



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

TDK dolgozat

**Meleg étel házhozszállítás
logisztikai folyamatainak átalakítása**

Készítette: Herbert Szabolcs

Konzulens: Dr. Kovács Gábor

A dolgozat bemutatását a TÁMOP - 4.2.2.B-10/1--2010-0009 "Új tehetséggondozó programok és kutatások a Műegyetem tudományos műhelyeiben című program támogatta.

2012.

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés	3
2. Kérdőíves felmérés	4
3. A jelenleg működő rendszer	5
3.1. Megrendeléstől a kiérkezésig	5
3.2. Futárok helyzete	6
3.3. Mennyiségi mutatók	7
4. Ciklusok elemzése és az igények területi megoszlása	7
4.1. Ciklusok elemzése	7
4.1.1. Az igények napi eloszlása	7
4.1.2. Az igények heti eloszlása	9
4.1.3. Az igények éves szintű eloszlása	11
4.2. Igények térbeli megoszlása	12
5. A módosított logisztikai folyamat	16
5.1. Várakozások csökkentése - az egyes részfolyamatok időszükséglete	17
5.2. A jelenlegi forgalom szimulálása az új rendszerben a szükséges futárlétszám meghatározása érdekében	19
5.2.1. Összforgalom: 150 megrendelés/nap	22
5.2.2. Összforgalom: 180 megrendelés/nap	24
5.2.3. Összforgalom: 220 megrendelés/nap	27
5.2.4. Jelenlegi futárlétszám teljesítménye az új rendszerben	29
5.2.5. A számításban szereplő tartalékok	30
5.3. Futárok helyzetének változása az új rendszerben	33
5.4. Kezdeményezés a közös futárrendszer kiépítésére a vállalkozások részéről	36
6. Összefoglalás	37
Irodalomjegyzék	39
Ábrajegyzék	41
Táblázatjegyzék	42
Melléklet	43

1. Bevezetés

A vendéglátói szegmensben állandó a verseny a fogyasztókért. Az általuk kínált ételek és fogyasztói árak is eltérőek. Vannak akik drágább, de minőségileg jobb ételeket kínálnak, vannak akik az alacsony árral akarják felhívni magukra a figyelmet és vannak akik állandó akciókkal próbálnak hűséges fogyasztókat szerezni.

Napjaink rohanó világában az étkezési szokások is egyre inkább megváltoznak. Egyre kevesebb időt és energiát vagyunk hajlandók az étkezésre szánni. Az emberek közül egyre kevesebben főznek maguknak ebédet, vagy vacsorát, de lényegesen lecsökkent azok száma is akik korábban étterembe jártak, mivel ott hosszú az étkezési idő.

Ennek a folyamatnak az egyik jelentős következménye a különböző ételeket és ízeket kínáló gyorséttermek nagymértékű terjedése. Ezek a gyorséttermek azonban helyhez kötöttek, az itt étkezni szándékozóknek ezeket fel kell keresniük, tehát a tényleges étkezési időn kívül még közlekedési időt is igényel.

Speciális irányvonal az étel házhozszállítással is foglalkozó vállalkozások egyre nagyobb számban való megjelenése. Ennél az étkezési formánál az étterembe járás helyett a kiválasztott ételt telefonon, vagy interneten lehet megrendelni [1], [2], [4] és azt otthonunkba vagy a munkahelyükre szállítják. Ennek az étkezésnek az előnye, hogy nem igényel részünkről közlekedési idő ráfordítást és a kiszállított ételt sokkal nyugodtabb és tisztább környezetben fogyaszthatjuk el, mintha azt a zsúfolt és sokak által használt gyorséttermekben tennénk. A kínált ételek között találunk leveseket, főételeket, valamint pizzákat, hamburgereket, gyrosokat és kebabokat.

A házhozszállítást végző vállalkozások nagy hátránya azonban, hogy nagyon hosszú (Budapesten akár 80-90 perc) a kiérkezési idő. **Feltehető tehát, hogy a jelenleg működő rendszer tartalmaz felesleges várakozási időket, amik átalakítással és helyes szervezéssel megszüntethetőek.** A probléma tényleges okainak feltárása érdekében kutatómunkát végeztem az étel házhozszállítást vállaló győri éttermek körében.

2. Kérdőíves felmérés

Győr városában is egyre több étterem és sütőde foglalkozik házhozszállítással. Ezt jól jellemzi, hogy számuk már meghaladja a 25-öt és jelentős napi forgalmat bonyolítanak le (több ezer étel/kiszállítási cím naponta). A jelenleg működő rendszer feltérképezése érdekében egy általam összeállított kérdőívvel *(lásd melléklet)* kerestem fel személyesen az éttermeket.

A kérdőív a következő fontos adatokat tartalmazta:

- forgalom napi és heti megoszlása,
- átlagos forgalomnagyság egy napon (étel/nap),
- átlagos rendelésnagyság (étel/megrendelés),
- kitüntetett forgalmú városrészek,
- átlagos kiérkezési idő (perc),
- átlagos sütési idő (perc),
- átlagos várakozási idő (perc),
- alkalmazott futárok száma és beosztása.

A kutatást nagyban nehezítette, hogy a sütődék a saját adataik védelme érdekében megtagadták a válaszadást. Így 7 sütőde teljes körű és 2 vállalkozás részleges válaszaira alapozva elemezhettem a jelenleg működő rendszert.

Ez a válaszadási szint magasnak számít (36%), így az adatokból levonható következtetések helytállóak és nagy valószínűséggel tükrözik a valóságot.

3. A jelenleg működő rendszer

3.1. Megrendeléstől a kiérkezésig

A jelenleg működő rendszer bemutatásával rávilágíthatunk a hosszú kiérkezési idő okaira.

A folyamat a **telefonos megrendelés** beérkezésével kezdődik. Ekkor a sütőde diszpécserre felveszi a szükséges adatokat: rendelt étel fajtája, mennyisége, kiszállítási cím.

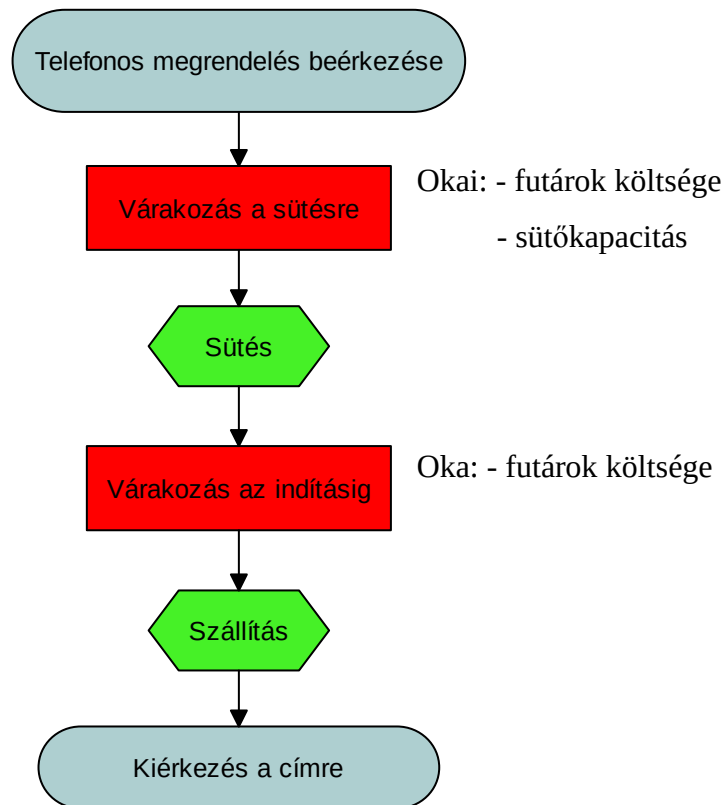
Ezután azonban nem kezdik el azonnal sütni az ételt, hanem **várakozás** előzi ezt meg. Ez több okból is történhet. Vagy nincs szabad sütőkapacitás (ritkább eset), vagy a költséghatékony kiszállítás érdekében várnak, hogy a futár egyszerre több címet tudjon teljesíteni.

A következő folyamat a **sütés**, ami átlagosan 10-15 percet vesz igénybe.

Ezután újabb **várakozás** következik, ami szintén a futárok költséghatékony kiszállítása miatt szükséges. Ekkor a kész ételt melegen tartják, amíg nem készül el több olyan megrendelés, amit hasonló irányba kell szállítani.

Az elegendő megrendelés (4-5 darab) elkészítése után **indítják el a futárt**, aki a futott kilométer szerint optimalizált sorrendben érkezik ki a címekre. Ekkor a futár feleslegesen elviszi a kész ételeket több címre is. Ilyenkor - az internetes fórumokon megjelenő vélemények alapján - előfordul, hogy a fogyasztó már nem friss és nem meleg ételt kap, ami jelentősen rontja az étterem megítélését.

A fenti folyamatot az *1. ábra* foglalja össze.



1. ábra: A házhozszállítás folyamatábrája (Forrás: saját szerkesztés)

Az így felépülő folyamat Győrben azt eredményezi, hogy a **kiérkezési idő** a gyakorlatban **45-60 perc** között alakul minden sütődénél. Általában az 1 órát garantálják a sütődék, de előfordul, hogy a diszpécser másfél órát jelez előre.

A kutatás alapján a sütődék látnak piaci előnyt a gyorsabb kiszállításban (főleg hosszútávon, mivel idő kell ahhoz, hogy a fogyasztók észleljék a különbséget), azonban nem tudják a jelenlegi rendszer mellett csökkenteni a kiérkezési időt, mivel ehhez több futarra lenne szükség, ami jelentős többletkiadást jelentene számukra.

3.2. Futárok helyzete

A kérdőívre adott válaszok alapján a futárok helyzete is vizsgálható. Így jutunk el a jelenleg működő rendszer másik problémájához, a futárok alkalmazási ideje és költsége közötti összefüggéshez. A futárok többsége egész napos alkalmazásban van, így rengeteg időt töltenek **passzív várakozással** az alacsonyabb forgalmú időszakokban, ezzel felesleges kiadásokat generálva a sütődéknek. Erre megoldást jelenthetne az egyes

sütödék által használt rendelkezésre állásos alkalmazás, ami azt jelenti, hogy a futárt csak az egyszerre kiszállítandó megrendelések elkészítésének időpontjára rendelik a sütödéhez. Ez sem jelent minden esetben stabil megoldást, mert a felhívott futár nem garantált, hogy azonnal rendelkezésre tud állni. Ez a megoldás a kiérkezési idő hosszát is negatív irányba módosíthatja.

3.3. Mennyiségi mutatók

A forgalom a győri sütödékben meghaladja a több ezer étel/nap-os mennyiséget. Egy rendelés általában többféle ételt tartalmaz, a leggyakoribb a 2, 3 illetve 4 étel. Az 1 ételes rendelések ritkán fordulnak elő. Ezt a sütödék az állandó akciókkal (ajándék üdítő vagy kedvezmény) tudják elérni, amelyekkel a több étel rendelésére bíztatnak. Az 5 és annál nagyobb mennyiséget főleg a nagyobb vállalatok alkalmazottai rendelnek közösen.

4. Ciklusok elemzése és az igények területi megoszlása

Az elvégzett kutatómunka alapján többféle időtávon is értelmezhető a szezonális (napi, heti és éves ciklus), valamint az igények térbeli eloszlása is különböző (az egyes városrészek eltérő forgalommal rendelkeznek).

4.1. Ciklusok elemzése

4.1.1. Az igények napi eloszlása

A napi forgalom jelentős része (kb. 80-85%) két időintervallumban zajlik le:

- ebédidő (11:00-14:30)

- az alkalmazottak nem étteremben ebédelnek, hanem a munkahelyre szállítatnak (főleg a nagy gyárakban dolgozók)
- nem szükséges elmenni a munkahelyről, amivel időt tudnak megtakarítani, így akár előbb haza tudnak menni
- főleg a leveseket és főételeket árusító sütödék forgalma jelentős

- **vacsoraidő** (18:00-22:00, illetve zárásig)

- nincs idejük és energiájuk vacsorát készíteni az embereknek
- másra fordítható ez az idő
- a változatosság növelése, új és a magyar konyhától eltérő ízek kipróbálása motiválja

A fennmaradó forgalom további két időszakra osztható:

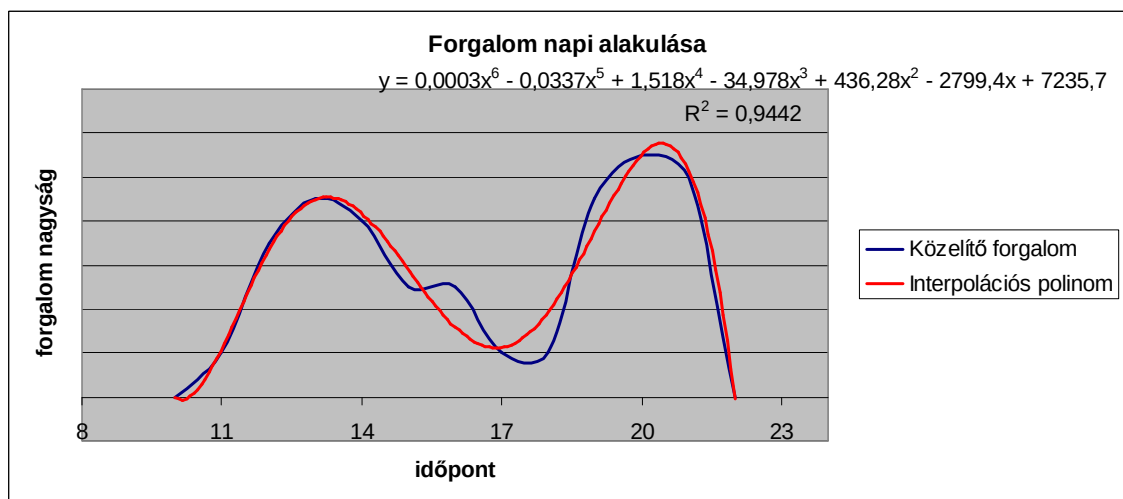
- **délutáni forgalom** (14:30-16:30)

- az ebédhez képest visszaesés
- uzsonna időszak és a késői ebédek miatt nem teljesen nullával egyenlő a megrendelések száma

- **koraesti időszak** (16:30-18:00)

- szinte nincs is forgalom
- vacsora előtti időszak, inkább később rendelnek

A sütödék különböző akciókkal próbálják javítani a forgalom megoszlásának arányát, de ez a folyamat nem jár sikerrel. A forgalom megközelítő napi eloszlása és az erre illesztett interpolációs polinom a 2. ábrán látható.



2. ábra: A forgalom közelítő napi eloszlása (Forrás: saját szerkesztés)

4.1.2. Az igények heti eloszlása

- **Hétfő:** minimális forgalom

- a háztartásokban a hétvégi ebédekről és vacsorákról maradt étel, amit el tudnak fogyasztani, így nincs szükség ételrendelésre
- minden házhoz szállítónál jellemző
- növelése érdekében vannak akciók, de ezek sem sikeresek

- **Kedd, Szerda:** növekedés

- változó forgalom, de általános növekedés tapasztalható
- a sok munkaóra miatt a későn hazaérő dolgozók már nem akarnak főzni, így a házhozszállítás igénybe vétele mellett döntenek

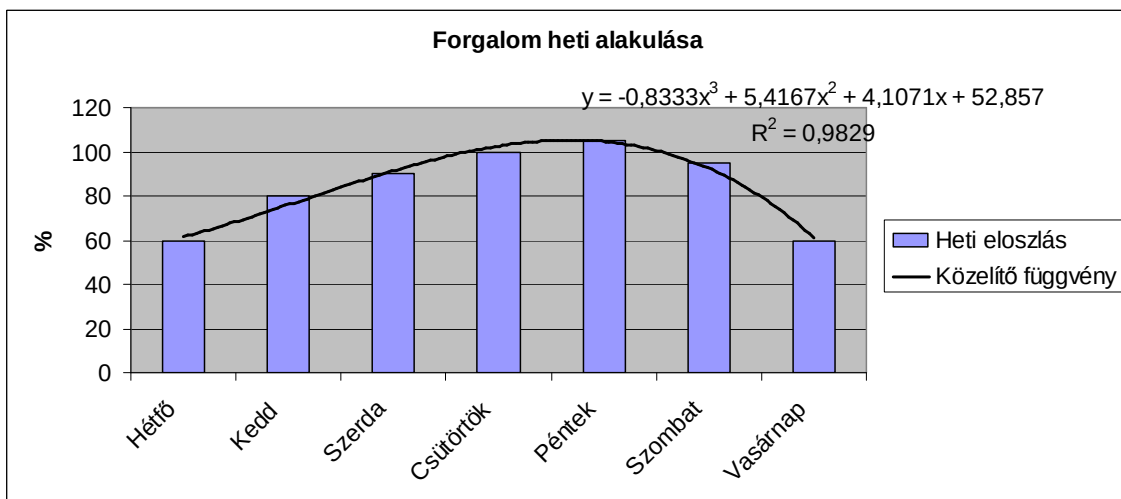
- **Csütörtök, Péntek:** forgalom maximuma

- a hét végére nőnek a fiatalok körében a szórakozási lehetőségek
- a nem otthon tanuló egyetemistáknak és középiskolásoknak elfogy az otthonról hozott étele
- teljesen elfogy a főzés iránti lelkesedés

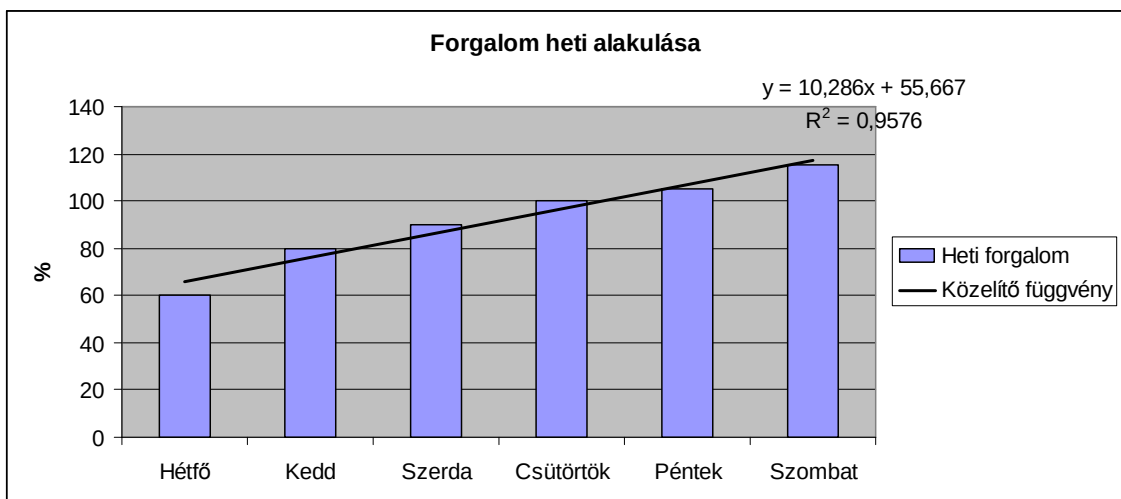
- **Szombat, Vasárnap:** visszaesés

- bár a szombat egyes helyeken az erősebb napok közé tartozik, általános inkább a visszaesés a korábbi napokhoz képest
- több otthon töltött idő, ebből jut a főzésre is
- azonban különleges alkalmakra, házibulikra könnyebb nagyobb mennyiséget rendelni

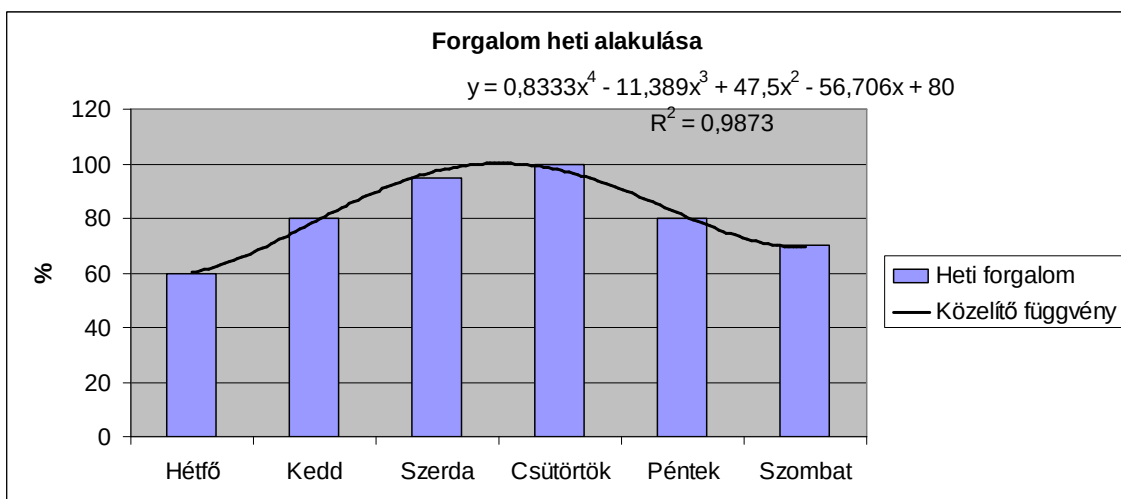
Példaként a 3-5. ábrákon látható néhány sütőde heti forgalmának eloszlása, amelyek jól tükrözik a csütörtöki és pénteki időszak jelentette maximális terhelést. A kisebb eltéréseket a nyitva tartási idők és a megcélzott fogyasztók rendelési szokásai okozzák. A piac szegmentációját az eltérő szórólap kialakítással végzik. A grafikus megjelenítésnél a csütörtöki forgalmat vettem 100 %-nak.



3. ábra: „A” sütőde heti forgalma (Forrás: saját szerkesztés)



4. ábra: „B” sütőde heti forgalma (Forrás: saját szerkesztés)

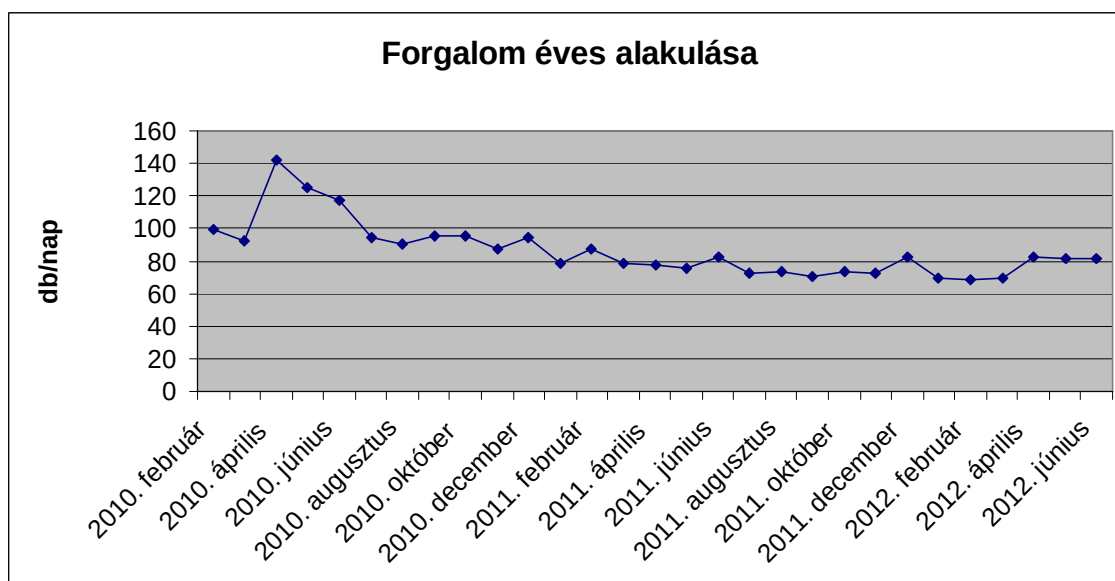


5. ábra: „C” sütőde heti forgalma (Forrás: saját szerkesztés)

A diagramokról leolvasható, hogy a sütődénkénti forgalom heti eloszlásának a közelítése nem célszerű polinomokkal, mivel egymástól nagyon eltérő és viszonylag bonyolult (akár negyedrendű) függvényekkel írhatóak csak le. Azonban ökölszabályként megállapítható a forgalom közelítőleg normális eloszlás szerinti változása.

4.1.3. Az igények éves szintű eloszlása

Az éves forgalom összesítése és az esetleges ciklusok értelmezése nagyon nehéz, mivel nem állnak rendelkezésre korrekt forgalmi adatok. Ennek háttérében az áll, hogy a sütődék általában nem rendelkeznek még minimális informatikai rendszerrel sem. A rendeléseket általában kis cetlikre írják, amiket a teljesítés után eldobnak, így ellehetetlenítve a pontos statisztikák vezetését. A 6. ábrán egy olyan sütőde forgalma látható, ahol rendelkezésre állnak ezek a kimutatások.



6. ábra: Egy sütőde éves forgalma (Forrás: saját szerkesztés)

A rendelkezésre álló adatok alapján az egyes hónapok forgalmában nem lehet ciklikusságot megállapítani, nem befolyásolják az évszakok. A hiányos adatok miatt nem előrejelezhetőek az egyes hónapok forgalmai. A piacra belépő új sütődék miatt a már régebb óta működőknél tapasztalható némi forgalom visszaesés, de ez nem túl jelentős az egyre több fogyasztó miatt.

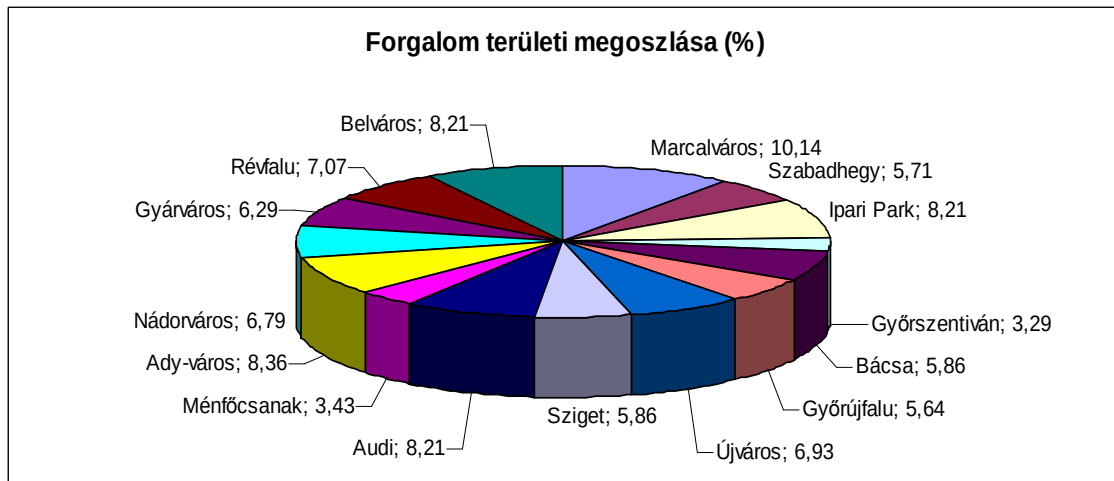
4.2. Igények térbeli megoszlása

Győr város egyes területeinek részesedése a forgalomból a megkérdezések alapján becsülhető. Erre készítettem egy mátrixot (1. táblázat), ami tartalmazza a sütődék válaszai alapján képezhető közelítő százalékos megoszlást.

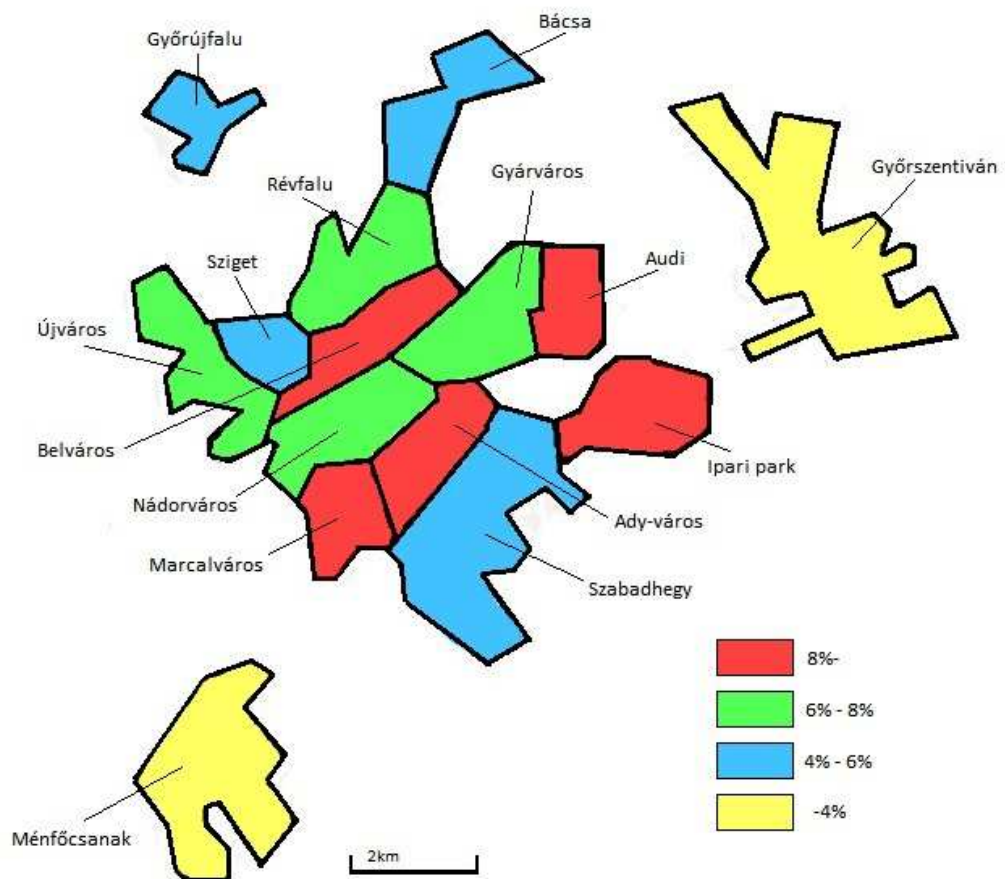
Győr városrészeinek közelítő forgalma								
Súlyozás (%)	Sütőde 1	Sütőde 2	Sütőde 3	Sütőde 4	Sütőde 5	Sütőde 6	Sütőde 7	Átlagosan
Marcalváros	10	9,5	10,5	10,5	8,5	10	12	10,14
Ady-város	6,5	7,5	7,5	7,5	8	10	11,5	8,36
Belváros	8	8	9	8	9	8	7,5	8,21
Audi	10	8	6,5	6,5	10,5	9	7	8,21
Ipari Park	10	6	6,5	10	8	10	7	8,21
Révfalu	9	9	9	6,5	6	5	5	7,07
Újváros	6,5	7	9	7	6,5	6	6,5	6,93
Nádorváros	4	6	6,5	7,5	7,5	8	8	6,79
Gyárváros	4	5	7	7	7	7	7	6,29
Sziget	6	8	6	4	6	5,5	5,5	5,86
Bácsa	9,5	7	5,5	5,5	4	4,5	5	5,86
Szabadhegy	3	5	6	8	7	5	6	5,71
Győrújfalu	9,5	8	5	5	4	4	4	5,64
Ménfőcsanak	2	3	3	4	4	4	4	3,43
Győrszentiván	2	3	3	3	4	4	4	3,29

1. táblázat: Rendelések területi eloszlása (Forrás: saját szerkesztés)

A táblázat adatait az egyes területek említésének gyakorisága és az említett forgalombefolyásoló tényezők (lakosság nagysága, családok anyagi helyzete) alapján készítettem. Az összesített eredményt és ennek térképes megjelenítését a 7-8. ábrák mutatják.



7. ábra: Forgalom területi megoszlása (Forrás: saját szerkesztés)



8. ábra: Forgalom megoszlása a térképen (Forrás: saját szerkesztés)

Az egyes területek forgalmának magyarázata:

- Az általános vélemény szerint az egyes városrészek között megoszlik a rendelések aránya. Minden városrészből érkezik megrendelés.
- A forgalom kisebb különbségeit leginkább az egyes városrészek népessége és a családok pénzügyi helyzete határozza meg.
- A kutatás alapján a sütőde közelsége kisebb mértékben befolyásolja ezt.

Marcalváros: (10,14%)

- Győr legnagyobb lakótelepe, magas a lakosok száma: kb. 18400 fő (14%-a Győr lakosságának)
- néhány kivétellel minden épület 10 vagy 4 emeletes panelház, így általános probléma a kisméretű konyha, ami nehezíti az otthoni főzést
- inkább az esti forgalomban jelentős, mivel napközben a lakosság nagy része nem tartózkodik otthon, hanem dolgoznak (ebben a városrészben kevés a munkahely)
- a lakosság anyagi helyzete miatt főleg az olcsóbb pizzériáktól rendelnek
- több sütőde is kiemelte, mint nagyobb forgalmú terület

Ady-város: (8,36%)

- nagyméretű lakótelep
- magas a lakosok száma: kb. 17500 fő
- többségében emeletes panelházak találhatóak
- a lakosság anyagi helyzete miatt az olcsóbb pizzériáktól rendelnek inkább
- az esti forgalom a jelentős

Belváros: (8,21%)

- magas lakos szám jellemzi
- a sok belvárosi üzlet és egyéb munkahelyek kedveznek a déli forgalomnak (ebéd), a dolgozók inkább rendelnek, ahelyett hogy étterembe mennének
- előnye még, hogy a minden sütődétől szinte egyforma és kis távolságra van

Audi: (8,21%)

- nagyon magas a foglalkoztatottak száma: több, mint 7000 fő
- jellemzően nagyobb mennyiséget rendelnek egyszerre, több dolgozó együtt rendel
- a déli és esti forgalomban is jelentős a több műszak miatt

Ipari Park: (8,21%)

- magas a foglalkoztatottak száma
- egyszerre nagyobb mennyiség a jellemző, több dolgozó együtt rendel
- a több műszak miatt délben és este is jelentős a forgalom

Révfa: (7,07%)

- jellemzően társasházak
- jelentős nagyságú lakosság
- itt található az egyetem, ami befolyásolja a forgalmat, közelben lakó egyetemisták növelik
- családok anyagi helyzete megengedi, hogy a drágább sütődéktől rendeljenek

Újváros: (6,93%)

- főleg családi házas övezet
- jelentős nagyságú lakosság
- nagy létszámú családok

Nádorváros: (6,79%)

- részben társasházak, részben családi házas övezet
- jelentős nagyságú lakosság
- családok anyagi helyzete megengedi, hogy a drágább sütődéktől rendeljenek

Gyárváros: (6,29%)

- főleg négyemeletes panelházakból álló
- kisebb lakótelep
- jelentős a lakosság száma

Sziget: (5, 86%)

- főleg családi házas övezet
- kisebb lakosság

Bácsa: (5,86%)

- részben társasházak, részben családi házas övezet
- kisebb lakosság
- családok anyagi helyzete megengedi, hogy a drágább sütődéktől rendeljenek

Szabadhegy: (5,71%)

- családi házas és panelházas övezet
- a lakosság anyagi helyzete jobb, a többi panelházas városrészhez képest, ezért itt nem terjedt el annyira a házhoz szállítás, illetve a drágább, de jobb minőségű pizzériáktól rendelnek (ezek azonban nem bonyolítanak le olyan jelentős forgalmat)

Győrújfalu: (5,64%)

- északra a legközelebbi település,
- lakosság munkahely szempontjából erősen kötődik a városhoz, így a kevés otthon töltött idő hatással van a forgalomra
- nem rendelkezik saját sütödével

Ménfőcsanak: (3,43%)

- közigazgatásilag a város része, mégis önellátó
- itt is találunk több sütödét, ami vállal házhozszállítást és ennek a kisebb területnek a lefedésére hivatott (ezért nem vizsgáltam őket), így nem a városban lévőktől rendelnek általában

Győrszentiván: (3,29%)

- közigazgatásilag a városhoz tartozik
- itt található sütödék végzik inkább a helyi igények kielégítését

Érdemes kiemelni a nagyobb forgalmat (6%-nál nagyobb) lebonyolító városrészeket. Ezek a területek adják a forgalom kicsit több, mint 70%-át.

5. A módosított logisztikai folyamat

A jobb ügyfélszolgálat (mindig friss és meleg étel) érdekében **a kiérkezési idő minimalizálására kell törekedni** [10], [14]. Ezt a kutatásom során a vállalkozások is megerősítették. Ugyanis ebben látnak piaci előnyt, és versenyképességet az ételek minősége mellett. Ehhez elengedhetetlen a nagyarányú várakozási idők redukálása. Erre **megoldást jelentene egy jól szervezett központosított futárrendszer** [9], a sütödék függetlenségének megtartásával. Ezt úgy kellene megvalósítani, hogy a rendelésfelvételt és az étel készítését a sütödék végzik a saját alkalmazottaikkal,

azonban a kiszállítást már a közös futárok végeznék **gyűjtő-elosztó járattal** [13], [15], [16]. A kiérkezési idő minimalizálása érdekében az **étel elkészülése után azonnal megkezdénék a kiszállítást**. A rendszer nem végezhet útvonal-optimalizálást, mivel az hátráltatná a kiérkezési idő csökkentését, csak a ténylegesen útba eső kész ételeket veheti fel a futár, de a kiszállítás sorrendje a felvétel sorrendjével azonos kell hogy legyen.

Így jelentős előnyök érhetőek el:

- nagymértékben csökken a kiérkezési idő,
- ez együtt járhat akár a futárok létszámának a csökkentésével
- jelentősen javul az ügyfélszolgálat
- a vevői elégedettség növekedéséből forgalomműködés generálódik
- a rendszert nem alkalmazó sütődéktől a fogyasztók „elszívása”

Ez mind a sütődéknek, mind a futároknak anyagi előnyt jelentene. A vállalkozás jelentős összegeket takaríthat meg a feleslegesen nem alkalmazott futárok juttatásaiból, illetve a forgalomműködés többletbevételét jelentene. A futárok pedig a több címre való szállítás miatt több borravalóhoz jutnának, ami jelentős részét képezi a bevételeiknek.

A rendszer által biztosított előnyök a következőkben részletesen kifejtésre kerülnek.

5.1. Várakozások csökkentése - az egyes részfolyamatok időszükséglete

A sütés előtti várakozás az új rendszer esetén, már csak a sütő kapacitáskorlátjai miatt fordulhatna elő. Ennek az ideje maximálisan 5 perc, mivel nem kell összevárni a sütéshez sem a rendeléseket.

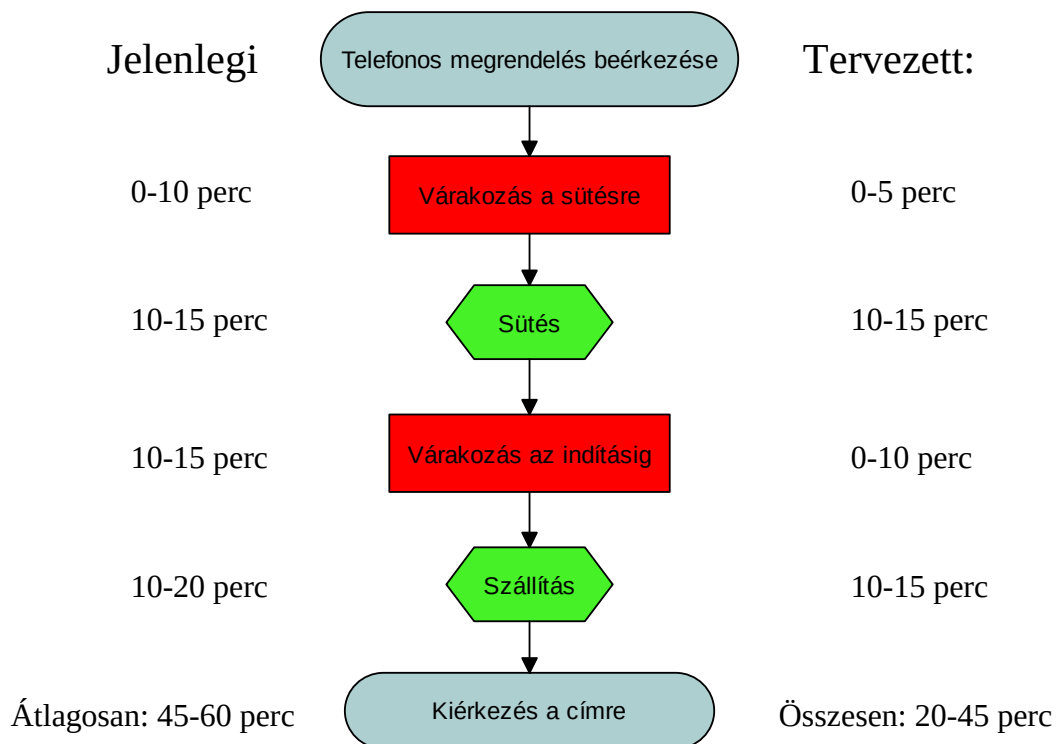
A sütési idő a megkérdezések alapján átlagosan 10 és 15 perc között van.

A kész étel indítására egy tökéletesen működő rendszer esetén nem kellene várni, de a forgalomingadozás, közúti forgalmi akadályok és egyéb tényezők miatt előfordulhat,

hogy a futár nem ér a sütödéhez az étel elkészülésének időpontjában. Ennek az esetleg késői indulásnak a felső határa nem lehet nagyobb 10 percnél.

A szállítás időszükségletének meghatározása érdekében egy időmátrix vehető fel a teljes választ adó sütödékhez (lásd később, 2. táblázat), amiből jól látható, hogy az átlagos szállítási idő 10-15 perc körül alakul. Ennél magasabb csak akkor tapasztalható, ha a városhoz legközelebbi településeket vagy a sütödétől legmesszebb eső városrészeket vizsgáljuk. (A mátrix nem veszi figyelembe a forgalom területi megoszlását.)

A folyamatban szereplő idők változását mutatja a 9. ábra.



9. ábra: A két rendszer összehasonlítása (Forrás: saját szerkesztés)

A folyamatábra összegzése alapján látható, hogy a **kiérkezési idő jelentősen csökkenthető** az új rendszer alkalmazásával. Az új rendszer által kínált legrosszabb idő (várni kell a sütőre és a futárra is) a jelenleg működő rendszer által kínált legjobb átlagos idő.

A kiérkezési idő ilyen mértékű csökkentése, a jobb megrendelés-kiszolgálás révén, jelentős versenyelőnyhöz juttatná a csatlakozó sütödét a többiekkel szemben, ami a forgalmuk és így a bevételük növekedését eredményezheti.

5.2. A jelenlegi forgalom szimulálása az új rendszerben a szükséges futárlétszám meghatározása érdekében

A futárok számának meghatározására a kutatás felmérései alapján számítások [11], [12] végezhetőek.

Válaszuk ki a 7 teljes körű választ adó sütödét. Ezek területi elhelyezkedése eloszlik a városban (2 db Révfalu, 2 db Szabadhegy, 1db Nádorváros, 1 db Gyárváros, 1 db Adyváros), így ez nem befolyásolja az általános számítást. Az átlagos összforgalmuk 450 étel/nap. Ezek a vállalkozások egy nap összesen 11 futárt alkalmaznak egész napos alkalmazásban.

A válaszok alapján megrendelésekbe rendezhetjük ezt a mennyiséget, így 180 megrendelést kapunk átlagosan. Ez 2,5 étel/megrendelést feltételez. Ennek oka, hogy általában 2-3 ételt rendelnek egy címre, az ezektől eltérő mennyiség kevésbé jellemző.

A napi forgalmat 4 időszakra oszthatjuk. Ezek:

- 11:00-14:30 (ebédidő)
- 14:30-16:30 (uzsonnaidő)
- 16:30-18:00 (délutáni holtidő)
- 18:00-22:00 (vacsoraidő)

A forgalom napi eloszlása alapján ezen időszakokhoz rendelhetünk egy megrendelésszámot. Egyenletes megrendelés-eloszlást feltételezve kiszámíthatjuk az átlagos megrendelési időközt ($t_{\text{megrendelési}}$, [perc/db]).

$$t_{\text{megrendelési}} = \frac{t_{\text{int ervalum}}}{r}$$

ahol: $t_{\text{int ervalum}}$: időintervallum nagysága [perc]

r: intervallumba eső rendelések száma [db]

Ezen sütődékhez készíthető a már korábban említett időmátrix, ami az egyes sütődéktől az adott városrészbe történő kiszállítási idejét tartalmazza. Az adatokat a 2. táblázat tartalmazza.

A kiszállítási idő alakulása városrészenként							
Idő (perc)	Sütőde 1	Sütőde 2	Sütőde 3	Sütőde 4	Sütőde 5	Sütőde 6	Sütőde 7
Marcalváros	11...13	11...13	10	12...14	5	8	5
Szabadhegy	12...14	12...14	8	6	6...8	8...10	5...8
Ipari Park	15	15	8	7	12	10	12
Györszentiván	15...20	15...20	15...18	13...15	15...18	15...18	18...20
Bácsa	10...11	10...11	13...15	16...18	14...15	12...14	15...17
Győrújfalu	9...10	9...10	11...13	15...17	11...13	11...13	15...16
Újváros	6...7	6...7	10...11	14...15	8...9	8...9	10...11
Sziget	5...6	5...6	10...11	14...15	7...9	7...9	10...11
Audi	10	10	8	11	9	8	11
Ménfőcsanak	17...19	17...19	14...16	16...18	10...11	15...17	10...12
Ady-város	8...10	8...10	4	5...7	3...5	5...6	2...3
Nádorváros	8	8	5...7	7...8	3...4	3...5	5...6
Gyárváros	8...9	8...9	5	7...8	7	7	9
Révfalu	5	5	7...8	10...12	8...9	8	11
Belváros	3...5	3...5	7...8	10...11	5...6	6...7	7...9

2. táblázat: Kiszállítási idők az egyes városrészekbe (Forrás: saját szerkesztés)

Ezen mátrix adatainak átlagából kapjuk az egyszerű számításhoz szükséges adatokat, melyet a 3. táblázat mutat.

Átlagos kiszállítási idők városrészenként							
Idő (perc)	Sütőde 1	Sütőde 2	Sütőde 3	Sütőde 4	Sütőde 5	Sütőde 6	Sütőde 7
Marcalváros	12	12	10	13	5	8	5
Szabadhegy	13	13	8	6	7	9	7
Ipari Park	15	15	8	7	12	10	12
Gyórszentiván	18	18	17	14	17	17	19
Bácsa	11	11	14	17	15	13	16
Győrújfalu	10	10	12	16	12	12	16
Újváros	7	7	11	15	9	9	11
Sziget	6	6	11	15	8	8	11
Audi	10	10	8	11	9	8	11
Ménfőcsanak	18	18	15	17	11	16	11
Ady-város	9	9	4	6	4	6	3
Nádorváros	8	8	6	8	4	4	6
Gyárváros	9	9	5	8	7	7	9
Révfa	5	5	8	11	9	8	11
Belváros	4	4	8	11	6	7	8

3. táblázat: Átlagos kiszállítási idők (Forrás: saját szerkesztés)

Az adatok a kérdéses esetekben felfelé kerekítettek a tartalékokat tartalmazó számítások érdekében.

Az időmátrix adatainak átlagolásával számítható az átlagos kiszállítási idő (=10,1238 perc). Egy megrendelési kör (egyik sütődétől a kiszállítási címig és onnan vissza egy másik sütődéhez) teljesítéséhez szükséges idő ($t_{\text{kör}}$, [perc]), az átlagos kiszállítási idő kétszerese, ez kb. 21 perc. Ez az idő elméletileg bármelyik sütődétől bármelyik városrészbe történő szállítás és onnan bármelyik sütődéhez való visszaérkezés időszükségletének az átlagát jelenti. A korábban kiszámolt átlagos megrendelési időköz és a most bemutatott köridő ($t_{\text{kör}}$) segítségével számítható a szükséges futárok száma (f) minden egyes időszakra:

$$f = \frac{t_{\text{kör}}}{t_{\text{megrendelési}}}, [\text{fő}]$$

Az akadály és várakozásmentes rendszer működtetéséhez szükséges futárszámot az előbb kiszámított érték egész számra való felfelé kerekítéséből kapjuk.

Ez a számítás nem veszi figyelembe a gyűjtő-terítő járat lehetőségét. Egy futár egyszerre egy megrendelést vesz fel, majd szállítja ki azonnal és csak ezután indul a következő rendelésért.

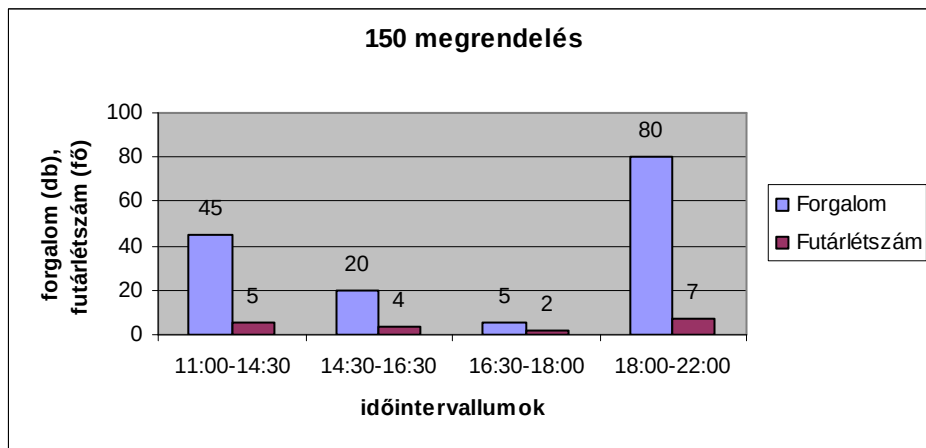
A számításokat három különböző forgalmú nap esetére végeztem el (150 db: kis forgalmú nap, 180 db: átlagos nap, 220 db: nagy forgalmú nap).

5.2.1. Összforgalom: 150 megrendelés/nap

Ez a megrendelési mennyiség a hétfői, a keddi és a vasárnapi forgalom szimulálására alkalmazható. A lehetséges eloszlásokat és a hozzájuk kapcsolódó tényleges futárszámot a 4-6. táblázatok és 10-12. ábrák jelenítik meg.

A futárlétszám számítása				
időszak	11:00-14:30	14:30-16:30	16:30-18:00	18:00-22:00
időszak hossza (perc)	210	120	90	240
rendelésszám (db)	45	20	5	80
megrendelési időköz (perc)	4,66666667	6	18	3
futárok száma (db)	4,5	3,5	1,66666667	7
tényleges futárszám (fő)	5	4	2	7

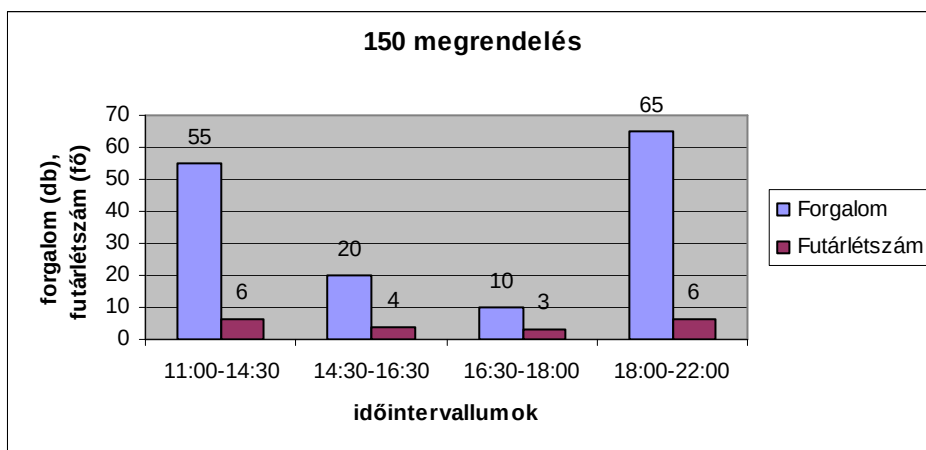
4. táblázat: „A”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)



10. ábra: „A”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)

A futárlétszám számítása				
időszak	11:00-14:30	14:30-16:30	16:30-18:00	18:00-22:00
időszak hossza (perc)	210	120	90	240
rendelésszám (db)	55	20	10	65
megrendelési időköz (perc)	3,81818182	6	9	3,69230769
futárok száma (db)	5,5	3,5	2,33333333	5,6875
tényleges futárszám (fő)	6	4	3	6

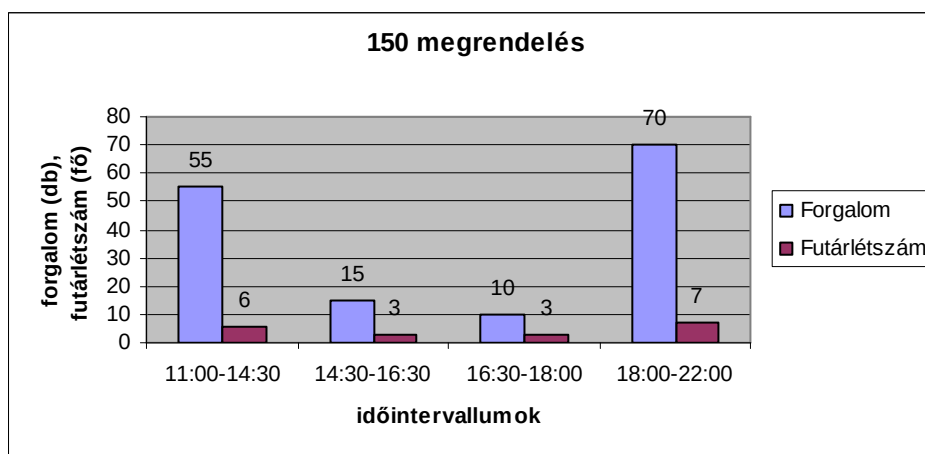
5. táblázat: „B”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)



11. ábra: „B”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)

A futárlétszám számítása				
időszak	11:00-14:30	14:30-16:30	16:30-18:00	18:00-22:00
időszak hossza (perc)	210	120	90	240
rendelésszám (db)	55	15	10	70
megrendelési időköz (perc)	3,81818182	8	9	3,42857143
futárok száma (db)	5,5	2,625	2,33333333	6,125
tényleges futárszám (fő)	6	3	3	7

6. táblázat: „C”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)



12. ábra: „C”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)

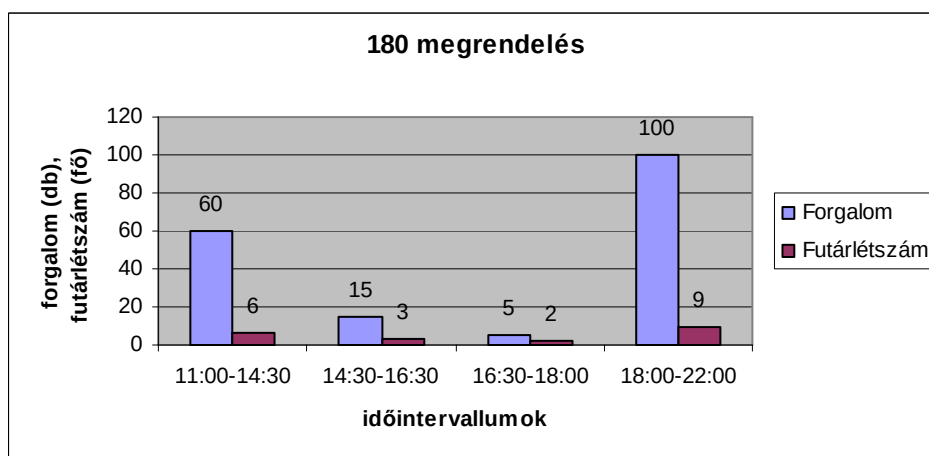
A különböző forgalom eloszlásokat figyelembe véve a maximális futárlétszám: 7, ami jelentős csökkenés a 11-hez képest, de jelentősebb a kisebb forgalmú időszakokban tapasztalható létszámcsökkenés (3-4 futár elegendő).

5.2.2. Összforgalom: 180 megrendelés/nap

Ekkora mennyiség az átlagos napokon tapasztalható, ezek a kedd, szerda, és a szombat lehet. A lehetséges eloszlásokat és a hozzájuk kapcsolódó tényleges futárszámot a 7-9. táblázatok és 13-15. ábrák jelenítik meg.

A futárlétszám számítása				
időszak	11:00-14:30	14:30-16:30	16:30-18:00	18:00-22:00
időszak hossza (perc)	210	120	90	240
rendelésszám (db)	60	15	5	100
megrendelési időköz (perc)	3,5	8	18	2,4
futárok száma (db)	6	2,625	1,16666667	8,75
tényleges futárszám (fő)	6	3	2	9

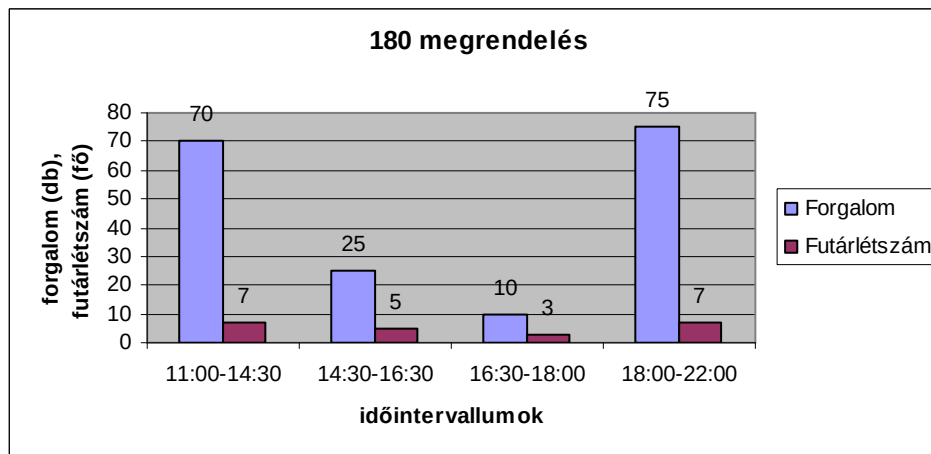
7. táblázat: „D”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)



13. ábra: „D”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)

A futárlétszám számítása				
időszak	11:00-14:30	14:30-16:30	16:30-18:00	18:00-22:00
időszak hossza (perc)	210	120	90	240
rendelésszám (db)	70	25	10	75
megrendelési időköz (perc)	3	4,8	9	3,2
futárok száma (db)	7	4,375	2,33333333	6,5625
tényleges futárszám (fő)	7	5	3	7

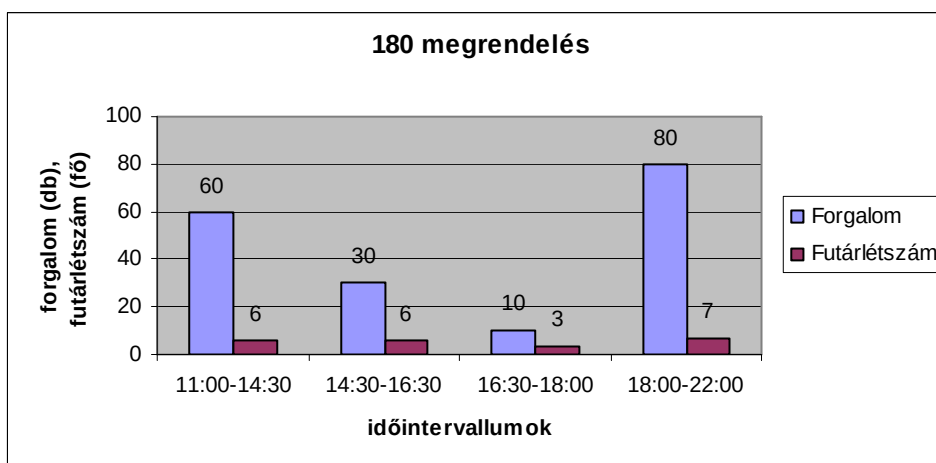
8. táblázat: „E”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)



14. ábra: „E”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)

A futárlétszám számítása				
időszak	11:00-14:30	14:30-16:30	16:30-18:00	18:00-22:00
időszak hossza (perc)	210	120	90	240
rendelésszám (db)	60	30	10	80
megrendelési időköz (perc)	3,5	4	9	3
futárok száma (db)	6	5,25	2,33333333	7
tényleges futárszám (fő)	6	6	3	7

9. táblázat: „F”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)



15. ábra: „F”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)

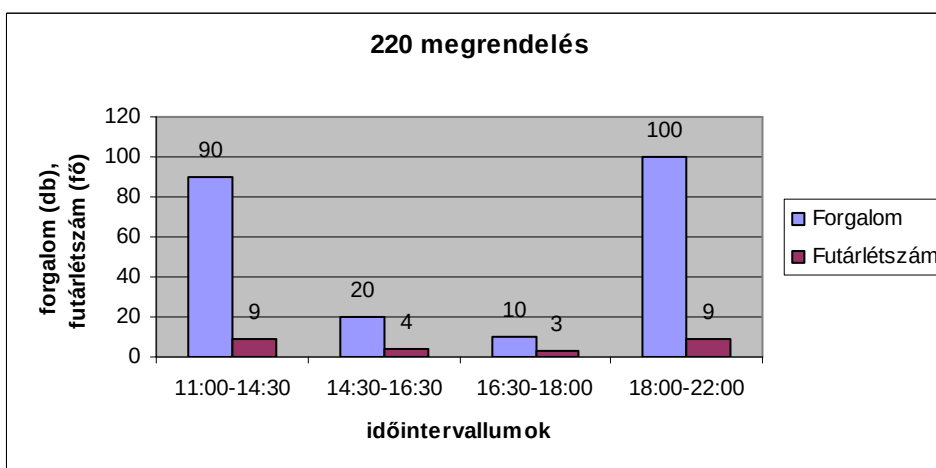
A különböző forgalom eloszlásokat figyelembe véve a maximális futárlétszám: 9, ami kiugró esti forgalmat feltételezve valósul meg. A kisebb forgalmú délutáni órákban 5-6 futár elegendő lenne, ami a jelenleg alkalmazott futárok fele.

5.2.3. Összforgalom: 220 megrendelés/nap

Ekkora mennyiség a maximális forgalmú napokon fordulhat elő. Ezek a csütörtök, péntek, szombat. A lehetséges eloszlásokat és a hozzájuk kapcsolódó tényleges futárszámot a 10-12. táblázatok és 16-18. ábrák jelenítik meg.

A futárlétszám számítása				
időszak	11:00-14:30	14:30-16:30	16:30-18:00	18:00-22:00
időszak hossza (perc)	210	120	90	240
rendelésszám (db)	90	20	10	100
megrendelési időköz (perc)	2,33333333	6	9	2,4
futárok száma (db)	9	3,5	2,33333333	8,75
tényleges futárszám (fő)	9	4	3	9

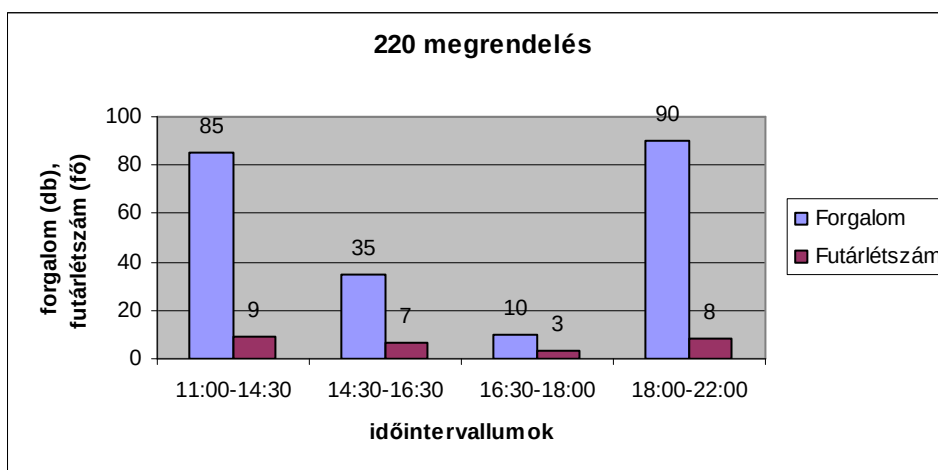
10. táblázat: „G”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)



16. ábra: „G”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)

A futárlétszám számítása				
időszak	11:00-14:30	14:30-16:30	16:30-18:00	18:00-22:00
időszak hossza (perc)	210	120	90	240
rendelésszám (db)	85	35	10	90
megrendelési időköz (perc)	2,47058824	3,42857143	9	2,66666667
futárok száma (db)	8,5	6,125	2,33333333	7,875
tényleges futárszám (fő)	9	7	3	8

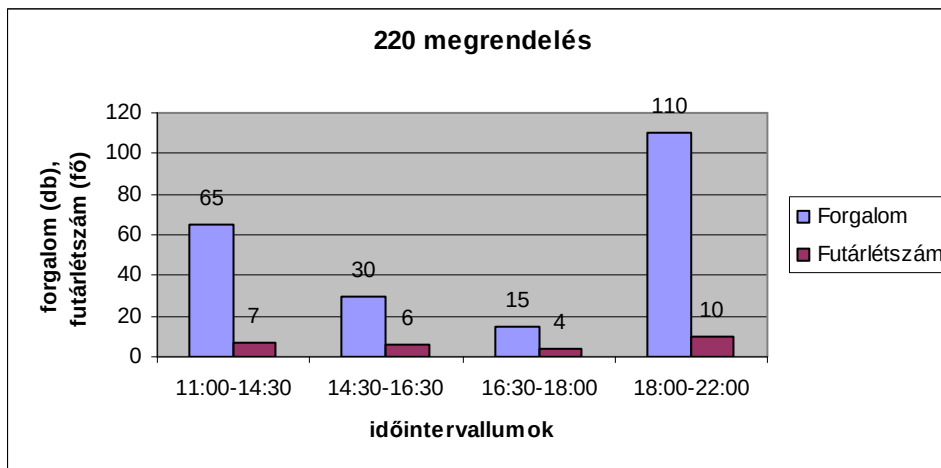
11. táblázat: „H”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)



17. ábra: „H”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)

A futárlétszám számítása				
időszak	11:00-14:30	14:30-16:30	16:30-18:00	18:00-22:00
időszak hossza (perc)	210	120	90	240
rendelésszám (db)	65	30	15	110
megrendelési időköz (perc)	3,23076923	4	6	2,18181818
futárok száma (db)	6,5	5,25	3,5	9,625
tényleges futárszám (fő)	7	6	4	10

12. táblázat: „I”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)



18. ábra: „I”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)

A különböző forgalom eloszlásokat figyelembe véve a maximális futárlétszám: 10, ami még mindig kevesebb, mint a jelenleg alkalmazott futárlétszám.

Az egyes eloszlások alapján meghatározható minden időszakhoz a megrendelések számának függvényében egy szükséges futárlétszám, amivel az adott forgalom eltérő eloszlás esetén is kielégíthető. Ezt a létszámot a szimulációkban kapott maximum jelenti. Az adatokat a 13. táblázat tartalmazza.

Szükséges futárlétszám az egyes időszakokban				
Megrendelések száma (db/nap)	Időszakok			
	11:00-14:30	14:30-16:30	16:30-18:00	18:00-22:00
150	6	4	3	7
180	7	6	3	9
220	9	7	4	10

13. táblázat: Szükséges futárlétszám az egyes időszakokban (Forrás: saját szerkesztés)

5.2.4. Jelenlegi futárlétszám teljesítménye az új rendszerben

A számítások menetének megfordításával megkapható, hogy mekkora megrendelésszám mellett lenne szükség az egyes időszakokban a jelenleg alkalmazott 11 futárra. Két időszakot érdemes vizsgálni, ahol a forgalom nagysága indokoltá teszi a magasabb futárszámot:

- 11:00-14:30:

-> megrendelési időköz ($t_{\text{megrendelési}}$):

$$t_{\text{megrendelési}} = \frac{t_{\text{kör}}}{f} = \frac{21\text{perc}}{11} = 1,9\text{perc}$$

-> rendelésszám (r):

$$r = \frac{t_{\text{int ervalum}}}{t_{\text{megrendelési}}} = \frac{210\text{perc}}{1,9\text{perc}} = 110,53 \approx 110\text{db}$$

- 18:00-22:00:

-> megrendelési időköz ($t_{\text{megrendelési}}$):

$$t_{\text{megrendelési}} = \frac{t_{\text{kör}}}{f} = \frac{21\text{perc}}{11} = 1,9\text{perc}$$

-> rendelésszám (r):

$$r = \frac{t_{\text{int ervalum}}}{t_{\text{megrendelési}}} = \frac{240\text{perc}}{1,9\text{perc}} = 126,31 \approx 126\text{db}$$

A számításból kiderül, ha csak a két nagyobb forgalmú időintervallum rendelésszámát összegezzük ($126+110=236$), máris nagyobb forgalmat kapunk, mint amennyit a legforgalmasabb napra feltételezhetünk (220), vagyis a jelenlegi 11 futáros megoldás erősen felültervezett és magasak a benne rejlő tartalékok.

A számítások megmutatták, hogy maximálisan 10 futár elégséges a jelenlegi megrendelések teljesítéséhez. De vannak időszakok amikor, jóval kevesebb (2,3) futár szükséges az igények kielégítéséhez. **Helyes szervezéssel (csak annyi futár van amennyi szükséges) tehát jelentős futárlétszám csökkentés érhető el, ami nagymértékű költségmegtakarítást jelentene a sütődéknek.**

5.2.5. A számításban szereplő tartalékok

Érdemes azonban kiemelni, hogy a számításoknál használt időmátrix elemei és ezáltal az átlagos kiszállítási idő is erősen felfelé lett kerekítve, azonban a rendszer előnyeinek bemutatására még így is tökéletesen alkalmas.

Ezen kívül nem vettem figyelembe a forgalom területi megoszlását, így minden városrész egyforma részesedést kapott. Az alábbi számítással megmutatható, hogy ez a számítást olyan irányba befolyásolta, hogy a ténylegesen szükséges futárlétszámnál nagyobb eredményt kaptunk. Mindennek oka a 8. ábrán is látható forgalomeloszlás, illetve annak koncentrációja.

Vegyük a már említett nagyobb forgalmú (6%-nál magasabb) városrészek időmátrixát. Az adatokat a 14. táblázat tartalmazza.

Átlagos kiszállítási idők a kiemelt városrészekben							
Idő (perc)	Sütöde 1	Sütöde 2	Sütöde 3	Sütöde 4	Sütöde 5	Sütöde 6	Sütöde 7
Marcalváros	12	12	10	13	5	8	5
Ipari Park	15	15	8	7	12	10	12
Újváros	7	7	11	15	9	9	11
Audi	10	10	8	11	9	8	11
Ady-város	9	9	4	6	4	6	3
Nádorváros	8	8	6	8	4	4	6
Gyárváros	9	9	5	8	7	7	9
Révfalu	5	5	8	11	9	8	11
Belváros	4	4	8	11	6	7	8

14. táblázat: Kiszállítási időátlagok a kiemelt városrészekben (Forrás: saját szerkesztés)

Az idők átlaga megadja az átlagos kiszállítási időt ezekre a városrészekre vonatkoztatva (=8,3175 perc). Ebből számítható a megrendelési köridő, ami kb. 17 perc. (Az itt számolt értékek is felfelé kerekítettek, mint korábban.) A különbség tehát 4 perc, ami a forgalmasabb időszakokban jelentős. A tényleges hatás bemutatása érdekében vizsgáljuk meg újra a 220 étel/nap összforgalom mellett végzett szimulációkat. Ezeket a 15-17. táblázatok foglalják össze.

A futárlétszám számítása				
időszak	11:00-14:30	14:30-16:30	16:30-18:00	18:00-22:00
időszak hossza (perc)	210	120	90	240
rendelésszám (db)	90	20	10	100
megrendelési időköz (perc)	2,33333333	6	9	2,4
futárok száma (db)	7,28571429	2,83333333	1,88888889	7,08333333
tényleges futárszám (fő)	8	3	2	8

15. táblázat: „G”-eloszlás az új módszer szerint (Forrás: saját szerkesztés)

A futárlétszám számítása				
időszak	11:00-14:30	14:30-16:30	16:30-18:00	18:00-22:00
időszak hossza (perc)	210	120	90	240
rendelésszám (db)	85	35	10	90
megrendelési időköz (perc)	2,47058824	3,42857143	9	2,66666667
futárok száma (db)	6,88095238	4,95833333	1,88888889	6,375
tényleges futárszám (fő)	7	5	2	7

16. táblázat: „H”-eloszlás az új módszer szerint (Forrás: saját szerkesztés)

A futárlétszám számítása				
időszak	11:00-14:30	14:30-16:30	16:30-18:00	18:00-22:00
időszak hossza (perc)	210	120	90	240
rendelésszám (db)	65	30	15	110
megrendelési időköz (perc)	3,23076923	4	6	2,18181818
futárok száma (db)	5,26190476	4,25	2,83333333	7,79166667
tényleges futárszám (fő)	6	5	3	8

17. táblázat: „I”-eloszlás az új módszer szerint (Forrás: saját szerkesztés)

A táblázatokból jól látszik a futárok számában bekövetkező jelentős csökkenés, a korábbi számításokhoz képest is. Az ott számított futárlétszámhoz képest minden

időszakban legalább eggyel, de a nagyobb forgalmú időszakokban kettővel illetve hárommal csökkent.

Az eddigi szimulációk során nem vettük figyelembe a korábban említett gyűjtő-elosztó kiszállítás lehetőségét. Ez a megoldás további létszámcsökkenést okozna, mivel így egy futár egyszerre több megrendelést tudnak kielégíteni az egyes kiérkezési idők minimális növekedése mellett. Ehhez azonban elengedhetetlen, hogy csak útba eső (minimális kitérő engedélyezett) sütödéből vehessen fel újabb ételt és a kiszállítási sorrend a felvétel sorrendje legyen.

A számítások jól mutatják azt is, hogy az új rendszer eredményeképpen a futárlétszám csökkentése mellett lehetne elérni az étel házhoz érkezési idejének csökkenését.

Ezzel a megoldással a sütödék együttesen naponta akár több 10 ezer forintot tudnának megtakarítani. A magas összeget a futárok magas költsége okozza, melynek összetevői a rapidíj (átlagosan 4000 Ft/nap/futár) vagy órabér (átlagosan 600 Ft/óra/nap) és az egyéb költségek (alkalmazottak után fizetendő járulékok).

5.3. Futárok helyzetének változása az új rendszerben

A módosítások révén a futárok helyzete is javulna, hiszen a kisebb létszám miatt több címre végeznének kiszállítást. Ez azt jelentené, hogy több borravalót kaphatnának, ami eddig is a bevételeik jelentős részét képezte.

Az új rendszerben a futárok szinte folyamatosan úton lennének ezzel növelve a kihasználtságukat. Probléma jelentkezhet azonban a futott-km növekedésével, mivel a sütödéknél szokásos a km-alapú díjazás is. Ezeket a kiadásokat viszont jó logisztikai szervezéssel optimalizálni lehetne, főleg a gyűjtő-elosztó járatok alkalmazásával.

A megtett út nagyságára szintén végezhető számítás. A korábban bemutatott időmátrixhoz hasonlóan készíthető egy távolságmátrix, ami a 7 sütöde és a városrészek

közi úthosszakat foglalja össze. A távolságok meghatározásában a Google útvonaltervezőjét használtam. Ezeket az értékeket a 18. táblázat tartalmazza.

Kiszállítási távolságok alakulása városrészenként							
Távolság (km)	Sütöde 1	Sütöde 2	Sütöde 3	Sütöde 4	Sütöde 5	Sütöde 6	Sütöde 7
Marcalváros	6	6	4	5	2	4	3
Szabadhegy	6...7	6...7	4	3	3...4	4...5	2...3
Ipari Park	8	8	5	3	6	5	6
Győrszentiván	11...12	11...12	9...10	7...8	10...11	10...11	10...11
Bácsa	5...6	5...6	7...8	9...10	7...8	7...8	8...9
Győrújfalú	4...5	4...5	7...8	9...10	7...8	7...8	8...9
Újváros	3...4	3...4	5...6	7...8	4...5	5...6	6...7
Sziget	2	2	4...5	5...6	3	3...4	3...4
Audi	6	6	5	6	6	5	7
Ménfőcsanak	10...11	10...11	7...9	8...9	6...8	8...10	5...7
Ady-város	4...5	4...5	2	2...3	1...2	2...3	1...2
Nádorváros	4	4	2...3	4...5	2	1...2	2...3
Gyárváros	4...5	4...5	2	4...5	4	3	4
Révfalu	2...3	2...3	4...5	6...7	5	5	6
Belváros	1...2	1...2	3...4	5...6	2...3	2...3	3...4

18. táblázat: Közelítő kiszállítási távolságok (Forrás: saját szerkesztés)

A számításokhoz ebből a mátrixból is kell képezni egy átlagos távolságokat tartalmazó mátrixot. (Itt is felfelé kerekítést végeztem.) Ez látható a 19. táblázatban.

Átlagos kiszállítási távolságok városrészenként							
Távolság (km)	Sütőde 1	Sütőde 2	Sütőde 3	Sütőde 4	Sütőde 5	Sütőde 6	Sütőde 7
Marcalváros	6	6	4	5	2	4	3
Szabadhegy	7	7	4	3	4	5	3
Ipari Park	8	8	5	3	6	5	6
Győrszentiván	12	12	10	8	11	11	11
Bácsa	6	6	8	10	8	8	9
Győrújfalú	5	5	8	10	8	8	9
Újváros	4	4	6	8	5	6	7
Sziget	2	2	5	6	3	4	4
Audi	6	6	5	6	6	5	7
Ménfőcsanak	11	11	8	9	8	9	6
Ady-város	5	5	2	3	2	3	2
Nádorváros	4	4	3	5	2	2	3
Gyárváros	5	5	2	5	4	3	4
Révfalu	3	3	5	7	5	5	6
Belváros	2	2	4	6	3	3	4

19. táblázat: Átlagos kiszállítási távolságok (Forrás: saját szerkesztés)

Ezek után képezhető a mátrix elemeinek átlaga: 5,59 km. Ha ennek vesszük a kétszeresét megkapjuk egy kiszállítási kör (bármelyik sütödétől a címre és onnan bármelyik sütödéhez vissza) útvonalának hosszát: 11,18 km. A napi futott-km ennek a távolságnak és a megrendelések számának szorzata. Egy nagy forgalmú napon (220 rendelés): 2459,6 km. Nem elhanyagolható azonban a különbség abban az esetben, ha csak a nagyobb forgalmú területeket vesszük figyelembe: egy kiszállítási kör 8,52 km, ebből a napi futott-km: 1874,4 km. A valóságban azonban ez az adat nagyon változékonny lehet a gyűjtő-terítő járat kiszámíthatatlansága miatt.

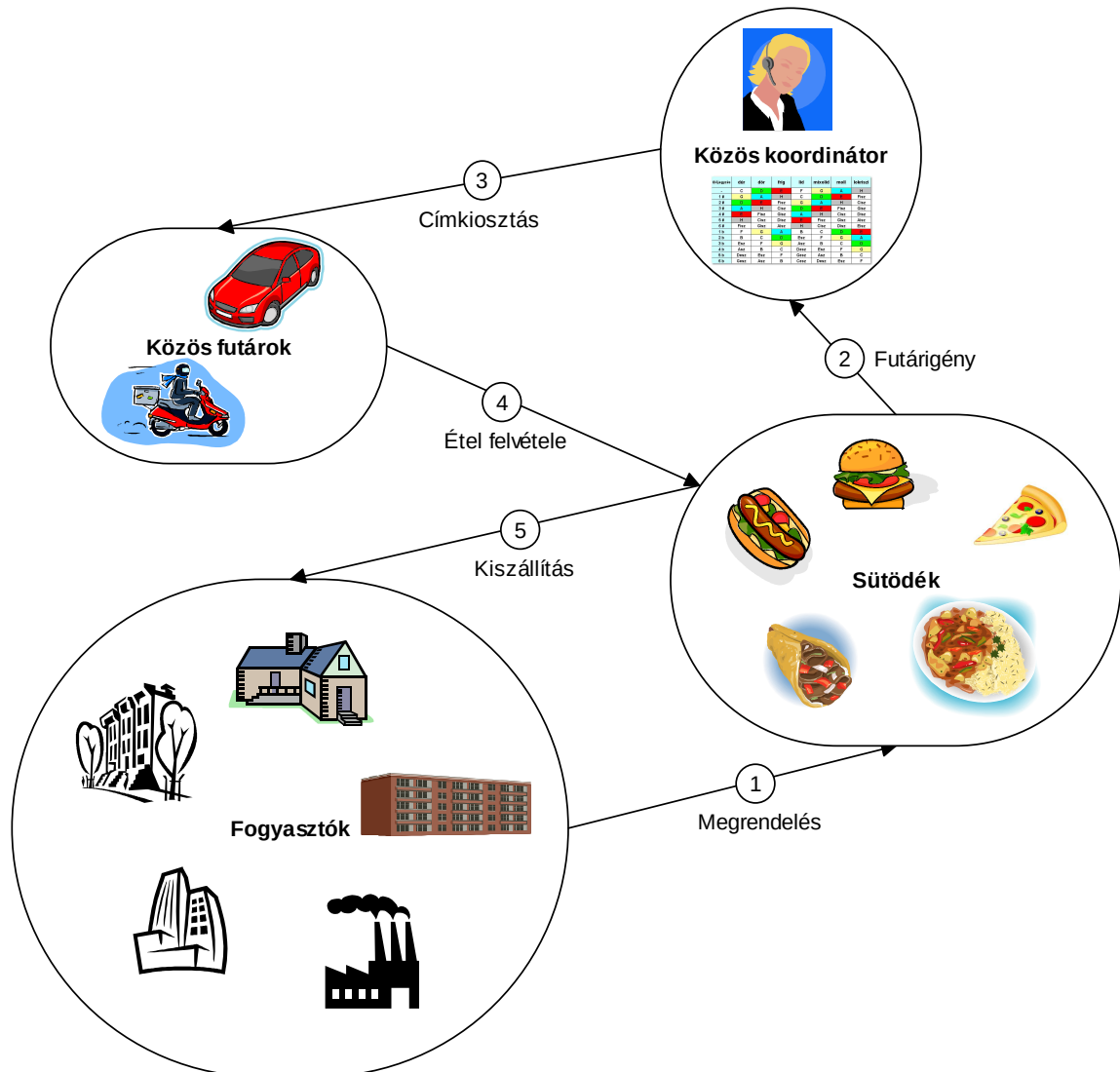
5.4. Kezdeményezés a közös futárrendszer kiépítésére a vállalkozások részéről

Érdemes kiemelni, hogy Győrben a kutatómunka közben találtam egy kezdeményezést közös kiszállítási rendszer kiépítésére. Jelenleg egy pizza sütőde futárai végzik egy hamburgeres kiszállításait is. Ennek előnye, hogy a résztvevő sütődék osztoznak a futárok költségein. Azonban ez a rendszer több (a sütődék által észlelt) problémát is tartalmaz. A futárok csak akkor végeznek kiszállítást, amikor a pizza sütődének szüksége van rá és közben veszik fel a kész hamburgereket. Ez nagymértékű alkalmazkodásra kényszeríti a hamburger sütődét és a kiérkezési idő is megnővekedhet. Emellett kiemelték a kommunikáció nehézségeit is, mivel jelenleg telefonon végzik az adatok továbbítását.

Véleményem szerint megoldást jelentene egy **webes, minden csatlakozó sütőde által hozzáférhető adatbázis** [3], [5]. Ide feltölthetők a futárszükségletek időpontjai, amely alapján lehetne irányítani a független futárokat [6], [7], [8]. Így megvalósulhatnak a korábban ismertetett előnyök: a gyors kiérkezési idő, a futárlétszám csökkenése.

6. Összefoglalás

Az általam tervezett folyamatot és funkcióit a 19. ábra foglalja össze.



19. ábra: A tervezett kiszolgálási folyamat (Forrás: saját szerkesztés)

Összegzésként látható, hogy megfelelően összehangolt és irányított rendszer bevezetésével minden piaci résztvevő előnyökhöz jutna. A fogyasztók gyorsabban kaphatnak friss ételt és nem kell 1 órával korábban rendelni azelőtt, hogy enni szeretnének. A sütödék versenyelőnyre tehetnek szert a kiszolgálási színvonal javításával, ezáltal forgalomnövekedésre van lehetőség. Ezen kívül a futárlétszám csökkentésével a kiadásait is csökkenthetik. A futárok pedig a több címre való

szállítás miatt több bevételhez (borravalóhoz) juthatnak. **Így nem csak bebizonyosodott a dolgozat elején feltett állítás, miszerint a várakozási idők mérsékelhetőek, hanem a helyes szervezésnek köszönhetően további előnyök is keletkezhetnek.** Ezeket foglalja össze a 20. táblázat.

Az új rendszer által biztosított előnyök piaci résztvevőnként		
<i>Fogyasztók</i>	<i>Sütődék</i>	<i>Futárok</i>
- kevesebb várakozás a megrendelt ételre (20-45 perc) - jobb minőségű étel (friss és meleg)	- csökken a szükséges futárlétszám (költségmegtakarítás: több 10000 Ft/nap) - fogyasztói elégedettség javulása (forgalomművekedés) - fogyasztók elszívása	- több cím miatt bevétel növekedés

20. táblázat: Az újrendszer által biztosított előnyök (Forrás: saját szerkesztés)

Jelen dolgozatban bemutatott eredmények és későbbiekben elvégzendő gazdasági számítások alapján szeretném kezdeményezni a győri sütődéknél a gyakorlati megvalósítást, majd a tárgyalások és az előkészületi munkák után pedig – várhatóan 2013 nyarától - beindítani az új rendszert.

A gyakorlati tapasztalatok, illetve a további fejlesztési lehetőségek részletezése pedig a szakdolgozatom témáját szolgáltatja.

Irodalomjegyzék

1. George, J. (2008), The role of logistics in e-commerce, Nottingham University Business School
2. Gudmundsson, S. V. (2006), A global electronic market (GEM) for logistics services and supply-chain management: the expert view, World Review of Intermodal Transportation Research, Vol. 1., No. 1.
3. Ihde, T. (2004), Dynamic alliance auctions - a mechanism for internet-based transportation markets, Physica Verlag, Hedelberg
4. Rayport, J. F., Jaworski, B. J. (2002), Introduction to e-commerce, McGraw-Hill, New York
5. Wannenwetsch, H. (2002), E-Logistik und e- Business, Kohlhammer, Stuttgart
6. Bánkuti, Gy. (2007), Egy szállításszervezést segítő modell bemutatása, Acta Agraria Kaposváriensis, Vol. 11., No. 2., p. 223-233.
7. Bierwirth, C., Schneider, S., Kopfer, H. (2002), Elektronische Transportmärkte - Aufgaben, Entwicklungsstand und Gestaltungsoptionen, Wirtschaftsinformatik, Vol. 44., No. 4.
8. Kovács G. (2006): Korszerű elektronikus fuvarbörze felépítése, szolgáltatásai és működési folyamata. Műszaki Gazdasági Információ - Logisztika (ISSN: 1219-4085, online: <http://www.omikk.bme.hu>), 11. évf. 6. sz., p. 14-26.
9. Werner, H. (2007), Supply Chain Management - Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling, Gabler Verlag
10. Kovács G. (2011), Az elektronikus fuvarbörzékben alkalmazható optimumkeresési eljárások, algoritmusok. Logisztikai Évkönyv (ISSN 1218-3849), Magyar Logisztikai Egyesület (MLE), Budapest, p. 28-35.
11. Liu, V.Y., Zhang, J.Z., Sun, X., Huang, H. (2012), Business information supply chain modeling and simulation methodology
12. Bao, X., Liu, Z. (2012), An improved approximation algorithm for the clustered traveling salesman problem

13. Watthayu, W. (2012), Ant colony algorithm-based travelling route problems: A case study in Bangkok
14. Globális optimalizálás, G.-Tóth Boglárka, <http://www.math.bme.hu/~bog/GlobOpt>
15. Az utazó ügynök problémája, <http://hu.wikipedia.org/wiki/>
16. TSP, <http://en.wikipedia.org/wiki/TSP>

Ábrajegyzék

1. ábra:	A házhozszállítás folyamatábrája (Forrás: saját szerkesztés)	6
2. ábra:	A forgalom közelítő napi eloszlása (Forrás: saját szerkesztés)	8
3. ábra:	„A” sütöde heti forgalma (Forrás: saját szerkesztés)	10
4. ábra:	„B” sütöde heti forgalma (Forrás: saját szerkesztés)	10
5. ábra:	„C” sütöde heti forgalma (Forrás: saját szerkesztés)	10
6. ábra:	Egy sütöde éves forgalma (Forrás: saját szerkesztés)	11
7. ábra:	Forgalom területi megoszlása (Forrás: saját szerkesztés)	13
8. ábra:	Forgalom megoszlása a térképen (Forrás: saját szerkesztés)	13
9. ábra:	A két rendszer összehasonlítása (Forrás: saját szerkesztés)	18
10. ábra:	„A”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	23
11. ábra:	„B”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	23
12. ábra:	„C”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	24
13. ábra:	„D”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	25
14. ábra:	„E”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	26
15. ábra:	„F”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	26
16. ábra:	„G”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	27
17. ábra:	„H”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	28
18. ábra:	„I”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	29
19. ábra:	A tervezett kiszolgálási folyamat (Forrás: saját szerkesztés)	37

Táblázatjegyzék

1. táblázat:	Rendelések területi eloszlása (Forrás: saját szerkesztés)	12
2. táblázat:	Kiszállítási idők az egyes városrészekbe (Forrás: saját szerkesztés)	20
3. táblázat:	Átlagos kiszállítási idők (Forrás: saját szerkesztés)	21
4. táblázat:	„A”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	22
5. táblázat:	„B”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	23
6. táblázat:	„C”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	24
7. táblázat:	„D”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	25
8. táblázat:	„E”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	25
9. táblázat:	„F”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	26
10. táblázat:	„G”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	27
11. táblázat:	„H”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	28
12. táblázat:	„I”-eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	28
13. táblázat:	Szükséges futárlétszám az egyes időszakokban (Forrás: saját szerkesztés)	29
14. táblázat:	Kiszállítási időátlagok a kiemelt városrészekben (Forrás: saját szerkesztés)	31
15. táblázat:	„G”-eloszlás az új módszer szerint (Forrás: saját szerkesztés)	32
16. táblázat:	„H”-eloszlás az új módszer szerint (Forrás: saját szerkesztés)	32
17. táblázat:	„I”-eloszlás az új módszer szerint (Forrás: saját szerkesztés)	32
18. táblázat:	Közelítő kiszállítási távolságok (Forrás: saját szerkesztés)	34
19. táblázat:	Átlagos kiszállítási távolságok (Forrás: saját szerkesztés)	35
20. táblázat:	Az újrendszer által biztosított előnyök (Forrás: saját szerkesztés)	38

Melléklet



**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar**

**TDK dolgozat
Kérdőív
Pizza-futár rendszer felmérése**

Név:

1. Nyitva tartás:
2. Forgalom nagyságának eloszlása az egy héten belül:
 - a. Hétfő:
 - b. Kedd:
 - c. Szerda:
 - d. Csütörtök:
 - e. Péntek:
 - f. Szombat:
 - g. Vasárnap:
3. Forgalom nagyságának eloszlása az egyes napokon:
4. Átlagos becsült forgalomnagyság: (db/nap)
5. Átlagosan mennyi pizzát rendelnek egy címre?

6. Megrendelések térbeli elhelyezkedése: (kitüntetett irányok)
7. Megrendeléstől a kiszállítás indításig eltelt idő: (van-e várakozás)
8. Ha van várakozás miért? (sütő kapacitás/ futár kapacitás és gazdaságosság)
9. Mennyi idő alatt készül el az étel? (része a kiszállításig lévő időből)
10. Jelenleg alkalmazott futárok száma egy napon:
11. Futárok beosztása:
12. Kapcsolat a futárokkal: (alkalmazott, egyéni vállalkozó?)
13. Dolgoznak-e más cégnek az alkalmazott futárok?
14. Futárok juttatásai:
15. Elszámolás a borraival:
16. Tartalmaz-e problémát a jelenlegi rendszer?
17. Lát-e piaci előnyt a gyorsabb kiszállításban?
18. Internet hozzáférés és számítógép: