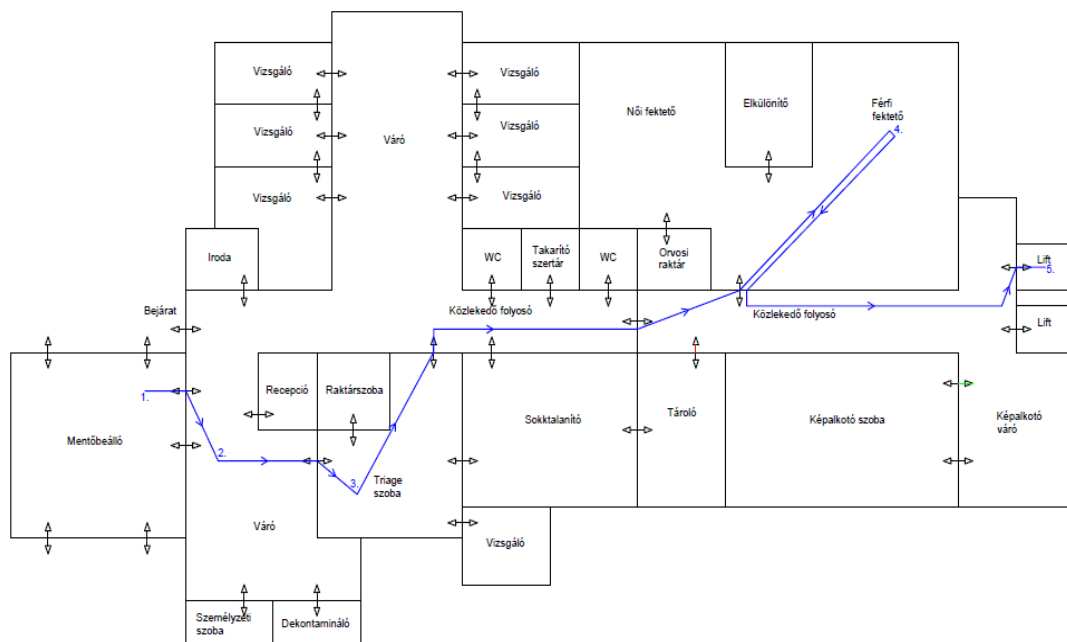
Másképpen fog kinézni a betegellátási folyamat abban az esetben, ha súlyosabb panaszokkal érkezik a beteg. Ezekben az esetekben jellemzően a mentőszolgálat járművén érkeznek. Ilyenkor már az OMSZ dolgozói kikérdezték a beteget (vagy, ha eszméletlen a beteg, akkor a mentőt riasztó személyt). Így belépéskor rendelkezésre áll az az információ, miszerint szükséges-e az azonnali beavatkozás. Az ilyen esetek általában MSTR 1-2-es triázs kategóriába sorolhatóak.

A kritikus állapotban lévő betegek nem a külső váróterembe kerülnek, hanem a sokktalanítóba. Itt azonnal megkezdik az ellátást, utána pedig folyamatosan monitorozzák a beteg állapotát. Abban az esetben, ha bent fekszik valaki, akkor nem használják az innen közvetlenül a közlekedő folyosóra nyíló ajtót. Helyette a tárolón keresztül közlekednek a dolgozók. Itt kevésbé használt orvosi berendezések találhatóak, illetve segíti a zökkenőmentes átjutás biztosítását. Ahhoz, hogy a 19. ábraán látható, a triázs szobától a tárolóig terjedő helyiségekbe belépjen valaki, mágneskártya szükséges, így csak a dolgozók vagy az ő kíséretükben lévő betegek tartózkodhatnak ott. A piros útvonal a kritikus állapotban lévő betegeket jelöli.



19. ábra- Kritikus betegek belépése a rendszerbe

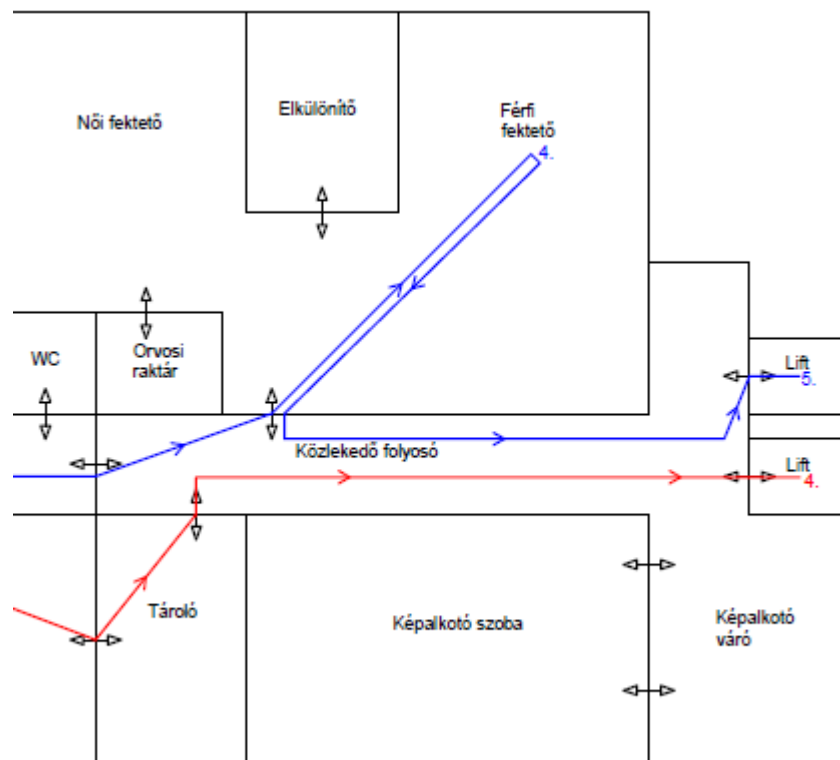
Abban az esetben, ha a beteg korából adódóan, vagy nem életveszélyes sérülés miatt a szabad mozgásban korlátozott, akkor hordágyon fogják szállítani az egész folyamat során. Továbbá, ha a beteg állapota nem engedi, hogy felügyelet nélkül ki lehessen fektetni a váróba, a fektetőbe viszik tovább. Ezt az állapotot ebben az esetben is egy elsődleges állapotfelmérés fogja meghatározni, amely a triázs szobában fog realizálódni. A fektetőben több ápoló és orvos tartja folyamatos felügyelet alatt az ide érkező betegeket. Ideális esetben külön részt tartanak fenn a férfiak és nők számára, amely az ellátandó személyek számával változhat, mivel az SBO fekvőbeteg-kapacitása korlátozott. Ez a rész ajtóval van elkerítve az ambuláns ellátást igénylő betegek elől. Ennek a betegútnak a jelölésére a következő ábrán a kék szín szolgál.



20. ábra- A mozgásképtelen betegek elhelyezése

A betegek a sokktalanító, illetve a fektető területén lesznek állandó felügyelet alatt tartva, ameddig a szükséges vizsgálatokat elvégzik. Általában ilyen esetekben, miután állapotuk stabilizálva lett, illetve megtörténtek a kért konzíliumok és vizsgálatok, a betegek továbbra sincsenek hazaengedhető állapotban. Helyette jellemzően másik osztályra, vagy akár másik intézménybe utalják be őket további ellátásra, ahol több lehetőség van a tartós elhelyezésükre és a további kezelések hatékony megvalósítására, az egészségi állapotunk stabilizálása, illetve egészségük mihamarabbi visszanyerése érdekében.

A vizsgált SBO teljes topológiai modellje, valamint a jellemző betegáramlási utak a mellékletben találhatóak.



21. ábra- Kilépési pont más osztályra, vagy intézménybe

6.2. A folyamatok felépítése az SBO-n

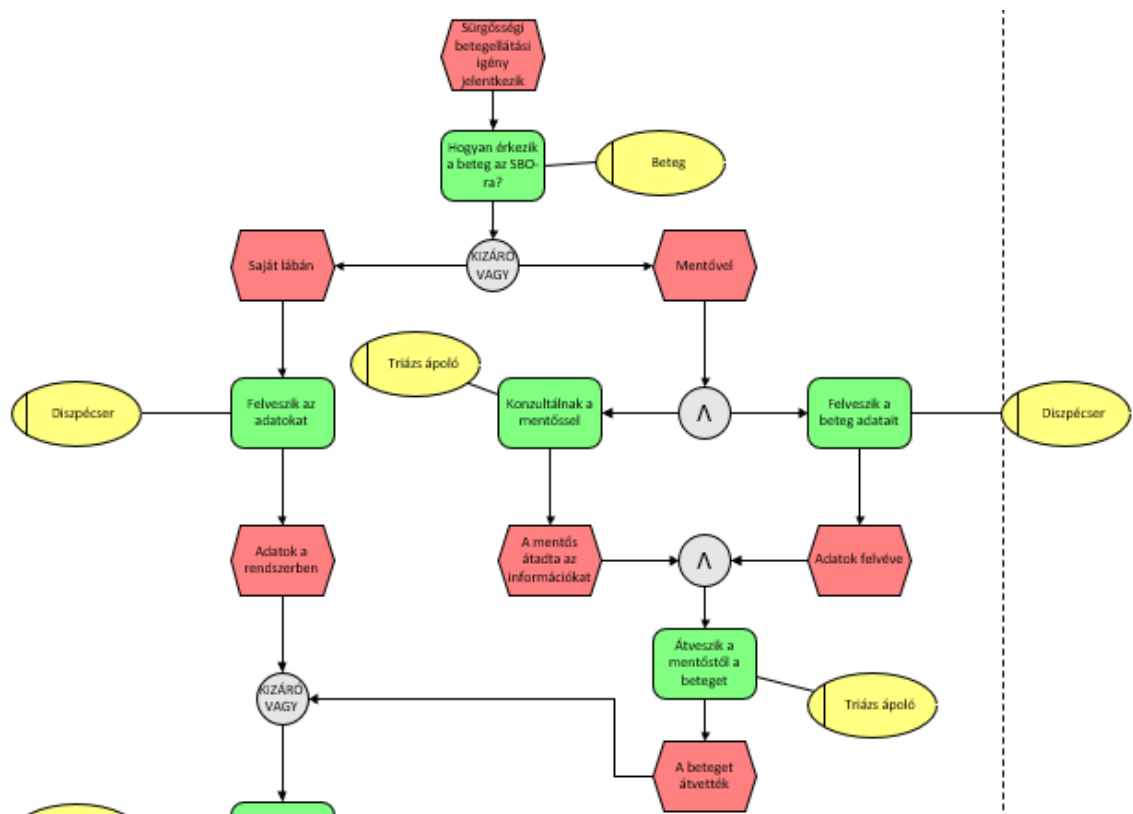
Mivel a tervezett vizsgálatokat tekintve, illetve a VSM technológia alapelveinek használata tekintetében is a betegek szempontjából fontos az áramlás megfigyelése, ezért igyekeztem végig követni a betegek útját a helyszíni megfigyelések során.

A nagy terhelés, illetve az igények folyamatos fellépése mellett kell elérni a legmagasabb szolgáltatási szintet, így bizonyos lépéseket szükségszerű volt

standardizálni. Ilyen például a vérvétel, hiszen egy jó indikátora lehet a beteg egészségi állapotának, kimutatja milyen deficit lép fel a szervezetében, ezért egy nagyon hatékony eszköz az orvosok arzenáljában.

Amint belép a beteg a rendszerbe, megtörténik a betegfelvétel. Itt az első pont, ahol történhetnek torlódások, ha egyszerre érkeznek több páciens, illetve ezzel egyidejűleg a mentőszolgálat is hoz betegeket. A folyamatok szabványos, az értékteremtő folyamatok esetében is gyakran használt felvételére készítettem egy EPC – Event driven Process Chain – technológián alapuló folyamatábrát. Ilyen jellegű, a logikai utakat ilyen részletességgel feltérképező ábrázolással eddigi kutatásaim során szintén nem találkoztam még a sürgősségi betegellátási folyamatok elemzése során. Véleményem szerint ennek a módszertannak az alkalmazása nagyban hozzájárulhat a sürgősségi betegellátás értékáramlásának, illetve a veszteségeket generáló állapotoknak a megértéséhez (a teljes EPC folyamatábra a mellékletben megtalálható).

A folyamat lefutása szempontjából elkülönítettem a kétféle módon az SBO-ra beérkező betegeket. A mentőszolgálattal érkező betegek esetén már feltárásra kerültek a beteg állapotát előidéző panaszok, amelyeket a mentősök továbbítani tudnak a triázs ápolónak.

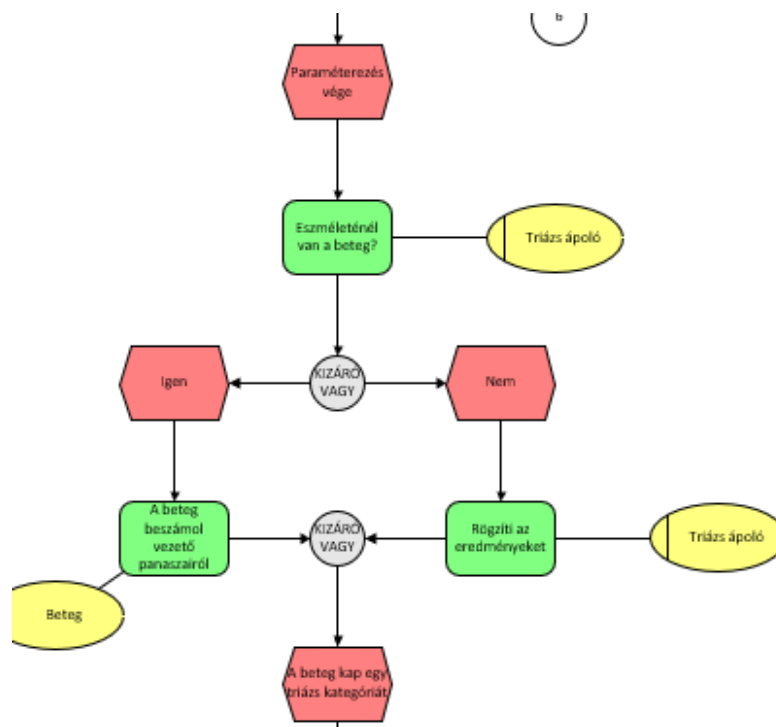


22. ábra- A beteg SBO-ra érkezése

Az adatok felvétele után az éppen műszakban lévő triázs ápoló megkezdí az állapotfelmérést. Ez a művelet általában pár percet vesz igénybe; első lépést gyanánt egy ABCD vizsgálatot hajtanak végre, ami egy akronim és négy kritikus szempont megfigyelését jelenti. Ezek a légzés, légutak, keringés és deficit. Ha ezek alapján nincs életveszélyes állapotban, akkor meggyőződnek arról van-e fertőző betegsége a betegnek, amellyel veszélybe sodorhat másokat. [11]

Ilyenkor kerül sor a COVID-teszt elvégzésére is. Ha ez pozitív dönthetnek arról, hogy származhat-e a betegnek előnye abból, hogy a kórházi ellátásba helyezik vagy inkább hazaengedik karanténba. Ha úgy döntenek, hogy felveszik a beteget, akkor elkülönítik. Ha pedig nincs kritikus állapotban, akkor hazaengedik karanténba. [11]

Amennyiben nincs fertőző betegsége, és negatív lett a COVID-teszt is, a paraméterezés -vérnyomásmérés, első benyomások- a triázs ápoló szubjektív véleményét alkot. Majd, ha eszméleténél van a beteg, akkor kikérdezik a panaszairól, így megszületik a triázs osztályozás, amely meghatározza az orvosi vizsgálat meddig tolódhat el. 1. táblázat



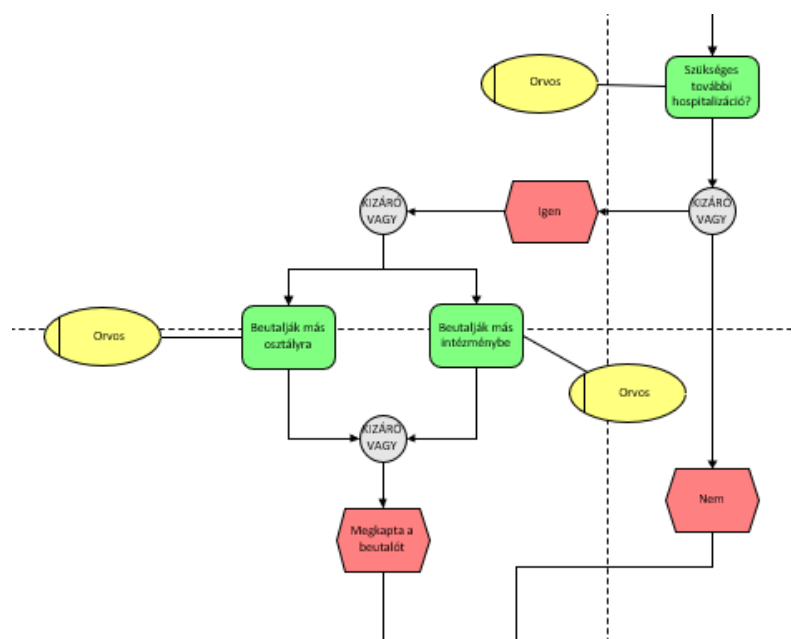
23. ábra- A triázs kiértékelése

A kapott MSTR szám a triázs ápoló tapasztaltságán, szubjektív véleményén is múlhat, nem lehet teljesen egzakt besorolni minden külön esetet, ezért is lehetnek intézményenként eltérések a kiosztott kategóriák arányaiban.

Attól függően fog tovább haladni a beteg, hogy képes-e önálló helyváltoztatásra. Így vagy a váróba kerül, vagy a már említett fektetőbe. Amint felszabadul egy orvos, a beteg kivizsgálásra kerül, ahol sokkal alaposabban, megvizsgálja a kezelőorvos, és ilyenkor általában labormintát vesznek.

Amennyiben nem az 1. táblázat által előírt időkereten belül vizsgálják meg a beteget, akkor retriázsra lesz szükség, ez a folyamatábrán az 1-es visszacsatolással van ábrázolva. Viszont, ha időben érkezik az orvos, akkor sor kerül az orvosi vizsgálatra egy szabad vizsgálóban. Ilyenkor leveszik a vérmintát, amit a vizsgálat végén direkt módon a laborba juttatnak, vagy egy kolléga egy „milkrun” körúthoz hasonlóan begyűjti a különböző részlegek mintáit, és továbbítja őket a laborba. Ez a körjárat naponta többször, meghatározott időközönként végbemegy.

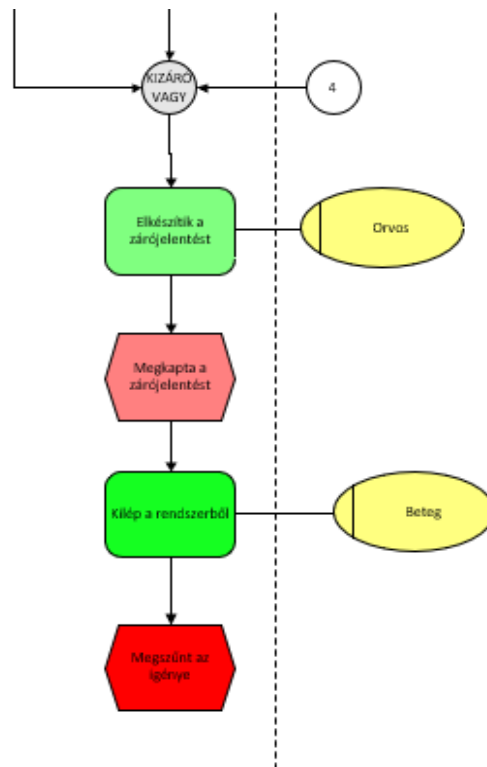
A vizsgálat után a beteg visszakérül a váróba. Van olyan beteg, aki további képalkotó vizsgálatra kell, hogy menjen. Ebben az esetben a számára kijelölt időpontig kénytelen várni, majd a betegszállító kíséretében elmennek a képalkotó vizsgálatra. Továbbá hívhatnak különböző osztályokról konzíliumot, akikkel közösen megállapítják, hogy hova utalandó be a beteg, milyen további kezelésben / ellátásban kell részesíteni.



24. ábra- A további ellátás meghatározása

Az összes minta, és vizsgálat kiértékelése után eldől milyen ellátásban fog részesülni a beteg. A sokféle output leredukálható három tipikus kategóriára, amelyek közül az első az, hogy a beteg **hazamegy**, vagy **más intézménybe** utalják be, avagy intézményen belül

más osztályra kerül. A betegek tehát ezen a három „úton” hagyhatják el az SBO tömegkiszolgálási rendszerét. A 4-es kiegészítés a karanténba küldött betegek ágából jön.



25. ábra- A folyamat vége

6.2.1. Szolgáltatás-tevékenység mátrix

Ezek az ismétlődő lépések lehetőséget nyújtanak arra, hogy fel lehessen venni egy pq/pr, vagyis esetünkben egy szolgáltatás/tevékenység mátrixot, amely a mellékletben található meg. Ez azt hivatott ábrázolni, hogy a bizonyos lépések, szolgáltatások elvégzése során milyen tevékenységeket végeznek a betegen. Itt is látható, hogy az információ gyors és megbízható áramlásának fontossága elengedhetetlen. Minden egyes lépésben felmerül a dokumentálás, információátadás, annak érdekében, hogy ne kelljen ismételten elvégezni adott vizsgálatokat, illetve elérhető legyen a beteg „kórelőzménye”, vagyis az anamnézis.

6.3. Megfigyelési vizsgálatok, adatgyűjtés és adatelemzés

Jó összehasonlítási alapnak mondható az előző fejezetben bemutatott kutatás és az abból származó eredmények, azonban a [6] forrásban nagyobb hangsúlyt tettek az egyes betegségek előfordulására, és a triázs által meghatározott időablakok betartásának vizsgálatára.

A saját elemzéseket megelőzően először is primer adatok gyűjtésébe kezdtem, a betegek útját végig követve, illetve dokumentálva a bent töltött idő hosszát. A mellékletben található egy próbamérés és megfigyelés eredményeit összegző adatelemző lap. A folyamatok összetettségéből, valamint az SBO topológiájából adódóan már ennek az öt főnek a nyomon követése is nagy feladatnak bizonyult. A reggel beérkezett betegek gyakran estébe nyúlóan is bent tartózkodtak az osztályon, illetve volt, hogy éjszakára is bent tartották őket. Így világossá vált, hogy bár igen sok hasznos információt sikerült összegyűjteni ezen az úton, de ez a típusú megfigyelés nem elég hatékony a megfelelő mennyiségű minőségi adat felvételéhez.

6.3.1. Szekunder adatok elemzése

Emiatt a folyamatokat jellemző adatok felvételének egy másik módjában, a szekunder (azaz a folyamatokat támogató információs rendszerekből származó) adatok összegyűjtésében láttam a lehetőséget. Ennek egyik komoly veszélye, hogy az egyes feladatokat jellemző időadatokkal, azaz a feladatok megkezdésével, illetve befejezésével kapcsolatos időbélyegek nem feltétlen olyan rendszerességgel és gyakorisággal kerülnek rögzítésre, ami a folyamatok elemzése szempontjából ideális, így bizonyos tevékenységek elemzése, illetve a veszteségek kimutatása is nehézségekbe ütközik. Ez a jelenség az általam vizsgált SBO esetében sajnos igazolható.

Az adathalmaz, amelyen elemzéseket végezhettem nem mondható nagy terjedelműnek, így a mintaszám nem tekinthető reprezentatívnak, viszont bizonyos fentebb már említett jelenségek igazolására elégséges lehet. Öt napnyi adatot kaptam meg, amely alatt $N = 233$ esetet rögzítettek. Csupán az összes esetszám 44%-a tartalmazta a kiosztott triázs kategóriát, amely 103 beteget jelent, ez rendkívül kevés. A 2. táblázatban az adatok átnézeti képe látható, talán a legfontosabb indikátorokat kiemelve. Ami az első szembetűnő dolog a [6]-os dolgozatban található elemzésekhez képest, hogy (bár kétségtelen, hogy a dolgozatban bemutatotthoz képest egy kis mintáról beszélhetünk, de) a triázs kategóriákban egy eltolódás látható a 2-3-4-es kategóriák irányába az ott tapasztalt 3-4-5-ös kategóriák irányából (félkövérrel kiemelve). Ennek pontos okait érdemes a későbbiekben feltárni, ugyanis a járvány hatása nem feltétlen ad magyarázatot a helyzetre, tekintve, hogy a minta olyan időszakból származik, amikor a járvány kisebb hatást gyakorolt az a sürgősségi betegellátási folyamatra.

2. táblázat- A rögzített adatok átnézeti képe

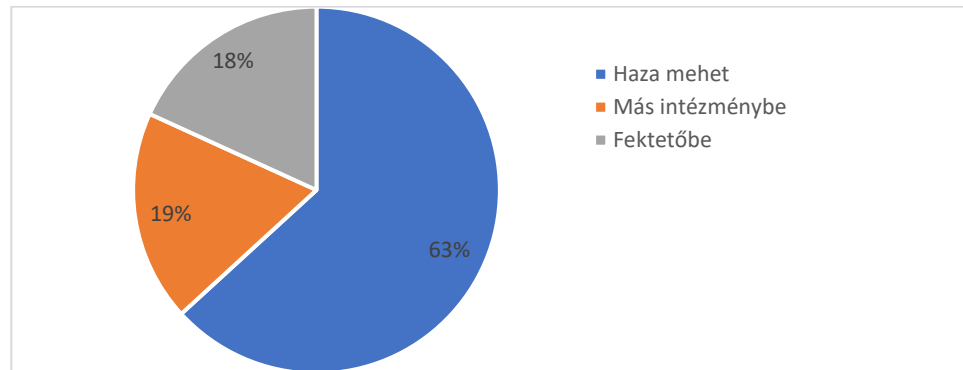
MSTR	Esetszám [db]	Arány	Fektető [db]	Hazamehet [db]	Más intézmény [db]	Bent töltött idő átlaga [perc]	Átlagos idő a laborkérelem feladásáig [perc]
1	5	5%	5	0	0	-	31,67
2	25	24%	20	1	4	507,6	51,05
3	45	44%	9	24	11	329,75	88,69
4	21	20%	1	18	2	274,35	113,79
5	7	7%	0	7	0	164,29	7,50
Van triázs kategória	103	44%	35	50	17	319	59
Összes eset	233		42	146	43	263,11	83,65

Az adatok vizsgálata alapján nagyjából azok az összefüggések rajzolódnak ki, amikre számítani lehetett. Ezek közül néhány fontos megállapítás:

1. Ha egy beteget az 4-5-ös -tehát a halasztható- esetek közé sorolnak, akkor összességében várhatóan az átlagos tartózkodási idő az SBO rendszerében. Ez a jelenség adódhat abból, hogy nincs szükség komoly beavatkozásokra.
2. Egyúttal a 4-5-ös esetek tekintetében növekszik a laborminta feladásáig eltelt idő, azaz megnövekszik az az időtartam, amíg érdemben a beteg állapotáról és a szükséges beavatkozásokról tényleges döntést lehet hozni. (Megjegyzés: az 5-ös kategória eseteiben a 7-ből mindössze két esetben volt rögzítve a labor feladásáig eltelt idő, így lett kiugróan alacsony az ezzel kapcsolatos várható érték.)
3. A hazaengedhető betegek száma szintén növekszik az esetek komplexitásának csökkenésével.
4. Ugyan az első orvosi vizsgálat kezdete nincs megbízhatóan rögzítve a rendszerben, azonban a laborvizsgálati kérelem időpontja már megjelenik az adatokban, így hozzávetőlegesen következtetni lehet ennek idejére is, mivel vélhetően vizsgálat orvosi vizsgálat nélkül laborvizsgálatot nem rendelnek el.

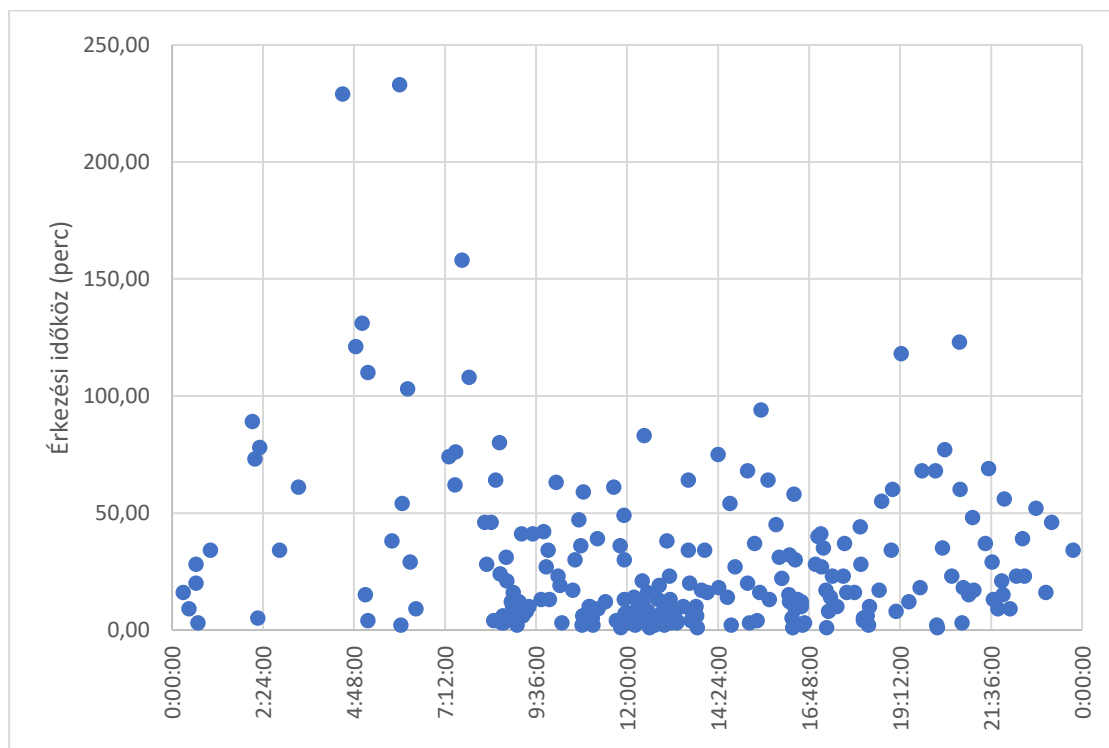
Továbbá a vizsgált időszakon belül a betegek közel kétharmada mentővel érkezett (64%), azonban érdekes, hogy ezek közül a betegek alig egyharmada szorult további hospitalizációra. Mint ahogy fentebb említettem az, hogy valakit hazaengednek nem feltétlenül jelenti azt, hogy nincs egészségügyi problémája, azonban vélhetően nincs szükség közvetlen és/vagy sürgős orvosi felügyeletre, illetve beavatkozásra, tehát kicsi

annak az esélye, hogy ilyenkor valaki hirtelen egészségkárosodást szenvedjen el. Az ilyen „kevésbé súlyos” esetek ennek ellenére foglalják a mentőautókat, lekötik a mentőtiszteket, és természetesen az SBO rendszerét is komoly terhelésnek vetik alá. Az alábbi ábra összességében is megmutatja, hogy a vizsgált esetek százalékában mérve hogyan alakulnak az output irányok. Itt is látható, hogy az esetek 63%-ában a beteg haza lett engedve az SBO-ról, és hozzávetőlegesen kicsivel több, mint egyharmad részben volt további megfigyelésre, illetve kezelésre szükség.



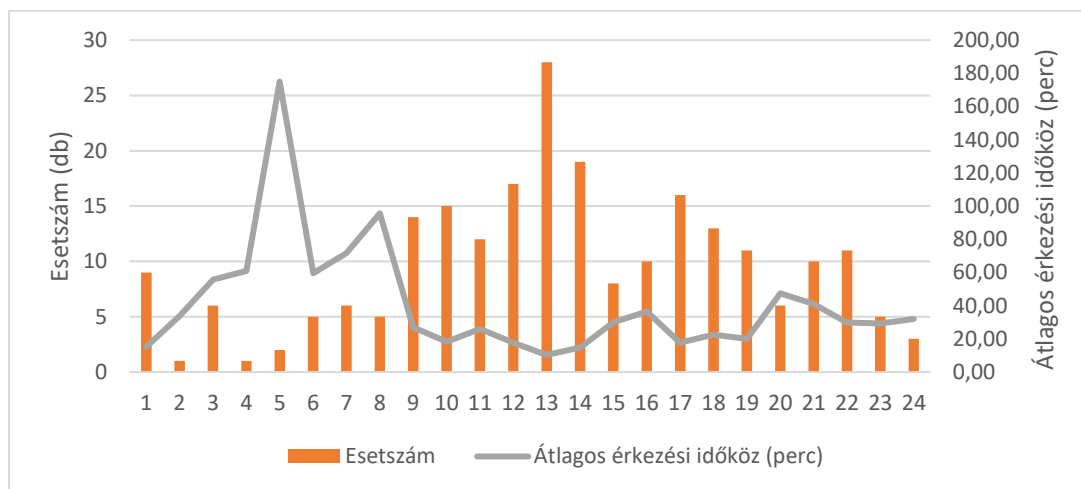
26. ábra- A beteg további ellátásának helye

A terhelést alátámasztva a rendszerbe belépő betegek számán kívül érdemes vizsgálni a két eset rendszerbe való belépése közötti időtartamot, vagyis az **érkezési időköz** is.



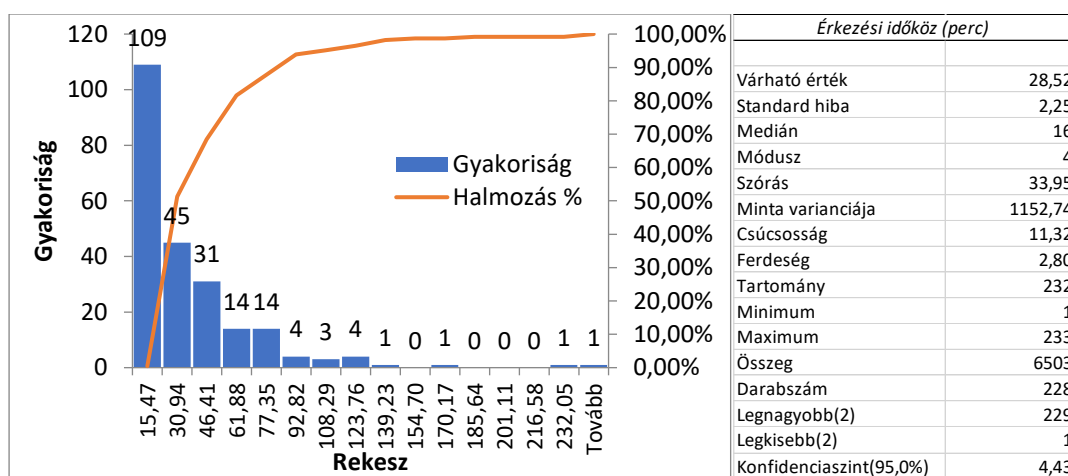
27. ábra- Az érkezési időközök a rendszerbe való belépés időpontjának függvényében (N = 228)

Az adatok pontosabb megértése érdekében az alábbi diagramon az óránként összesen beérkező betegek száma látható órákra lebontva, és emellett az is, hogy egyes órákban átlagosan milyen időközönként várható egy újabb belépő eset.



28. ábra- Az óránként összesen beérkező esetek száma és az óránkénti átlagos érkezési időközök

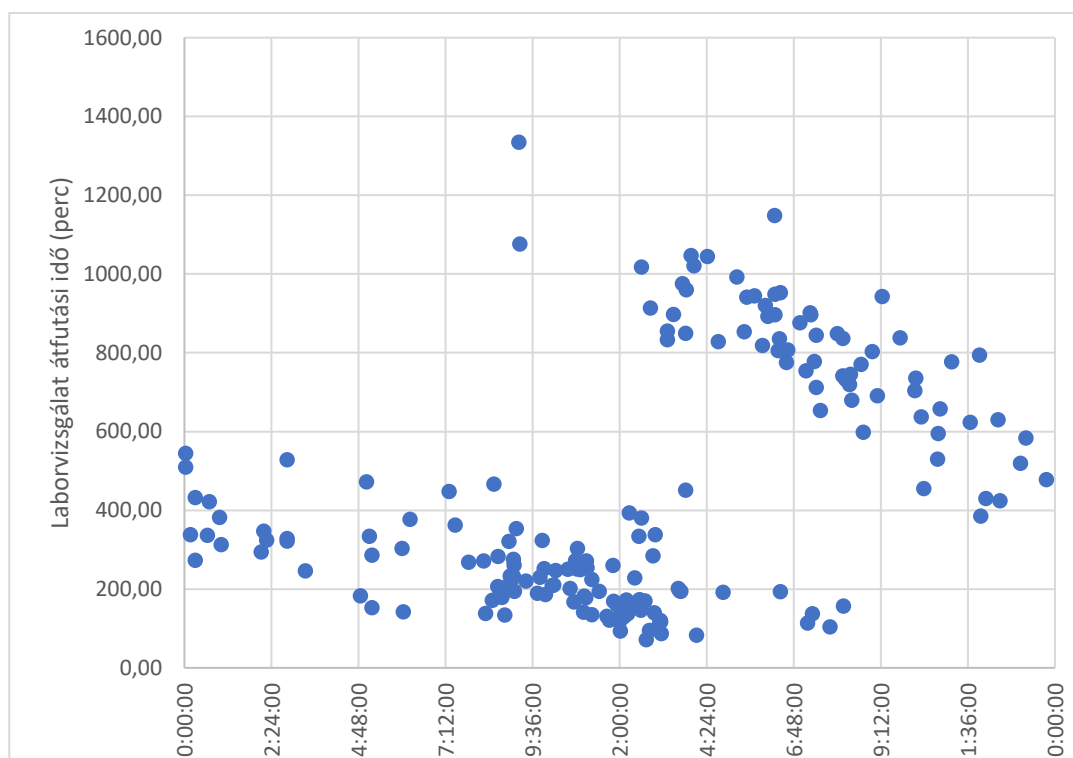
Mint látható, az éjszakai (hajnali-reggeli) órákban kiugróan sok idő telik el átlagosan két beteg érkezése között (ennek várható értéke 8 óráig $M = 70.98$ perc $D = 48.35$ perc), míg délután ez az érték jelentősen lecsökken ($M = 26.25$ perc $D = 9.95$ perc). Ezzel a tempóval a triázs ápoló általában fel is tudja venni a lépést, azonban az orvosi vizsgálat időigénye lényegesen nagyobb. Tehát egyre több az új beteg, amíg a rendszerből kilépők száma ezt nem követi le, vagyis a tömegkiszolgálási rendszerben **torlódás** következik be. Mindemellett az alábbi ábrán látható, hogy erős **exponencialitás** fedezhető fel az érkezési időközök alakulásában, továbbá az érkezési időközök leíró statisztikája is egyértelműen mutatja a folyamat igen nehezen kiszámítható sztochasztikus jellegét.



29. ábra- Az érkezési időközök gyakorisága, eloszlása és leíró statisztikája

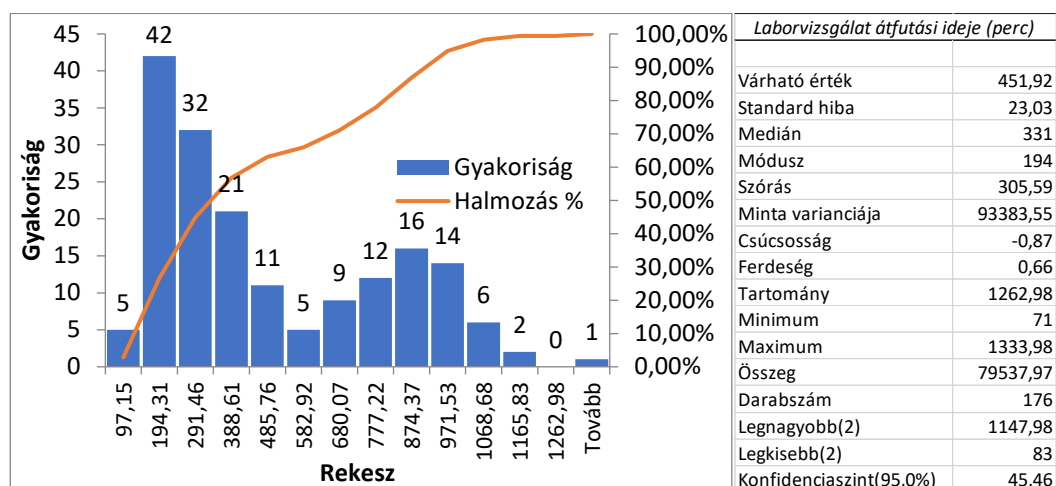
A következő adatelemzések a legfontosabb értékteremtési fázisok, a **laborvizsgálat**, a **képkalkoló vizsgálatok** átfutási idejeinek alakulását vizsgálják. Sajnos a konzíliumokkal kapcsolatban rendkívül kevés értékelhető adat került rögzítésre a vizsgált esetekkel kapcsolatban, így ott érdemi értékelésre nincs mód.

A **laborvizsgálatok átfutási ideje** esetében az alábbi ábrán látható érdekes jelenség figyelhető meg, amelyből az látszódik, hogy az idő előrehaladtával általában növekszik a laborvizsgálatok átfutási ideje, amely a rendszerben feltorlódnó igényekre enged következtetni.



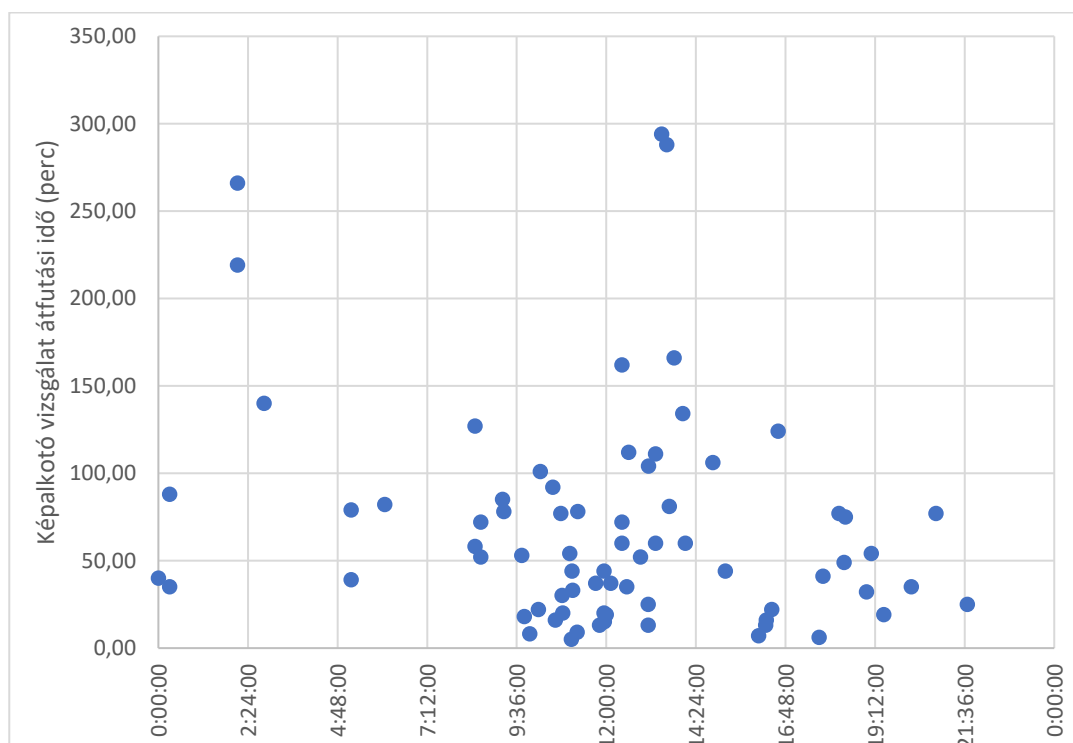
30. ábra- A laborvizsgálatok átfutási ideje a rendszerbe való belépés időpontjának függvényében (N = 176)

Mindemellett az alábbi ábrán is látható módon kialakul egy nagyon érdekes **kétmódusú**, kissé exponenciális folyamatba forduló eloszlás a tömegkiszolgálási rendszerben, amely szintén az ilyen módon elkülöníthető két jellemző időszak jelentős eltérésére enged következtetni. Egyúttal a leíró statisztikai jellemzők is igazolják a folyamat statisztikai értelemben vett instabilitását és erős sztochasztikus jellegét.



31. ábra- A laborvizsgálat átfutási idejének gyakorisága, eloszlása és leíró statisztikája

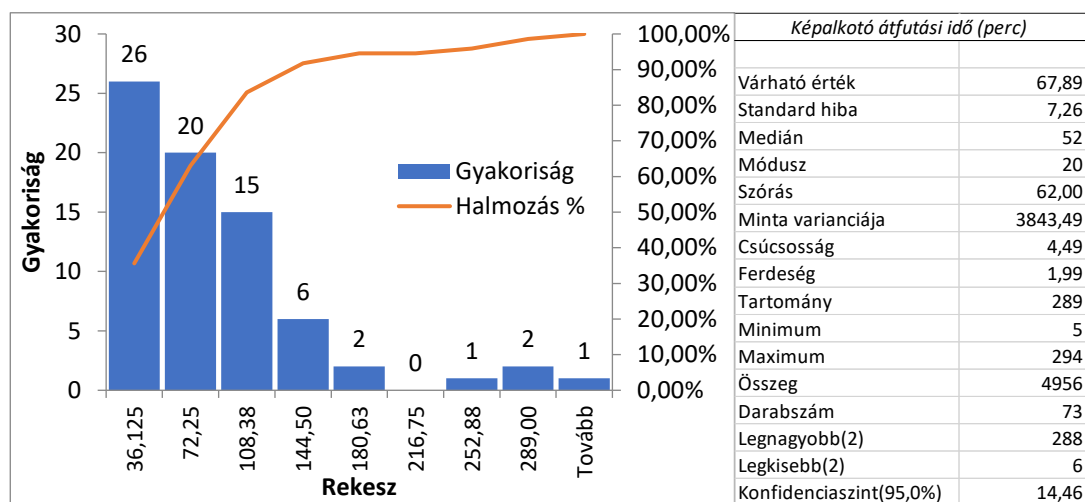
A **képkalkáló vizsgálatok** átfutási idejének vizsgálata esetében (ellentétben a laborvizsgálatokkal) az alábbi ábrán látható módon elmondható, hogy vélhetően a betegfelvétel időpontja jelentősebb mértékben nem befolyásolja az átfutási időt.



32. ábra- A képkalkáló vizsgálatok átfutási ideje a rendszerbe való belépés időpontjának függvényében (N = 73)

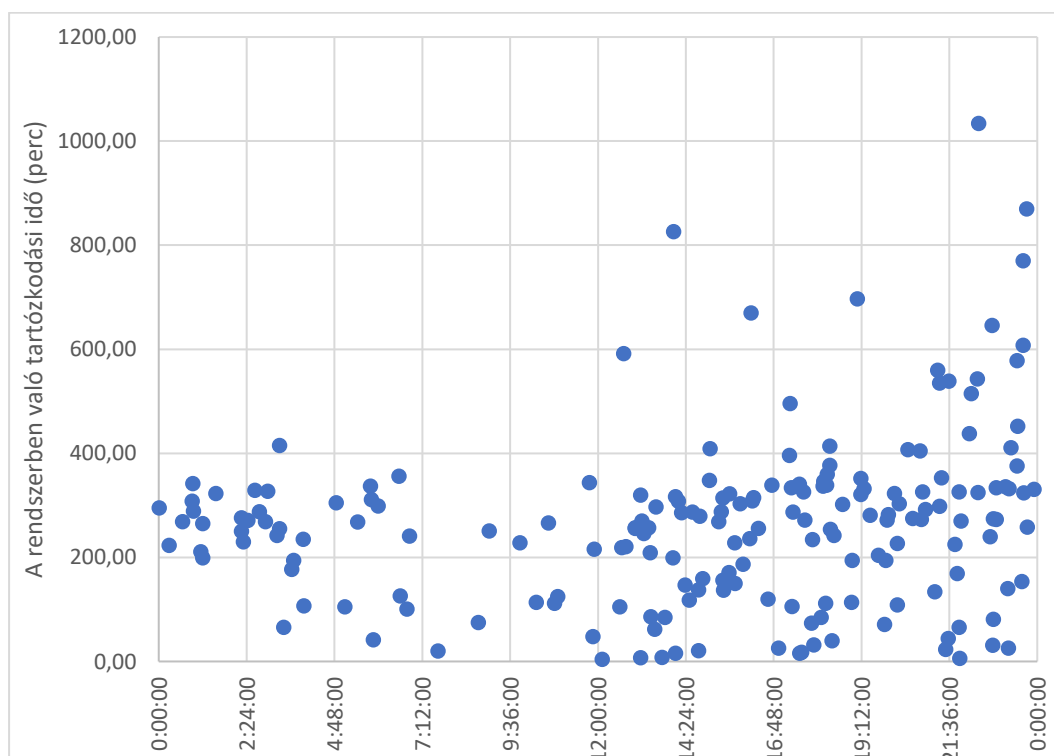
Ez természetesen nem jelenti azt, hogy itt nem keletkezik várakozás a tömegkiszolgálási rendszerben, de vélhetően a torlódási jelenség kisebb mértékben észlelhető. Ennek egyik nyilvánvaló oka az lehet, hogy az esetek kisebb részében van szükség képkalkáló vizsgálat végrehajtására, míg laborvizsgálatokra sokkal nagyobb

számban van szükség a beteg állapotának korrekt megítélése érdekében. Az alábbi ábra továbbá a képkalkotó vizsgálatok átfutási idejének **exponencialitását** és erős sztochasztikus jellegét igazolja.



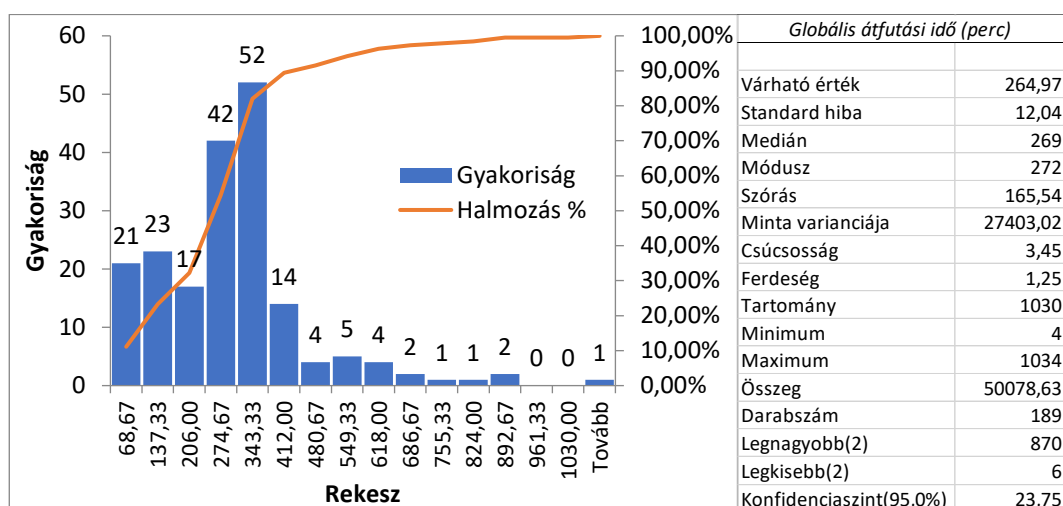
33. ábra- A képkalkotó vizsgálat átfutási idejének gyakorisága, eloszlása és leíró statisztikája

Végül, de nem utolsó sorban a **rendszerben való tartózkodási idő** alakulását elemzi alábbi diagram azokat az eseteket figyelembe véve, melyek esetében a beteget hazaküldték, vagy más intézménybe / osztályra irányították további kezelésre.



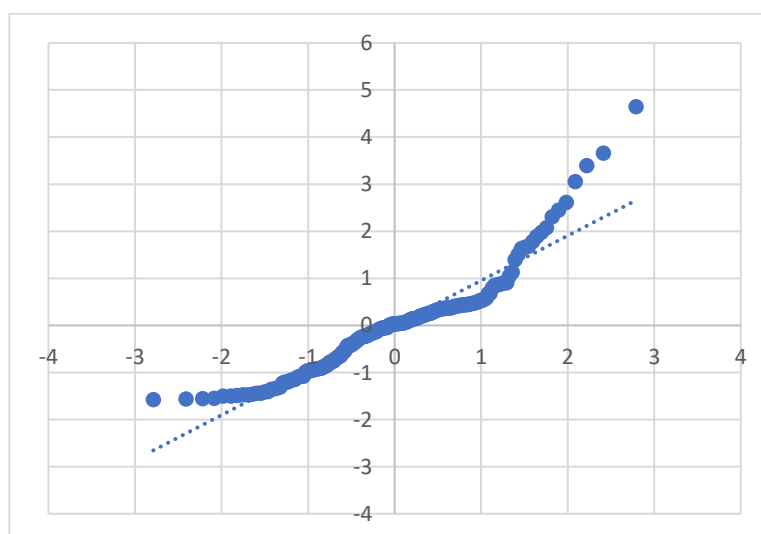
34. ábra- A rendszerben való tartózkodási idő a rendszerbe való belépés időpontjának függvényében (N = 189)

Az eredmények tekintetében elmondható, hogy $N = 189$ elemű mintaszámot vizsgálva, néhány kiugró értéket tekintve az SBO értékteremtő rendszerének átfutási idejét vélhetően az érkezés időpontja nem befolyásolja jelentősebb mértékben. S bár az alábbi ábrán is látható módon a szóródás igen nagy, és a rendszerben az átfutási idő igen kiszámíthatatlan, úgy tűnik, hogy várhatóan **265 perc** (azaz hozzávetőlegesen 4,5 óra) egy „átlagos” esetre vonatkozó átfutási idő.



35. ábra- A globális átfutási idő (rendszerben való tartózkodási idő) gyakorisága, eloszlása és leíró statisztikája

Mindemellett elmondható, hogy az SBO értékteremtő rendszerében való tartózkodási idő eloszlása egy QQ-plot (lásd alábbi ábra) alapján elvégzett normalitásvizsgálat eredménye szerint egy bal oldali aszimmetriát mutató, bár normálisához közelítő, de mégis inkább vélhetően egy Weibull eloszlással jellemezhető, ami egy Khi^2 próbával igazolható.



36. ábra- QQ-plot a globális átfutási idő (rendszerben való tartózkodási idő) eloszlásának normalitás vizsgálatára

Fenti adatelemzéses vizsgálatok mind azt igazolják, hogy a vizsgált SBO értékteremtő rendszere egy komplex, sok befolyásoló tényezővel rendelkező többfázisú, és fázisonként is többcsatornás tömegkiszolgálási rendszer, amelyben számos ponton keletkezik az átfutási időt jelentős mértékben befolyásoló várakozás a rendszerben. Az ezekből a várakozásokból ténylegesen veszteségként jelentkező tényezők feltárása azonban további vizsgálatokat igényel, melynek alapját a fenti adatok mögötti tényezők megértése adja. Ennek segítségével már a VSM technológia implementálása előtt is megnyílhat az út, melyhez még hátra van a jelölésrendszer tisztázása, illetve az értékáramokat jellemző, a fenti adatelemzéses technikákkal előállítható adatok integrálása.

7. Összegzés

Amint az a dolgozatban bemutatásra került, van létjogosultsága multidiszciplináris vizsgálatoknak egy sürgősségi betegellátó osztályon. Egyelőre csak rávilágítani sikerült az egyes problémákra, lehetséges módszertani fejlesztési irányokra, azonban úgy gondolom, hogy ezen a vonalon haladva lehetőség van megoldásokat is nyújtani az értékáramok elemzésére, illetve az átfutási időket negatívan befolyásoló veszteségek feltárására.

Az időpont sem lehetne megfelelőbb, hiszen újabb és újabb kihívásokba ütközik a sürgősségi betegellátás, amelyekkel folyamatosan meg kell tudnia küzdeni. Elég csak a növekvő esetszámokra gondolni, vagy az utóbbi évek eddig soha nem látott eseményeire. Mindezeket a feladatokat pedig egyre növekvő elégedetlenség mellett kénytelenek végrehajtani a rendszerben tevékenykedő szakemberek, akiknek a tudásuk legjava szükséges ahhoz, hogy a szolgáltatási színvonalat tartani, esetleg fejleszteni tudják. Ahhoz, hogy fel tudja venni a lépést egy ilyen kritikus szolgáltatás-orientált folyamat, dinamikus fejlődnie kell és nyitott kell, hogy legyen az új technológiákra és módszertanokra.

Ilyen új módszertan lehet a VSM, amivel az egyébként nehezen kimutatható tartalékok és veszteségek számszerűsíthetőek lennének, továbbá a szűk keresztmetszeteket is fel lehetne tárni a folyamatban. Emellett rendkívül nagy szerepe van a további kutatásokban annak, hogy minél pontosabban legyenek az egyes értékteremtő folyamatok lépéseivel kapcsolatos időadatok rögzítve a betegellátás során, hiszen a VSM csak így tud valójában hasznára válni a fejlesztéseknek. Ehhez az eddig alkalmazott hagyományos technológiák a tapasztalatok alapján a pontatlanságuk miatt nem feltétlen elégségesek, így vélhetően informatikai fejlesztésekre is szükség van, hogy tiszta kép alakulhasson ki a folyamatokról. A jó hír azonban az, hogy az ilyen jellegű adatrögzítési megoldások tekintetében manapság már számos jól bevált technológia létezik, amelynek implementációja nem lehetetlen az SBO-k értékteremtő rendszerében. Különös tekintettel fontosak lehetnek ezek a fejlesztések arra nézve, hogy a mai világban talán a legnagyobb értékkel bíró tényező az adat. Nem véletlenül költenek multinacionális vállalatok dollár-milliárdokat a működésükkel kapcsolatos adatok felhalmozására, illetve az sem ritka, hogy adattal fizetnek számos tranzakció esetében. Egy SBO esetében az adat ennél sokkal fontosabb szerepet tölt be. A tisztánlátás céljait szolgálja egy kritikus

fontosságú értékteremtő rendszer működésének optimalizálása érdekében, amely nélkül tovább lépni módszertani vonalon sajnos nem igazán lehetséges.

Fentiek mellett egyúttal elmondható az is, hogy több olyan negatív tényező is befolyásolhatja a sürgősségi betegellátó folyamat hatékonyságát, amely megoldására nem is lenne szükséges egyéb, csak a megfelelő információk terjesztésére, illetve realisztikus elvárások felállítására egy SBO működésével kapcsolatban. Ezek olyan fejlesztések lehetnek, melyek esetében vélhetően hamarabb lehet eredményeket elérni, azonban ezek önmagukban vélhetően kisebb hatást tudnak gyakorolni a rendszer egészére nézve. Emiatt közép-hosszú távon vélhetően a két út együttes alkalmazása lehet előremutató.

Irodalomjegyzék

- [1] Sztrapkovics Balázs: Bevezetés a lean szemléletbe
- [2] Mike Rother: Learning to see
- [3] Jeffrey Liker: The Toyota way to lean leadership
- [4] Dr. Bóna Krisztián, Dr. Juhász János, Dr. Kovács Péter, Dr. Kovács Gábor, Lénárt Balázs, Dr. Tokodi Jenő: Üzemszervezés
- [5] Lean Banking: Application of lean concepts and tools to the banking industry:
https://www.researchgate.net/publication/308294242_Lean_Banking_Application_of_lean_concepts_and_tools_to_the_banking_industry
- [6] Csaba Varga, Zsuzsanna Lelovics, Viktor Soós, Tibor Oláh: Betegforgalmi trendek multidiszciplináris sürgősségi osztályon:
<https://akjournals.com/view/journals/650/158/21/article-p811.xml>
- [7] Patient Process Flow Improvement: Value Stream Mapping:
https://www.researchgate.net/publication/272375700_Patient_Process_Flow_Improvement_Value_Stream_Mapping
- [8] Minimization of service disturbance: VSM based case study in telecommunication industry:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896316308795>
- [9] Implementing Lean Tools to Streamline Banking Operations: A Case Study of a Small Lebanese Bank:
https://www.researchgate.net/publication/332318915_Implementing_Lean_Tools_to_Streamline_Banking_Operations_A_Case_Study_of_a_Small_Lebanese_Bank
- [10] The impact of a multimodal intervention on emergency department crowding and patient flow:
https://www.researchgate.net/publication/335441092_The_impact_of_a_multimodal_intervention_on_emergency_department_crowding_and_patient_flow
- [11] Az Emberi Erőforrások Minisztériuma egészségügyi szakmai irányelve a sürgősségi betegellátás során végzett triázs feladatok végrehajtásáról 2019. EüK. 3. szám EMMI szakmai irányelv:

https://www.hbcs.hu/uploads/jogszabaly/2841/fajlok/EMMI_szakmai_iranyelve_surgos_segi_betegellatas.pdf

[12] http://neak.gov.hu/sajtoszoba/kozlemenyek_eu_napok/surgossegi_betegellatas

[13] Trends in Hospital Emergency Department Visits by Age and Payer, 2006–2015, <https://europepmc.org/article/NBK/nbk513766>

[14] Szabó Judit, Katona Boglárka: Szolgáltatás-logisztika az egészségügyben: analógiák keresése a sürgősségi betegellátás példáján keresztül az SBO-k hatékonyságának növelése érdekében, TDK dolgozat, 2020.

[15] Service Value Stream Management (SVSM): Developing Lean Thinking in the Service Industry: <https://www.scirp.org/html/9016.html?pagespeed=noscript>

[16] Néhány gondolat a magyarországi sürgősségi betegellátó osztályok társadalmi megítéléséről: <http://real.mtak.hu/86957/1/650.2018.43m.pdf>

[17] A csúsztatott munkaidős foglalkoztatás rendszere: https://ifka.hu/en/article/improving_job_opportunities/news/526

Ábrajegyzék

1. ábra- A kapacitás, annak kihasználása és a rendszertartalékok viszonya, <i>forrás: [4]</i>	7
2. ábra- Sürgősségi ellátást igénybe vevő betegek száma, <i>forrás: [13]</i>	9
3. ábra- További ellátást igénylő betegek aránya, <i>forrás: [13]</i>	10
4. ábra- A betegek triázs szerinti megoszlása egy budapesti SBO-n	10
5. ábra- Az SBO-ra érkező betegek száma órákra bontva	13
6. ábra- Munkakörök hierarchiája, <i>forrás: [14]</i>	15
7. ábra- Termékcsalád mátrix, <i>forrás: [2]</i>	18
8. ábra- VSM egy malajziai kórházban, <i>forrás: [7]</i>	21
9. ábra- Új szimbólumok a szolgáltató iparban, <i>forrás: [15]</i>	23
10. ábra- Jelenállapot folyamatára, <i>forrás: [9]</i>	24
11. ábra- Az átlagos napi esetszám eloszlása havi lebontásba, <i>forrás: [6]</i>	28
12. ábra- A terhelés hétre és napszakra bontása, <i>forrás: [6]</i>	28
13. ábra-Érkezés módja triázs kategóriák szerint, <i>forrás: [6]</i>	29
14. ábra- A beérkező betegekhez rendelt triázskategóriák megoszlása, <i>forrás: [6]</i>	30
15. ábra- A belépést követő műveletek elvégzésre szolgáló helyiségek topológiája	31
16. ábra- A vizsgálók elhelyezkedése	32
17. ábra- A képalkotó vizsgálokhoz történő eljutás	33
18. ábra- A vizsgálatok utáni távozás ábrázolása	34
19. ábra- Kritikus betegek belépése a rendszerbe	35
20. ábra- A mozgásképtelen betegek elhelyezése	35
21. ábra- Kilépési pont más osztályra, vagy intézménybe	36
22. ábra- A beteg SBO-ra érkezése	37
23. ábra- A triázs kiértékelése	38
24. ábra- A további ellátás meghatározása	39
25. ábra- A folyamat vége	40
26. ábra- A beteg további ellátásának helye	43
27. ábra- Az érkezési időközök a rendszerbe való belépés időpontjának függvényében (N = 228)	43
28. ábra- Az óránként összesen beérkező esetek száma és az óránkénti átlagos érkezési időközök	44
29. ábra- Az érkezési időközök gyakorisága, eloszlása és leíró statisztikája	44

30. ábra- A laborvizsgálatok átfutási ideje a rendszerbe való belépés időpontjának függvényében (N = 176)	45
31. ábra- A laborvizsgálat átfutási idejének gyakorisága, eloszlása és leíró statisztikája	46
32. ábra- A képalkotó vizsgálatok átfutási ideje a rendszerbe való belépés időpontjának függvényében (N = 73)	46
33. ábra- A képalkotó vizsgálat átfutási idejének gyakorisága, eloszlása és leíró statisztikája.....	47
34. ábra- A rendszerben való tartózkodási idő a rendszerbe való belépés időpontjának függvényében (N = 189)	47
35. ábra- A globális átfutási idő (rendszerben való tartózkodási idő) gyakorisága, eloszlása és leíró statisztikája	48
36. ábra- QQ-plot a globális átfutási idő (rendszerben való tartózkodási idő) eloszlásának normalitás vizsgálatára	48

Táblázatjegyzék

1. táblázat- A prioritási csoportokhoz rendelt ellátási kapacitások meghatározása, <i>forrás: [11]</i>	22
2. táblázat- A rögzített adatok átnézeti képe	42