



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék

A GYERMEKEK BIZTONSÁGOS KÖZLEKEDÉSRE NEVELÉSE

Tudományos Diákköri Konferencia Dolgozat

Horváth Dóra

PAJDII

2013

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	2
Ábrajegyzék.....	4
Táblázatjegyzék	6
1. Bevezetés	7
2. A jelenlegi helyzet.....	8
2.1. A gyermekbalesetek alakulása az elmúlt évtizedben	8
2.2. Az eddigi intézkedések	11
3. A közlekedésre nevelés.....	13
3.1. Gyalogsként, kerékpárosként	13
3.2. Módszertanok, eszközök	16
3.3. A tanpályák	17
3.4. A pályák elrendezési lehetőségei	19
4. A tanpálya építése	24
4.1. Az építési folyamat és ennek időszükséglete	24
4.2. A tanpálya használata.....	29
4.3. Az eddigi rendezvények	32
4.3.1. Babanet Anyák napi rendezvénye.....	32
4.3.2. Opel családi nap	34
5. A mini KRESZ park építésének optimalizálása.....	36
5.1. Varianciaelemzés a valós diszkrét adatok alapján	37
5.2. Az egyes paraméterek közötti összefüggések	40
5.2.1. A segítők száma és a KRESZ park területe	40
5.2.2. A látogató gyermekek száma és a KRESZ park területe	40
5.2.3. A látogató gyermekek és a segítők száma	41
5.3. A függvények közelítése	41
5.3.1. A segítők száma és a KRESZ park területe	41

5.3.2.	A látogató gyermekek száma és a KRESZ park területe	44
5.3.3.	A látogató gyermekek és a segítők száma	47
5.4.	Varianciaelemzés a valós ideális adatok alapján	50
5.5.	Térbeli ábrázolás	53
5.6.	Varianciaelemzés	57
6.	Összefoglalás.....	59
	Felhasznált irodalom	60

Ábrajegyzék

1. ábra A 0-6 éves korig közlekedési balesetben megsérült gyermekek	8
2. ábra A 7-10 éves korig közlekedési balesetben megsérült gyermekek	9
3. ábra A 11-14 éves korig közlekedési balesetben megsérült gyermekek	9
4. ábra A 0-14 éves korig a gyalogosan közlekedő gyermekek, mint a közúti balesetek okozói.....	10
5. ábra A gyermekeket védő passzív biztonsági eszközök használati aránya [%] Magyarországon 1992-től 2010-ig.....	11
6. ábra A 0-14 éves korig a gyalogosan közlekedő gyermekek a közúti balesetek résztvevőiként	12
7. ábra Az első elrendezési mód	20
8. ábra A második elrendezési mód	21
9. ábra A harmadik elrendezési mód	22
10. ábra Jelzőtáblák	23
11. ábra A jelzőlámpa	23
12. ábra Gyalogátkelőhely	23
13. ábra Behajtani tilos	23
14. ábra A megvalósult mini KRESZ pálya	24
15. ábra A mobil KRESZ pálya építésének folyamata	25
16. ábra A pálya tisztítása	26
17. ábra A pálya szélének jelölése	26
18. ábra A gyalogátkelőhely elhelyezése.....	27
19. ábra A pálya logikai ellenőrzése.....	28
20. ábra A pálya építése – a lépések összevonhatósága	28
21. ábra A pálya elbontásának folyamata a lépések összevonásával.....	29
22. ábra A KRESZ park használatának lépései	30
23. ábra A pályára lépés kezdete	31
24. ábra A láthatósági mellény és a bukósisak használata kötelező!.....	32
25. ábra Közlekedés a pályán	32
26. ábra A pályán közlekedők	33

27. ábra A családi napon felépített KRESZ pálya.....	34
28. ábra Kapcsolatok ábrázolása.....	39
29. ábra A segítők száma és a KRESZ park területe közötti összefüggés ábrázolása.....	40
30. ábra A látogató gyermekek száma és a KRESZ park területe közötti összefüggés ábrázolása.....	40
31. ábra A látogató gyermekek és a segítők száma közötti összefüggés ábrázolása.....	41
32. ábra A közelítéshez használt függvény.....	42
33. ábra A KRESZ park területe és a segítők száma közötti összefüggést ábrázoló folytonos függvény	43
34. ábra A KRESZ park területe és a segítők száma közötti összefüggést ábrázoló folytonos (piros) és diszkrét (zöld) függvény	44
35. ábra A közelítéshez használt függvény.....	44
36. ábra A látogató gyermekek száma és a KRESZ park területe közötti összefüggés ábrázolása folytonos függvénnyel	45
37. ábra A látogató gyermekek száma és a KRESZ park területe közötti összefüggés ábrázolása folytonos (piros) és diszkrét (zöld) függvénnyel	46
38. ábra A közelítéshez használt függvény.....	47
39. ábra A látogató gyermekek és a segítők száma közötti összefüggés ábrázolása folytonos függvénnyel	48
40. ábra A látogató gyermekek és a segítők száma közötti összefüggés ábrázolása folytonos (piros) és diszkrét (zöld) függvénnyel	49
41. ábra Kapcsolatok ábrázolása.....	50
42. ábra A KRESZ park területe, a látogató gyermekek és a segítők száma közötti matematikai összefüggés ábrázolása	53
43. ábra A KRESZ park területe, a látogató gyermekek és a segítők száma közötti matematikai összefüggés ábrázolása izokvant görbékkel.....	53
44. ábra A KRESZ park területe, a látogató gyermekek és a segítők száma közötti matematikai összefüggés ábrázolása izokvant görbékkel a diszkrét esetben	54
45. ábra A KRESZ park területe, a látogató gyermekek és a segítők száma közötti konvolutív matematikai összefüggés ábrázolása	55
46. ábra A kapcsolatok ábrázolása.....	56

Táblázatjegyzék

1. táblázat Gyermekek által okozott gyalogos balesetek, a balesetek bekövetkezésének okai szerinti bontásban a 2005-2012 évek közötti időszakban.....	14
2. táblázat A KTI KBK által szervezett rendezvények adatai	36
3. táblázat Az összes adattal bíró rendezvények	37
4. táblázat A számításhoz használt adatok	37
5. táblázat Regressziós statisztika.....	37
6. táblázat Variancia-analízis, F-próba	38
7. táblázat T-próba.....	38
8. táblázat A diszkrét függvény értékei	43
9. táblázat A diszkrét függvény értékei	46
10. táblázat A diszkrét függvény értékei	48
11. táblázat Regressziós statisztika.....	49
12. táblázat Variancia-analízis, F-próba	50
13. táblázat Standardizált regressziós súlyok	51
14. táblázat Korreláció.....	51
15. táblázat Korreláció négyzete	51
16. táblázat Az összesítő táblázat	55
3. táblázat Standardizált regressziós súlyok	56
4. táblázat Korreláció négyzete	56

1. Bevezetés

Az Európai Unió adatok alapján a 0 és 14 év közötti gyermekeket érintő halálesetek közül minden tizedik közlekedési balesetre vezethető vissza, míg a gyermekek fogyatékosná, illetve mozgáskorlátozottá válásának legfőbb oka a közúti közlekedésben keresendő.

Ezen adatok egyértelműen azt jelzik, hogy a gyermekek a közúti közlekedés legvédtelenebb és legveszélyeztetettebb szereplői. Veszélyeztetettségükhöz az is hozzájárul, hogy a közlekedés szabályait még nem ismerik, s veszélyérzetük, veszélyfelismerő képességük még nem alakult ki, nem megfelelő [1], éppen ezért napjainkra a „legkisebbek” védelme a legfontosabb közlekedésbiztonsági feladatok egyikévé vált. A tapasztalatok azt igazolják, hogy a közúti tragédiák a legnehezebben feldolgozható halálesetek közé tartoznak, ezen belül pedig a gyermekekkel történő tragédiák a legmegrázóbbak nemcsak a szülők és a testvérek, hanem a távolabbi rokonok, ismerősök számára is.

Számos európai ország az elmúlt években célirányos intézkedéseket indított a gyermekek életének, testi épségének és egészségének védelme érdekében. A beavatkozások nem maradtak eredmény nélkül. Elmondható, hogy a gyermekek ma már jóval biztonságosabb környezetben közlekedhetnek, mint egy évtizeddel ezelőtt.

Az elmúlt évtizedben a közúti balesetben meghalt gyermekek száma csökkent ugyan, de annak átlagos mértéke nem érte el az 5%-ot, míg az egymillió lakosra jutó gyermekhalálos tragédiák terén is az utolsó harmadban vagyunk. A gyermekek védelmére, közlekedésük biztonságosabbá tételére a közlekedésre nevelés, a prevenció és a közúti ellenőrzések egyaránt nagyszerű lehetőséget nyújtanak. Az új megoldások bevezetése során mindenképpen ajánlott figyelembe venni azokat a nemzetközi megoldásokat, módszereket, amelyek más országokban már sikeresnek bizonyultak.

A Közúti Közlekedésbiztonsági Akcióprogram a kerékpározó gyermekek biztonságának javítása érdekében az észlelhetőség fokozását, a védősisak használatát, valamint a közlekedési ismeretszint tanrendi képzésen belüli fejlesztését javasolja, míg a gyalogos gyermekek közlekedése terén elsősorban az iskolába vezető utak és az iskolák közvetlen környezete biztonsági szintjének növelése kapja a legnagyobb hangsúlyt [2].

2. A jelenlegi helyzet

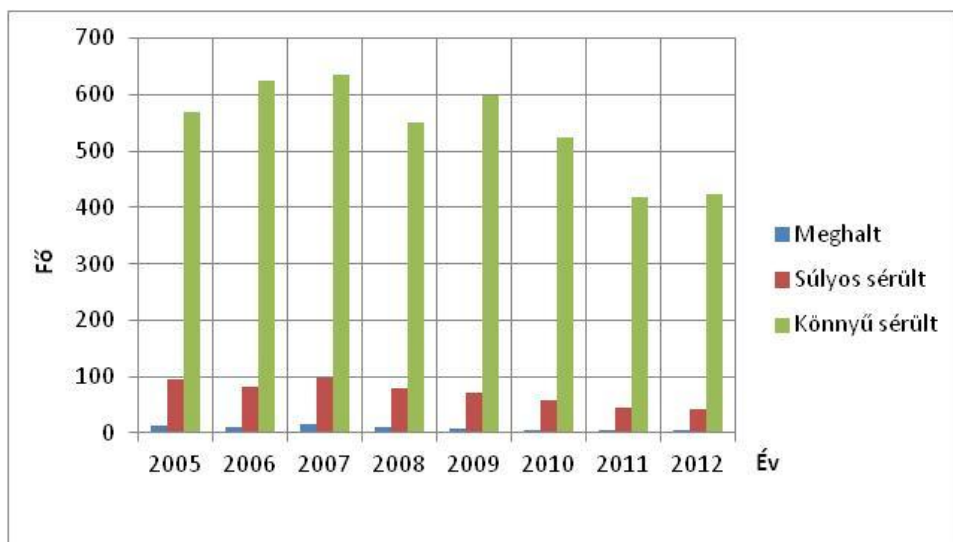
2.1. A gyermekbalesetek alakulása az elmúlt évtizedben

Mielőtt a statisztikai adatokra rátérnénk, elengedhetetlen a balesetek minősítése a kimenetel szerint:

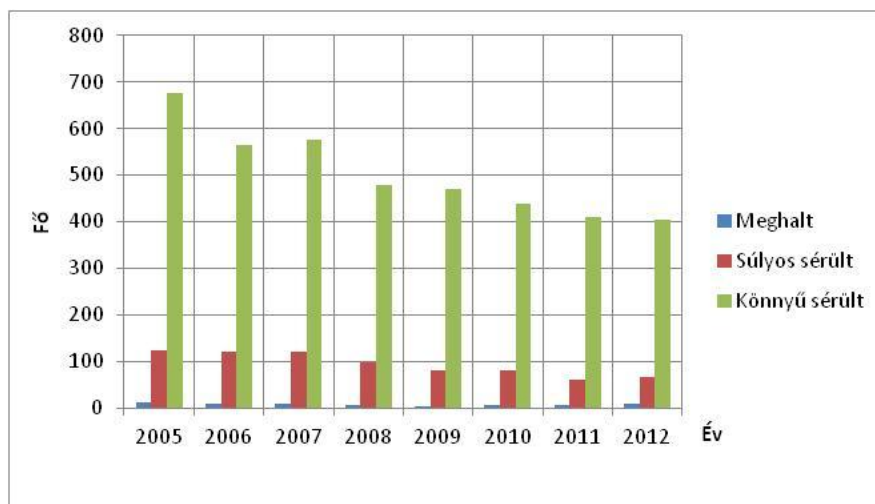
- halálos kimenetelű az a baleset, amely következtében legalább egy személy a baleset helyszínén, ill. 30 napon belül meghal;
- súlyos sérüléses az a baleset, amely következtében legalább egy személy súlyosan, 8 napon túl gyógyulóan megsérül;
- könnyű sérüléses az a baleset, amely következtében legalább egy személy könnyen, 8 napon belül gyógyulóan megsérül.

Ezen minősítés szerint dolgozik pl. A Központi Statisztikai Hivatal és a Budapesti Rendőr-főkapitányság.

A grafikonokon a 0-14 éves korig közlekedési balesetben megsérült gyermekek száma, illetve 2005-2012 közötti alakulása látható korcsoportonként, a balesetek kimenetelének megkülönböztetésével (halál, súlyos sérülés, könnyű sérülés) (1., 2. és 3. ábra).

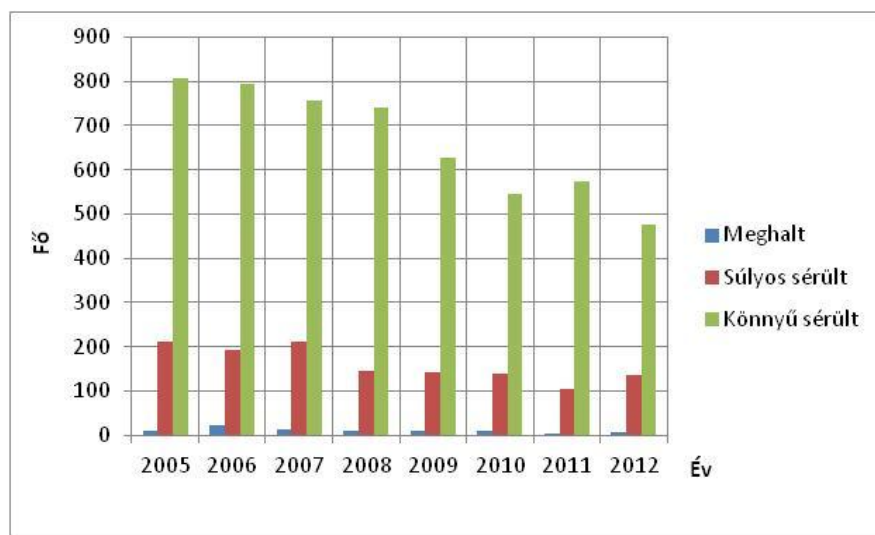


1. ábra A 0-6 éves korig közlekedési balesetben megsérült gyermekek száma
(Forrás: [2] adatai alapján saját szerkesztés)



2. ábra A 7-10 éves korig közlekedési balesetben megsérült gyermekek száma

(Forrás: [2] adatai alapján saját szerkesztés)



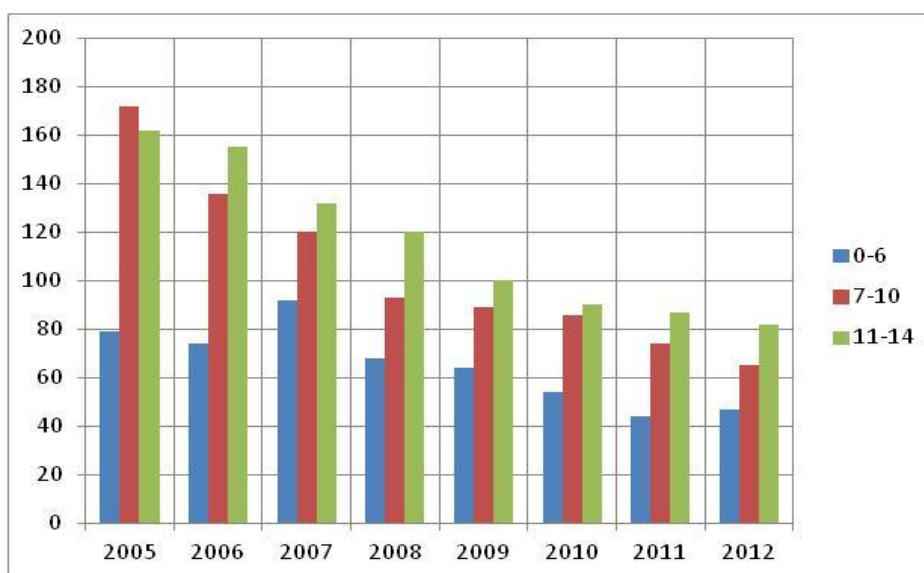
3. ábra A 11-14 éves korig közlekedési balesetben megsérült gyermekek száma

(Forrás: [2] adatai alapján saját szerkesztés)

Egyértelmű, hogy a közúti balesetekben könnyen vagy súlyosan sérült gyermekek száma csökkenő tendenciát mutat, azonban ezen időszakban a balesetek során életét veszített gyermekek száma minden korcsoportban stagnál. A gyermektragédiák megelőzése elsősorban a passzív biztonsági eszközök (gyermekülés, biztonsági öv)

használatának fokozásával valósítható meg. A fenti ábrákhoz kapcsolódóan fontos megjegyezni, hogy ugyan pontosan tudjuk, hogy a balesetben résztvevő gyermek melyik korcsoportba tartozik, de az nem derül ki, hogy a gyermek milyen résztvevőként (utas, gyalogos, stb.) sérült meg.

Az alábbi, 4. ábrán a 0-14 éves korig gyalogosan közlekedő gyermekek által okozott balesetek kimenetele látható a 2005-2012 közötti időszakban. Nem tudni, hogy a gépjármű vezetője, vagy a véltlen gyalogos sérült meg a baleset során, azonban feltehetően nagyobb valószínűséggel sérült meg a védtelen gyalogos.



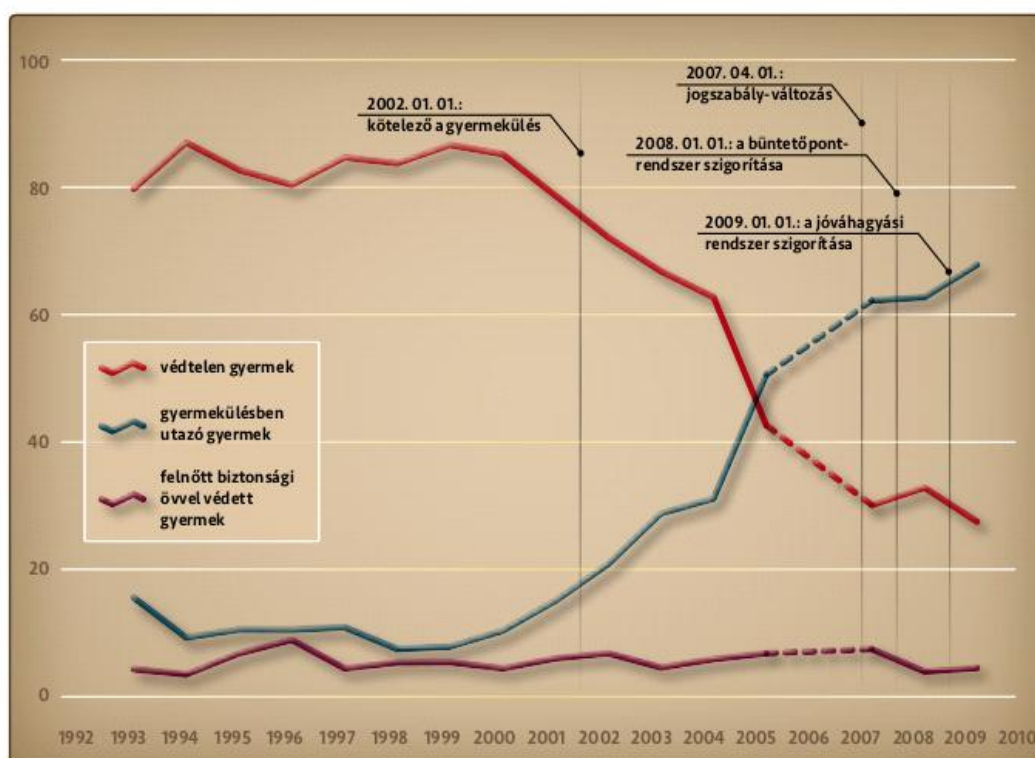
4. ábra A 0-14 éves korig a gyalogosan közlekedő gyermekek, mint a közúti balesetek okozói

(Forrás: [2] adatai alapján saját szerkesztés)

A csökkenés itt is megfigyelhető, azonban a 2012-ben balesetet okozott gyermekek száma még így is jelentős. Az ilyen balesetek elkerülésében fontos szerepet játszik a biztonságos közlekedésre való nevelés.

2.2. Az eddigi intézkedések

A gyermekbiztonsági rendszerek használatával egyre csökken a gépjárműben utazó gyermekek sérülési illetve halálozási kockázata, ezért a szakemberek nagy hangsúlyt fektetnek a különböző biztonsági rendszerekre [2]. Az 5. ábrán a személygépkocsiban utazó, különböző módon (biztonsági gyermeküléssel, felnőtt biztonsági övvel) védett és védtelen 0-14 éves gyermekek aránya látható 1992-2010-ig.

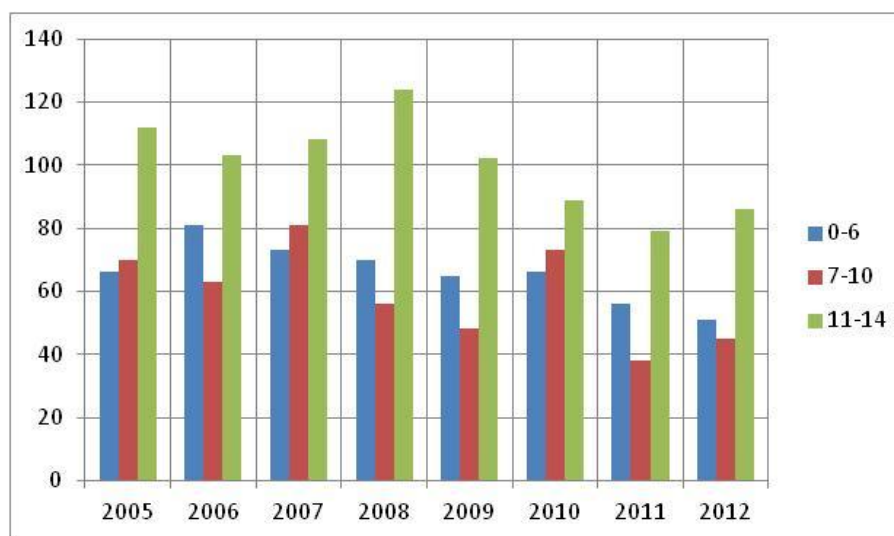


5. ábra A gyermekeket védő passzív biztonsági eszközök használati aránya [%] Magyarországon 1992-től 2010-ig

(Forrás: Prof. Dr. **Holló Péter**: Közlekedésbiztonsági teljesítménymutatók gyűjtése és figyelemmel kísérése Magyarországon Integrátor Fórum, 2009. 09. 24.)

Míg 1993-ban a személygépkocsiban utazó gyermekek 80%-a védtelenül (minden rögzítés nélkül) utazott, 2009-re ez az arány 30%-ra csökkent, a felnőtt biztonsági övvel védett gyermekek részaránya pedig 10% alatt maradt. A gépkocsiban meghalt és megsérült gyermekek számának alakulása 2005-től nagymértékben csökkent [1].

Mindemellett a gyalogosan közlekedő gyermekeket érintő balesetek száma is csökkent az elmúlt években (6. ábra).



6. ábra A 0-14 éves korig a gyalogosan közlekedő gyermekek a közúti balesetek résztvevőiként

(Forrás: [2] adatai alapján saját szerkesztés)

A közúti balesetek halálos és sérült áldozatainak száma egyre csökken, beleértve természetesen a gyermekeket is – ahogy az ábrán is láthatjuk. A változás a 11-14 éves korosztálynál a legszembetűnőbb, ott a 2005-ben 112 sérülés/halál helyett 2012-ben „csak” 86 következett be.

Ezen eredmény elérésének háttérében jelentős szerepe van a jogszabályi változásoknak, a különböző intézkedéseknek és a közlekedésbiztonsági kampányoknak. A változás egyértelmű, azonban még mindig közel minden harmadik gyermek védtelenül utazik [2]. A közlekedésre nevelés reformja mellett jelentős lehetőségek rejlenek még a járművezető-képzés korszerűsítésében, valamint a célirányos közúti ellenőrzésekben és a preventív tevékenységben [1].

3. A közlekedésre nevelés

3.1. Gyalogosként, kerékpárosként

A gyermekek önállóan általában gyalogosan vagy kerékpárral közlekednek. Szabályismeretük, valamint veszélyérzetük hiányossága a baleseti adatok alapján nyilvánvaló.

A gyalogosok közlekedése a közlekedésbiztonság egyik sarkalatos pontja, ugyanis ők a közúti közlekedés legvédtelenebb szereplői. Védelmüket a KRESZ és a büntetőjog is kiemelten kezeli, valamint az egyes forgalomszervezési módszerek, műszaki eszközök sokasága is a gyalogosokra leselkedő veszélyek csökkentését szolgálják. A legveszélyesebb kijelölt gyalogos átkelőket közlekedési táblák, jelzőlámpák védik, az övezetek mentén pedig ún. sebességcsökkentő küszöbök (fekvőrendőrök) óvják a gyalogosokat, mégis sok elütés történik. A gyalogos konfliktusok jelentős része visszavezethető arra is, hogy ezen réteg sokkal kevésbé képzett a közlekedési szabályok terén (gyermekek és a jogosítvánnyal nem rendelkezők). A gyalogosok között is vannak különösen védett csoportok: a gyermekek és az időskorúak.

Amennyiben a 0-6 éves korosztályban vizsgáljuk a gyalogos balesetekben megsérült gyermekek számát, azt tapasztalhatjuk, hogy okozóként (522) és részesként (528) nagyon hasonló arányban vettek részt a balesetekben (2005-2012-ig). A 7-10 évesek esetében lényegesen magasabb az összes sérült szám. Ezen felül a balesetet okozott gyermekek száma majdnem duplája (835) a balesetben résztvevőkének (474). A 11-14 éves korosztálynál is magasabb az okozók száma (928 fő) az elszenvédőknél (803 fő). A balesetek magasabb számára magyarázat lehet, hogy ezekben a korcsoportokban a gyerekek már nem csak szülői felügyelet mellett, hanem egyedül is közlekedhetnek az utcán, figyelmetlenebbek, így könnyebben bekövetkezhetnek a balesetek. Az *1. táblázat* a 2005-2012 években a gyermekek által okozott, gyalogos elütésekben megsérült személyek számát mutatja.

1. táblázat Gyermek által okozott gyalogos balesetek, a balesetek bekövetkezésének okai szerinti bontásban (2005-2012)

(Forrás: [4])

Ok/Kimenetel	0-6			7-10			11-14		
	Halálos	Súlyos	Könnyű	Halálos	Súlyos	Könnyű	Halálos	Súlyos	Könnyű
Vigyázatlan, hirtelen lelépés az úttestre	5	94	215	1	132	381	5	111	357
Tilos jelzésen való áthaladás	-	2	6	-	3	31	1	33	64
Tiltott helyen való áthaladás	-	1	8	1	7	30	1	12	59
Álló jármű vagy oszlop (fa, egyéb akadály) előtt való áthaladás	3	31	84	-	46	160	-	64	174
Zavaró magatartás az úttesten való áthaladás közben	-	-	8	-	3	11	-	4	9
Gyermek felügyelet nélkül hagyása	1	6	28	-	3	4	-	-	-
Egyéb	-	3	16	1	3	16	2	5	26
Összesen	9	137	365	3	197	634	9	229	690

A balesetek okait vizsgálva megállapítható, hogy az elsődleges és legnagyobb arányú baleseti okok között minden korcsoportnál a „vigyázatlan, hirtelen lelépés az úttestre”, illetve az „álló jármű, vagy egyéb tárgy takarásából történő kilépés” szerepel. Figyelemre méltó azonban, hogy a 7-10 éves korosztályban és még inkább a 11-14 éves korosztályban a tilos jelzésen, illetve a tiltott helyen való áthaladásból bekövetkezett balesetek előfordulása a gyakoribb.

A kerékpáros balesetek nagyon hasonlóan alakulnak a gyalogos elütésekhez. A 0-6 éves korcsoportban a gyermekek baleset részeseként szenvedtek több és súlyosabb sérülést, míg a 7-10 és a 11-14 éves korcsoportban okozóként nagyobb a sérülések száma és a súlyossága is. Ezen korosztály elsődleges baleseti oka az elsőbbségi szabályok megsértésének egyes formái, mint például a jelzőtábla figyelmen kívül hagyása, a kanyarodási szabályok megsértése stb.

A tendencia azt mutatja, hogy a magasabb korcsoportokban lényegesen nagyobb a sérültek száma. Ez feltehetően abból adódik, hogy ebben a korcsoportban a gyerekek már magukban, illetve barátaikkal együtt közlekednek, sokkal kisebb a szülői felügyelet, mint a fiatalabb gyermekeknél.

A fenti adatok alapján megállapítható, hogy a gyermekek a közúti közlekedésben maguktól képtelenek saját életük, testi épségük megóvására. Azonban a tudatos magatartás kialakításában, a baleseteik megelőzésében nagy szerepet játszik a biztonságos közlekedésre való nevelésük.

Ennek keretében feladatunk leginkább az, hogy olyan gyermekeket neveljünk, akik képesek kivédeni a veszélyes helyzeteket, helytállni a nehéz szituációkban. A kisebbeket távol kell tartani és meg kell óvni a veszélyektől, a nagyobbakat pedig arra kell tanítani, hogyan vigyázzanak magukra – fel kell hívni a figyelmüket a lehetséges veszélyekre és a tennivalókra vészhelyzetek esetén. Fontos, hogy mindig az életkoruknak megfelelő szavakkal, gátlások nélkül kell beszélni velük mindarról, ami veszélyeztetheti őket.

A közlekedésre nevelést nem lehet elég korán elkezdni. Az első nagyon fontos pont a kisgyermekkor, azonban érdemes odafigyelni, hogy a gyermekek fejlődésével párhuzamosan építsük be a tudatukba a közlekedés alapvető szabályait.

A közlekedésre nevelés lépései korcsoportonként:

1-3 éves korig: az első és legfontosabb szabály a kisgyermek életében az, hogy csak a felnőtt kezét fogva szabad sétálni. Idővel ez ellen tiltakozni kezdenek, ekkor a biztonságosabb útszakaszokon (pl. parkban) a megfelelő szabályok tisztázása után elengedhetik kísérőjük kezét. A gyaloglást egy idő után felváltja a kismotorozás. Következő szabályként meg kell tanulniuk, hogy motorukkal is csak a járdán közlekedhetnek, és soha sem az úttesten, valamint azt, hogy útkereszteződéshez érve meg kell várni a valószínűleg lassabban haladó felnőttet, és csak együtt kelhetnek át az úton.

3-6 éves korig: a gyermekek elkezdnek érdeklődni a közlekedési táblák, szabályok iránt. Érdemes kihasználni a lehetőséget: megtanítani nekik a legfontosabb táblák jelentését és az olyan alapvető szabályokat, mint például a zebra előtti körülnézést, az úttesten való áthaladást. Mivel a gyerekek ebben a korban már ügyesen bicikliznek, meg

kell tanítani nekik azt is, hogy ne hajtsanak túl gyorsan, figyeljenek a körülöttük lévőkre és hallgassanak a felnőtt utasításaira. Fontos, hogy bukósisakot minden alkalommal viseljenek!

6-7 éves kor körül: amikor a gyermek már tisztában van a közlekedés szabályaival, kisebb, már ismert utakat megtehet önállóan is. Azonban fontos, hogy a gyermekek önálló közlekedésének bevezetése ne az életkortól, sokkal inkább személyiségének érettségétől függjön!

Első, második osztályban: ha az iskola közel található a lakóhelyhez, és a gyermek már jól ismeri az utat, egy idő után egyedül is hazasétálhat a tanórák után (világosban). Az iskolába reggel érdemes bekísérni, nehogy elvonja valami a figyelmét, és emiatt késsen el. Az első önálló hazasétálást megelőzően érdemes többször felnőttel együtt végigjárni az utat és megbeszélni a lehetséges veszélyforrásokat, valamint a teendőket.

8-9 évesen: már 1-2 megállót is megtehetnek egy járművel a számukra ismert útvonalon, ha előtte kellően felkészítettük, hogy mire kell odafigyelniük az utazás során.

Felső tagozatban: a gyermekek egyre nagyobb önállóságot kaphatnak a közlekedés terén is, azonban fontos, hogy ezt csak fokozatosan vezessük be! [3]

3.2. Módszertanok, eszközök

Egyértelműen megállapítható, hogy szükséges valamennyi közlekedői csoportot érintő korszerű közlekedésbiztonsági kommunikációs tevékenység végzése. A közúti közlekedési balesetek megelőzését célzó tevékenységeket a közlekedésbiztonság menedzsment szaknyelvre „3E”-ként említi. Az első „E”, az EDUCATION, a biztonságos közlekedésre nevelésre és a járművezető képzésre utal. A második az ENFORCEMENT, ide tartoznak azon intézkedések, amelyek a közlekedési szabályok betartását és betartatását célozzák, a hatósági ellenőrzések, illetve a szankciók végrehajtása. A harmadik terület a mérnöki tevékenység, azaz ENGINEERING, amely elsősorban a biztonságos közlekedési környezetet megteremtő forgalomtechnikára és a járműbiztonság területére utal. A „3E” tevékenységek eredményességét egészíti ki és támogatja a közlekedésbiztonsági kommunikációs kampány. A közlekedésbiztonság témájában folytatott kommunikáció a baleset-megelőzési tevékenység szerves és nélkülözhetetlen része. Jelentősége alapvetően abban rejlik, hogy a biztonságos közúti

közlekedéshez nélkülözhetetlen ismereteket közvetíti a közlekedés résztvevői felé, továbbá tájékoztat, felhívja a figyelmet a legfőbb veszélyekre, s mindezek által kedvező irányban kívánja befolyásolni a közlekedők önkéntes jogkövető magatartását.

A közlekedésbiztonsági kommunikáció fontosságát a hatályos „Közúti Közlekedésbiztonsági Akcióprogram 2011-2013” is elismeri – melynek célja a 2010-ben történt személyi sérüléssel járó és halálos kimenetelű balesetek számának felére csökkentése 2020-ig. A közlekedésbiztonsági propaganda célja tehát a közlekedők megismerése, kiismerése és a viselkedésük pozitív irányú befolyásolása [4].

Nagyon fontos, hogy a megelőző tevékenység módszereinek és eszközrendszerének is korszerűnek kell lenni. Így például hatásos megoldásnak bizonyul a lényegre törő információk közlése, illetve a sokkoló jellegű kampány alkalmazása, amely a szabályszegések várható következményeit mutatja be. Indokolt ezért a célcsoport pontos meghatározása, az egyszerű és közérthető üzenetek közvetítése, az optimális kommunikációs csatorna kiválasztása és hogy az információ a célzott csoport nyelvéen fogalmazódjon meg.

A közösségi rendezvények leginkább a családok számára nyújtanak programot, így kifejezetten alkalmasak arra, hogy a gyerekeket és a felnőtteket is elérve könnyen átadhatók legyenek a szükséges üzenetek. Egyértelmű, hogy a legsikeresebbek a gyerekprogramok, amelyek a 0-14 éves korcsoportot szólítják meg. A tapasztalatok alapján a leginkább ők fogékonyak a közlekedésbiztonság iránt, és nagyon érdeklődők a programokkal kapcsolatban, szívesen töltenek ki tesztet, és persze még szívesebben kerekednek a KRESZ-pályán [2].

3.3. A tanpályák

A Nemzeti Közlekedési Hatóság és a Közlekedéstudományi Intézet az Élet Úton, a biztonságos közlekedésre felkészítés programja keretében egy mini KRESZ parkot alakított ki, ahol a gyermekek kipróbálhatják és nagyon könnyen meg is tanulhatják, hogyan lehet biztonságosan közlekedni.

A rendelkezésre álló vertikális (jelzőtáblák, jelzőlámpák, jelzőbóják) és horizontális (útburkolati jelek) jelzések felhasználásával többféle pálya felállítására van lehetőség.

Az aktuálisan felállított KRESZ pálya kialakítását döntően befolyásolják a helyszíni, területi adottságok.

A különböző elrendezésű pályák közös tulajdonsága az a törekvés, hogy minél több közlekedési szituációt, eszközt, táblát mutassanak be, és ezáltal a gyerekek játszva tanulhassák meg jelentésüket és használatukat, természetesen a biztonság figyelembevételével. Mivel a célcsoport az óvodás és kisiskolás gyermekek, így az ő adottságaikat figyelembe véve történik a pálya megtervezése.

A mini KRESZ park alkalmazásával a cél nem a gyermekek kerékpározásra való megtanítása, sokkal inkább a szabályos és biztonságos közlekedésre nevelésük, így a kétkerekű kerékpárral közlekedni még nem tudó gyermekek műanyag kismotorral, vagy futóbiciklivel róhatják a köröket.

A gyermekek szívesen találnak ki maguknak forgalmi helyzeteket. Irányítással, kis segítséggel ezt kihasználva a mini KRESZ park hatékony, élvezetes eszköz a közlekedési szabályok elsajátításának folyamatában.

A 3.2-es fejezetben részletezett „3E” tevékenységek mindegyike fontos szerepet tölt be a mini KRESZ pályák alkalmazásában. Az EDUCATION-nek eleget téve a pálya célja a közlekedési szabályok megismertetése, gyakoroltatása konkrét szituációkban, illetve a biztonságos közlekedésre nevelés. A KRESZ park használatához nem szükséges semmilyen tapasztalat, ismeret vagy nyelvtudás. A szabályok mindezekről függetlenül könnyen megérthetők és betarthatók.

A pálya méretétől függően megfelelő számú segítő dolgozik a pályán. Ők fogadják a gyermekeket a KRESZ parkba való megérkezésnél, közlekedési szabályokat és táblákat tanítanak nekik, figyelik közlekedésüket. A pálya a 2-12 éves gyermekek számára lett kialakítva figyelembe véve különböző testi adottságaikat. Ezen túl minden gyermeknek olyan járművet biztosítunk, amellyel biztonságosan tud közlekedni. A testi méretek eltérésén túl a gyermekek képességei (pl. a mozgásuk) is különböznek egymástól, azonban a pálya használata során ez nem jelent akadályt – sőt, az egyes járművek segítségével fejleszteni is tudják azt. A siket és siketnéma gyerekek is képesek a pálya használatára, a szabályos közlekedés elsajátítására. Ebben az esetben megfelelő munkatárs segítsége szükséges a kommunikáció kialakításához. Ezen kívül saját járművükkel a mozgáskorlátozott gyermekek is használhatják a mini KRESZ parkot.

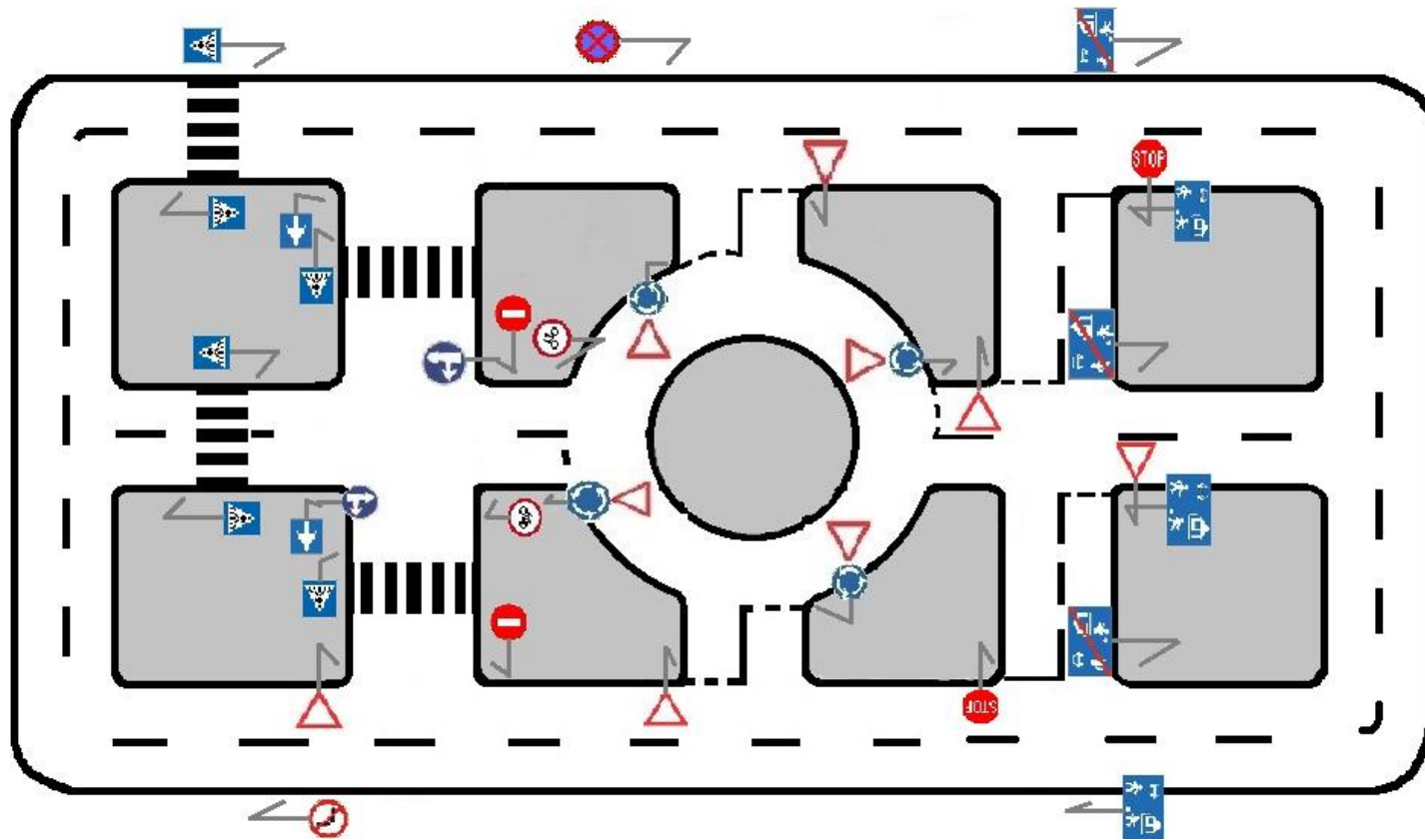
A második pont, az ENFORCEMENT alapelv szintén érvényesül, ugyanis a pálya alkalmazásával legfőbb célunk, a szabályosság mellett a biztonság. A használat során ügyelünk a balesetek elkerülésére, illetve a különböző veszélyes helyzetek kialakulásának megelőzésére például azzal, hogy a pályán a gyermekeket csak kis sebességgel engedjük közlekedni. Ezen túl a segítők szükség esetén beavatkoznak az egyes szituációkba, irányítják a szabálytalankodókat.

Végül a harmadik tevékenység, az ENGINEERING szintén szerepet játszik a KRESZ park alkalmazásában, hiszen a tartószerkezetek és a táblák is úgy készültek, hogy csavarok felhasználása nélkül gyorsan összeépíthetők és szétszedhetők legyenek. A táblák ugyan kisebb méretűek, mint a valóságban, de ugyanúgy fényvisszaverő fóliával készültek, és teljesen az eredeti táblák hatását keltik. Ezen túl a pálya kényelmesen és hatékonyan használható, hiszen az útvonalak kialakításánál (pl. a kanyarok meghatározásánál, az út szélességénél) figyelembe vesszük a gyermekek és a járművek méreteit.

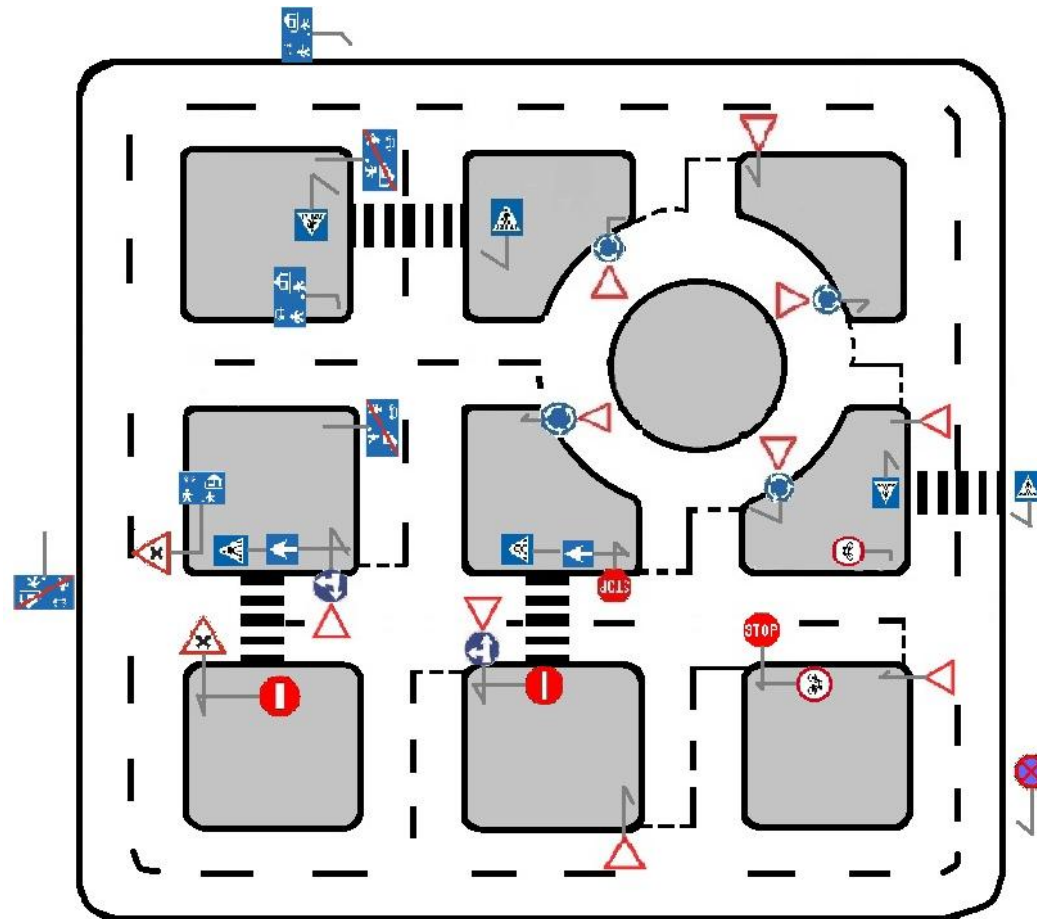
3.4. A pályák elrendezési lehetőségei

A pálya elrendezése tehát leginkább a rendelkezésre álló helyszín alapterületétől és méreteitől függ. A 7-8-9. ábrákon három különböző elrendezési típust láthatunk, de a lehetőségek száma szinte végtelen.

Az első két lehetőséghez viszonylag nagy hely szükségeltetik, így több forgalmi szituációt is tartalmaznak, mint az utolsó elrendezési mód. Az előbbieket a körforgalmi szituáció mellett többek között a gyalogosátkelő, az „ÁLLJ! Elsőbbségadás kötelező”, az egyirányú út, a kötelező haladási irány, a megállni és a behajtani tilos, valamint a lakó- és pihenő övezet tábla helyes használatát is gyakoroltatják a gyermekekkel. Ezekon kívül az egyes elrendezési módoknál a használók találkozhatnak még az egyenrangú utak kereszteződése és a balra kanyarodás tiltása táblával is.

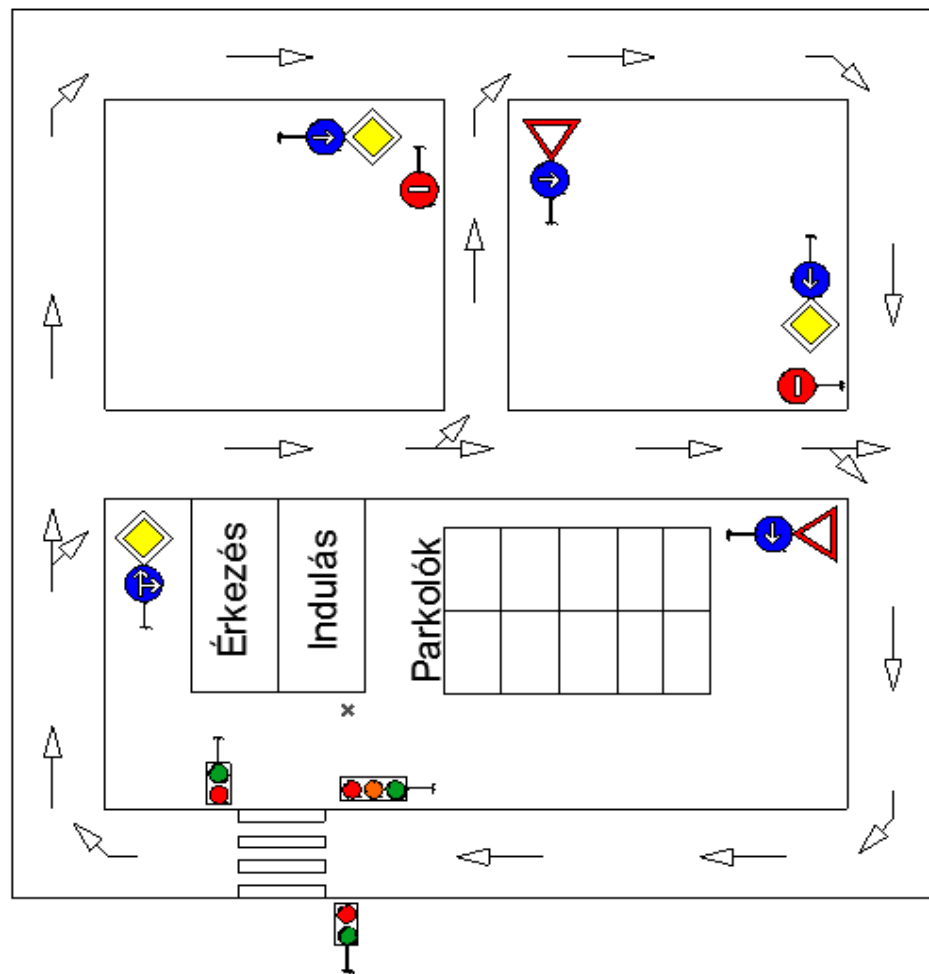


7. ábra Az első elrendezési mód



8. ábra A második elrendezési mód

(Forrás: KTI KBK)



9. ábra A harmadik elrendezési mód

(Forrás: [2])

A 9. ábrán látható pálya egy viszonylag kis területet igényel, ám forgalmi szituációkban gazdag lehetőséget nyújt a közlekedésben résztvevők számára. Fontos, hogy ez a pálya egyirányú, illetve indulási, érkezési és parkolási hellyel is rendelkezik, ami nagy előny a többi megoldással szemben. Továbbá egyszerűsége miatt arányaiban kevesebb jelzőtáblát igényel, és felépítése sem túl időigényes.

A 10-13. ábrán a pályákhoz használt jelzőtáblák és lámpák láthatók.



10. ábra
Jelzőtáblák

(Forrás: KTI KBK)



11. ábra
A jelzőlámpa

(Forrás: KTI KBK)



12. ábra
Gyalogátkelőhely

(Forrás: KTI KBK)



13. ábra Behajtani tilos

(Forrás: KTI KBK)

Mindemellett fontos megjegyeznünk, hogy a Közlekedéstudományi Intézet a különböző jelzőtáblákon kívül négy jelzőlámpát és kettő gyalogosbejelentkező gombot is használ a pályák felépítéséhez. (A jelzőlámpa csak a 9. ábrán lévő elrendezési módon látható, azonban a többi lehetőséghez is alkalmazni szokták). A jelzőlámpák közül kettő a gyalogosoknak, kettő a járműveknek szól, így a gyermekek játszva tanulhatják meg, hogyan kell viselkedni, ha jelzőlámpával találkoznak akár gyalogként, akár „járművezetőként” (kerékpárosként).

4. A tanpálya építése

4.1. Az építési folyamat és ennek időszükséglete

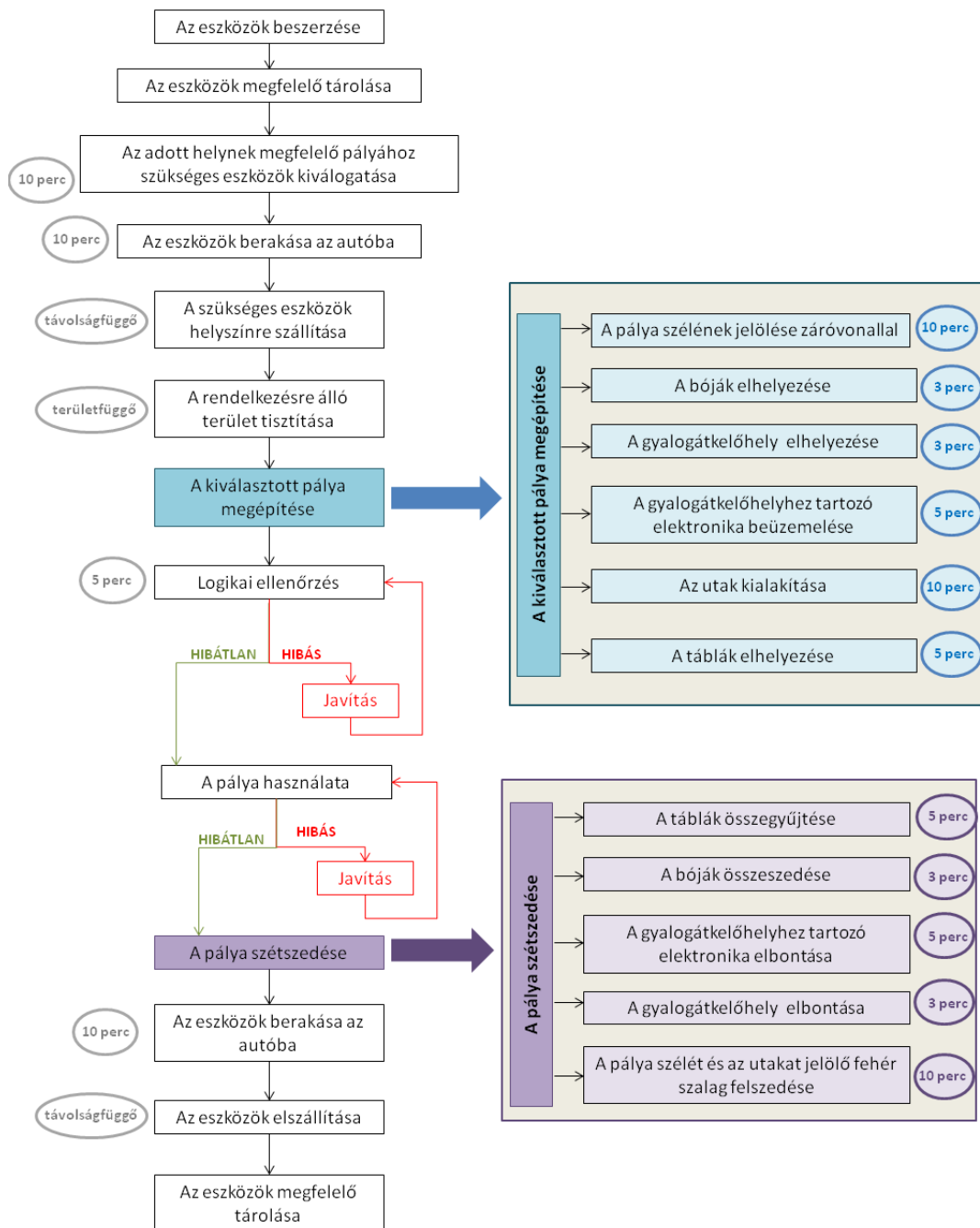
Ahogy arról már szójt ejtettünk, egy adott rendezvényen felépítendő pálya kiválasztását a különböző elrendezési módok közül a rendelkezésre álló terület határozza meg. Szakmai gyakorlatom során részt vettem a Babanet Anyák napi rendezvényén, ahol viszonylag kicsi terület állt rendelkezésünkre, így a 9. ábrán található pályát építettük meg – ahogy ez a 14. ábrán látszik is.



14. ábra A megvalósult mini KRESZ pálya

(Forrás: KTI KBK)

Az alábbi folyamatábrán (15. ábra) az építési folyamatot láthatjuk lépésről lépésre – az eszközök beszerzésétől a pálya használatán keresztül a lebontásig, illetve a tárolásig.



15. ábra A mobil KRESZ pálya építésének folyamata
(Saját szerkesztés)

Jól látható, hogy a folyamat az eszközök (táblák, lámpák, gyalogátkelőhely, fehér szalagok stb.) beszerzésével indul. Ezek megfelelő helyen való tárolása fontos jó állapotuk megőrzése érdekében. A rendezvény területi adottságainak figyelembe vételével kiválasztott pályához szükséges eszközök válogatása kb. 10 percet vesz

igénybe, illetve még 10 percre van szükség az autóba történő berakásukhoz. Mivel az eszközök helyszínre szállítása a távolságtól, a helyszín tisztítása pedig a területtől függ, ezen időtartamokat az egyes rendezvények előtt külön figyelembe kell venni. A területet először meg kell tisztítani. A 16. ábrán a söprés folyamata látható.



16. ábra A pálya tisztítása

(Forrás: KTI KBK)

Ezt követően a pálya szélét fehér szalaggal kell kijelölni, majd a szalag mentén elhelyezzük a bójákat. (27. ábra)



17. ábra A pálya szélének jelölése

(Forrás: KTI KBK)

Következő lépésként a gyalogátkelőhelyet kell elhelyezni, és a hozzá tartozó elektronikát beüzemelni (18. ábra).



18. ábra A gyalogátkelőhely elhelyezése

(Forrás: KTI KBK)

Végezetül az utak kialakítására és a táblák felhelyezésére kerül a sor. Ha a pálya elkészül, fontos egy logikai ellenőrzést végezni (19. ábra), hogy szabályos-e, járható-e, illetve nincs-e benne bármilyen hiba. Probléma esetén a pálya javításra szorul. Ha az építés hibátlan volt, vagy az esetleges hibák már javításra kerültek, az érkező gyermekek a megfelelő feltételek (a szabályok ismerete, a védőöltözet viselete) mellett a pályára léphetnek, megkezdhetik használatát. Bármilyen, a használat során bekövetkező hiba esetén a pályát rögtön javítani szükséges!

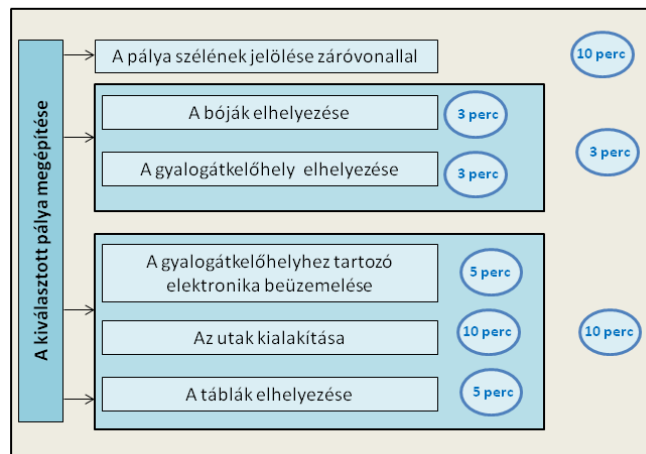


19. ábra A pálya logikai ellenőrzése

(Forrás: KTI KBK)

A fentiek alapján összeszámolható, hogy az építés folyamata 36 percet vesz igénybe, ha az összes feladatot egy fő végzi.

Azonban a fenti lépések közül némelyik véggezhető párhuzamosan is, természetesen plusz egy kolléga segítségével. A 20. ábrán látható az „összevonási lehetőség”.

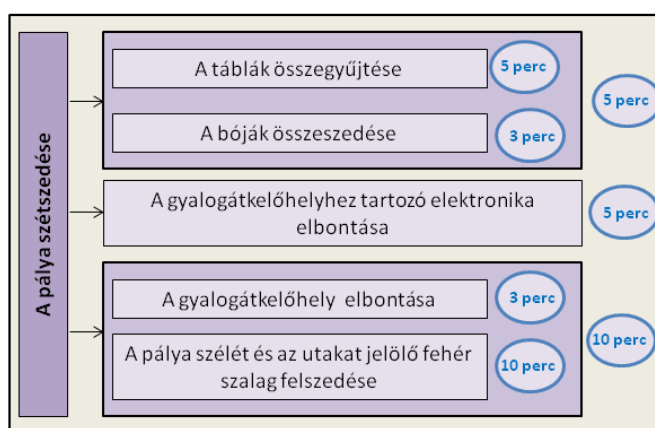


20. ábra A pálya építése – a lépések összevonhatósága

(Saját szerkesztés)

Láthatjuk tehát, hogy így az építés 23 percet vesz igénybe, azaz egy fő segítségével az építés folyamatánál máris megspórolható 13 perc.

A rendezvény végén a pályát le kell bontani, melynek lépéseit szintén a 15. ábrán láthatjuk. Ha a bontást 1 fő végzi, akkor 26 percre van szüksége. Azonban - akár csak az építésnél - itt is összevonhatók az egyes lépések. A 21. ábrán láthatjuk a párhuzamos munkavégzések lehetőségét, amellyel a bontás 20 percet (és természetesen egy főnyi segítséget) vesz igénybe.

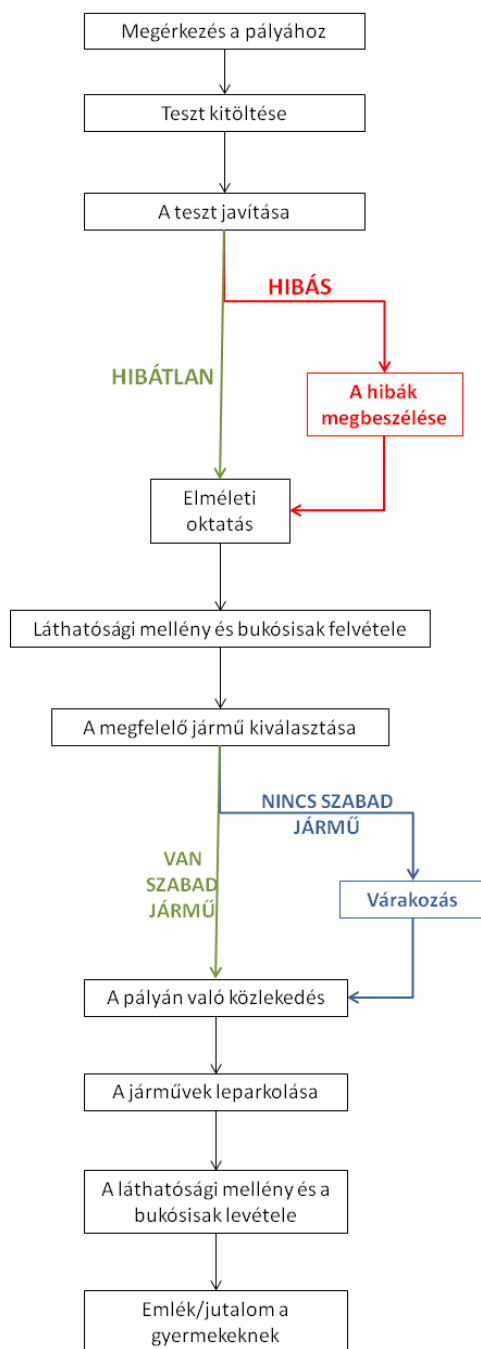


21. ábra A pálya elbontásának folyamata a lépések összevonásával
(Saját szerkesztés)

A pálya lebontása után a területet tisztítani szükséges, az eszközöket pedig az autóba kell pakolni, amellyel a raktárba szállítjuk. A szállítás ideje szintén a távolságtól függ.

4.2. A tanpálya használata

Mivel célunk a programra érkező gyermekek biztonságos közlekedésre nevelése, így a mobil KRESZ-park programja több állomásból tevődik össze. Ezen állomásokat a 22. ábra foglalja össze.



22. ábra A KRESZ park használatának lépései
(Saját szerkesztés)

Első lépésként a pályához közel elhelyezett asztalhoz várjuk a gyermekeket, akik egy 13+1 kérdésből álló tesztsort kapnak, amit a kitöltés után leellenőrünk, és a gyermekekkel együtt átbeszélünk. Ezután következik az aktuálisan felállított pálya helyes használatára történő oktatás. Az idősebbek a táblákat többnyire felismerik,

jelentéseiket is tudják, azonban nem mindig pontosan. Ebben és az egyes forgalmi szituációkban való helyes viselkedés kialakításában kell a segítségükre lenni. A kisebbeknek még külön oktatásra van szükségük, hogy tisztában legyenek a pályán való szabályos közlekedéssel.

Következő lépésként sárga láthatósági mellénnyel és bukósisakkal látjuk el a gyermekeket, majd közösen kiválasztjuk a megfelelő járművet. Fontos, hogy a kétkerekű kerékpárral közlekedni még nem, vagy nem elég biztonsággal tudó gyermekeknek inkább a futóbiciklit ajánljuk, hogy figyelme ne az esés elkerülésére, hanem a szabályos közlekedésre irányuljon. Ezek után a már felkészített gyerekek a kijelölt gyalogátkelőhelyen keresztül a pályára léphetnek. Ekkor sem szabad azonban megfedkezni róluk, hiszen figyelni kell, hogy betartják-e az előzetesen megbeszélte szabályokat, nem akadályoztatják-e társaikat, nem közlekednek-e balesetveszélyesen stb.

Az, hogy hány kör erejéig, illetve hány percet tartózkodhat egy gyermek a pályán, attól függ, hogyan alakul a járművekre várakozó gyermekek és a járművek száma, illetve, hogy hány munkatárs segíti a közlekedésüket, oktatásukat.

A23-25. ábrákon a pálya használatának lépéseit láthatjuk. A fényképek a Babanet nyári Napi rendezvényén készültek.



23. ábra A pályára lépés kezdete

(Forrás: KTI KBK)



24. ábra A láthatósági mellény és a bukósisak használata kötelező!

(Forrás: KTI KBK)



25. ábra Közlekedés a pályán

(Forrás: KTI KBK)

4.3. Az eddigi rendezvények

4.3.1. Babanet Anyák napi rendezvénye

A rendezvény célcsoportja leginkább a kisgyermekes családok voltak, így elsősorban az óvodás és kisiskolás gyermekek (26. ábra) adottságainak figyelembe vételével készült a pálya.

A rendelkezésre álló terület körülbelül 100 m² volt. A cél az volt, hogy minél több közlekedési szituációt, eszközt, táblát mutassunk be, és ezáltal játszva tanulhassák meg

a gyerekek a jelentésüket és használatukat. Ezen okokból a 9. ábrán látható pálya kialakítását választottuk.

A pálya és a forgalmi sávok jelzését egy 10 cm széles fehér szalaggal jelöltük. A hely szűkössége és ez a szalagos megoldás nem engedte a különböző íves pályakialításokat (pl. körforgalom).

Mindezek ellenére ügyeltünk a főútvonal, az alárendelt útvonal, az egyirányú utca és a gyalogátkelőhely megjelenésére. A pálya egyirányúan lett kialakítva, ezáltal a gyerekek a behajtani tilos tábla és az egyirányú út közlekedési jelentőségeit is megtanulhatták. A főútvonalat keresztezte egy gyalogátkelőhely, amelyen átkelve a gyerekeket láthatósági mellénnyel és bukósisakkal láttuk el, valamint kiválasztottuk a megfelelő járművet – ezek után kezdhették meg a pályán való közlekedést.



26. ábra A pályán közlekedők

(Forrás: KTI KBK)

A gyalogátkelő fényjelző készülékkel van ellátva, amely bejelentkezés után vált periódust, ezzel is tanítva a gyerekeket a gyalogátkelőhelyen való helyes közlekedésre és a nyomógombos bejelentkezés szerepére.

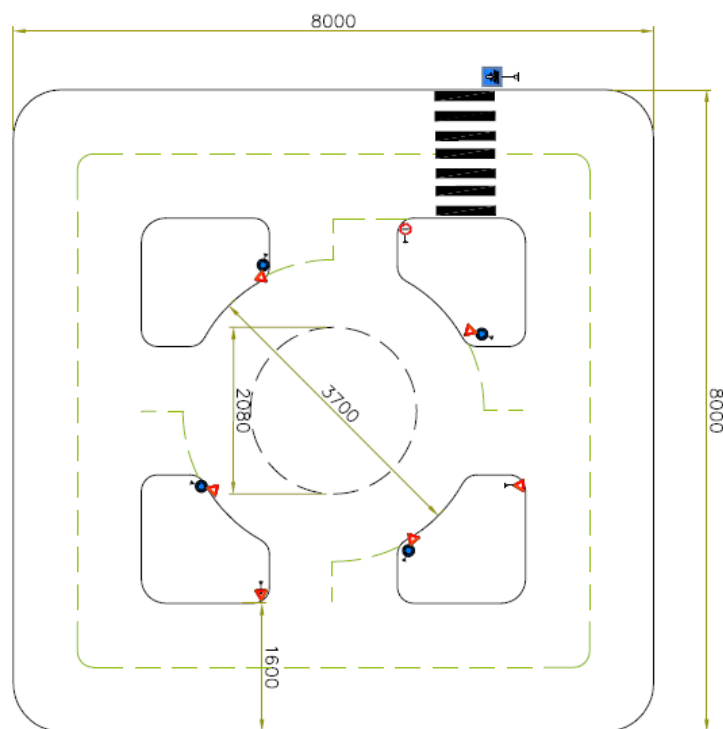
A mini KRESZ pályára érkezéskor felmértük a gyermekek tudását. A várakozó gyerekekkel a közlekedésbiztonsággal kapcsolatos kérdésekről beszélgettünk. Átismételtük a védő- és kötelező felszereléseket a kerékpáron, a közúti jelzéseket, az

alapvető KRESZ szabályokat, gyalogátkelőhely használatát. A célunk az volt, hogy a gyermekek ismerjék, és alkalmazni is tudják a rájuk vonatkozó közlekedési szabályokat.

4.3.2. Opel családi nap

Ezen rendezvény célcsoportja leginkább a családok voltak, azonban a legkisebb (óvodás) gyermekek részére nagyon sok programmal jelentek meg a rendezvény más kiállítói, így elsősorban a nagyobb (általános iskolás) gyerekek adottságaira terveztük meg a pályát, amelyre a Közszolgálati Parkban körülbelül 120 m²-nyi terület állt rendelkezésünkre.

A pálya kialakításánál fontosnak találtuk – a valóságban is egyre gyakrabban alkalmazott – körforgalmat. Ennek segítségével a gyerekek elsajátíthatják a körforgalom kötelező haladási irányát, elsőbbségi szabályait. Ügyeltünk továbbá a főútvonal, az alárendelt útvonal, az egyenrangú útkereszteződés, az egyirányú utca és a gyalogátkelőhely megjelenésére.



27. ábra A családi napon felépített KRESZ pálya

(Forrás: [3])

A 27. ábrán látható pálya kétirányúan lett kialakítva, azonban a gyermekek behajtani tilos táblával és egyirányú úttal is találkozhattak, így közlekedési jelentőségeiket is megtanulhatták. A főútvonalat keresztezte egy gyalogátkelőhely, ahol a gyerekek gyalogosan mehettek be a közlekedési eszközeikért, és így kezdhették meg a pályán való közlekedést.

A KRESZ-pálya mellett kérdőívekkel és közlekedési szabályismerettel kapcsolatos játékokkal találkozhattak az érdeklődők, a legkisebbek pedig színezőkkel foglalhatták el magukat, amíg két kerekezés között megpihentek.

5. A mini KRESZ park építésének optimalizálása

Kutatásom célja, hogy matematikai összefüggést találjak a korábbiakban ismertetett KRESZ park építéséhez szükséges paraméterek – a pálya mérete, a látogató gyermekek és a segítők száma – között abból a célból, hogy egy adott rendezvény szervezése egyszerűbbé és pontosabbá váljon, hiszen a rendezvény szervezői leggyakrabban csak a látogatók várható létszámát tudják. Ez alapján a KRESZ parkért felelős személynek kell meghatározni, hogy mekkora területre van szükség a megfelelő méretű pálya felépítéséhez, illetve, hogy hány segítő munkája szükséges a pályán a rendezvény során. Ezért első lépésként összegyűjtöttem a Közlekedéstudományi Intézet Közlekedésbiztonsági Központja által szervezett rendezvények adatait, melyek kiindulásul szolgáltak számításaimhoz (2. táblázat):

2. táblázat A KTI KBK által szervezett rendezvények adatai
(Forrás: KTI KBK)

ÉV	RENDEZVÉNYEK	KRESZ park területe [m ²]	segítők száma [fő]	felnőtt látogatók száma [fő]	látogató gyermekek száma [fő]	a rendezvény hossza [óra]	fajlagos gyerekszám (4 órára) [fő]
2011	Etyek Pincefesztivál	200	3			8	
	Autómentes Hétféje	70	2	140 000	210 000	22	38 181,82
	Győri kerékpáros közlekedésbiztonsági nap	200	4			4	
	Etyek Kezes-Lábos Fesztivál	200	3	14 000	21 000	8	10 500,00
	Gyerekvilág	80	3	6 350	19 499	27	2 888,74
2012	Kecskeméti miniKRESZ park	150	2			70	
	Opel Családi Nap	100	3	12 000	18 000	9	8 000,00
	Etyek Pincefesztivál	200	3			8	
	Városligeti Gyermeknap	200	5			16	
	Balesetmegelőzési nap	120	2			16	
	Múzeumok Éjszakája	100	3			4	
	Mobilitási Hét - Autómentes nap	90	3	5 200	15 970	11	5 807,27
	Gyerekvilág	100	3			27	
2013	Babanet	120	4	4 800	7 200	7	4 114,29
	Opel Családi Nap	100	3	12 000	18 000	9	8 000,00

Látható, hogy a táblázatban meglehetősen sok adat hiányzik. Ahhoz, hogy a közelítésem pontosabb legyen, csak azon rendezvényekkel foglalkoztam, ahol minden szükséges adat a rendelkezésünkre állt. Ennek megfelelően a továbbiakban a 3. táblázat adataival dolgoztam.

3. táblázat Az összes adattal bíró rendezvények
(Forrás: KTI KBK)

RENDEZVÉNYEK	KRESZ park területe [m ²]	segítők száma [fő]	felnőtt látogatók száma [fő]	látogató gyermekek száma [fő]	a rendezvény hossza [óra]	fajlagos gyerekszám (4 órára) [fő]
Autómentes Hétvége	70	2	140 000	210 000	22	38 181,82
Etyek Kezes-Lábos Fesztivál	200	3	14 000	21 000	8	10 500,00
Gyerekvilág	80	3	6 350	19 499	27	2 888,74
Opel Családi Nap	100	3	12 000	18 000	9	8 000,00
Mobilitási Hét - Autómentes nap	90	3	5 200	15 970	11	5 807,27
Babanet	120	4	4 800	7 200	7	4 114,29
Opel Családi Nap	100	3	12 000	18 000	9	8 000,00

5.1. Varianciaelemzés a valós diszkrét adatok alapján

A magyarázó ismérvek és eredményismérv közötti összefüggés vizsgálatára először is varianciaelemzést végeztem a 4. táblázat adatai alapján.

4. táblázat A számításhoz használt adatok
(Forrás: KTI KBK)

RENDEZVÉNYEK	KRESZ park területe [m ²]	fajlagos gyerekszám (4 órára) [fő]	segítők száma [fő]
Autómentes Hétvége	70	38181,81818	2
Etyek Kezes-Lábos Fesztivál	200	10500	3
Gyerekvilág	80	2888,740741	3
Opel Családi Nap	100	8000	3
Mobilitási Hét - Autómentes nap	90	5807,272727	3
Babanet	120	4114,285714	4
Opel Családi Nap	100	8000	3

Feltételeztem, hogy a segítők számát befolyásolja a látogató gyermekek várható száma és a KRESZ park területe. Ennek bizonyítására varianciaelemzést készítettem, melynek eredménye az alábbiakban látható.

5. táblázat Regressziós statisztika
(Forrás: saját szerkesztés)

R	R ²
0,816	0,665

Az 5. táblázat alapján a segítők számának varianciáját 66,5%-ban befolyásolja a látogató gyermekek és a KRESZ park területének varianciája.

6. táblázat Variancia-analízis, F-próba
(Forrás: saját szerkesztés)

VARIANCIAANALÍZIS					
	SS	df	MS	F	F szignifikanciája
Regresszió	1,331	2	0,665	3,978	0,112
Maradék	0,669	4	0,167		

A 6. táblázatban az alábbi fogalmak szerepelnek az F próbánál:

SS: négyzetes összeg

df: szabadsági fok

MS: variancia

F: F próba értéke

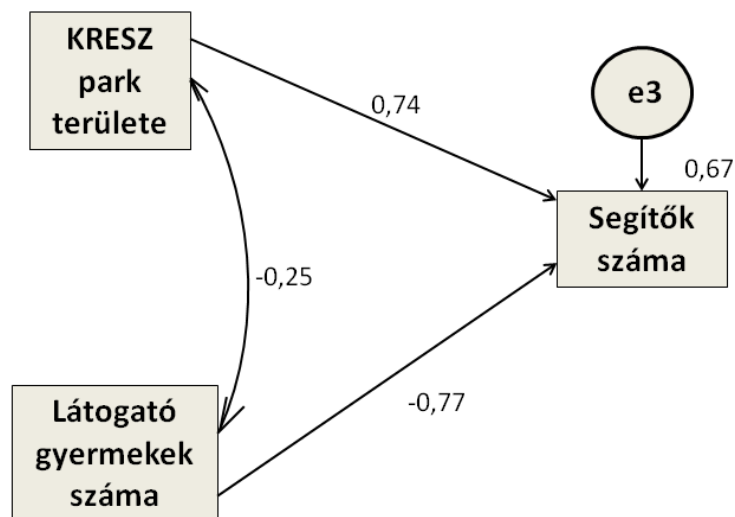
A varianciák számítását és becslését arra a matematikai tényre alapozva vezettem le, hogy a teljes variancia számlálója, azaz a teljes eltérés-négyzetösszeg (SS) független elemek összegeként állítható elő, emellett a nevező, azaz a szabadsági fok (df) az adott komponensek szabadsági fokainak összegeként áll elő.

Látható, hogy magyarázó változók összegzett hatása szignifikáns az eredményváltozóra nézve.

7. táblázat T-próba
(Forrás: saját szerkesztés)

	Koefficiensek	t érték	Szignifikancia
KRESZ park területe	0,141	0,472	0,661
Látogató gyermekek száma	-0,769	-2,575	0,062

A 7. táblázatban találhatóak a magyarázó változók elkülönített hatásai. Látható, hogy a segítők számát jobban befolyásolja a látogató gyermekek száma, mint a terület mérete. Ezek után vizsgálom meg analitikailag az ismérvek közötti matematikai összefüggésrendszert.



28. ábra Kapcsolatok ábrázolása
(Forrás: saját szerkesztés)

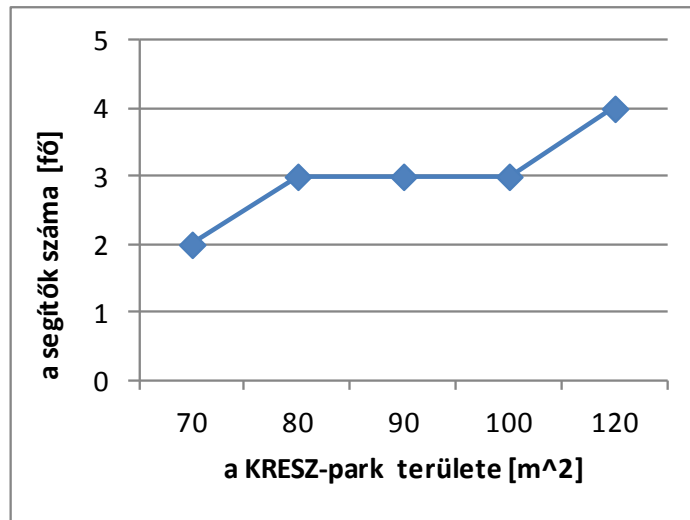
A paraméterek egymásra hatásának vizsgálatához statisztikai modellt építettem (28. ábra). Látható, hogy a magyarázó változók hogyan hatnak az eredményismérvre, illetve egymásra. Az ábrán is látható, hogy a magyarázó változók 67%-ban magyarázzák az eredményváltozó varianciáját, valamint, hogy a gyermekek száma jobban befolyásolja a segítők számát. A KRESZ park területe és a látogató gyermekek száma közötti, valamint a gyermekek és a segítők száma közötti fordított arányosság (negatív előjel) a rendezvények külső okaira vezethetők vissza, ugyanis többször előfordult, hogy a várható létszámnál jóval kevesebb gyermek érkezett a rendezvényekre. Azonban olyan is előfordult, hogy a mini KRESZ park felállításának helyszíne kiesett a rendezvényre érkező szülők és gyermekek „látóköréből”, így eldugottsága/eltakartsága miatt a vártnál kisebb volt az érdeklődés az általunk kínált program iránt.

Ahhoz, hogy a korábban említett három paraméter között matematikai összefüggést keressek, először az egyes paraméterek között külön-külön kellett megtalálni a kapcsolatot.

5.2. Az egyes paraméterek közötti összefüggések

5.2.1. A segítők száma és a KRESZ park területe

A 3. táblázat ide kapcsolódó adatai alapján az 29. ábrán lévő függvény rajzolható fel.

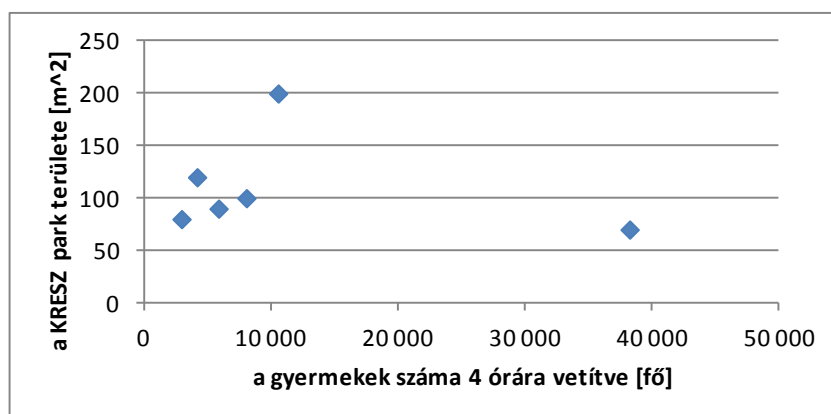


29. ábra A segítők száma és a KRESZ park területe közötti összefüggés ábrázolása

(Forrás: saját szerkesztés)

5.2.2. A látogató gyermekek száma és a KRESZ park területe

A 3. táblázat ide kapcsolódó adatait a 30. ábrán látható pontsor tartalmazza.

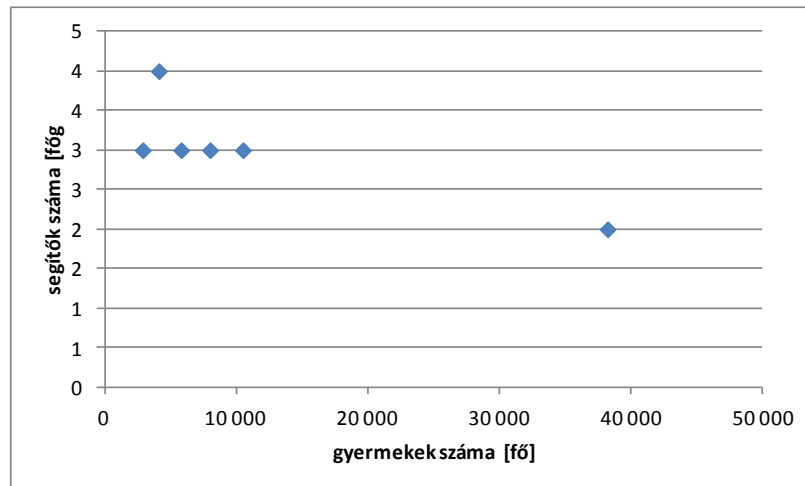


30. ábra A látogató gyermekek száma és a KRESZ park területe közötti összefüggés ábrázolása

(Forrás: saját szerkesztés)

5.2.3. A látogató gyermekek és a segítők száma

A 3. táblázat ide kapcsolódó adatait a 31. ábrán látható pontsor tartalmazza.



31. ábra A látogató gyermekek és a segítők száma közötti összefüggés ábrázolása

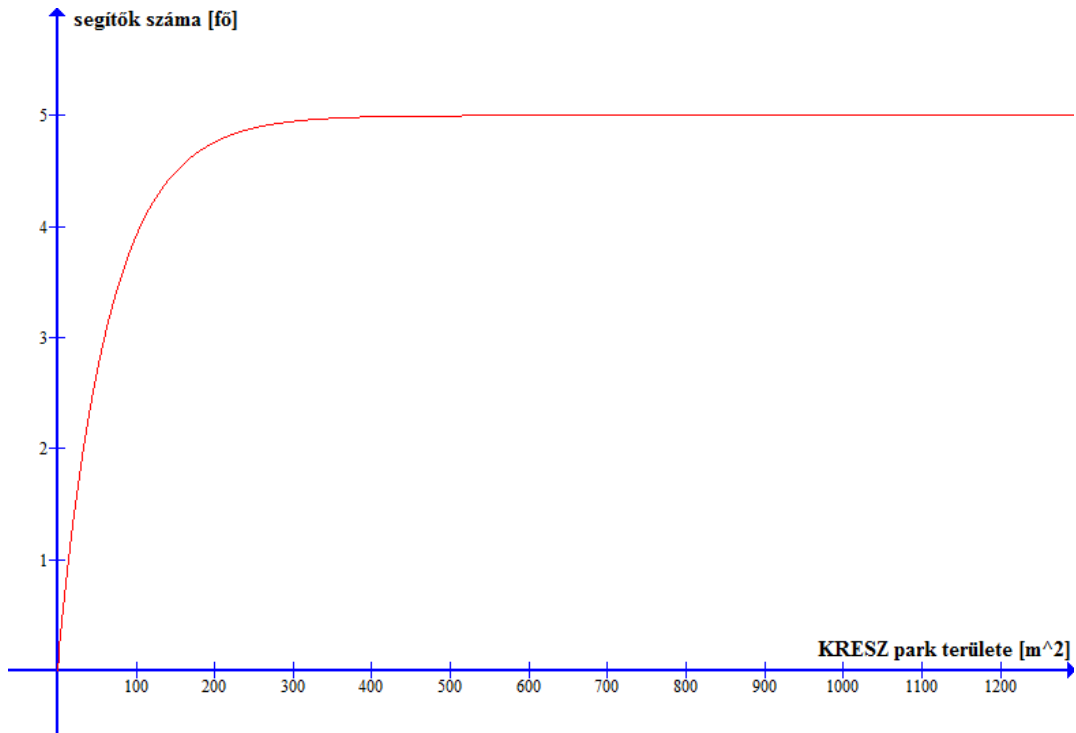
(Forrás: saját szerkesztés)

5.3. A függvények közelítése

Következő lépésként a fenti adatokból kapott függvényeket exponenciális függvényekkel közelítettem, hogy a matematikai kapcsolat képlet formájában is felírható legyen.

5.3.1. A segítők száma és a KRESZ park területe

A 29. ábrán látható függvény közelítéshez a 32. ábrán látható függvényt használtam.



32. ábra A közelítéshez használt függvény

(Forrás: saját szerkesztés)

A 32. ábrán látható függvény képlete:

$$n_{\text{segítők}}(A) = a \cdot \left(1 - e^{-\frac{A}{T}}\right) \quad (1)$$

ahol:

$n_{\text{segítők}}$: a segítők száma [fő]

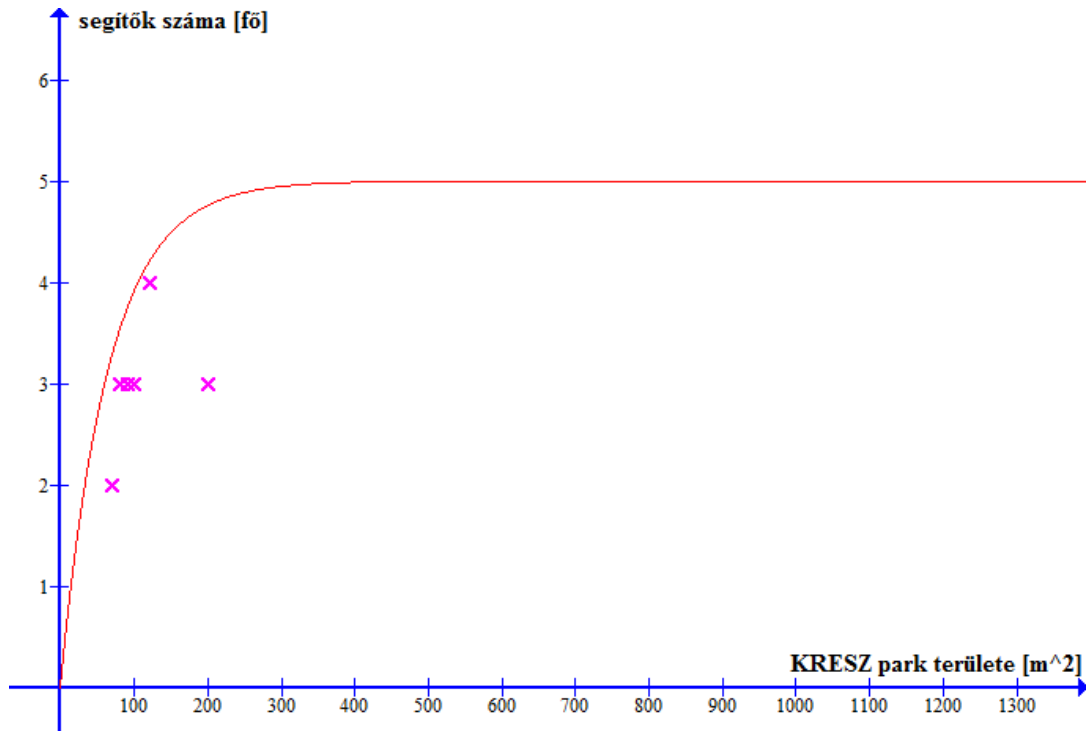
A : a KRESZ pálya területe [m^2]

$a \in \mathbb{N}^+$

T : időállandó

Az eddigi tapasztalatok alapján $a=5$ fő. Behelyettesítve:

$$n(A) = 5 \cdot \left(1 - e^{-\frac{A}{T}}\right) \quad (2)$$



33. ábra A KRESZ park területe és a segítők száma közötti összefüggést ábrázoló folytonos függvény

(Forrás: saját szerkesztés)

A 33. ábrán lila pontokkal jeleztem az eredeti értékeket, és ehhez közelítettem T becslésével a piros $n_{\text{segítők}}(A)$ függvényt. Így végül

$$n_{\text{segítők}}(A) = 5 \cdot \left(1 - e^{-\frac{A}{66}}\right) \quad (3)$$

lett, azaz $T = 66$ -ot választottam.

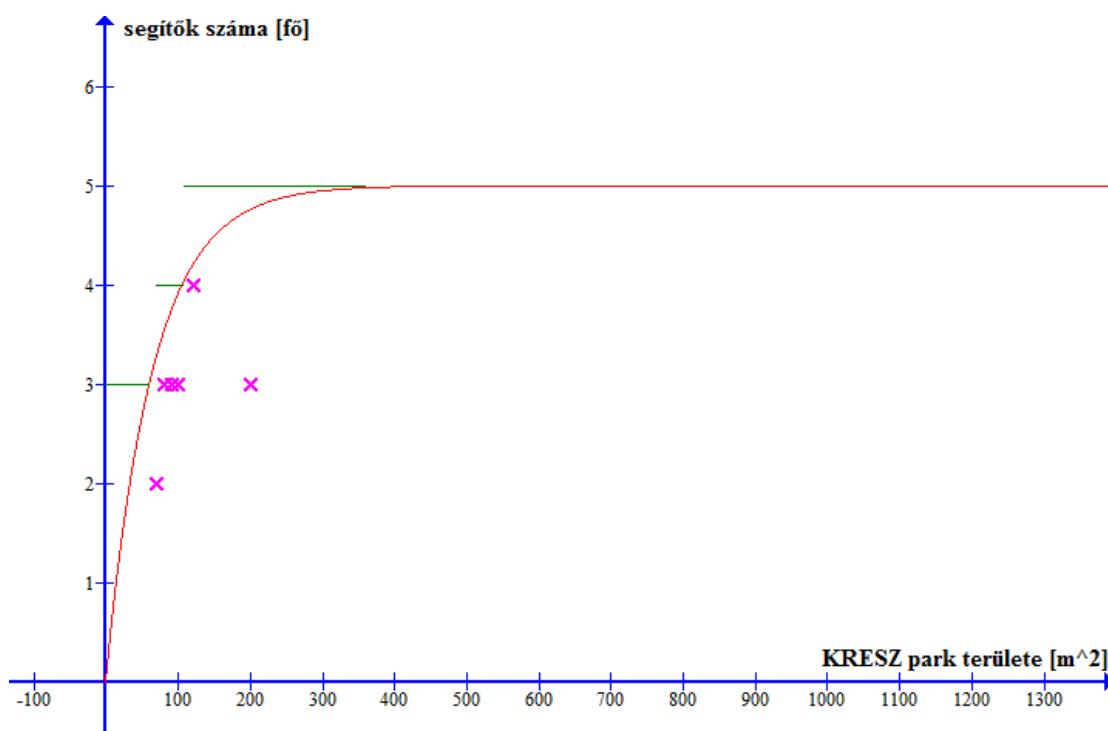
A függvény diszkrétizálásával a 8. táblázatban lévő eredményekre jutottam:

8. táblázat A diszkrét függvény értékei

(Forrás: saját szerkesztés)

a segítők száma [fő]	1	2	3	4
a KRESZ park területe [m ²]	14,876	34,055	61,08	107,296

Figyelembe véve azt, hogy a pálya területének legalább 70 m²-esnek kell lenni, a diszkrét függvény a 34. ábrán látható.

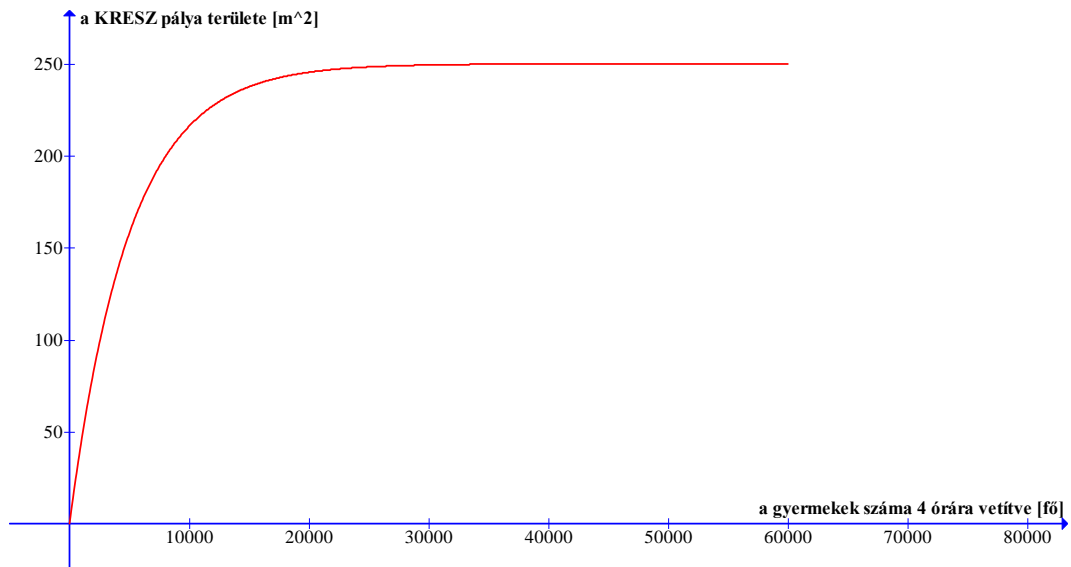


34. ábra A KRESZ park területe és a segítők száma közötti összefüggést ábrázoló folytonos (piros) és diszkrét (zöld) függvény

(Forrás: saját szerkesztés)

5.3.2. A látogató gyermekek száma és a KRESZ park területe

A 23. ábrán látható pontsor közelítéshez a 35. ábrán látható függvényt használtam.



35. ábra A közelítéshez használt függvény

(Forrás: saját szerkesztés)

$$n_{gyerekek}(A) = b \cdot (1 - e^{-\frac{A}{T}}) \quad (4)$$

ahol:

$n_{gyerekek}$: a gyerekek száma [fő]

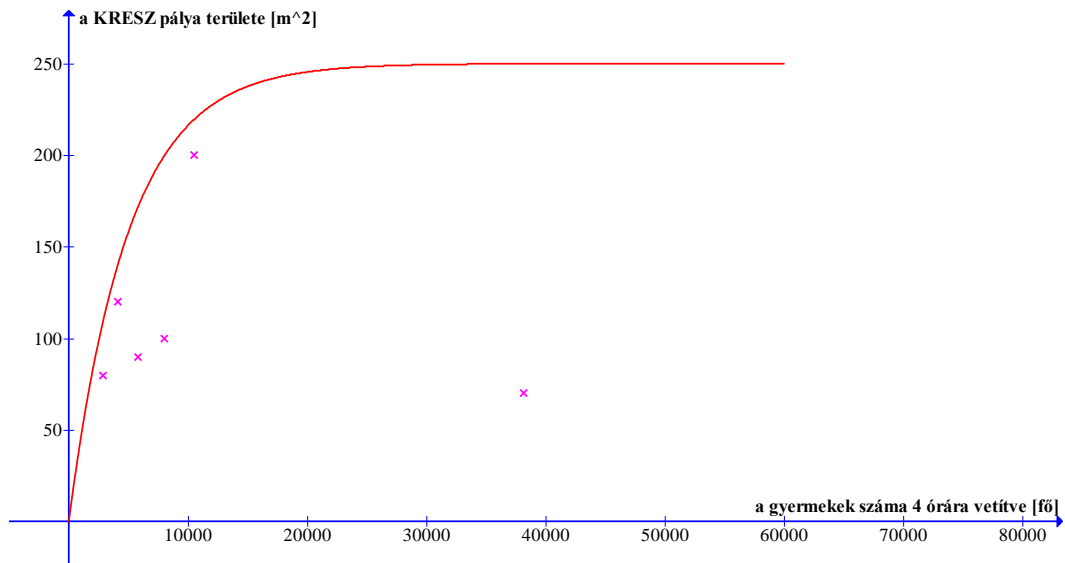
A: a KRESZ pálya területe [m²]

$b \in \mathbb{N}^+$

T: időállandó

Az eddigi tapasztalatok alapján $b=250$ fő. Behelyettesítve:

$$n_{gyerekek}(A) = 250 \cdot (1 - e^{-\frac{A}{T}}) \quad (5)$$



36. ábra A látogató gyermekek száma és a KRESZ park területe közötti összefüggés ábrázolása folytonos függvénnyel

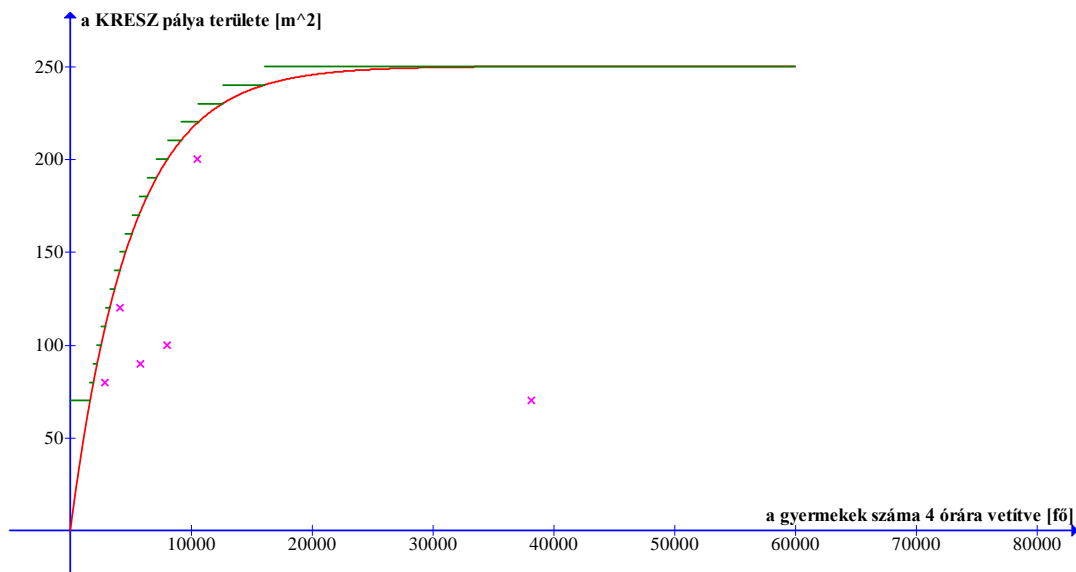
(Forrás: saját szerkesztés)

A 36. ábrán lila pontokkal jeleztem az eredeti értékeket, és ehhez közelítettem T megbecslésével a piros $n_{\text{gyerekek}}(A)$ függvényt. Így végül

$$n_{\text{gyerekek}}(A) = 250 \cdot (1 - e^{-\frac{A}{5000}}) \quad (6)$$

lett, azaz $T = 5000$ -et választottam.

A függvény diszkrétizálását a KRESZ park 10 m²-enkénti területével végeztem (úgy, hogy a pályának min. 70 m²-esnek kell lennie). Így a 37. ábrán látható diszkrét függvényhez jutottam:



37. ábra A látogató gyermekek száma és a KRESZ park területe közötti összefüggés ábrázolása folytonos (piros) és diszkrét (zöld) függvénnyel
(Forrás: saját szerkesztés)

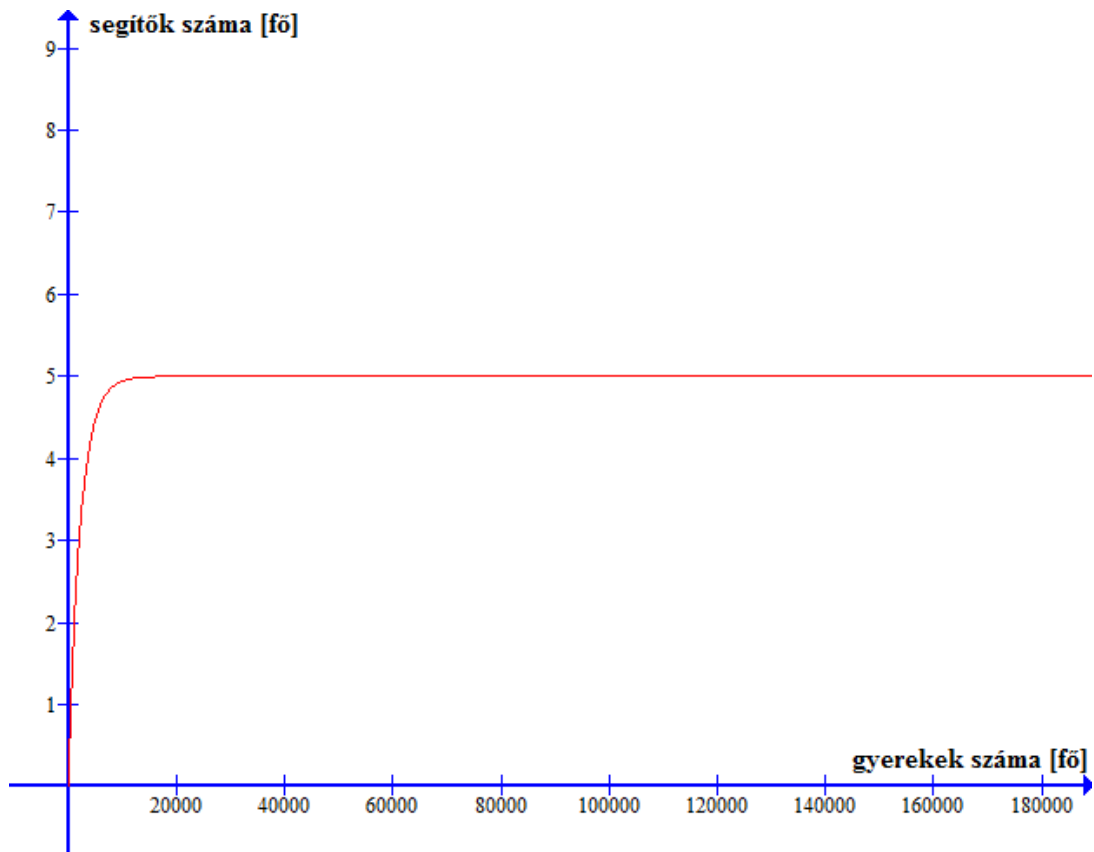
Az 9. táblázatban láthatóak a fenti diszkrét függvény értékei.

9. táblázat A diszkrét függvény értékei
(Forrás: saját szerkesztés)

a KRESZ pálya területe [m ²]	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240
a gyermekek száma 4 órára vetítve [fő]	1642	1928	2231	2554	2899	3269	3669	4104	4581	5108	5697	6364	7135	8047	9162	10601	12628	16094

5.3.3. A látogató gyermekek és a segítők száma

A 31. ábrán látható pontsor közelítéséhez a 38. ábra függvényét használtam.



38. ábra A közelítéshez használt függvény

(Forrás: saját szerkesztés)

$$n_{\text{segítők}}(n_{\text{gyerekek}}) = a \cdot \left(1 - e^{-\frac{n_{\text{gyerekek}}}{T}}\right) \quad (7)$$

ahol:

$n_{\text{segítők}}$: a segítők száma [fő]

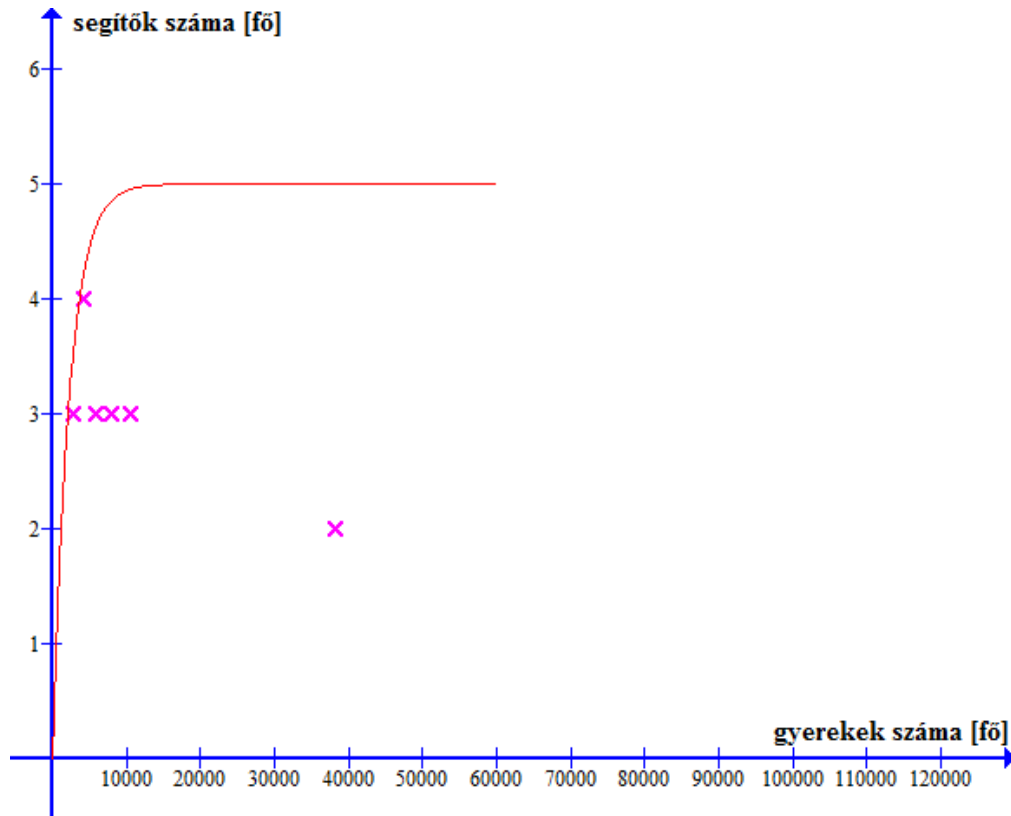
n_{gyerekek} : a gyerekek száma [fő]

$a \in \mathbb{N}^+$

T : időállandó

Az eddigi tapasztalatok alapján $a=5$ fő. Behelyettesítve:

$$n_{\text{segítők}}(n_{\text{gyerekek}}) = 5 \cdot \left(1 - e^{-\frac{n_{\text{gyerekek}}}{T}}\right) \quad (8)$$



39. ábra A látogató gyermekek és a segítők száma közötti összefüggés ábrázolása folytonos függvénnyel

(Forrás: saját szerkesztés)

A 39. ábrán lila pontokkal jeleztem az eredeti értékeket, és ehhez közelítettem μ becslésével a piros $n_{\text{segítők}}$ függvényt. Így végül

$$n_{\text{segítők}}(n_{\text{gyerekek}}) = 5 \cdot \left(1 - e^{-\frac{n_{\text{gyerekek}}}{2220}}\right) \quad (9)$$

lett, azaz $T = 2220$ -at választottam.

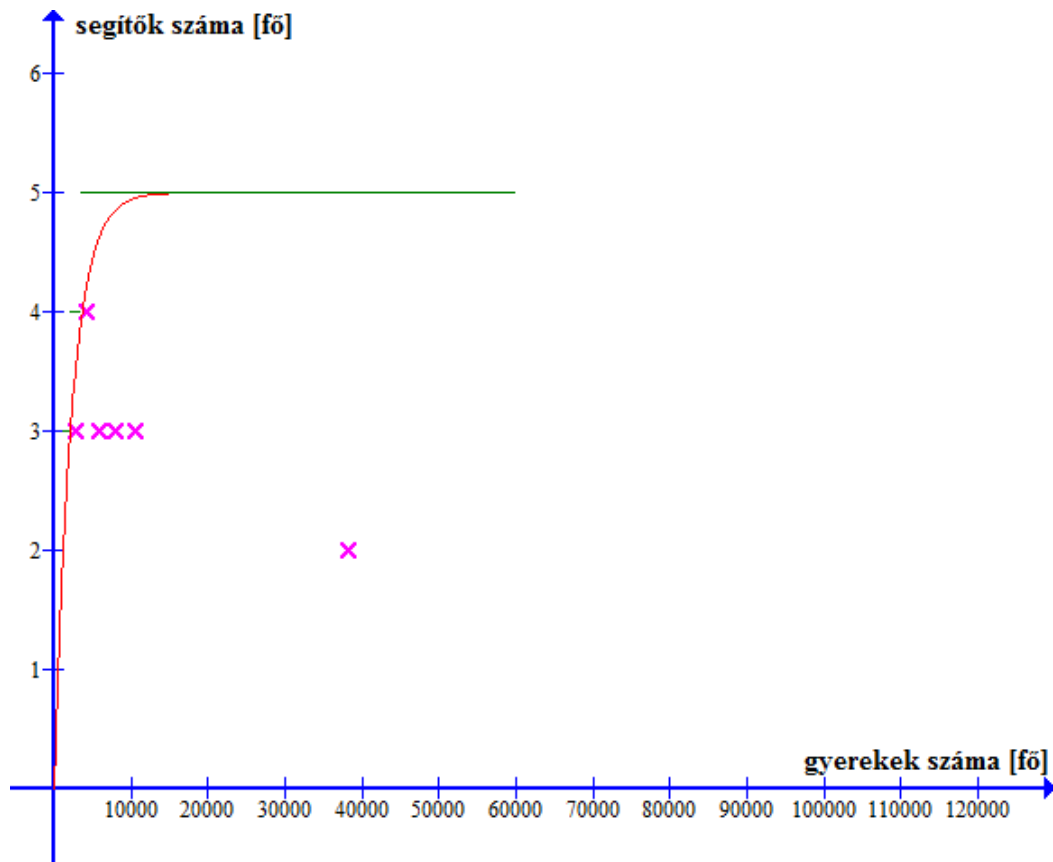
A függvény diszkrétizálásával a 10. táblázatban található eredményekre jutottam:

10. táblázat A diszkrét függvény értékei

(Saját szerkesztés)

segítők száma [fő]	1	2	3	4
gyerekek száma [fő]	495	1135	2037	3576

A diszkrét függvény pedig a 40. ábrán látható.



40. ábra A látogató gyermekek és a segítők száma közötti összefüggés ábrázolása folytonos (piros) és diszkrét (zöld) függvénnyel

(Forrás: saját szerkesztés)

5.4. Varianciaelemzés a valós ideális adatok alapján

Az 5.1-es fejezetben a varianciaelemzést a meglévő, valós adatok alapján végeztem, és azt kaptam eredményül, hogy a segítők számát a KRESZ park területe pozitívan, a látogató gyermekek várható száma pedig negatívan befolyásolja. Azonban ennek felülvizsgálatára varianciaelemzést készítettem a diszkrét, idealizált adatok alapján. Ennek eredménye az alábbiakban olvasható.

11. táblázat Regressziós statisztika

(Forrás: saját szerkesztés)

R	R²
0,585	0,342

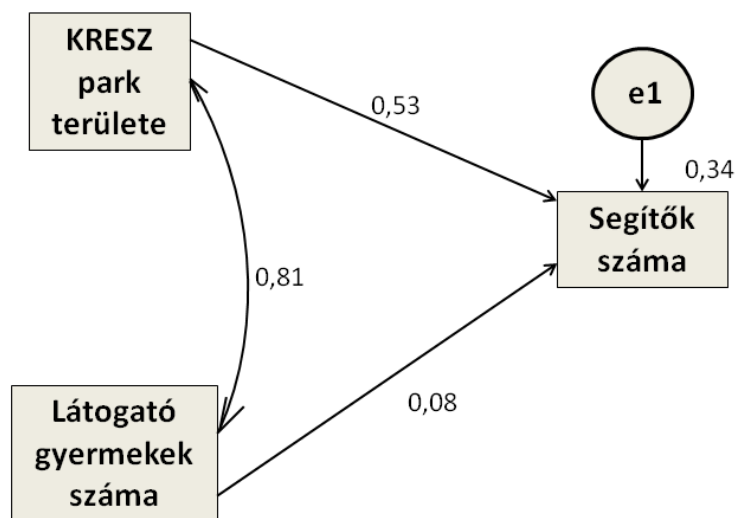
A modell eredményéből, a 11. táblázat alapján látható, hogy ideális esetben a segítők számának varianciáját 34,2%-ban befolyásolja a látogató gyermekek és a KRESZ park területének varianciája.

12. táblázat Variancia-analízis, F-próba

(Forrás: saját szerkesztés)

VARIANCIAANALÍZIS					
	SS	df	MS	F	F szignifikanciája
Regresszió	1,272	2	0,636	1,041	0,432
Maradék	2,443	4	0,611		

A 12. táblázatban látható, hogy magyarázó változók összegzett hatása szignifikáns az eredményváltozóra nézve.



41. ábra Kapcsolatok ábrázolása

(Forrás: saját szerkesztés)

A paraméterek egymásra hatásának vizsgálatához statisztikai modellt építettem (28. ábra). Látható, hogy a magyarázó változók hogyan hatnak az eredményismérvre, illetve egymásra. Látható továbbá az is, hogy az ideális esetben a segítők számát jobban

befolyásolja a KRESZ park területének mérete, mint a látogató gyermekek száma. Ez azon egyszerű tényre vezethető vissza, hogy egy adott területű pályára egy bizonyos létszám fölött nem engedhető be több gyermek, hiszen a hely szűkössége miatt nem tudnának biztonságosan közlekedni – így a segítők száma leginkább a pálya területén egyszerre biztonságosan közlekedni tudó gyermekek számától függ (46. ábra).

Ezek után vizsgálom meg analitikailag az ismérvek közötti matematikai összefüggésrendszerét.

A modellezés adatait táblázatokba foglalva értékeli ki a program, amely segítségével az alábbi eredményre jutottam:

13. táblázat Standardizált regressziós súlyok

(Forrás: saját szerkesztés)

	Beclés
Segítő <--- Terület	0,532
Segítő <--- Gyermek	0,065

A 13. táblázat azt mutatja, hogy a KRESZ park területe 53,2%-ban, a látogató gyermekek száma pedig 6,5%-ban befolyásolja a segítők számát.

14. táblázat Korreláció

(Forrás: saját szerkesztés)

	Beclés
Terület <--- Gyermek	0,81

A 14. táblázatban látható, hogy a két befolyásoló tényező, azaz a KRESZ park területe és a látogató gyermekek száma között van összefüggés, hatnak egymásra, ahogy a korreláció analízis során is igazoltam. A becsült korreláció 81%.

15. táblázat Korreláció négyzete

(Forrás: saját szerkesztés)

	Beclés
Segítő	0,342

A 15. táblázat becslése szerint a segítők számának alakulását a két tényező 34,2%-ban magyarázza, vagyis a hiba megközelítőleg 65,8%-os értéket képvisel.

5.5. Térbeli ábrázolás

Az eddigiek során matematikai képletek formájában felírható kapcsolatot találtam az egyes paraméterek között külön-külön.

$$n_{\text{segítők}}(A) = 5 \cdot (1 - e^{-\frac{A}{66}}) \quad (3)$$

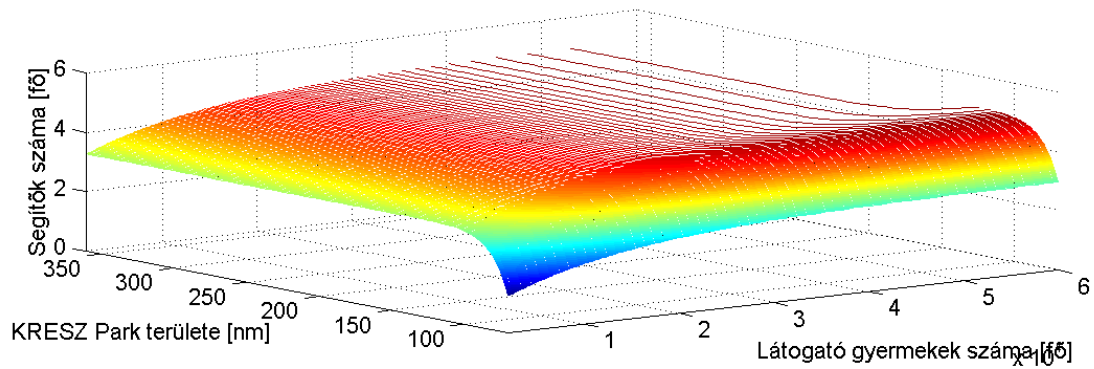
$$n_{\text{gyerekek}}(A) = 250 \cdot (1 - e^{-\frac{A}{5000}}) \quad (6)$$

$$n_{\text{segítők}}(n_{\text{gyerekek}}) = 5 \cdot (1 - e^{-\frac{n_{\text{gyerekek}}}{2220}}) \quad (9)$$

Következő lépésként tehát ezt a három függvényt egyszerre, egy térbeli koordináta-rendszerben ábrázoltam. Ehhez azonban a szükség volt arra, hogy a három egyváltozós függvényt egy kétváltozósá alakítsuk:

$$\begin{aligned} n_{\text{segítő}}(A, n_{\text{gyermek}}) &= 5 \cdot \left(1 - e^{-\frac{A}{66}}\right) + 5 \cdot \left(1 - e^{-\frac{n_{\text{gyermek}}}{2200}}\right) = \\ &= 5 \cdot \left\{ \left(1 - e^{-\frac{A}{66}}\right) + \left(1 - e^{-\frac{n_{\text{gyermek}}}{2200}}\right) \right\} = \\ &= 5 - 5 \cdot e^{-\frac{A}{66}} + 5 - 5 \cdot e^{-\frac{n_{\text{gyermek}}}{2200}} = \\ &= 10 - 5 \cdot \left(e^{-\frac{A}{66}} + e^{-\frac{n_{\text{gyermek}}}{2200}} \right) \end{aligned} \quad (10)$$

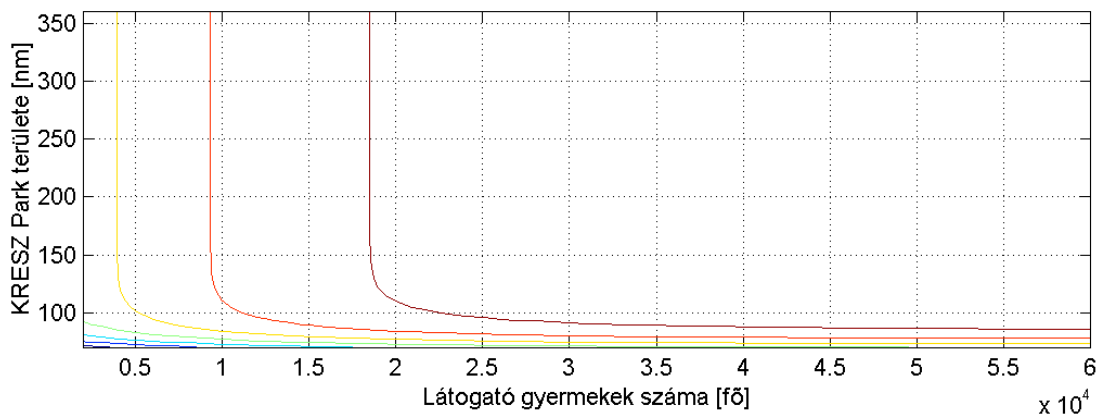
Az átírt alakot a MATLAB program segítségével térbeli koordináta-rendszerben ábrázoltam. Az eredmény az alábbiakban látható.



42. ábra A KRESZ park területe, a látogató gyermekek és a segítők száma közötti matematikai összefüggés ábrázolása

(Forrás: saját szerkesztés)

A 42. ábrán láthatjuk a (10) képlet kirajzolódását a térbeli koordináta-rendszerben. Egy térbeli, folytonos felületet kaptunk. Ugyanezen képlet alapján izokvant görbék ábrázolásával a 43. ábrán látható diagramot kapjuk.

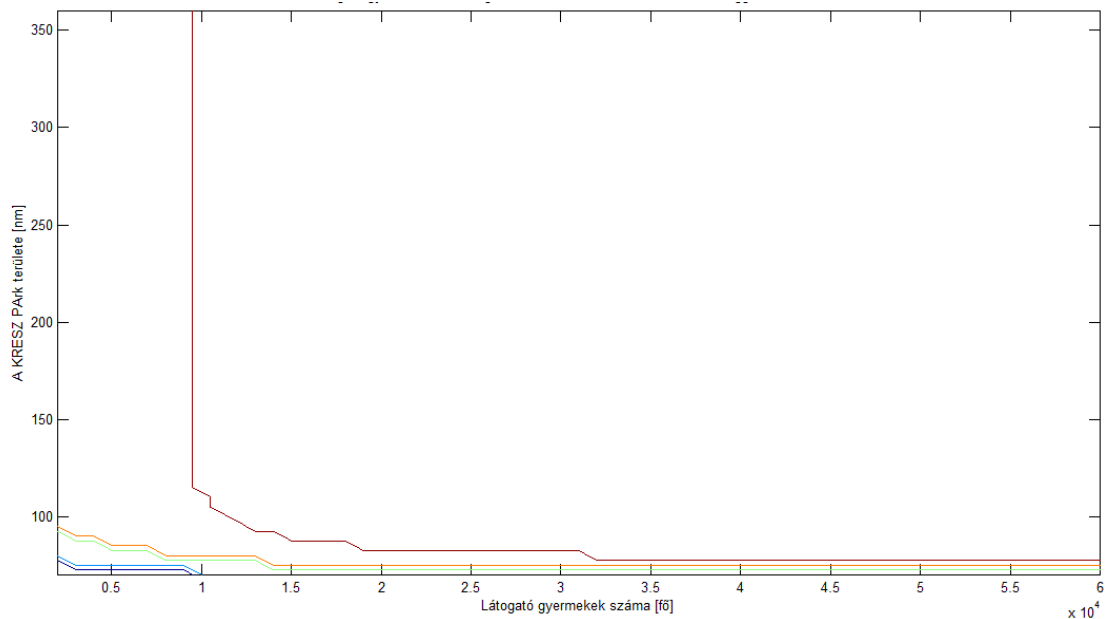


43. ábra A KRESZ park területe, a látogató gyermekek és a segítők száma közötti matematikai összefüggés ábrázolása izokvant görbékkel

(Forrás: saját szerkesztés)

Az izokvant görbék segítségével történő ábrázolásmód az értékek egyszerűbb leolvasását teszi lehetővé, illetve ennek segítségével könnyebben átlátható a 42. ábrán található térbeli felület is.

Azonban ezt a térbeli felületet még diszkrétizálnunk szükséges, éppen úgy, ahogy ezt a kétdimenziós (egyváltozós) függvények esetében is tettük. A diszkrétizálás ábrázolására most alkalmasabb az izokvant görbéket választani, hiszen azon szemléletesebb az eredmény. A diszkrét függvény a 44. ábrán tekinthető meg.



44. ábra A KRESZ park területe, a látogató gyermekek és a segítők száma közötti matematikai összefüggés ábrázolása izokvant görbékkel a diszkrét esetben

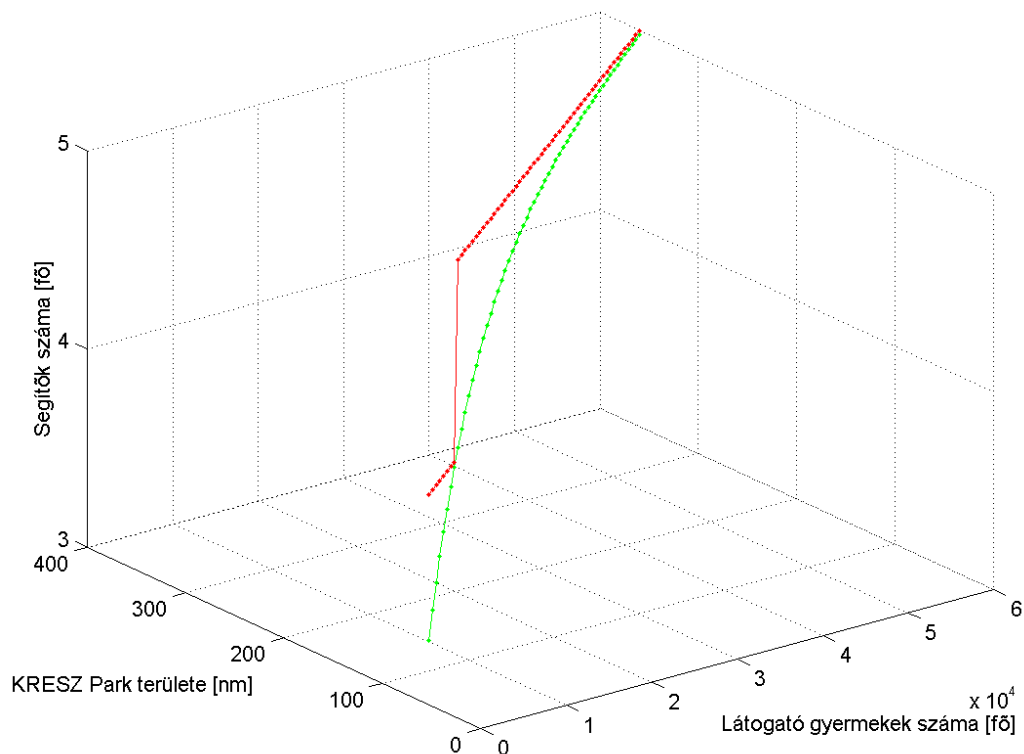
(Forrás: saját szerkesztés)

Azonban a fenti felületekkel való munka során rájöttünk, hogy a KRESZ park területe és a látogató gyermekek száma között is van összefüggés. Ez lényegében egy „szűkítő korlát”, amelyet a térbeli felület esetén nem használtunk.

Tehát a (10)-es kétváltozós függvényt egyváltozóssá alakítottuk a következőképpen:

$$\begin{aligned}
n_{segítő}(A) &= 5 \cdot \left(1 - e^{-\frac{A}{66}}\right) + 5 \cdot \left(1 - e^{-\frac{250 \cdot \left(1 - e^{-\frac{A}{5000}}\right)}{2200}}\right) = \\
&= 5 - 5 \cdot e^{-\frac{A}{66}} + 5 - 5 \cdot e^{-\frac{250 \cdot \left(1 - e^{-\frac{A}{5000}}\right)}{2200}} = \\
&= 10 - 5 \cdot \left(e^{-\frac{A}{66}} - e^{-\frac{250 \cdot \left(1 - e^{-\frac{A}{5000}}\right)}{2200}}\right)
\end{aligned}
\tag{11}$$

A fenti folytonos függvényt a diszkrét függvénnyel együtt térbeli koordinárendszerben ábrázoltuk, melynek az eredménye a 45. ábrán látható.



45. ábra A KRESZ park területe, a látogató gyermekek és a segítők száma közötti konvolutív matematikai összefüggés ábrázolása

(Forrás: saját szerkesztés)

Kutatásom célját tehát elértem: a három paraméter közötti matematikai kapcsolat a 45. ábrán egyértelműen látható, hiszen a térgörbe minden egyes x koordinátájához egyetlen y és z érték tartozik. Az ábra alapján felírható a 16. táblázat.

165. táblázat Az összesítő táblázat

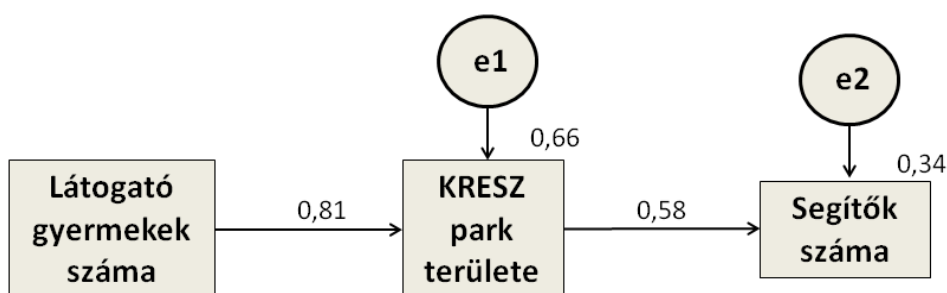
(Forrás: saját szerkesztés)

a fajlagos várható gyermeklétszám [fő/4]	a KRESZ pálya területe [m ²]	a segítők száma [fő]
0-1650	70	3
1651-2900	70-110	4
2901-60000	111-360	5

Tehát, ha a rendezvény szervezője a várható látogatói létszámot közli a KRESZ parkért felelős személynek, akkor az alapján (a 42. ábra és a 16. táblázat segítségével) már pontosan megállapítható a felépítendő pálya megfelelő mérete, illetve a pályán munkálkodó segítők száma, így a szervezési folyamat egyszerűbbé és pontosabbá válik.

5.6. Varianciaelemzés

A fentiekben tett megállapításomat varianciaelemzéssel is alá kívánom támasztani.



46. ábra A kapcsolatok ábrázolása

(Forrás: saját szerkesztés)

6. táblázat Standardizált regressziós súlyok

(Forrás: saját szerkesztés)

	Becslés
Terület <--- Gyermek	0,81
Segítő <--- Terület	0,584

A 46. ábra és a 17. táblázat is azt mutatja, hogy látogató gyermekek száma 81%-ban befolyásolja a KRESZ pálya területét, míg a terület 58,4%-ban a segítők számát.

7. táblázat Korreláció négyzete

(Forrás: saját szerkesztés)

	Becslés
Terület	0,656
Segítő	0,341

A 18. táblázatban található becslés szerint a KRESZ pálya területének alakulását a két tényező 65,6%-ban, a segítők számának alakulását a másik két tényező pedig 34,1%-ban magyarázza, vagyis a hiba az első esetben 34,4%-os, a másodikban pedig 65,9%-os értéket képvisel.

6. Összefoglalás

Dolgozatom alapján megállapíthatjuk, hogy a gyermekek biztonságos közlekedésre nevelésére nagy szükség van. Napjainkban az oktatási intézményekben legtöbbször sajnos hiányos, vagy egyáltalán nem is jelenik meg a tanulók erre irányuló felkészítése. Pedig - mivel mindannyian közlekedünk az utakon - szükség van a szabályok, a táblák és egyáltalán a közlekedés során gyakorolt helyes magatartás ismeretére. Továbbá - ahogy már említettem - az erre való nevelést nem lehet elég korán elkezdni.

Az óvodás és kisiskolás korú gyermekek oktatására kitűnő módszer a mini KRESZ parkos megoldás. A rendezvényekre rengeteg gyermek érkezik, akik szívesen köröznék a pályán, miközben könnyen elsajátítják a közlekedési szabályokat.

Feladatunk, hogy az eddigi nevelési módszereket minél szélesebb körben megismertessük, valamint további, korszerű módszerek alkalmazását vezessük be a gyakorlatba. Fontos, hogy a szülők, a pedagógusok és persze a gyermekek figyelmét is felhívjuk a szabályos és biztonságos közlekedési magatartás oktatásának, illetve elsajátításának fontosságára.

Felhasznált irodalom

[1] Közúti Közlekedésbiztonsági Akcióprogram 2011-2013 – Biztonsággal az utakon, Budapest, 2011.

[2] KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit KFT., Közlekedésbiztonsági és Forgalomtechnikai Tagozat (2013): *„Gyermek út - gyermekvilág” országos közlekedésbiztonsági kísérleti mintaprogram rendezvény és kutatási feladatainak megvalósítása, kutatási beszámoló elkészítése.* pp. 25.

[3] KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit KFT., Közlekedésbiztonsági Központ (2013): *2012. évi személysérüléssel járó balesetek előzetes adatainak elemzése, a baleseti okok, a baleseti típusok és a közösségi megjelenések, szakmai kommunikáció támogatására és a képzési rendszer összefüggéseinek feltárására, különös tekintettel a gépjármű-vezetési szimulátorok alkalmazhatóságára összefoglaló tanulmány keretében – 3. részfeladat.* pp. 95.

[4] KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit KFT., Közlekedésbiztonsági Központ (2013): *Ütemterv és módszertani útmutató elkészítése közösségi rendezvények érzékenyítő programjaihoz – 2. részfeladat.* pp. 167