

Kerítésjog - lehetséges algoritmusok telekhatáron álló kerítések tulajdonjogi kérdéseinek megválaszolására

Kovács Luca Krisztina
Konzulens: Dr. Várkonyi Péter



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
Szilárdságtani és Tartószerkezeti Tanszék
Tudományos Diákköri Dolgozat 2023

Absztrakt

Mi a teendő, ha szeretnénk kerítést építeni a kertünk köré vagy éppen felújítanánk, de nem tudjuk, hogy mely részei tartoznak valóban a mi telkünkhöz? Az OTÉK (253/1997. Korm. rendelet) szabályozza, hogy a telkeket elválasztó kerítések mely szakaszai tartoznak az egyes szomszédokhoz. Azonban könnyen találkozhatunk olyan telkekkel, melyek helyzetére a jelenlegi szabályok nem adnak egyértelmű megoldást, vagy az egyáltalán nem értelmezhető rajtuk.

Dolgozatomban olyan algoritmusokat vizsgálok, melyek erre a problémára adhatnak megoldást. Az algoritmusokat több szempont alapján értékelem ki, ilyen például az igazságosság, gazdaságosság vagy az érzékenység a telekfelosztásban bekövetkező kisebb változtatásokra. Az algoritmusok segítségével nincs szükség nagy mennyiségű térképadat tárolására, mint ahogy azt láthatjuk egyes külföldi példák esetében, emellett bármikor alkalmazhatóak az épen kérdéses telekhálón építési, felújítási, vagy tulajdonjogi kérdések megválaszolására.

A későbbiekben szeretném az algoritmusokat automatizálni, hogy azok gyorsan, akár városméretű telekstruktúrák esetén is alkalmazhatóak legyenek.

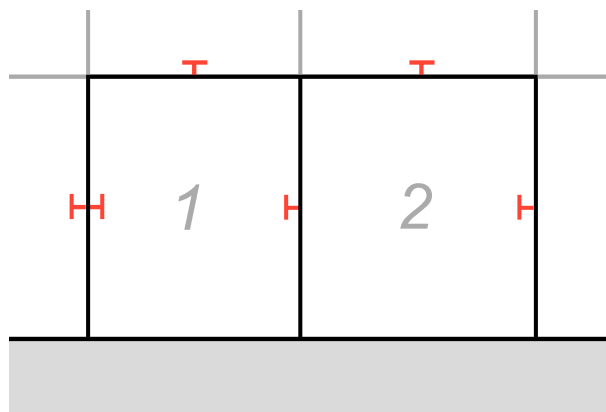
Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
1.1. Külföldi példák	3
1.2. Algoritmusok használata jogrendszerekben	4
1.3. Matematikai háttér	5
1.4. Telekstruktúrák kialakulása	6
2. Problémafelvetés	7
2.1. A jelenlegi szabályozásnál felmerülő problémák	7
2.2. Vizsgált telekstruktúrák	9
2.2.1. Négyzetes, csak reguláris csomópontokat tartalmazó telekstruktúrák	9
2.2.2. Téglalapos, csak reguláris csomópontokat tartalmazó telekstruktúrák	10
2.2.3. Téglalapos, irreguláris csomópontokat is tartalmazó telekstruktúrák	10
2.2.4. Valós telekstruktúrák	11
2.3. Kiértékelési szempontok	11
2.3.1. Igazságosság	11
2.3.2. Hasonlóság a jelenlegi szabályozáshoz	11
2.3.3. Egyértelműség	12
2.3.4. Gazdaságosság	12
2.3.5. Érzékenység a telekstruktúrában bekövetkező kisebb változtatásokra	12
3. Algoritmusok	13
3.1. Etalonszabály	13
3.2. Élszínezéses módszer	15
3.3. Váltópontos módszer	16
3.4. Függvény-hozzárendeléses módszer	18
3.5. Sorszámozásos módszer	19
3.6. Algoritmusok normálása	20
4. Táblázatos kiértékelés	22
5. Összefoglalás és kitekintés	23
A. A gráfszínezési tétel bizonyítása	26
B. Táblázatos kiértékelés	26
C. Javaslat a kerítésépítés algoritmikus jogi szabályozására	30

1. Bevezetés

1.1. Külföldi példák

A kerítések építésének felelőssége évszázadok óta fontos jogi kérdésnek számít. (Sanchez és Nugent 2000). Ma a telkeket elválasztó kerítés építését a világon sokféleképpen szabályozzák. Az Egyesült Királyságban a kérdés eldöntésére nem előre meghatározott szabályokat alkalmaznak, hanem a földhivatali térképeken minden telek határvonalain van egy jelölés, amely megmutatja, hogy az adott szakasz kinek a tulajdona (*Fences and Boundaries* 2000). Ez lehet egy T alakú jel, a határvonal azon oldalán, amelyik telekhez a kerítés tartozik, vagy egy H alakú jel (két T jel egymással szemben), ebben az esetben a kerítés meg van osztva a két szomszéd között (1. ábra). Olyan helyzet is előfordul, ahol még nem volt szükség a tulajdonosok megállapítására (például a kerítés a rendszer bevezetése előtt épült, azóta viszont nem kellett felújítani vagy újraterlepníteni), ilyenkor általában az birtokolja a kerítést, aki felé a kerítés belső, kevésbé szép, általában oszlopokkal támasztott oldala néz.



1. ábra. Az angol szabályozás szerinti jelölés. A szürke háttér közterületet, a fekete vonal telekhatárt jelöl.

Ez a módszer azért jó, mert minden lehetséges elrendezést külön vizsgál. Nem kell általános szabályokat létrehozni egy-egy különleges helyzet miatt, hanem lokálisan ad választ az ilyen esetekre. Emellett figyelembe veszi az esetlegesen korábban kialakult helyzeteket és nem írja felül azokat. Azonban, mivel minden egyes kerítésszakaszt külön jelöléssel lát el, ezért a földhivatali térképek nagyobb adatmennyiséget tartalmaznak, egy új telekstruktúra kialakításakor pedig fel kell vezetni a nyilvántartásba az újonnan kialakuló telkek határvonalainak tulajdonjogi helyzetét.

Vannak olyan országok is, ahol nincsenek szabályozások se nyilvántartások, egyszerűen a kialakult szokások alapján döntenek el, hogy ki a tulajdonos. Franciaországban például a kerítés közös tulajdona a két szomszédnak, így a felújítási, karbantartási költségeket egyenlő módon kell megosztani (*Land boundary* 2022). Azonban ha a kerítés kialakítása alapján eldönthető, hogy ki a tulajdonos (például díszítés, a kerítésnek van belső, oszlo-

pokkal támasztott oldala), akkor csak az egyik fél birtokolja a kerítést. Ha valaki saját költségre telepíti a kerítést, vagy egészíti azt ki, az így épült szakaszok kizárólag hozzá tartoznak. Szintén, hogyha több éven keresztül csak egy valaki gondozza a kerítést, akkor az az Ő tulajdonává válik. Látható, hogy a megítélés módja igencsak szubjektív és a közös megállapodásra, a szomszédok közötti együttműködésre alapoz.

Hasonló módszert alkalmaznak Törökországban, ahol csak a kerítések méreteire vonatkozó szabályok vannak, a tulajdonlás teljes mértékben a szomszédok megegyezésére van bízva.

Finnországban nincsen egységes rendszer, településenként változó a szabályozás. Van, ahol a földhivatali térkép tartalmazza a szükséges információkat, van, ahol a telepítés vagy felújítás bármilyen formája engedélyköteles. Egy új kerítés telkhatárra történő telepítésénél mindkét szomszéd beleegyezésére szükség van, viszont ha nem tudnak megegyezni, akkor az, aki építeni szeretne, a szomszéd beleegyezése nélkül igényelhet engedélyt és azt az illetékes hatóság bírálja el. Ha az engedélyt valamilyen okból nem kapja meg, akkor csak a telkeket határoló vonalon belülre, a saját telkére építheti a kerítést.

Magyarországon az országos településrendezési és építési követelményekről szóló, 253/1997. évi kormányrendelet (röviden OTÉK) szabályozza a telekhatárra épülő kerítések tulajdonjogi kérdéseit. Ebben meg van határozva, hogy mely kerítésszakaszokat melyik szomszédnak kell megépítenie és karbantartania. A kerítésszakaszok utcafront-hoz viszonyított helyzetük alapján vannak elnevezve, majd az annak megfelelő szabály szerint van meghatározva, hogy melyik szomszéd birtokolja azt. Emellett a rendeletben olyan egyéb szabályok is vannak, melyek a valós telekstruktúrák esetén gyakran előforduló, de az általános szabály használatával nem megoldható különleges esetek (például nyeles telkek) kezelésére szolgálnak.

1.2. Algoritmusok használata jogrendszerekben

Noha a jog és a matematika egymástól távoli tudományterületeknek tűnhetnek, mégis több helyen találkozhatunk algoritmusokkal a jogi szövegekben. Több olyan jogszabály, rendelet létezik, melyek szövegesen megfogalmazva matematikai algoritmusokat írnak le. Ilyenek például a választási vagy felvételi pontszámítási rendszerek.

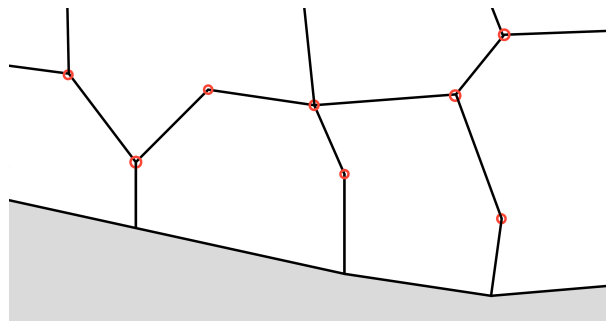
A különböző választási rendszerek eredményeit és sajátos jellemzőit a számolásra szolgáló algoritmus adja (Nurmi 2012). A két fő csoportja ezeknek az arányos és a többségi választási rendszer. Fő különbségük az összeszámolt szavazatok kezelésében található. Az előbbiben a képviselők aránya a testületben megegyezik a szavazatok számának arányával, míg a másikban a testület összes tagja a több szavazatot kapott csoport tagjai közül kerül ki. Ezen a két csoporton belül további rendszerek léteznek, melyek célja mind egy, a szavazatok alapján a lehető legigazságosabb képviselőt kialakítása, csak az alkalmazott módszerek miatt eltérő eredményt adnak ugyanarra a kiindulási állapotra. Magyarországon

a választási rendszert a 2011.évi CCIII. törvény az országgyűlési képviselők választásáról (8. § a választás eredményének megállapításáról) írja le.

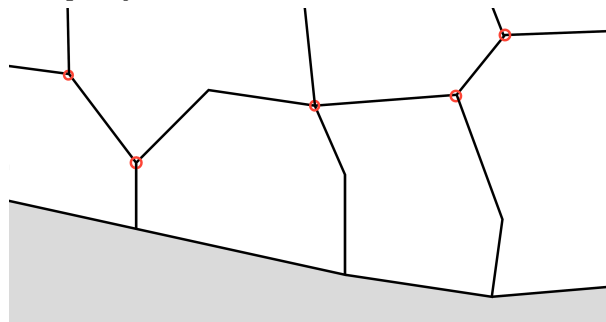
A középiskolai, felsőoktatási felvételi pontszámítás és rangsorolás is matematikai algoritmusokra épül. Magyarországon jelenleg az iskolai végzettségekből, tanulmányi és versenyeredményeiből és egyéb tényezőkből számítják ki a felvételi pontszámot (Marcinkowski és tsai. 2020). A felvételi eredmények a jelentkezők pontszáma alapján történő sorba állítása, az intézményi férőhelyek és a jelentkezőknél az adott intézmény sorszámának összefésüléséből állapíthatók meg (Roth és Sotomayor 1989). A magyar felsőoktatási felvételi eljárásról a 423/2012. (XII.29.) Korm. rendelet rendelkezik (Kóczy Á. 2010).

1.3. Matematikai háttér

A telekhálózatot tekinthetjük egy gráfnak, ahol az élek a kerítések. Csúcsoknak tekinthetjük azokat a helyeket, ahol az egyenes kerítésszakaszok összetalálkoznak (2a. ábra), vagy azokat, ahol legalább két telek sarkai találkoznak (2b. ábra). A vizsgált algoritmusok esetén a második megközelítés bizonyult hasznosabbnak. A tulajdonos meghatározásához segítségül hívhatunk különböző élrányítási (Borradaile és tsai. 2012) vagy az élszínezési (Jensen és Toft 2011) algoritmusokat. Ezek használatával létrehozható olyan szabály, amellyel egyértelműen meghatározható, hogy egy adott kerítésszakasz kihez tartozik (élszínezéses módszer).



(a) Csúcsok az egyenes kerítésszakaszok találkozási pontjainál

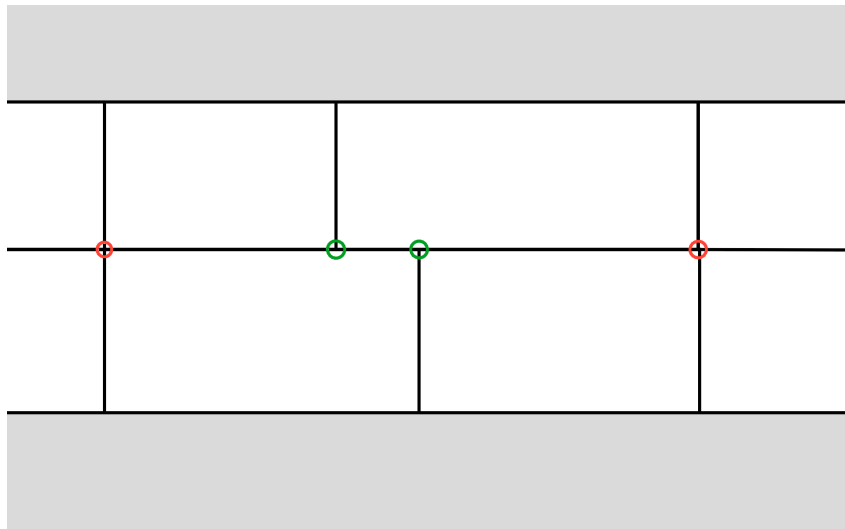


(b) Csúcsok azokban a pontokban, ahol legalább két telek sarkai találkoznak

2. ábra. Telkek értelmezése gráfként

Tekinthetjük a telkeket sokszögeknek is, melyek közös éllel rendelkeznek. Az így kialakuló sokszög-hálózat egy mozaik (Domokos és tsai. 2020), amiben a cellák a telkek, az élek pedig a határoló vonalak, melyeket hozzárendelünk vagy az egyik, vagy a másik vele szomszédos sokszöghöz, amelyet elválaszt, így megkapva a kerítés tulajdonosát. A telkek sarokpontjainak találkozásában alakulnak ki a csomópontok. A reguláris csomópontokban csak sarkok találkoznak, az irreguláris csomópontokban viszont a sarkok egy másik sokszög oldalával találkoznak (3. ábra). A telekstruktúrákat tekinthetjük egy bináris mozaiknak (Diggle 1981), amelyben vannak közterek (utcák) és magántelkek. Egy fontos tulajdonsága ezeknek a mozaikoknak, hogy nem találhatók bennük olyan magántelkek, melyeknek csak szintén magántelkek típusú szomszédai vannak, legalább egy közterület típusúnak is kell köztük lennie. Ez a telkek megközelíthetősége miatt fontos, hiszen ezzel biztosítható, hogy minden telekhez eljuthatunk az utcáról, nem kell egy másik telken áthaladni hozzá.

A két megközelítés a vizsgált szempontok miatt nagyon hasonlít, mégis a mozaikként való értelmezés az ideálisabb, mivel a gráf struktúrák nem veszik figyelembe az élek által meghatározott sokszögek tulajdonságait.



3. ábra. Reguláris csomópontok (pirossal jelölve) és irreguláris csomópontok (zölddel jelölve)

1.4. Telekstruktúrák kialakulása

Az OTÉK szabályai többnyire egyértelműen értelmezhetőek négyzethálóra hasonlító, közel azonos méretű téglalapokból felépülő telekstruktúrák esetén. Az ilyen struktúrák általában előre megtervezett beépítések során alakulnak ki. Azonban az esetek nagy részében olyan struktúrákkal találkozhatunk, melyek alkalmazkodnak a már kialakult helyzethez: létező úthálózathoz, terephez vagy természetes határokhoz, egyéb épületekkel határolt telkek újrafelosztásához. Ezek mind olyan tényezők, melyek egy organikusabb rendszer

kialakulását kényszerítik ki. Ebből alakulnak ki az olyan helyzetek, mint például a nyeles telkek, háromszög (vagy egyéb sokszög) alakú telkek, eltolt találkozások (irreguláris csomópontok). Ezek közül néhányra, például a nyeles telkekre, vagy az eltolásos találkozásokra van megoldás, de az esetek többségében nincs egyértelmű szabályozás.

2. Problémafelvetés

2.1. A jelenlegi szabályozásnál felmerülő problémák

Az országos településrendezési és építési követelményekről szóló, 253/1997. évi kormányrendelet (röviden OTÉK) III. fejezetének (építmények elhelyezése) 44. paragrafusa írja le a kerítések elhelyezésére vonatkozó szabályokat. Ezek közül azokkal foglalkoztam, melyeket a kerítés létesítésének elrendelése esetén kell alkalmazni. A 7-12. bekezdések sorra veszik a különböző lehetőségeket és iránymutatást adnak, hogy miként kell felosztani a kerítésszakaszokat a szomszédos telkek között:

„(7) Kerítés létesítésének elrendelése esetén a telek tulajdonosa (kezelője, használója) a telek homlokvonalán, továbbá – eltérő jogszabályi rendelkezés hiányában – az útról nézve a jobb oldali telekhatáron és a hátsó telekhatárnak ettől az oldaltól mért fele hosszán köteles megépíteni és fenntartani.

(8) Két út között fekvő telket a jobb oldal meghatározása szempontjából olyannak kell tekinteni, mintha az a két út között – a szomszédos telek mélységének megfelelően, illetőleg a szomszédos telek megosztása hiányában, az oldalhatárok felezőpontjainál – meg volna osztva.

(9) Oldalhatáron álló beépítésű területen kerítés létesítésének elrendelése esetén a tulajdonos (kezelő, használó) az oldalkerítés azon a telekhatáron köteles megépíteni és fenntartani, amelyhez az építési hely csatlakozik. Már kialakult beépítés esetén – a helyi szokásoknak megfelelően – az oldalkerítés megépítésének és fenntartásának kötelezettségét a helyi építési szabályzat ettől eltérően is meghatározhatja.

(10) Saroktelek esetében a telek homlokvonalával szemben fekvő mindegyik telekhatár oldalhatárnak számít.

(11) Ha a telek oldalhatára a szomszédos teleknek egyúttal hátsó határa, arra a hátsó telekhatár szabályait kell alkalmazni.

(12) Nyúlványos telek esetében a nyúlványos telek és a visszamaradó telek közötti – az utcafrontival egyező irányú – közös telekhatáron álló kerítés megépítésének és fenntartásának a kötelezettsége a visszamaradó telek tulajdonosát (kezelőjét, használóját) terheli.”

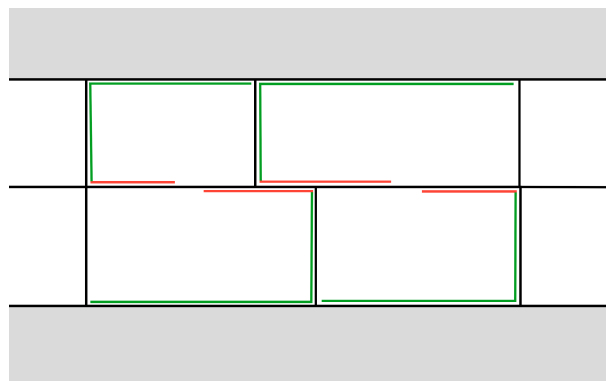
A rendelet a kerítésszakaszokat a közterülethez, vagyis az esetek döntő többségében az utcához viszonyítva határozza meg. A következő fogalmak használatával írja le a kerítések felosztására vonatkozó szabályokat:

- homlokvonal: a telek közterület vagy magánút felőli határvonala

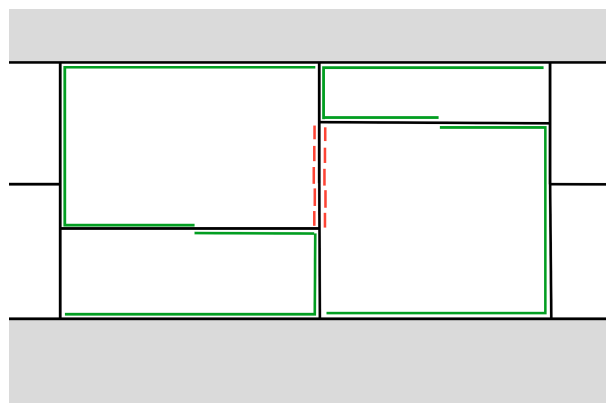
- jobb- és baloldali határvonal: az útról nézve jobb és bal oldai telekhatár
- hátsó határvonal: a telek homlokvonalával párhuzamos, hátsó határa

Ez alapján az első lépés a tulajdonjogi kérdések megválaszolásához a telekhatárok elnevezése, hogy később a szabályokat alkalmazhassuk. Egy egyszerű, négyszögletes telken ez nem okoz nehézséget. Azonban könnyen találhatunk példát olyan telekre is, amelyen már pusztán az elnevezés is problémát okoz. Egy ötszögletű telekre már nem határozható meg egyértelműen a kerítésszakaszok elnevezése, hiszen ott lesz legalább egy szakasz, melynek szerepe nem egyértelmű.

A következő probléma az, hogyha egy nagyobb telek háta több kisebb telek hátával határos, akkor több módon is értelmezhető a szabály, nem egyértelmű. Ugyanez merül fel, ha két telek háta eltolva találkozik egymással. A szabályt értelmezhetjük rajta, de az hibás felosztást ad, mert egyes szakaszokat nem rendel hozzá egy szomszédhoz sem (4a. ábra). Arra pontos eljárást nem is határoz meg a rendelet, hogyha két oldal eltolva találkozik (4b. ábra).



(a) A szabályozás alkalmazása hibás telkek hátsó határának eltolt találkozására esetén



(b) Nem egyértelmű, hogyan kell eljárunk a piros szaggatott vonallal jelölt szakasz esetében

4. ábra. Eltolt telektalálkozások kezelésének problémái az OTÉK alkalmazásánál. A telekhatárral párhuzamosan futó színes vonal mutatja a kerítés tulajdonosát.

A probléma tehát az, hogy ha nem egyszerű téglalap alakú telkeket illesztünk egymás mellé, vagy a telkek téglalap alakúak, de nem csak reguláris csomópontokat tartalmazó mozaikot alkotnak, akkor nem egyértelmű, nem alkalmazható a szabályozás, vagyis ha a telekstruktúra, mint mozaik, tartalmaz irreguláris csomópontokat és/vagy nem csak téglalap alakú telkeket tartalmaz.

A célom olyan algoritmusok létrehozása, melyek ezekre a problémákra is adnak megoldást és a később részletezett kiértékelési szempontoknak minél nagyobb mértékben megfelelnek. Az OTÉK vizsgálatánál felmerült problémák alapján arra következtetek, hogy a legjobb módszerek azok lesznek, melyek a kiosztás során nem veszik figyelembe az adott kerítésszakasz utcafronthoz való viszonyát és az irreguláris csomópontokat is rugalmasan tudja kezelni, azaz el tud vonatkoztatni a telek formájától.

2.2. Vizsgált telekstruktúrák

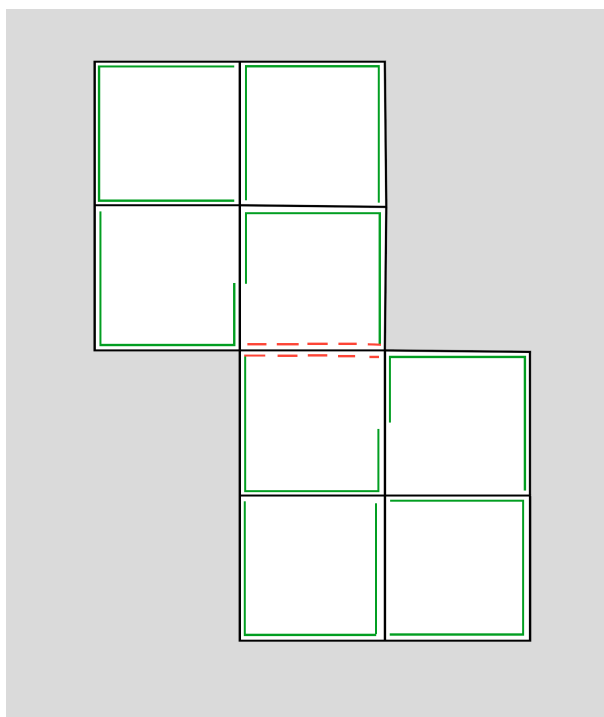
A OTÉK vizsgálata során feltűnt, hogy a telekstruktúrákat bonyolultságuk szerint különböző kategóriákba lehet sorolni. A bonyolultságot meghatározza a telek formája és a benne található csomópontok típusa. A bonyolultság növekedésével a szabályozás értelmezhetősége, egyértelműsége egyre inkább csökken, ezért úgy gondoltam, hogy az új algoritmusokat is először egyszerűbb telekstruktúrákon próbálom ki, majd a bonyolultságot növelve megnézem, hogy a különböző bonyolultsági szinteken milyen új gondok akadnak. Ebből fakadóan látható, hogy vannak bizonyos módszerek, melyek (az OTÉK-hoz hasonlóan) el sem jutottak odáig, hogy valós telekstruktúrákon ki lehessen őket próbálni, mert annál egyszerűbb struktúrákn is már hibásak, nem alkalmazhatóak.

2.2.1. Négyzetes, csak reguláris csomópontokat tartalmazó telekstruktúrák

A legegyszerűbb telekstruktúra, amit vizsgálni lehet, csak négyzetes (egyenlő oldalhosszúságú és azonos területű) telkeket tartalmaz, derékszögű rendszerben elhelyezve úgy, hogy azok sarkai csak más sarkokkal érintkeznek, azaz minden csomópont reguláris. Ebben a rendszerben az oldal-oldal és hát-hát eltolt találkozásának problémája nem merülhet fel. A derékszögű rendszer miatt az oldalak OTÉK szerinti azonosítása sem okozhat gondot, egyértelmű a homlokvonal, jobb- és bal oldal, illetve a hátsó határvonal.

Annak ellenére, hogy az OTÉK a megfogalmazásból következtetve erre az elrendezésre lett kitalálva, mégis található olyan helyzet, ahol nem alkalmazható: ilyen az, ha két szomszédos telek utcafrontja ellentétes oldalra esik és van „valós” hátsó telekhatáruk (de nem a szabály alapján kinevezett, pl. amikor egy oldalhatár egy másik teleknek hátsó határa és ezért azt is hátsónak tekintjük). Ebben az esetben vagy mindkét félnek, vagy egyiknek sem kell kerítést építenie az oték szerint, mert mindkettőnek oldalhatárnak számít a közös oldal (5. ábra). Emellett a kétszeresen sarkos telkek (egyetlen oldalán van csak szomszédja) szintén nincsenek szabályozva, ott a fogalmazás miatt a szomszédal

rendelkező oldal lehet akár jobb, bal és hátsó határ is.



5. ábra. Nem egyértelmű, hogyan kell eljárunk a piros szaggatott vonallal jelölt szakasz esetében az OTÉK alkalmazása során

2.2.2. Téglalapos, csak reguláris csomópontokat tartalmazó telekstruktúrák

Az előzőnél bonyolultabb telekstruktúra, amely a telkek méretében tesz engedményt. Még mindig derékszögű rendszerben van és csak reguláris csomópontokat tartalmaz, de az oldalhossz már változhat, így megjelennek benne téglalap alakú telkek is.

Az OTÉK szempontjából a két rendszer között nincs számottevő különbség, mert a szabályozás független az oldalhosszoktól.

2.2.3. Téglalapos, irreguláris csomópontokat is tartalmazó telekstruktúrák

A következő bonyolultsági csoportban megengedjük, hogy már irreguláris csomópontokat is tartalmazzon a mozaikunk. A négyzetes alakú, de irreguláris csomópontokat is tartalmazó struktúrák tárgyalása kimarad, mert a téglalapok megjelenése nem befolyásolta a telekstruktúrákat olyan mértékben, hogy zavarja az irreguláris csomópontok hatásának megfigyelését. Ezzel együtt egy, a felosztási módszerek szempontjából alapvető kérdés is adódik: a T alakú csatlakozásokban (két sarok egy oldallal találkozik) hogyan járjunk el? A módszerek vizsgálatánál majd levonhatjuk azt a következtetést, hogy azok a módszerek, amelyek csomóponttól csomópontig értelmezték a szakaszokat, sokkal nagyobb sikerrel jártak, mint azok, amelyek a sokszögek oldalait egyben kezelik.

Ahogy a jelenlegi szabályozásnál felmerülő problémáknál már arról szó esett, az OTÉK itt már sok esetben alkalmazhatatlanná válik. Az egymással eltolásban találkozó telkek közös határainak felosztása okozta a leggyakrabban előforduló gondot az OTÉK alkalmazása során, ez a bonyolultsági szintek esetén egyértelműen látható, hogy az irreguláris csomópontok bevezetésével következik be.

2.2.4. Valós telekstruktúrák

Az utolsó bonyolultsági szint a valós telekstruktúrák használata. Itt az engedmény a derékszögű rendszer elhagyása, vagyis a telkek bármilyen sokszög formáját felvehetik (akár konkáv is, például nyeles telkek esetén). Ha egy módszer jól teljesít ezen a bonyolultsági szinten, az a vizsgált telekstruktúrákból láthatóan a való életben is megállja a helyét. Azt vettem észre, hogy azok a módszerek, amik jól működtek téglalap alakú telkeket és irreguláris csomópontokat tartalmazó telekstruktúrákon, azoknál már a derékszögű rendszer elhagyása sem okozott jelentős problémát, az alkalmazhatóságuk megmaradt, csak egyéb kiértékelési szempontok vizsgálata során találtam közöttük számottevő különbséget. Ezen belül is főleg az igazságosság a telekméret és megépítendő kerítéshossz aránya szempontjából, például a nyeles telkeknél, ahol a viszonylag kis telemérethez a nyúlván miatt nagyon nagy kerítéshossz tartozik.

2.3. Kiértékelési szempontok

Az algoritmusok értékeléséhez és összehasonlításához szükség van különböző értékelési szempontok bevezetésére. Ezek segítségével láthatjuk, hogy a módszerek mennyire működőképesek a valóságban. Emellett rámutatnak azok gyengeségeire és erősségeire. A szempontok főként a lakók, tulajdonosok érdekeit tartja szem előtt.

2.3.1. Igazságosság

Az egyik legfontosabb szempont az igazságosság. Lényege az, hogy a homlokvonalat és az egyéb olyan határokat figyelmen kívül hagyva, ahol a vizsgált telek nem szomszédos másikkal, az összkerületből a telek kerítésekre vonatkozó tulajdonrésze minél közelebb legyen az 50 százalékhoz. Ez biztosítja, hogy a különböző méretű telkek esetén is mindenkinek a telkéhez képest arányos kerítéshosszt kelljen megépítenie.

2.3.2. Hasonlóság a jelenlegi szabályozáshoz

Nem szabad elsiklani a tény felett, hogy a jelenlegi szabályozást hosszú ideje alkalmazzák való életben is, ezért egy új rendszer bevezetése esetén fontos, hogy a változás lehetőleg ne legyen túl drasztikus. Sok tulajdonosnak ez komoly gondot okozhat, ezért fontos,

hogy az új felosztási módszer végeredménye minél közelebb álljon a mostanihoz. A hasonlóságot elsősorban a végeredményben keressük, de az algoritmus logikai felépítésében is vizsgálható. Emellett az is felmerülhet, hogy egy adott módszer mennyire támaszkodik a jelenlegi szabályozási módszerre, esetleg csak annak a pontosítása, kiterjesztése a jelenlegi szabályozás által nem megoldható esetekre.

2.3.3. Egyértelműség

Az algoritmusok következő értékelési szempontja az egyértelműség, mely az előbb említett nem megoldható, vagy többféleképpen is megoldható esetek számát vizsgálja. Egy módszer annál egyértelműbb, minél kevesebb az olyan telkestruktúra, amelyen ugyanaz az algoritmus több lehetséges megoldást eredményez, vagy egyszerűen nem tud megoldást biztosítani a különleges helyzetekre és így nem egyértelmű, hogy ki a tulajdonos.

2.3.4. Gazdaságosság

A tulajdonosok szempontjából nagyon fontos szempont a gazdaságosság vagy költséghatékonyság is. Ebből a szempontból kedvező, ha minél hosszabb kerítésszakaszokat egyben lehet megépíteni, a kerítésoszlopok és falak aránya pedig minél ideálisabb legyen (ugyanannyi kerítéshosszhoz minél kevesebb oszlop kelljen, ez az egybefüggő kerítésépítésekkel megoldható). vagy máshonnan megközelítve az, ha egy telek körül lehetőleg minél kisebb számú különálló kerítésszakasz van, ami a telek tulajdonosához tartozik. Ez a karbantartás szempontjából is hasznos, hiszen megkönnyíti a kerítésen végzett munkát.

2.3.5. Érzékenység a telekstruktúrában bekövetkező kisebb változtatásokra

Az utolsó szempont az érzékenység a telekstruktúrában bekövetkező kisebb változtatásokra. Ilyen például egy telek több kisebb telekre történő felosztása. Másik példa a telkek méreteiben bekövetkező kis változások például egy új felmérés esetén. Az algoritmusok között vannak olyanok melyek teljesen függetlenek a kerítésszakaszok hosszától, de olyanok is vannak, melyeknek elsődleges kiindulási adata a kerítések hossza. Az utóbbi esetben a hosszérték kismértékű változtatása is nagy változást okozhat a kiosztásban. A hasonlóság szempontjához hasonlóan ez a módszer is a minél nagyobb változtatáshoz tartozó minél kisebb eltérést részesíti előnyben.

3. Algoritmusok

Ebben a fejezetben bemutatom az általam konstruált algoritmusokat és értékelem őket az előző szempontok alapján. Az egyenkénti, részletes vizsgálat mellett táblázatosan, egy szubjektív pontrendszer segítségével egymással is összehasonlítom a módszereket a kiértékelési szempontok, majd a különböző bonyolultságú telekstruktúrákon való alkalmazhatóság szempontjából is.

3.1. Etalonszabály

A szabály: keresem azt az algoritmust, amely minden cellát alkotó sokszög oldalain kijelöl egy összefüggő törtvonalú szakaszt, amely tartalmazza a homlokvonal egészét és a szomszédal határos oldalak összhosszának felét és a különböző cellákhoz tartozó szakaszok nem fedik át egymást (vagyis egy kerítésszakasz csak egy szomszédhoz tartozhat).

A módszer létrehozásánál az elsődleges szempont a tökéletes igazságosság és gazdaságosság elérése volt, ezért a módszer szabálya is úgy lett megfogalmazva, hogy ennek tegyen eleget. Azzal, hogy a szakaszok nem fedhetik át egymást, a szabály egyértelműségét szerettem volna biztosítani. Ez a szabály eltér a többitől abból a szempontból, hogy nem adja meg az előállítás algoritmusát explicit módon, hanem annak kívánt tulajdonságait fogalmazza meg.

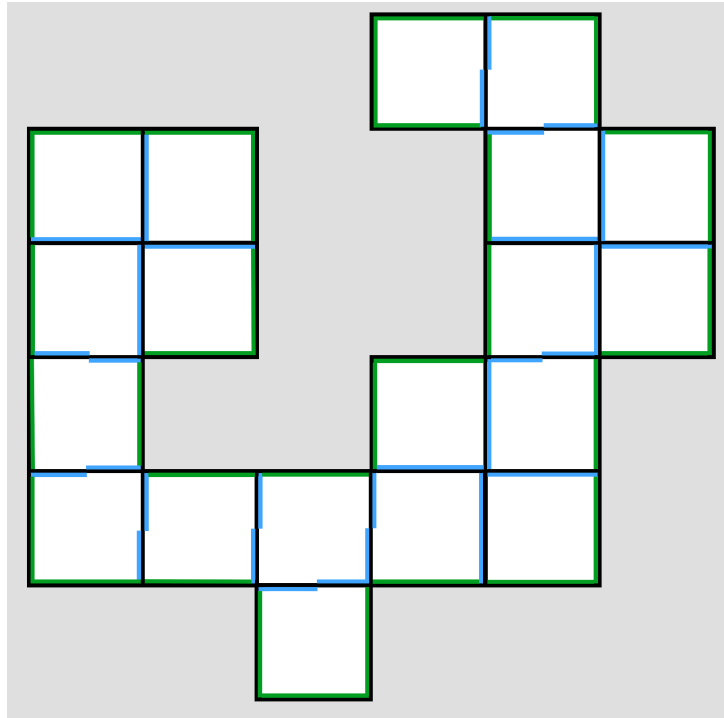
Ezt a módszert négyzetes és téglalapos, csak reguláris csomópontokat tartalmazó telekstruktúrákon kipróbálva (6. ábra) abba a problémába ütköztem, hogy a kétszeresen sarkos telkek (csak egy oldalán van szomszédja), melyek egy két utcafrontos telek mellett vannak, kikényszerítik, hogy ne lehessen egy egybefüggő szakasszal megoldani a szakaszok elhelyezését. Emiatt azt az engedményt tettem a szabályban, hogy egy egybefüggő szakasz helyett *legfeljebb két törtvonalú szakaszt jelölök ki*. Így már minden vizsgált telekstruktúrán találtam megoldást, de a megoldás létezését nem bizonyítom be. Azonban a módszer nem egyértelmű. Ugyanarra a telekelrendezésre több jó felosztás is található, melyek mind megfelelnek a szabálynak. Ezt nem megengedhető a való életben, mivel a több lehetőség közül választani kell egyet, amelyet az adott telekhálón alkalmazunk, és ezt el kell tárolni, mivel az algoritmust újra lefuttatva rajta más eredményt kaphatunk.

Megfigyeltem, hogy téglalapos, csak reguláris csomópontokat tartalmazó struktúrák esetén, amíg az csak olyan reguláris csomópontokat tartalmaz, amelyben legfeljebb 3 telek sarkai találkoznak (azaz minden csomópont közterülettel határos) és a duális gráfja nem tartalmaz köröket (vagyis nincsenek benne izolált közterületek), addig a felosztás során az egy oldalhoz tartozó kiosztott kerítéshossz minden elrendezésben ugyanannyi. Ilyenkor csak az okozhat egyértelműségi gondot, hogy a felosztott szakaszok hogyan vannak megosztva a szomszédok között, hogy a két szakasz követelménye teljesüljön (egy telek szempontjából nézve pl. a felezett szakasz jobb vagy bal oldalát kell neki építenie). Viszont ha tartalmaz olyan csomópontokat is, amelyekben 4 telek sarkai találkoznak, ott

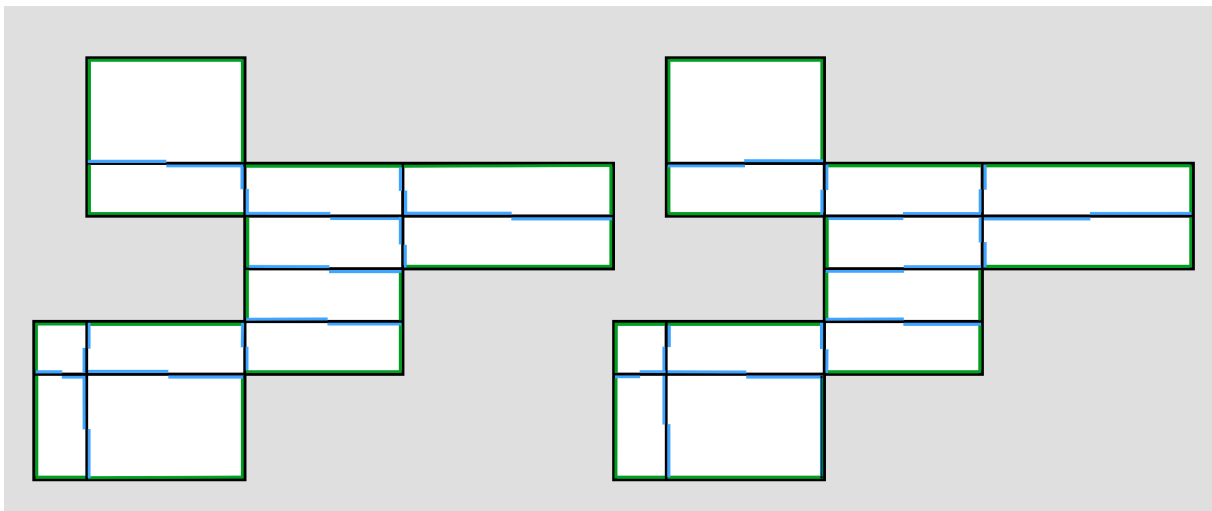
már a felosztási arány is többféleképpen megadható.

A telkestruktúrában bekövetkező kisebb változtatásokra nem igazán érzékeny, hiszen a vizsgált esetekben az oldalak felosztási arányát is csak kis mértékben befolyásolta a méretváltoztatás. Azonban egy telek felosztása egy teljesen új elrendezés kialakítását kényszerítheti ki.

A fentiekben megfogalmazott megfigyeléseket nem bizonyítottam, mivel a tapasztalataim alapján egyértelmű, hogy ez a módszer több szempontból sem felelt meg a felosztások követelményeinek.



6. ábra. Alkalmazás négyzetes, reguláris csomópontokat tartalmazó struktúrán



7. ábra. Több lehetséges megoldás is van ugyanarra az elrendezésre

3.2. Élszínezéses módszer

Az alábbi szabály az etalonszabály módosított verziójának megfelelő algoritmust ír le téglalap struktúrák esetén.

A szabály: egy reguláris, téglalapos telekstruktúra bármelyik belső kerítésszakaszától kiindulva az összes belső szakaszhoz hozzárendelünk két szín közül egyet úgy, hogy egy telken belül két szomszédos kerítésszakasz mindig különböző színű legyen, vagyis a színek felváltva kövessék egymást. Az egyik szín esetén mindenki a saját telkéről nézve jobb oldali fél szakaszt, míg a másik szín esetén mindenki a bal oldali szakaszt építi.

A két irány megkülönböztetésével (jobb és bal oldalra építés) biztosítom, hogy minden telken maximum 2 szakaszból álljon a kerítés, azzal pedig, hogy minden szakasznak a felét építem meg, a tökéletes igazságosságot biztosítom. Négyzetes, csak reguláris csomópontokat tartalmazó és téglalapos, csak reguláris csomópontokat tartalmazó telekstruktúrák esetén kiválóan alkalmazható a módszer, a biztosított feltételeknek köszönhetően tökéletesen igazságos, gazdaságos és egyértelmű a megoldás, az OTÉK-ra azonban egyáltalán nem hasonlít.

A módszer alkalmazható bármilyen olyan telekstruktúrára, ahol a telkek belső, nem utcafronti oldalainak száma páros és a belső csomópontokban páros oldalszámú telek találkozik (8. ábra). Ehhez felhasználjuk az alábbi tételt:

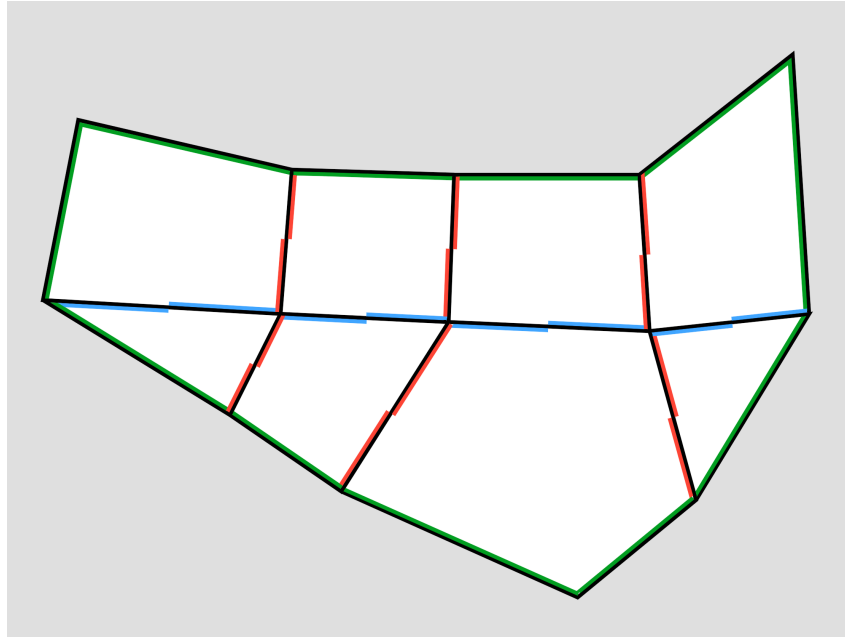
1. tétel (Tóth Géza, szóbeli közlés). *Tegyük fel, hogy síkgráf éleit olyan módon kell kiszínezni, hogy az egyazon lapot határoló és egyidejűleg csúcshomszédos élek mindig különböző színűek. Egy gráf akkor és csak akkor színezhető két színnel, ha ő és a duálisa is páros, vagyis minden lapja páros oldalú és minden csúcsa páros fokszámú.*

A tétel bizonyítása a függelékben található. A tétel olyan módon alkalmazható egy telekstruktúrára, hogy első lépésben az esetlegesen páratlan fokszámú *külső* csomópontokat (amit nem zártunk ki), egy, a közterületen elhelyezett csúccsal összekötve páros fokszámúvá egészítünk ki. Ha az újonnan létrejött cellák között van páratlan oldalú, akkor azt az egyik utólag behelyezett él kettéosztásával páros oldalúvá alakítunk. Ezután az élszínezés elvégezhető a telektömb módosított gráfján. Az élszínezés alapján olyan módon szabható meg a kerítések tulajdonosa, hogy az egyik élszín esetén a kerítésszakasznak mindkét szomszéd a saját telke felőli bal felét építi meg, míg másik színű él esetén mindenki a jobb felét. Közterületi kerítés esetén pedig egyértelmű a tulajdonos. Könnyen belátható, hogy így minden $2n$ oldalú telekhez legfeljebb n kerítésszakasz tartozik.

Ennek alkalmazása lehetővé teszi, hogy kilépjünk a derékszögű rendszerből, de egyértelműség szempontjából a módszer nem megfelelő. A két szín jelenti a két kerítésépítési módot, vagyis az első szín a telek felől nézve bal fél építését jelenti, a második szín a telek felől nézve jobb fél építését jelenti. Az első él színezésekor el kell döntenünk, hogy az adott élen melyik színt választjuk és ahhoz melyik oldal építése tartozzon. Mindkét választás egy jó megoldást ad, így minden telekstruktúra esetén biztosan van két különböző

megoldás és tárolni kell, hogy melyik a "kezdő él" és az milyen színű (ami megmondja, hogy melyik oldalt kell ott építeni).

Valós telekstruktúrákra már nem terjeszthető ki a módszer, mivel ott nem tudjuk garantálni az élszínezéshez szükséges feltételeket. Tehát ki lehet lépni a derékszögű rendszerből, de csak az előző feltételek betartása mellett, mert különben az élek színeinek meghatározása nem megoldható. Ennél a módszernél is látható, hogy nem a csomópontok közti szakaszokat vizsgáljuk önmagukban, hanem a telek oldalainak viszonyát, és emiatt valós struktúrákon (az OTÉK-hoz hasonlóan) nem tudjuk alkalmazni a módszert.



8. ábra. Élszínezéses módszer alkalmazása valós, a tételnek megfelelő struktúrán

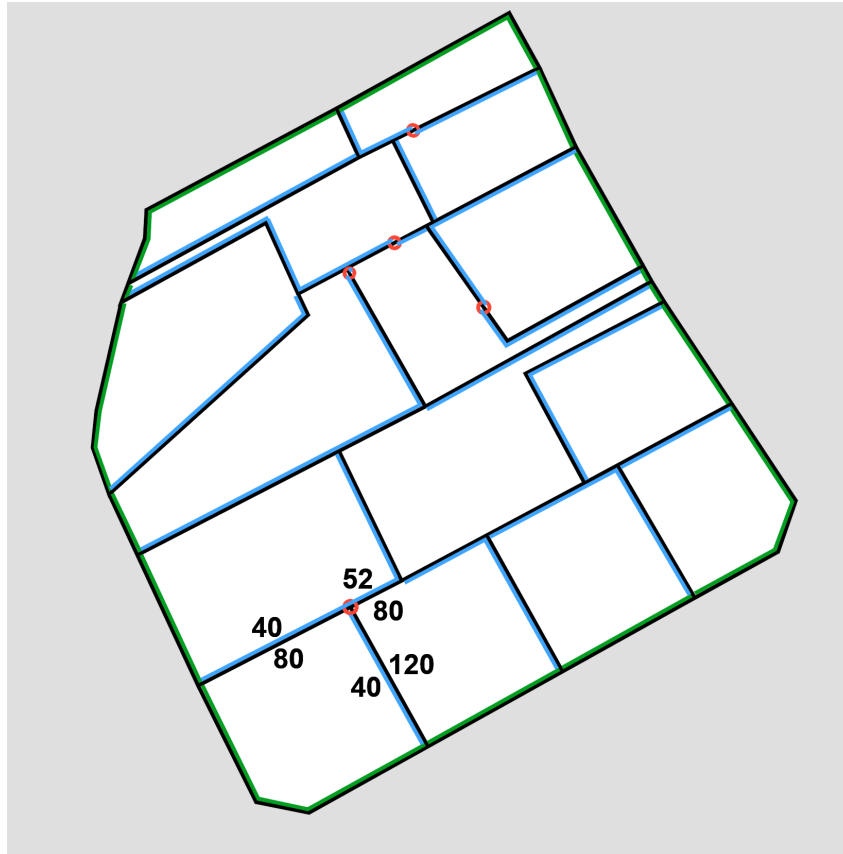
3.3. Váltópontos módszer

A szabály: egy telek körüli kerítés pontjaihoz egy függvényt rendelünk. A függvény értéke 0 minden olyan pontban, melyben a telek közterülettel érintkezik. Más pontok esetén pedig a függvény értéke az a távolság, amennyit az adott pontból óramutató járásával megegyező irányban a telekhatár mentén haladva először közterülethez érkezünk. Két magántelek közti határpont esetén a kerítést minden pontban az építi, akinek a telkén a ponthoz kisebb függvényérték tartozik.

Az elnevezést az indokolja, hogy az egyazon tulajdonos által építendő kerítés a csomópontok mellett olyan "váltópontoknál" is véget érhet, amelyhez tartozó két függvényérték megegyezik.

A módszer minden telekstruktúrán egyértelműen alkalmazható, mivel minden kerítés-szakaszhoz hozzá tudjuk rendelni a szabályban leírt függvényt és az így kapott függvényértékeket minden pontban össze lehet vetni egymással. Ha az értékek egy adott pontban

nem egyenlőek, akkor egyértelmű, hogy kinek a tulajdona a kerítés a pontban, ha viszont egyenlőek, akkor egy váltópontot kapunk. Emellett olyan eset, amelyben nem csak egy pontban, hanem egy teljes szakaszon egyeznek meg az értékek, nem fordulhat elő, hiszen két szomszédos telek közös szakaszához tartozó függvények ellentétes irányban növekednek.



9. ábra. Váltópontos módszer alkalmazása valós telekstruktúrán (bal utcafronti saroktól indulva)

Négyzetes telkeket és csak reguláris csomópontokat tartalmazó struktúrákon a kapott eredmény megegyezik az OTÉK-kal. Téglalapokat is tartalmazó struktúrák esetén már az oldalak hosszainak különbsége miatt több váltópont is kialakulhat, ráadásul nem csak az oldalfelező pontokban. Ez a gazdaságosság miatt okozhat problémát, mert a kerítés szakaszok elaprózódásához vezet, néhol nagyon rövid szakaszok kialakulását eredményezi. Emellett a kisebb értékekkel rendelkező oldal birtokolja az egyes szakaszokat, így a nagyobb telkek előnyben részesülnek (igazságossági probléma). Az irreguláris csomópontok nem okoznak problémát (9. ábra), hiszen ez a módszer sem a telkek határvonalainak utcafronthoz való viszonyát veszi alapul, hanem csak a csomópontok közti szakaszokat figyeli, egymástól függetlenül. Emiatt alkalmazható valós telekstruktúrákon is, ahol ugyanezeket figyeltem meg: hasonló méretű és téglalap formájú telkeket tartalmazó, valós struktúrák esetében az eredmény nagyon hasonló az OTÉK-hoz, annyi különbséggel, hogy a hátsó telekhatárokon kialakuló váltópontok nem a felezőpontokban alakulnak ki, hanem a

méretbeli pontatlanságok miatt máshol.

A telekstruktúrában bekövetkező méretváltozásokra a váltópontok odébbtolódásával reagál a módszer. Ha telekfelosztás történik, akkor nagyobb változásokat is okozhat, hiszen az adott telek kerülete drasztikusan megváltozik, lehet, hogy egy váltópont eltűnik/megjelenik, vagy az egész kerítésszakasz gazdát cserél.

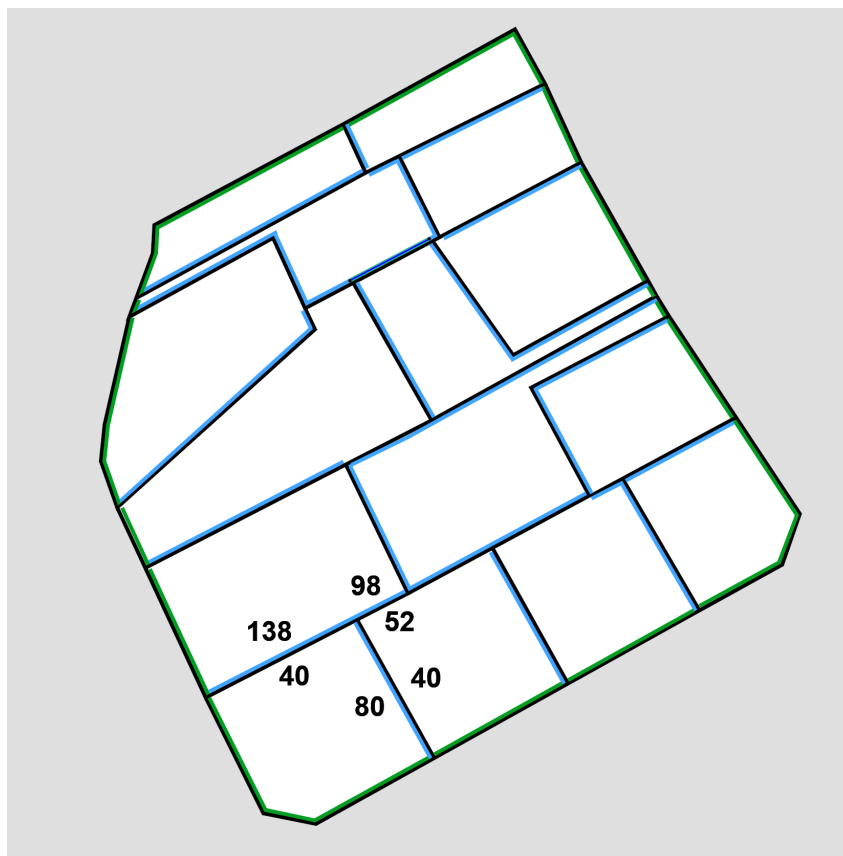
3.4. Függvény-hozzárendeléses módszer

A szabály: a Váltópontos módszer szabályához hasonló, de egy telek azonos határolóélén lévő pontokhoz egy konstans számértéket rendelék, ami a váltópontos módszerrel előállított számértékek maximuma. Két magántelek közti él egészét az építi, akinek a telkén a szakaszhoz kisebb függvényérték tartozik. Ha egy kerítésszakaszhoz a két szomszédos telken azonos számérték tartozik, akkor azt a szakaszt felezni kell az OTÉK hátsó kerítésekre vonatkozó szabálya szerint.

Ez a módszer valós telekstruktúrákon is alkalmazható.

Az irreguláris csomópontok bevezetése azért nem okozott problémát alkalmazhatóság szempontjából (10. ábra), mivel a módszer csomóponttól csomópontig veszi figyelembe a szakaszokat. A gazdaságosság válik problémássá, mert ha a telekstruktúrában sok hasonló méretű telek van, akkor az értékek hasonlósága és a csomópontok sokasága miatt (téglalapoknál a reguláris elrendezés általában 3 szakaszt alakít ki, irregulárisnál akár sokkal többet) a kerítések elaprózódását okozhatja, azonban kisebb mértékben, mint a váltópontos módszer esetén, hiszen az egyenes szakaszokat általában ugyanazon fél építi. Azonban a módszer teljesen egyértelmű, hiszen hosszértéket minden kerítésszakaszhoz tudunk rendelni, a kerítésszakasz két oldalán vagy egyenlőek az értékek, vagy nem, mindkét esetre van pontos eljárás meghatározva. Emellett ugyanakkora (vagy nagyon hasonló méretű telkeknél, a mérés pontosságától függően) egyszerű struktúrák esetén a módszerrel kapott eredmény nagyon hasonlít a jelenlegi szabályozás által kapottra, saroktelkek esetén is. Emellett az értékek a telkek utcafront felől nézve jobb oldalain kisebbek lesznek, így általában azokon az oldalakon kell kerítést tenni, ami az OTÉK-ra emlékeztet. A módszer tehát hasonló eredményt ad a jelenlegi szabályokhoz, de a bonyolultabb helyzeteket is tudja kezelni (ahol a hasonlóság már nem feltétlenül szempont, hiszen azokra az OTÉK-nak lehet nincs is megoldása).

A méretváltoztatásra a váltópontos módszernél érzékenyebb, mivel ha van két hasonló (csak kis mértékben különböző számértékű szakaszt tartalmazó) telek, akkor ha az egyik méretében változás következik be és megcserélődik a hozzárendelt értékek közötti reláció, akkor a teljes kerítésszakasz gazdát cserélhet. Ez a valóságban elég ritka, de bekövetkezhet.



10. ábra. Függvény-hozzárendeléses módszer alkalmazása valós telekstruktúrán

3.5. Sorszámozásos módszer

A szabály: A homlokvonal bal sarkától (OTÉK szerinti, az utcáról nézve bal oldal) kiindulva minden két csomópont közötti szakasznak 1-től indulva sorszámot adok. Minden két csomópont közötti kerítésszakasz ahhoz tartozik, akinél az adott kerítésszakaszhoz tartozó sorszám nagyobb.

Kiegészítés: ha a sorszámok megegyeznek, akkor az adott kerítésszakaszt felezem az OTÉK hátsó kerítésre vonatkozó szabálya szerint. A két utcafronttal rendelkező telkek esetén mindkét utcafront jobb oldalán van kiindulási pont.

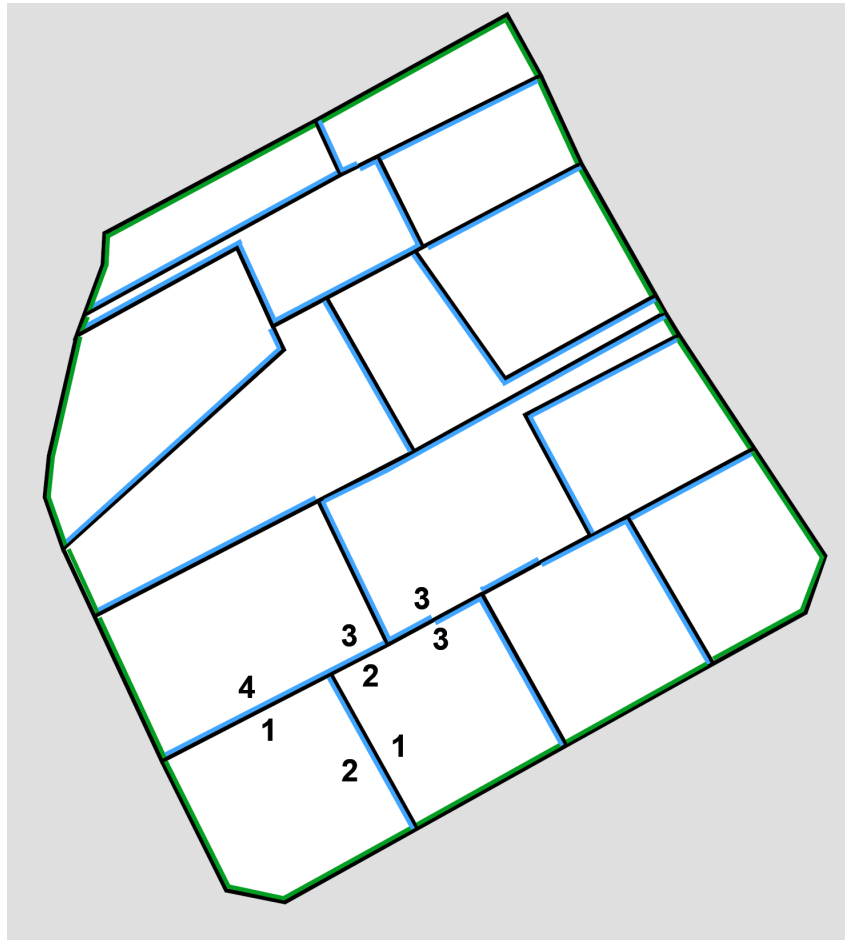
A módszer logikája nagyon hasonlít a függvényes módszerhez, a kiosztás módja pontosan megegyezik, csak nem értéket, hanem egy sorszámot rendelünk a szakaszokhoz. A logika azonossága miatt az eredmények is nagyon hasonlóak. Viszont az igazságosság szempontjából javít a helyzeten a sorszámok használata, mivel ez független a telkek méretétől és oldalhosszától, így igazságosabb a nagy telkekkel szemben és kevésbé érzékeny a telekméret változtatására.

Ez a módszer is alkalmazható valós telekstruktúrákon.

Irreguláris csomópontok esetén (11. ábra) ennél a módszernél is felmerül a gazdaságosság problémája, de itt egy kicsit más módon. Mivel itt nagyobb a valószínűsége az ugyanolyan sorszámok találkozásának egy kerítésszakasznál, így több szakasz felezésére

lehet szükség. Azonban emiatt egyszerűbb telekstruktúrák esetén, ahol elég, hogy csak hasonló a telkek mérete és formája, ott az eredmény még inkább hasonlít az OTÉK által adott megoldásra, hasonlóan a függvény-hozzárendeléses módszerhez.

A méretváltoztatásra teljesen érzéketlen, hiszen a telkek méretétől független módon rendeli a sorszámokat a szakaszokhoz.



11. ábra. Sorszámozásos módszer alkalmazása valós telekstruktúrán

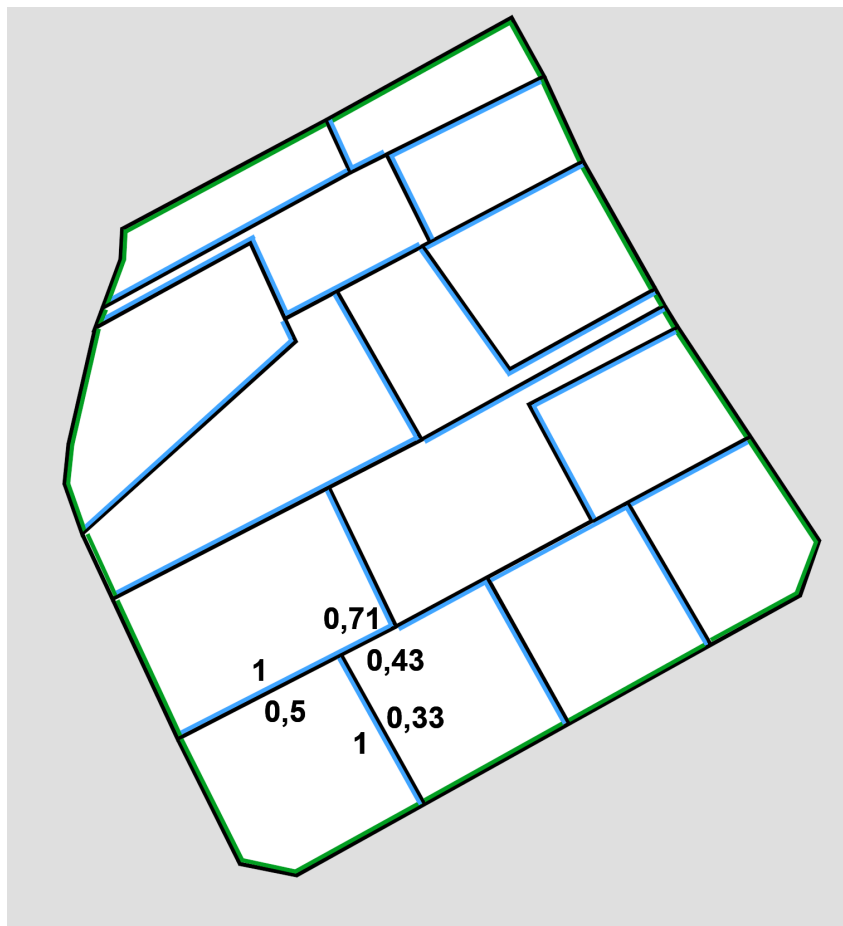
3.6. Algoritmusok normálása

A normálás célja a függvény-hozzárendeléses (12. ábra) és a váltópontos módszer (13. ábra) módszer igazságosságának javítása a kerítésszakaszokhoz tartozó különböző értékek valamilyen algoritmus alapján történő módosításával, normálásával. Főleg a nagy és kis méretű telkek építési arányai közötti különbség csökkentése volt az elsődleges szempont, mivel azoknál a módszereknél, amelyeket lehetett alkalmazni valós telekstruktúrákon ez volt a fő probléma. Ezt úgy érhetjük el, ha a határpontokhoz rendelt függvény dimenziótlan.

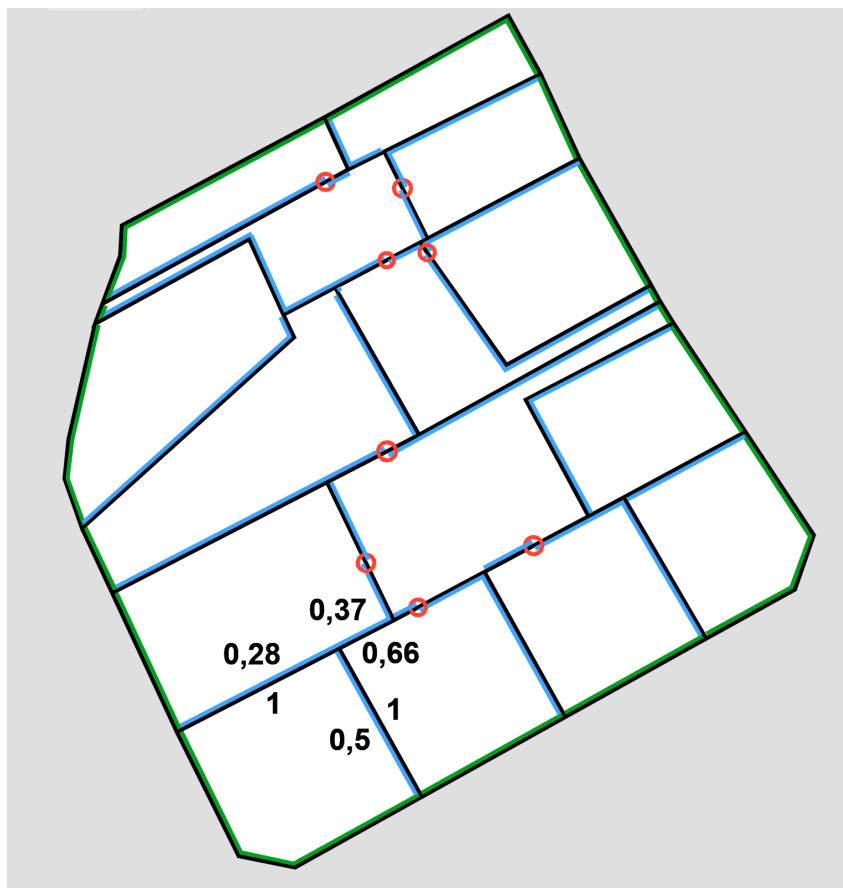
A következő normálási módszereket próbáltam ki:

- az oldalakhoz rendelt értékek leosztása az adott telek belső oldalainak összhosszával: Minden így kapott érték 0 és 1 között van, ez biztosítja, hogy valamit mindenkinek kell építenie, nem lehet olyan telek, amely semmit se kell, hogy építsen (1 szakasz minden teleknél 1 értékű).
- az oldalakhoz rendelt értékek leosztása a telek területének gyökével: az értékek ugyan megváltoznak, de egymáshoz viszonyított arányuk nem változik elég drasztikusan ahhoz, hogy érzékelhetően javítson az egyes módszereken a többi módszerhez viszonyítva.

Néhány példa esetén mindegyik normálási módszert kipróbáltam, de mindkét algoritmus esetében csak a telek belső oldalainak összhosszával történő normálása hozott érzékelhető változást a kiosztásban, így ezeket sorolom fel az eredeti módszerek mellett a kiértékelési táblázatokban.



12. ábra. Függvény-hozzárendeléses módszer normálva



13. ábra. Váltópontos módszer normálva

4. Táblázatos kiértékelés

A kiértékelési szempontok és alkalmazhatóság alapján történő összehasonlítást összefoglaló táblázat a függelékben található. A módszereket szubjektív, 0-tól 3-ig terjedő pontozással értékelem ki az 1. és a 2. táblázatban, ahol a 0 a legrosszabb kapható értékelés és 3 a legjobb. Egyaránt fontosnak tartottam a kiértékelési szempontoknak való megfelelést és az alkalmazhatóságot, ezért a két csoportban adott pontszámokat azonos súllyal vettem figyelembe az összesítésnél. Azonban a valós alkalmazhatóság szempontjából csak azok a módszerek lesznek megfelelőek, amelyek a 2. táblázatban maximális (azaz 12) pontot értek el. Az így kapott eredmény alapján látható, hogy összességében a sorszámozásos módszer a legjobb, az OTÉK közepes értékelést kapott és a leggyengébb módszer az etalonszabály. A függelékben éppen ezért javaslatot tettem az OTÉK vonatkozó részének módosítására a sorszámozás módszerének megfelelően.

5. Összefoglalás és kitekintés

Dolgozatomban először megvizsgáltam, hogy az országos településrendezési és építési követelményekről szóló, 253/1997. évi kormányrendelet (röviden OTÉK) hogyan szabályozza a kerítések tulajdonjogi kéréseit. A szabályozás nem tökéletes, valós telekhálókon kipróbálva nem egyértelmű, vannak olyan helyzetek, amelyekre nem ad megoldást. Ezután sorra vettem, hogy mi okozza a problémákat és a telekstruktúrákat különböző csoportokra osztottam az alapján, hogy milyen telkeket és csomópontokat tartalmaznak és bonyolultságuk alapján sorba rendeztem őket. Bemutattam több lehetséges algoritmust, amely alternatívaként szolgálhat a jelenlegi szabályozásra. Ezeket alkalmaztam a telekstruktúrákon és az ismertetett kiértékelési szempontok alapján értékeltem őket egy általam bevezetett szubjektív pontrendszer szerint.

Összefoglalva azt a következtetést vontam le, hogy azok a módszerek, melyek nem a telkek alakját, oldalaik utcafronthoz való viszonyát veszik alapul, hanem a csomópontok közötti kerítésszakaszokra alkalmaznak valamilyen algoritmust, azok a valós telekstruktúrákon sokkal jobb eredményt biztosítanak, a bonyolultabb, organikusabb telekstruktúrákat is tudják kezelni. Ezek közül is a legeredményesebb módszernek a sorszámozásos bizonyult az összesített pontozás alapján. Ez a módszer sem teljesen tökéletes, de minden pozitív és negatív tulajdonságát együttvéve ezzel kapjuk a legigazságosabb, leggazdaságosabb, legegyszerűbb eredményt.

Az algoritmusok vizsgálata során a telekstruktúrákon manuálisan alkalmaztam a különböző módszereket, de azok részletesebb vizsgálatához még több és nagyobb méretű telekstruktúrán szeretném őket alkalmazni, amihez a módszerek automatizálása nyújthat segítséget. A jövőben szeretném őket számítógép által végrehajtható algoritmusként használni, mely egy tetszőleges telekstruktúrát tartalmazó fájlban (.dwg,.dxf, stb. formátumban) kiosztja a kerítésszakaszokat a különböző szabályoknak megfelelően. Ennek segítségével nincs szükség nagy mennyiségű térképadat tárolására és a rendelet erre vonatkozó része is leegyszerűsíthető csupán az algoritmus szabályának szöveges megfogalmazására. A függelékben meg is fogalmaztam egy ennek megfelelő jogszabályi szöveg javaslatát.

Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni Dr. Lángi Zsoltnak és Dr. Tóth Gézának a gráfszínezéssel és duális gráfokkal kapcsolatos segítségét (tétel, duális gráf). Az algoritmusok valós telekhálókon történő vizsgálatához használt térképet (Solymár) köszönöm Szabó Árpád DLA-nak. A külföldi szabályozásokkal kapcsolatos információkat köszönöm szépen Dr. H. Emre Ilgin-nek (török és finn szabályok) és Ercsey Dominikának (francia szabályozás).

Hivatkozások

- Borradaile, Glencora és tsai. (2012). „Egalitarian graph orientations”. *arXiv preprint arXiv:1212.2178*.
- Diggle, Peter J (1981). „Binary mosaics and the spatial pattern of heather”. *Biometrics*, 531–539. old.
- Domokos, Gábor és tsai. (2020). „Plato’s cube and the natural geometry of fragmentation”. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117.31, 18178–18185. old.
- Fences and Boundaries* (2000). URL: <https://www.boundary-problems.co.uk/boundary-problems/fences.html#Who%20is%20responsible%20for%20erecting%20the%20fence> (elérés dátuma 2023. 10. 29.).
- Jensen, Tommy R és Bjarne Toft (2011). *Graph coloring problems*. John Wiley & Sons.
- Kóczy Á., László (2010). „A magyarországi felvételi rendszerek sajátosságai”. *Közgazdasági Szemle* 57.164-2, 142. old.
- Land boundary* (2022). URL: <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F3037?lang=en> (elérés dátuma 2023. 10. 29.).
- Marcinkowski, Frank és tsai. (2020). „Implications of AI (un-) fairness in higher education admissions: the effects of perceived AI (un-) fairness on exit, voice and organizational reputation”. *Proceedings of the 2020 conference on fairness, accountability, and transparency*, 122–130. old.
- Nurmi, H. (2012). *Comparing Voting Systems*. Theory and Decision Library A: Springer Netherlands. ISBN: 9789400939851. URL: <https://books.google.hu/books?id=U9GpBgAAQBAJ>.
- Roth, Alvin E és Marilda Sotomayor (1989). „The college admissions problem revisited”. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 559–570. old.
- Sanchez, Nicolas és Jeffrey B Nugent (2000). „Fence laws vs. herd laws: A nineteenth-century Kansas paradox”. *Land Economics*, 518–533. old.

A. A gráfszínezési tétel bizonyítása

Bizonyítás: ha egy síkgráfban minden lap páros oldalú, akkor minden kör is páros élszámú. Ugyanis ha veszünk egy tetszőleges kört, az felbontható lapokra. A lapok élszámait összeadva páros számot kapunk, és minden belső élt kétszer számoltunk, a külsőket pedig egyszer, tehát a külső élek száma is páros. Ahhoz, hogy ki lehessen színezni a gráfot a megadott módon, nyilvánvalóan szükséges, hogy minden lap páros oldalszámú legyen. Ez pedig ekvivalens azzal, hogy a gráf páros. Az is szükséges, hogy a duális síkgráfban minden lap páros élű legyen. Ez ekvivalens azzal, hogy a duális gráf páros.

Hogy belássuk, hogy a feltétel egyben elégséges is, tegyük fel, hogy a gráf es a duális is páros. Ekkor ki tudjuk színezni a gráf csúcsait két színnel (piros/kék) oly módon, hogy a szomszédok különböző színűek.

A duálist is, vagyis az eredeti gráf lapjait kiszínezhethetjük két színnel (fekete/fehér). Minden élet irányítsunk úgy, hogy egy kék csúcsból egy pirosba mutasson. Ekkor két lehetőség van: az él bal oldalán fekete, jobb oldalán fehér tartomány van, illetve fordítva. Eszerint színezzük az élet két színnel. Könnyű belátni, hogy az így kapott élszínezés jó lesz.

B. Táblázatos kiértékelés

1. táblázat. Módszerek pontozása a kiértékelési szempontok alapján

Algoritmus	Kiértékelési szempontok:						Összesen
	Igazságosság	Egyértelműség	OTÉK-hasonlóság	Gazdaságosság	Érzkénység		
OTÉK	2	2	3	1	3	11	
Etalonszabály	3	0	1	2	2	8	
Élvezéssel módszer	3	1	0	2	3	9	
Váltópontos módszer	1	2	2	1	1	7	
Váltópontos módszer belső összehosszal normálva	2	2	2	1	1	8	
Függvény-hozzárendeléses módszer	1	3	2	1	2	9	
Függvény-hozzárendeléses módszer belső összehosszal normálva	2	3	2	1	2	10	
Sorszámozásos módszer	2	3	2	2	3	12	

0-teljesen rossz, értelmetlen

1-értelmezhető, de problémás

2-jó

3-kiváló, tökéletesen egyértelmű

2. táblázat. Módszerek pontozása az alkalmazhatóságuk alapján

Algoritmus	Vizsgált telekstruktúrák:				Valós telekstruktúra	Összesen
	Négyzetes, reguláris	Téglalapos, reguláris	Téglalapos, irreguláris			
OTÉK	3*	3*	1	0	7	
Etalonszabály	2	1	0	0	3	
Élszínűzéses módszer	2	2	1	1	6	
Váltópontos módszer	3	3	3	3	12	
Váltópontos módszer belső összhosszal normálva	3	3	3	3	12	
Függvény-hozzárendeléses módszer	3	3	3	3	12	
Függvény-hozzárendeléses módszer belső összhosszal normálva	3	3	3	3	12	
Sorszámozásos módszer	3	3	3	3	12	

0-nem értelmezhető

1-alkalmazható, de hibás, vagy nincs eredmény

2-biztos van megoldás, de nem csak egy

3-biztosan van egyetlen megoldás

* egy speciális esetben nincsen megoldás: 5. ábra

3. táblázat. Összesített pontszám

Algoritmus	Kiértékelési szempontok	Alkalmazhatóság	Összesen
OTÉK	11	7	18
Etalonszabály	8	3	11
Élszínezéses módszer	9	6	15
Váltópontos módszer	7	12	19
Váltópontos módszer belső összhosszal normálva	8	12	20
Függvény-hozzárendeléses módszer	9	12	21
Függvény-hozzárendeléses módszer belső összhosszal normálva	10	12	22
Sorszámozásos módszer	12	12	24

C. Javaslat a kerítésépítés algoritmikus jogi szabályozására

Kerítés

44. §

(7) Kerítés létesítésének elrendelése esetén a telek tulajdonosa (kezelője, használója) a telek homlokvonalán, továbbá - eltérő jogszabályi rendelkezés hiányában - azokon a szakaszokon köteles megépíteni és fenntartani, amelyekhez az alábbi szabály alapján hozzárendelt sorszáma nagyobb, mint a szomszédos telek azonos kerítésszakaszához rendelt sorszáma

(a) A telekhatárt szakaszokra kell osztani azon sarokpontok segítségével, ahol legalább 3 szomszédos telek találkozik.

(b) Mindegyik homlokvonaltól kiindulva, 1-től kezdve kerítésszakaszonként egyesével növelve az értéket egy sorszámot kell rendelni az egyes szakaszokhoz, a következő homlokvonalig.

(8) Amennyiben a sorszám megegyezik a szomszédéval az adott kerítésszakaszon, úgy az adott kerítésszakasznak a vizsgált telekről nézve jobb felét köteles megépíteni és fenntartani