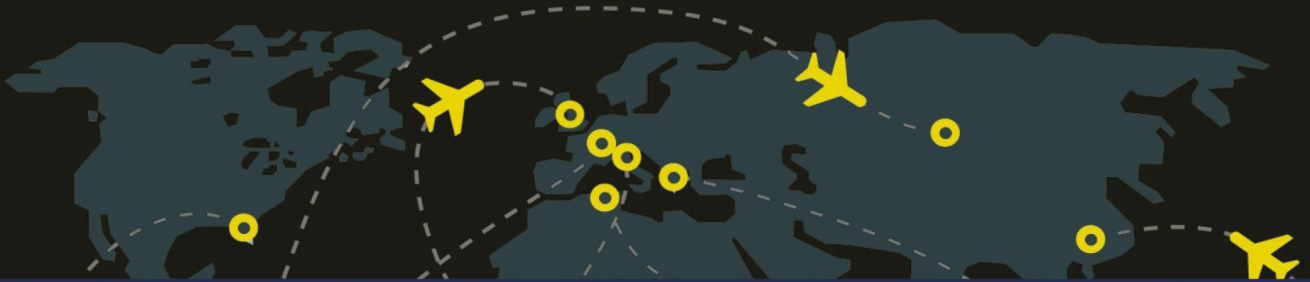


LOGISZTIKAI

TRENDEK ÉS LEGJOBB GYAKORLATOK

IV. évfolyam 1. szám 2018. május



Együttműködési láncok

Hatékonyság és IT



Tartalom

Megjelenésért felelős igazgató:
Tóth Róbert

A tudományos folyóirat
szerkesztőbizottsága:

Prof. Dr. Benkő János – egyetemi tanár,
Szent István Egyetem

Dr. habil. Duleba Szabolcs – egyetemi
docens, Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem

Dr. Duma László – egyetemi docens,
Budapesti Corvinus Egyetem

Dr. Egri Imre – főiskolai tanár,
Nyíregyházi Egyetem

Dr. Gyenge Balázs – egyetemi docens,
szakvezető, Szent István Egyetem

Prof. Dr. Heidrich Balázs – rektor,
egyetemi tanár, Budapesti Gazdasági
Egyetem

Prof. Dr. Illés Béla – intézetigazgató
egyetemi tanár, Miskolci Egyetem

Dr. Kozma Tímea – egyetemi docens,
Szent István Egyetem

Dr. Lakatos Péter – egyetemi docens
Nemzeti Közszolgálati Egyetem

Dr. habil Oláh Judit – egyetemi docens,
Debreceni Egyetem

Dr. Pataki László – egyetemi docens,
Szent István Egyetem

Prof. Dr. Popp József – egyetemi
tanár, dékánhelyettes, intézet-igazgató,
Debreceni Egyetem

Dr. Pónusz Mónika – egyetemi docens,
Károli Gáspár Református Egyetem

Dr. Sisa Krisztina – főiskolai docens,
Budapesti Gazdasági Egyetem

Szijártó Boglárka – számviteli
mesterszak mentora, Budapesti
Gazdasági Egyetem

Dr. Túróczy Imre – főiskolai tanár,
Neumann János Egyetem

Vajna Istvánné Dr. Tangl Anita –
egyetemi docens, Szent István Egyetem

Prof. Dr. Zéman Zoltán – egyetemi
tanár, intézetigazgató, Szent István
Egyetem

Logisztika-szervezés szekció

Király Tamás - Kisjakab Károly - Dr. Reicher Regina Zsuzsánna

DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.1.4

Szervezeti folyamatok hatékonyságának vizsgálata az STI Hungary Kft.-nél. 4

Lányi Márton - Dr. habil Réger Béla PhD

DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.1.11

Kritikus infrastruktúra védelme 11

Dr. Csipkés Margit

DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.1.17

Az EOQ modell és az ABC elemzése alkalmazása a készletgazdálkodásban. 17

Dr. habil Réger Béla

DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.1.23

Az integrált marketing-logisztikai koncepció szinergiája napjainkban. 23

Kovács Lúcia - Dr. Pónusz Mónika - Dr. Kozma Tímea

DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.1.28

A zöld beszerzés stratégiai jelentősége 28

Ellátási-lánc szekció

Prof. Dr. Popp József - Dr. Harangi-Rákos Mónika - Varga Edina - Dr. Tikász Ildikó Edit - Dr. habil Oláh Judit

DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.1.33

A hobbiállat-eledel piac nemzetközi és hazai kilátásai 33

Dr. Abonyiné Dr. Palotás Jolán - Dr. habil. Komarek Levente

DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.1.39

Pillanatép az élelmiszergazdaságunkban rejlő logisztikai tartalékok mobilizálásáról. 39

Dr. Antal Tamás - Nánási József - Döcsa Krisztián

DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.1.43

Veszteségvizsgálat az Unilever Magyarország Kft. nyírbátori gyárában 43

Németh István

DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.1.49

Egy országcsoport regionális együttműködése. 49

Logisztika technológia szekció

Sztrapkó Balázs

DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.1.55

Lean elvű projekttervezési módszertan a logisztikában 55

Nagy Judit, PhD

DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.1.60

A magyar vállalatok a digitalizáció útján 60

LOGISZTIKAI

TRENDEK ÉS LEGJOBB GYAKORLATOK

Alapító:

Dr. Karmazin György †

BI-KA Logisztika Kft.
alapító tulajdonosa

A Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok kereskedelmi forgalomban nem kapható, zárt terjesztésű szaklap. Megjelenik évente 2 alkalommal.

ISSN 2416-0555 (Nyomtatott) · ISSN 2560-0362 (Online)

Főszerkesztők: Dr. Gyenge Balázs és Tóth Róbert · Szerkesztőségi munkatárs: Dr. Kozma Tímea

A szerkesztőség címe és elérhetőségei:

5000 Szolnok Városmajor u. 23.

Telefon: +36 70 943 2235 +36 20 480 4177 · E-mail: logisztikaitrendek@gmail.com

Felelős kiadó: BI-KA Logisztika Kft. · Fordító, nyelvi lektor: dr. Sára Magdolna

Grafikai tervezés, tördelés: Purgel Zoltán

Az aktuális lapszámban szereplő szócikkek a kiadvány hivatalos online-felületén érhetők el.

Lean elvű projekttervezési módszertan a logisztikában



Sztrapkovic Balázs

egyetemi tanársegéd, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
E-mail: balazs.sztrapkovic@logisztika.bme.hu

Röviden a szerzőről

Jelenleg egyetemi tanársegéd a BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Karán, az Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszéken és az INNOLOG Solutions Kft. logisztikai rendszertervező és tanácsadó ügyvezetője. Kutatási témája a lean menedzsment építőipari logisztikában történő alkalmazása, Magyarországon elsőként foglalkozik ezzel a témával. A témával a a KTIA AIK-12-1-2013-0009 azonosító számmal ellátott kutatási projektben, mint tudományos kutató került kapcsolatba. A témában számos magyar és idegen nyelvű publikációval rendelkezik, célja a téma magyarországi gyakorlatban történő meghonosítása.

Absztrakt

A hatékony projektmenedzsment az építőipari logisztika egyik kulcsterülete, hiszen ebben az iparágban jellemzően hosszú jelentős átfutási időt igénylő beruházásokat valósítanak meg. Jelen tanulmány, egy a nemzetközi gyakorlatban már több országban is sikerrel alkalmazott építőipari projekttervezési módszertant mutat be. A Last Planner System négy szintű tervezéssel biztosítja a projektek folyamatos kontrollját. A módszertan alkalmazása megfelelő alapot nyújt termelési területen már sikerrel alkalmazott lean eszközök bevezetéséhez az építőipari logisztika területén. Ezen túlmenően cél a módszertan továbbfejlesztése, és implementációja már logisztikai területeken is, mint például a raktáracsarnok beruházások.

Abstract

Effective project management is one of the key areas of construction logistics, as this industrial branch typically involves investments that require a long lead time. This paper presents a method that has already been successfully applied in several countries for designing construction projects. The so-called Last Planner System ensures the continuous control of projects through four-tiered planning. The use of this method provides an adequate basis for introducing lean devices that have already been successfully used in the production area into the field of construction logistics. In addition, the aim of this paper is to further develop the method as well as to implement it in the field of logistics, too, for instance in the case of warehouse investments.

Kulcsszavak:

lean menedzsment, Last Planner System, Just in time, projektmenedzsment, építőipari logisztika

Keywords:

lean management, Last Planner System, Just in time project management, construction logistics

1. Bevezetés

Kutatásom első részében a lean elvek és a filozófia építőiparban és az építőipari logisztikában való alkalmazhatóságát vizsgáltam, összehasonlítva az építőipar és a feldolgozóipar helyzetét (Sztrapkovic, et al., 2013). Az építőipari logisztikáról általánosságban elmondható, hogy a felhasználási pontok elhelyezkedése folyamatosan változik, hiszen folyamatosan megszűnik és felépül egy „kisebb logisztikai rendszer” a projekt során újonnan kapcsolatba kerülő szereplők között. Ennek eredményeképpen az építőipari ellátási lánc szereplőinek rendkívül gyorsan kell alkalmazkodniuk az új körülményekhez (Sztrapkovic Balázs, et al., 2014).

Kutatásaim alapján az építőipari logisztikai folyamatokat is az igények hozzák működésbe a leanben is megjelenő húzó elvnek megfelelően. A logisztikai folyamatok

súlyponti eleme az anyagellátás, különösen igaz ez a folyamatosan változó helyszínen megvalósuló építőipari folyamatokra, ahol a folyamatok jellegéből adódóan nincsen kialakított alapanyag raktár, hanem a beérkező termékek ad hoc módon kerülnek lehelyezésre, emiatt gyakran akadályozva a napi operációt (Sztrapkovic, et al., 2013). Ezen problémákra megoldást nyújthat a „Just in time” elvű anyagellátás alkalmazása. A hazai gyakorlatokat kutatva láthatóvá vált, hogy a Just in time bevezetéséhez szükséges feltételek nagy része nem teljesül a hazai vállalatoknál. A kérdőíves felmérés egyik legfontosabb következtetése, hogy az anyagellátás fejlesztéséhez szükséges korszerű anyagnyilvántartási rendszereket bevezetni a hazai építőipari vállalatok esetében is (Sztrapkovic Balázs, et al., 2014). Látható, hogy a nemzetközi gyakorlatban már elérhetőek azok a programok, melyek egy integrált

vállalatirányítási rendszer részeként lehetővé teszik a valós idejű készletkövetést (Sztrapkovic Balázs, et al., 2014). Ezen eredmények alapján a következő lépés a projekttervezés, és a készletkövetés összekapcsolási lehetőségeinek vizsgálata, hiszen így időben előre jelezhetőek a szükséges rendelési mennyiségek, és időpontok. A legnépszerűbb projekttervezési módszertan a nemzetközi viszonylatban ismert és gyakorlatban is többször sikerrel alkalmazott Last Planner System (LPS), mely a hazai gyakorlatban eddig teljesen ismeretlennek számított. Jelen tanulmány célja a Last Planner elemzése, és összehasonlítása a hagyományos projekttervezési módszertanokkal, valamint a módszertan továbbfejlesztési irányainak kijelölése, és építőipari logisztikában, valamint egyéb logisztikai területeken való alkalmazhatóságának vizsgálata, implementációs lehetőségek kijelölése.

Problémafelvetés

Az építési projektek esetében a legnagyobb probléma a projektek tervezési bizonytalansága, a nagyarányú csúszások, melyek hatással vannak az építőipari logisztikára is. Ahogyan a feldolgozóiparban a termelésstervezés pontossága elengedhetetlen a húzó elvű anyagellátás megvalósításához, úgy az építőiparban a projekttervezés pontossága döntő az anyagellátás tervezéséhez (BALLARD, 2000). Az építőiparban a látható tervezési pontatlanságok miatt szükségessé vált új módszertanok bevezetése a XX. század végére (BALLARD, 1994).

Ballard (1994) összegyűjtötte, az okokat hogy a hagyományos projekt tervezések miért sikertelenek:

- A menedzsment jellemzően az ellenőrzésre koncentrál és nem vizsgálja meg a hibák okait.
- A tervezés nem rendszerként működik, annak jósága nagyban függ a tervezést végző egyén(ek) képességeitől, és szakmai tapasztalataitól.
- A tervezés jellemzően csak az időbeli ütemezés elkészítéséből áll, nem foglalkoznak az egyes folyamatok körülményeivel (anyagellátás, eszközök stb.).
- A tervezés teljesítménye nincs mérve.
- A tervezési hibákat nem elemzik, így nem találják meg a hozzájuk vezető gyökérokot (BALLARD, 1994).

A Last Planner System (LPS) egy projekttervező rendszer, melynek célja egy előre meghatározható megbízható munkaterv kialakítása, melynek eléréséhez a rendszer képes a folyamatos tanulásra a projekt megvalósulása során (BALLARD & HOWELL, 1997). A Last Planner System-et Glenn Ballard és Greg Howell alkották meg. Célja az építési folyamatok tervezése, kontrollálása, az egyes munkafolyamatok megfelelő összekapcsolása, az ütemtervek megbízhatóságának növelése, és a projektek előreláthatóságának javítása (BALLARD, 1994). Az LPS megváltoztatta a régi gyakorlatot, miszerint a felső vezetés által létrehozott projekt terveket kell „végignyomni” (push elv) a szervezeten, és végrehajtani az építési területen. A módszer a szervezeten belüli teljeskörű együttműködésen alapuló tervezést támogatja, mely során a vállalat különböző hierarchiai szintjén található dolgozók együtt elemzik a felmerülő kényszereket, és együtt tanulnak a bekövetkező tervezési



hibákból. Az LPS nemcsak egy tervezési és kivitelezési tervek készítésére szolgáló módszertan, hanem egy szemléletmód, melynek lényege a szervezeten belüli vertikális együttműködés. Ez a módszertan intézményesíti a koordinációt és kommunikációt, és napi gyakorlattá teszi a tervezést, és irányítást, megvalósítva a csapatmunkát és a folyamatos fejlesztést.

A Ballard és Howell alkotta Last Planning System egy olyan eljárás mely a lean filozófiát és technikákat alkalmazza az építőiparban (Patel, 2011). A rendszer az ütemtervtől való eltérés esetén biztosítja a hatékony és gyors reakciót, a lean menedzsmentben már megismert okozati eljárások alkalmazásával (5 why-s, Ishikawa-diagram stb.). Az LPS legfontosabb célja a projekt során felmerülő bizonytalanságok kiküszöbölése, illetve ha ez nem lehetséges, akkor azokra való gyors reagálás. A módszertan egy nagyon szisztematikus projekttervező folyamatot kínál a vállalatoknak, mely magában foglalja a lean technikákat is (Patel, 2011).

2. A Last Planner System felépítése

A Last Planner System eredetileg csak a heti tervek elkészítését volt hivatott

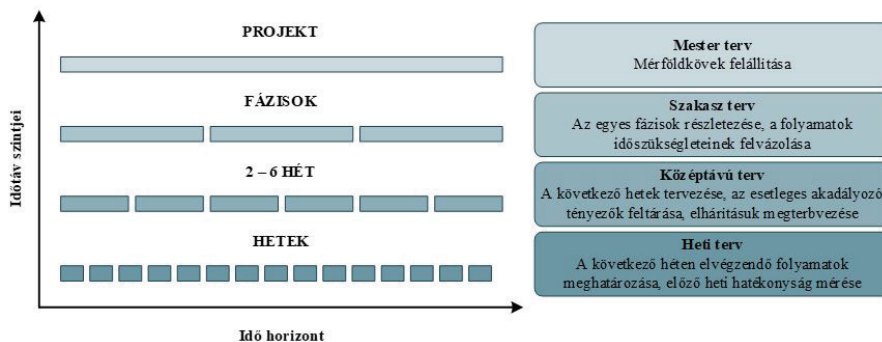
fejleszteni, standardizálni. Ezek az utolsó tervek a megvalósítás előtt, innen is kapta a módszertan a nevét (last plan-utolsó terv). A 2. ábrán a Last Planner System négy szintje látható, a projekttervezés, a szakasz tervezés, a középtávú tervek, és a heti tervezés.

1. Mester terv, vagy projektterv, mely a teljes projekt időbeli tervét magában foglalja, definiálja a projekt mérföldköveit, és időpontot rendel hozzájuk, jellemzően kritikus út módszerrel, esetenként Gantt diagrammal modellezve, ez adja a későbbi tervezések alapját (ez a terv váza).

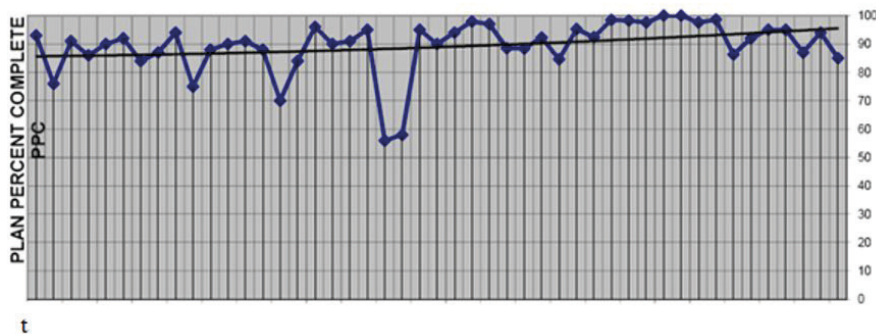
2. A szakasz terv a projekt egyes szakaszainak (például alapozás, szerkezeti munkák stb.) részletes tervét tartalmazza, itt már felbontásra kerülnek a szakaszban lévő feladatok is, valamint megállapításra kerülnek az egyes fázisokhoz szükséges bemenetek, korlátozó feltételek, és a fázisok időszükségei is. Itt osztják el az egyes feladatokat a brigádok (esetlegesen alvállalkozók) között annak érdekében, hogy a mestertervben meghatározott határidők tarthatóak legyenek

3. A középtávú terv az első lépése a heti kiviteli tervek elkészítésének, ez a fázis jellemzően a következő 3-12 hetes időszakot öleli fel. Ebben a szakaszban már operációs szintig kerülnek lebontásra a feladatok, meghatározzák a folyamatokhoz kapcsolódó kényszereket, gátló tényezőket, kijelölésre kerülnek a felelőségi körök, és a beosztások is elkészülnek heti szinten.

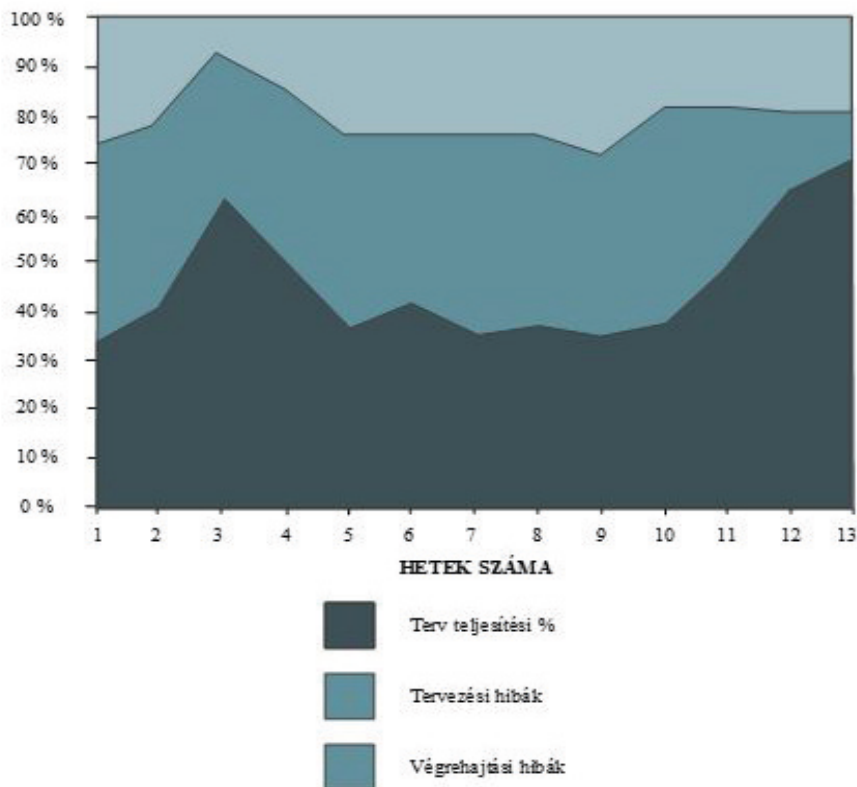
4. A heti tervek a legrészletesebb tervek, ezek már közvetlenül irányítják az építési folyamatokat, rámutatnak az egyes brigádok, területek közötti összefüggésekre. Elkészítjük az előttünk álló feladatok részletes terveit legalább a következő hétre, de gyakran a következő három hétre (amiből az első hét terveit fixnek tekintjük, és a másik két hét terve csak tájékoztató jellegű mely a későbbiekben felülvizsgálatra, illetve



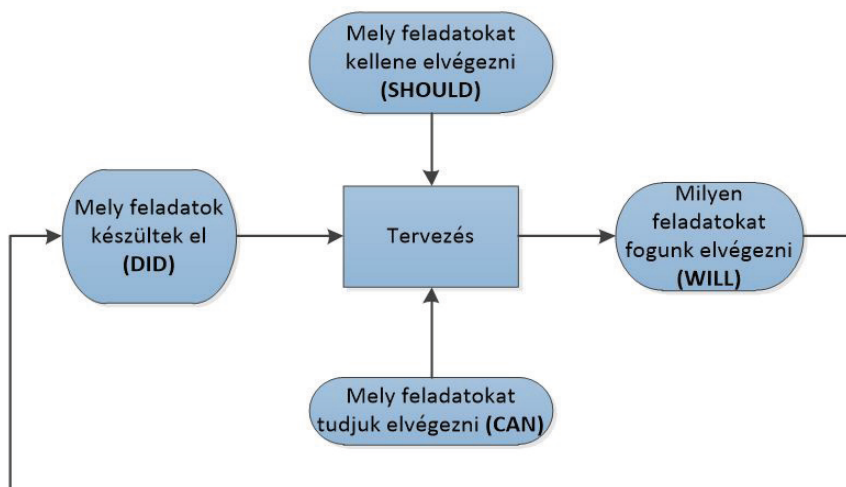
2. ábra: A Last Planner system tervezési szintjei
Forrás saját szerkesztés



3. ábra: A PPC növekedése egy mintaprojekt során
 Forrás: (BALLARD, 2000)



4. ábra: Tervezési KPI-ok ábrázolása egy diagramban.
 Forrás: saját szerkesztés (BALLARD, 1994) alapján



5. ábra: A SHOULD-CAN-WILL-DID analízis folyamata.
 Forrás saját szerkesztés

pontosításra kerül). Ezen a szinten már napi (sőt néha óra) szintű beosztások készülnek (főleg az első hétre, a többi hétre csak napi szintű), kijelölve az egyes folyamatok ellenőrzési folyamatát is. Az egyes hetek végén a résztvevőknek el kell készíteniük az előző időszak értékelését is, számba kell venni hogy mennyi valósult meg az előző heti tervből, amik nem valósultak meg azok miatt nem, és hogy a jövőben hogyan lehetne megszüntetni a hasonló okokból bekövetkező csúszásokat.

A heti tervek „jóságának” mérésére szolgál a PPC (Percent Plan Complete), mely megmutatja, hogy az adott hétre tervezett feladatok hány százaléka teljesült, melyet az alábbi módon lehet meghatározni:

$$PPC = \frac{\text{Az elvégzett feladatok száma}}{\text{A tervezett feladatok száma}} \cdot 100$$

A résztvevőknek a heti megbeszélésen meg kell tudniuk indokolni hogy azok a feladatok amik nem valósultak meg azok miatt nem kerültek befejezésre, és hogy a jövőben hogyan lehetne megszüntetni a hasonló okokból bekövetkező csúszásokat.

Az LPS használata esetén a heti egyeztetések során meghatározásra kerül mindig az előző hét teljesítési százaléka (PPC), valamint a százalék meghatározása után a résztvevők elemzik az előző hét eseményeit. Ha szükséges, átbeszéljük az esetlegesen alacsony teljesítési százalék okait, valamint elemzik ezeket a problémákat (pl.: Kaizen események keretében), ennek köszönhetően a tapasztalatok alapján már a projekt során trendszerűen nő a heti tervek teljesítési százaléka. A fenti 3. ábrán a Miami Intermodális Központ heti terv teljesítési százalécai láthatóak, egyenest illesztve az értékekre láthatóvá válik a hatékonyság növekedés a projekt során (Fernandez, et al., 2009).

A Last Planner System megfelelő implementálását az jelzi ha a projekt során a PPC trendszerűen nő míg a tervezési hibák trendszerűen csökkennek (ABDULLAH, et al., 2009). A három mutatószámot (PPC, végrehajtási hibák, és tervezési hibák) egy (halmozott terület) diagramon is ábrázolhatjuk (4. ábra).

A heti tervezés a Last Planner System legfontosabb szintje hiszen ezután már a konkrét fizikai megvalósítás következik, éppen ezért nagyon fontos, hogy a heti tervek készítésénél az összes résztvevő jelen legyen, és tisztában legyenek az erőforrásokkal. Fontos, hogy a heti tervben csak olyan feladatok szerepelhetnek, melyek végrehajthatóak, azaz valamennyi

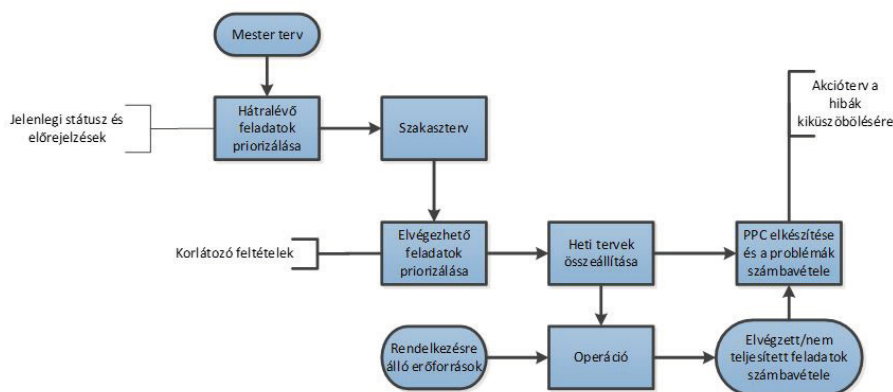
kényszer eltávolításra került, és minden erőforrás és anyag rendelkezésre áll a feladat megkezdéséhez. Minden a heti tervben lévő feladatnak szerepelnie kell a középtávú, valamint a szakasz tervekben.

A heti terv készítése, az elvégzett feladatok számbavételével kezdődik „DID” (elemezve a terv teljesítési százalékot PPC, és feltárva a tervtől való eltérés okait). Ezután összegyűjtésre kerülnek azok a feladatok, amelyeket el kellene végezni, „SHOULD”. A korlátozó feltételek és meglévő erőforrások ismeretében megállapítható, hogy melyek azok a feladatok, amelyek elvégezhetőek „CAN”, majd ezen ismeretek fényében a projektcsapat meghatározza, hogy mely feladatokat fogja elvégezni az adott héten „WILL” (BALLARD, 2000).

A középtávú terv célja a következő 3-12 hét lehetséges feladatainak áttekintése a jelenlegi készületi fok ismeretében. Az hogy hány hétre előre készítjük el a középtávú tervet az építési projekt jellemzőin múlik, viszonylag jól előre jelezhető külső hatásoktól kevésbé függő projektek esetében (például belső munkák esetében) ez 10 hét körül alakul, kevésbé előrelátható projektek esetében, ahol erős függőségek vannak a folyamatok között (például: vonalas építési munkák esetében), maximum 5-6 hét a középtávú tervezési időszak hossza.

A középtávú terv nem a mesterterv egy része, hiszen a középtávú tervek készítése során, figyelembe kell venni a terv készítésének időpillanatában meglévő korlátozó feltételeket. A korlátozó feltételek alapján eldönthető hogy melyek azok a folyamatok, amik elvégezhetőek, és melyek azok, amelyek nem. Jellemzően az egyes folyamatokhoz szükséges anyag rendelkezésre állása a legfőbb korlátozó feltétel, amit alkalmaznak építőipari projektekben (Salem, et al., 2005).

Fontos az elvégezhető feladatok prioritizálása, mely során jellemzően azt kell figyelembe venni, hogy mely feladatok elvégzésének elmaradásai okozhatják a legnagyobb csúszást a projekt teljesítése során. A tervezés során figyelembe kell venni a rendelkezésre álló erőforrásokat is, jellemzően ilyen időtávban már látható hogy milyen erőforrásokkal számolhatunk. A középtávú tervezés záró lépése a PPC elkészítése, és a problémák számbavétele. Fontos hogy készüljön egy akcióterv (határidőkkel és felelősökkel), az előforduló hibák kiküszöbölésére (BALLARD, 2000).



6. ábra: A középtávú tervezés készítésének módszertana
Forrás saját szerkesztés

4. Következtetések, Eredmények

A Last Planner System-et a nemzetközi gyakorlatban több országban is sikerrel alkalmazták. Alkalmazásával Dániában 65 %-al csökkentek a munkahelyi balesetek, míg 30%-al a munkaterületen tárolandó készletek, annak köszönhetően, hogy csak a következő hétre szükséges anyagok rendelését adták le a vezetők (ANDERSSON, et al., 1983). Napjainkban a módszertant támogató informatikai rendszerekkel együtt alkalmazzák. Az egyik legnépszerűbb támogató informatikai szoftver a KanBIM, mely segítségével egy rendszerben kezelhetőek a különböző tervezési szintek, valamint az egyes feladatok készületi foka (SACKS, et al., 2010). A KanBIM támogatásával, egy lakópark építés során került bevezetésre az LPS módszertan (SACKS, et al., 2013). A lakópark 6 darab 22 emeletes tömb felépítését jelentette, melyek ugyanazon elemeket tartalmazták, így a bevezetés során viszonylag pontosan kimutatható volt a módszertan hatékonyságnövelő hatása. Az első lépésben, elvégezték a tervezés 4 szintjét azonban a késések okai nem kerültek kivizsgálásra, és az informatikai rendszert sem vezették be így az egyes feladatok elvégzéséről csak a heti egyeztetések során értesült a vezetőség. Ekkor a PPC 33% volt, míg az értékesítési órák aránya 50%, szemben az eredeti LPS nélküli folyamatok kevesebb mint 40%-val. A következő lépésben már kivizsgálták a késések okait, ekkor a PPC 47%-ra emelkedett, és a produktív órák aránya már 63 % volt. A harmadik lépésben bevezették a KanBIM rendszert hogy támogassa az LPS rendszert. A KanBIM bevezetésével a vezetők a heti valós időben követhették a feladatok készületi fokát,

így a heti egyeztetések között is be tudtak avatkozni, ennek megfelelően a PPC 62 %-ra növekedett, változatlan produktivitás mellett, azaz jelentősen javult a tervezés pontossága. A módszertan alkalmazásával kontrolláltabbak a folyamatok, és az esetleges csúszások nem hirtelen, hanem folyamatosan derülnek ki mint ahogy az is hogy a csúszást milyen tényezők okozták, így elkerülhetőek az építőiparban a projektek végén jellemző egymásra mutogatások. Vertikális jellege miatt alkalmazása során jelentősen csökkentek a határidő csúszások, a folyamatos kontroll miatt javult a projektervek megbízhatósága. Csökkennek a várakozási idők, hiszen egy feladat csak akkor kerül kiosztásra a heti tervben, ha valamennyi az elkezdéséhez szükséges feltétel teljesül. A rendszeres heti tervezés miatt szorosabb kommunikáció alakul ki a projekt szereplői között (Yong & Khanh, 2015).

Összefoglalva a Last Planner System főbb előnyei:

- A folyamatos részletes tervezés növeli a pontos végrehajtást.
- A határidők megbízhatósága javul a folyamatos tervezés miatt.
- A csúszások száma és nagysága csökkenni fog a folyamatos ellenőrzés miatt.
- A problémák hamarabb (még a projekt közben) felszínre kerülnek és ily módon kiküszöbölhetőek.
- A folyamatos ellenőrzés és tervezés lehetővé teszi a váratlan eseményekre történő gyors reagálást.
- Folyamatos fejlődés a projekt során a problémák felderítése és azok gyökér okainak megtalálása által.

5. Megállapítások, Javaslatok

Az LPS legfontosabb célja a projekt során felmerülő bizonytalanságok kiküszöbölése, illetve ha ez nem lehetséges, akkor azokra való gyors reagálás. A módszertan legnagyobb előnye hogy a vállalat különböző hierarchiai szintjén elhelyezkedő dolgozók együtt elemzik a felmerülő kényszereket, és együtt tanulnak a bekövetkező tervezési hibákból. A módszertan egy nagyon szisztematikus projekttervező folyamatot kínál a vállalatoknak, mely módszertan megfelelő alapot nyújthat a lean eszközök építőipari logisztikában történő alkalmazására. A Last Planner System legnagyobb előnye a folyamatos fejlődés, és visszacsatolás, azaz már a projekt közben elemezni kell a tervtől való eltérések okait. A készletnyilvántartó rendszerek, és a Last Planner System integrálásával előrejelezhetőek lennének az alapanyagigények. Ennek alapfeltétele, hogy az egyes elvégzendő feladatokhoz pontos anyagigényt is társítsunk, hiszen így a heti tervek elkészültével láthatóvá válna a pontos anyagigény is, valamint azok időpontja, azaz időpontra lehetne leadni a rendeléseket, és bevezethetővé válhat a Just in time azaz húzó elvű anyagellátás az építőipari folyamatokban.

A kutatások azt mutatják hogy a Last Planner System nem csak az építőipari logisztikában alkalmazható, a többszintű tervezés, jelentősebb logisztikai bevezetések (például raktári terület bővítése, ERP bevezetés, kanban bevezetés stb.) esetében is nagyon hatékony lehet, hiszen a heti tervek segítségével folyamatos kontroll alatt tarthatjuk a projektet, és heti szinten láthatóvá válnak a csúszások. Kutatásaim alapján összefoglaltam hogy melyek azok a főbb fejlesztési irányok, melyek felmerültek a Last Planner System alkalmazása során (1. táblázat).

A logisztikában két olyan fő projekt típus van mely körültekintő tervezést igényel komplexitása okán. Ez a logisztikai beruházások, és a vállalat irányítási rendszer bevezetése. Mindkét esetben megvizsgáltam hogy az eddigi tapasztalatok alapján felmerült fejlesztési irányok szükségesek lehetnek-e az adott területen az LPS bevezetéséhez. A fentiek figyelembevételével úgy gondolom, hogy bizonyos fejlesztésekkel más logisztikai területen is jelentős fejlődést biztosíthat a Last Planner System alkalmazása.

6. Irodalom

- Abdullah, S. A., Tzortzopoulos, P. & Koskela, L., (2009). Last Planner System experiences from pilot implementation in the middle east, 17th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, IGCL, Taipei
- Andersson, Å., Karlsson, H., Lindahl, L. & Ruben, T., 1983. Forms of Cooperation within the Building Materials Distribution. Dán Építészeti Minisztérium, Koppenhága
- BALLARD, G., 1994. The Last Planner. Spring Conference of the Northern California Institute, Northern California Institute, Monterey, California
- Ballard, G., 2000. The Last Planner System of production control, doktori disszertáció, Birmingham Egyetem, Birmingham
- Ballard, G. & Howell, G., 1997. Implementing lean construction: stabilizing work flow. In: L. Alarcón, szerk. Lean Construction. Rotterdam: A.A. Balkema, pp. 105-112.
- Fernandez, F., Mincer, T. & Zettel, G., 2009. Using LPS on Miami Intermodal Center. Lean in the public sector Conference, Lean Construction Institute Monterey
- Patel, A., 2011. The Last Planner System for reliable project delivery. University of Texas, Arlington
- Sacks, R. és mtsai., 2013. KanBIM Workflow Management System: Prototype implementation and field testing. Lean Construction Journal, pp. 19-35. , Lean Construction Institute, Arlington
- Sacks, R., Radosavljevic, M. & Barak, R., 2010. Requirements for building information modeling based lean production management systems for construction. Automation in Construction 19(5): 641-655
- Salem, O., Solomon, J., Genaidy, A. & Luegring, M., 2005. Site Implementation and Assessment of Lean Construction techniques. Lean Construction Journal, Lean Construction Institute, Arlington
- Sztrapkócs Balázs, et al., 2014; A Just-in-Time elvű anyagellátás megvalósíthatóságának vizsgálata az építőiparban. Tranzit, PS News 2001 Lapkiadó és Kereskedelmi Kft., Budapest
- Sztrapkócs Balázs, et al., 2014. Építőipari logisztikai folyamatok fejlesztési lehetőségének vizsgálata lean elvek mentén. LOGISZTIKAI ÉVKÖNYV 2014, pp. 13-21. Magyar Logisztikai Egyesület, Budapest
- Sztrapkócs, B. et al., 2013. Építés okosan: Lean eszközök és módszerek használatának lehetőségei az építőiparban. Gyártástrend, Professional Publishing Hungary Kft. Budapest
- Yong, K. S. & Khanh, H. D., 2015. A survey on production planning system in construction projects based on Last Planner System. KSCE Journal of Civil Engineering Korean Society of Civil Engineers, Szöul

Fejlesztési igények	Építőipari alkalmazás bővítéséhez	Logisztikai beruházások kivitelezése során	ERP rendszerek bevezetése során
Alapanyagigények társítása az egyes feladatokhoz	Szükséges fejlesztés	Szükséges fejlesztés	Nem szükséges fejlesztés
Létszámigény társítása az egyes feladatokhoz	Szükséges fejlesztés	Szükséges fejlesztés	Szükséges fejlesztés
Feladatok készülttségének automatikus jelelítése	Szükséges fejlesztés	Nem szükséges fejlesztés	Szükséges fejlesztés
Késések Gyökérok elemzéseinek dokumentálása	Szükséges fejlesztés	Nem szükséges fejlesztés	Szükséges fejlesztés

1. táblázat: A Last Planner System fejlesztési irányai

Forrás: saját szerkesztés