

ELTÉRŐ FELSZÍNBORÍTÁSÚ VÁROSI TERÜLETEK CSAPADÉKVÍZ-GAZDÁLKODÁSÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA HIDROLÓGIAI MODELLEZÉSSEGÍTSÉGÉVEL



Csete Ákos, Gulyás Ágnes
cseteaki@gmail.com



SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék, Városklíma Kutatócsoport

Bevezetés

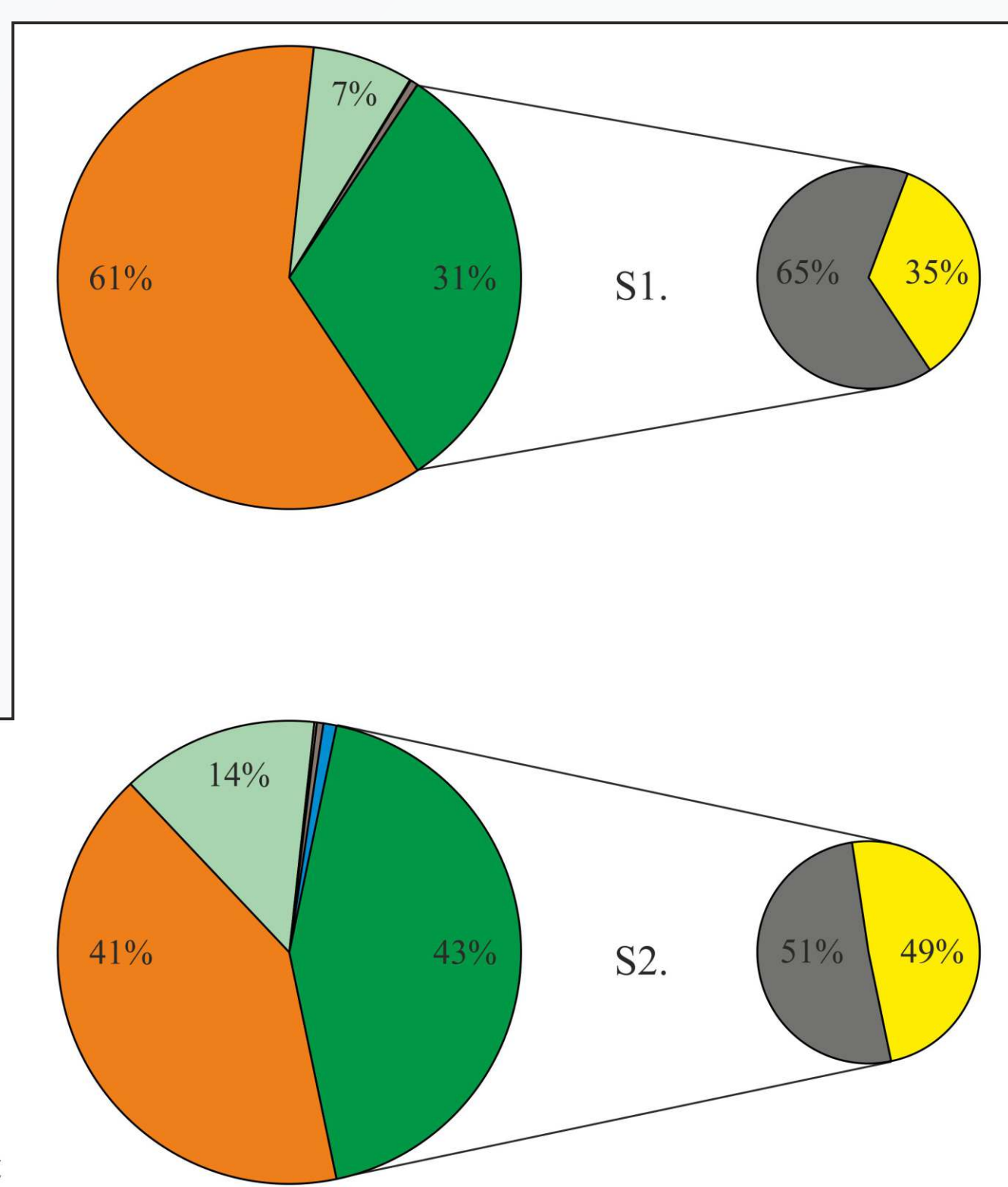
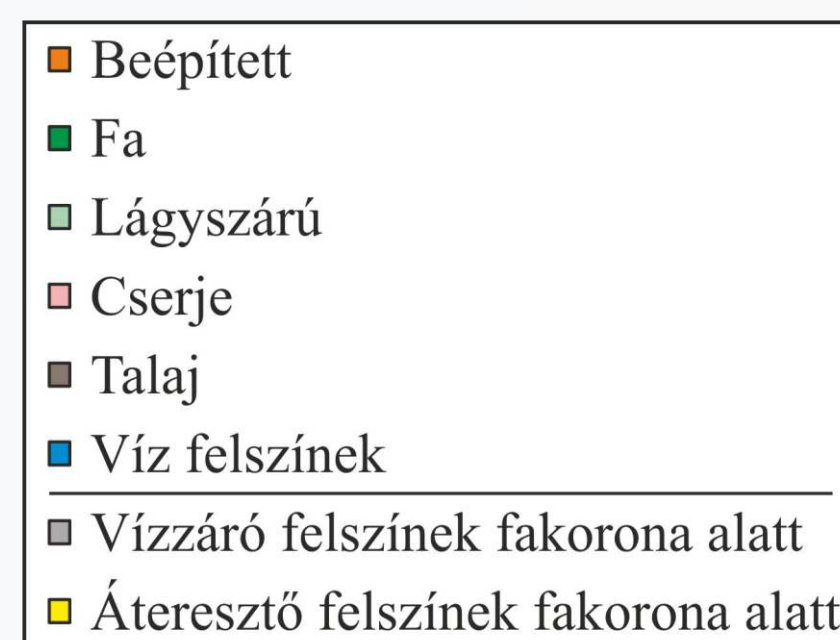
A városok vízkörforgása jelentősen eltérhet a természetes területektől. Az alapvetően antropogén hatások alatt álló városi vízgyűjtőn bekövetkező változások kifejezetten kedvezőtlen irányba mozdíthatják el a városi hidrológiai folyamatokat. Az egyes városrészek jelentősen eltérő felszínborítással rendelkezhetnek, így például a növényzet aránya nagyban meghatározza a hatások tompításának mértékét. A különböző városrészek hidrológia folyamatait kiemelten fontos külön-külön vizsgálni, hiszen az elvezető rendszerek szempontjából is nagy jelentősége van, hogy egy-egy városrészen mekkora lefolyásra, evaporációra és infiltrációra számíthatunk. A városi fák és egyéb zöldfelületi elemek tompító hatását a zöld infrastruktúra részeként egyre több helyen ismerik fel és alkalmazzák, hogy csökkentsék az urbanizáció vízkörforgásra gyakorolt negatív hatását.

Kutatásunkban fő célunk volt, hogy hidrológia modellezés segítségével eltérő felszínborítással rendelkező városrészeket vizsgáljunk és a területükön lejátszódó hidrológiai folyamatokat összevessük, kiemelt szempontként tekintve a növényzet lefolyás csökkentő szerepére.

Módszerek

A hidrológiai folyamatok modellezéséhez az i-Tree Hydro modellt használtuk (későbbiekben Hydro modell), amelynek előnye, hogy – más modellel ellentétben – kiemelten kezeli a növényzetet városi környezetben. Segítségével az eddigieknél pontosabban tárható fel a kapcsolat a csapadék/lefolyás és a növényzet között. A modell egyik legfontosabb bemeneti adatbázisai:

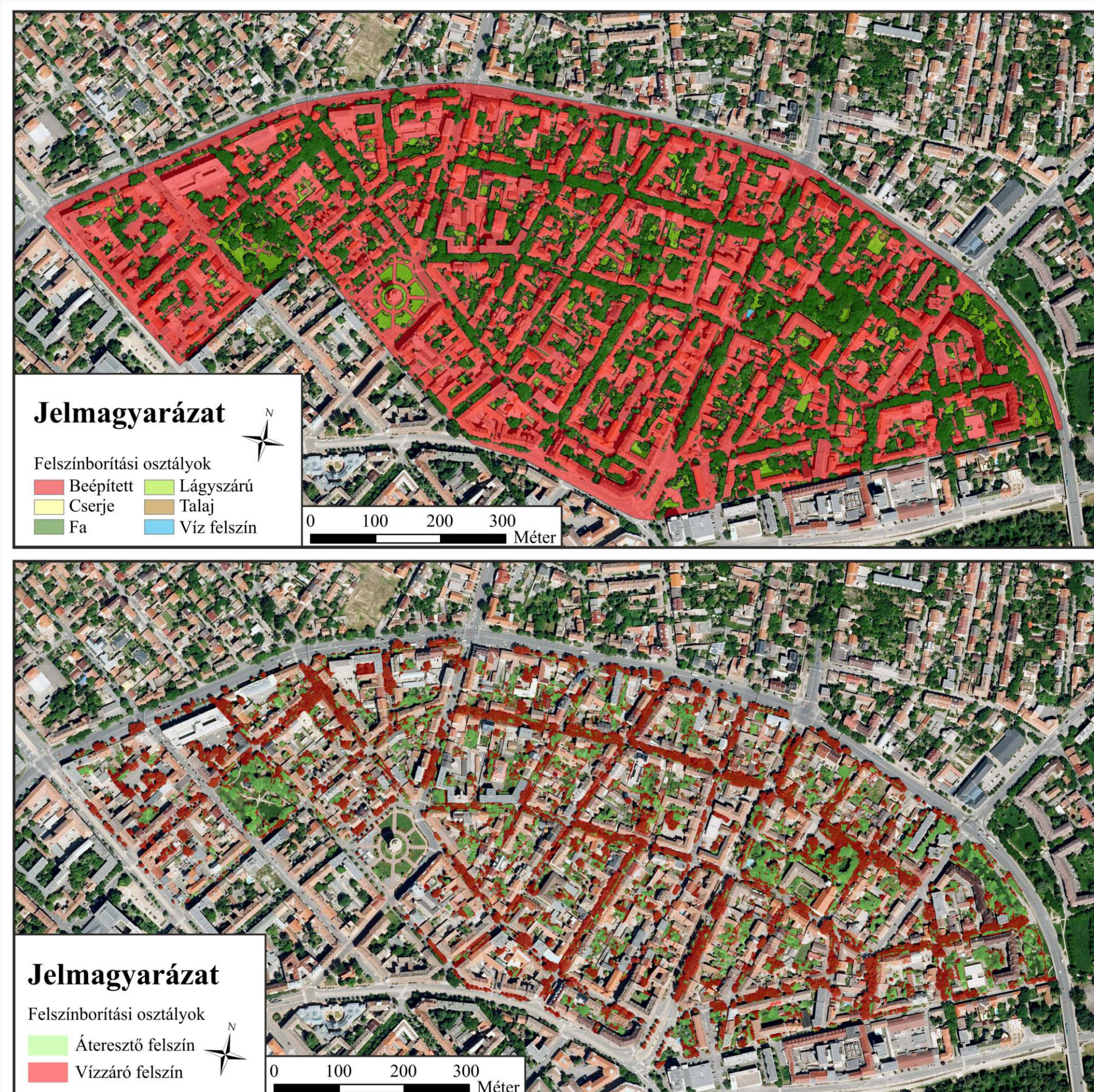
- felszínborítási adatbázis
- meteorológiai adatbázis
- talaj adatbázis



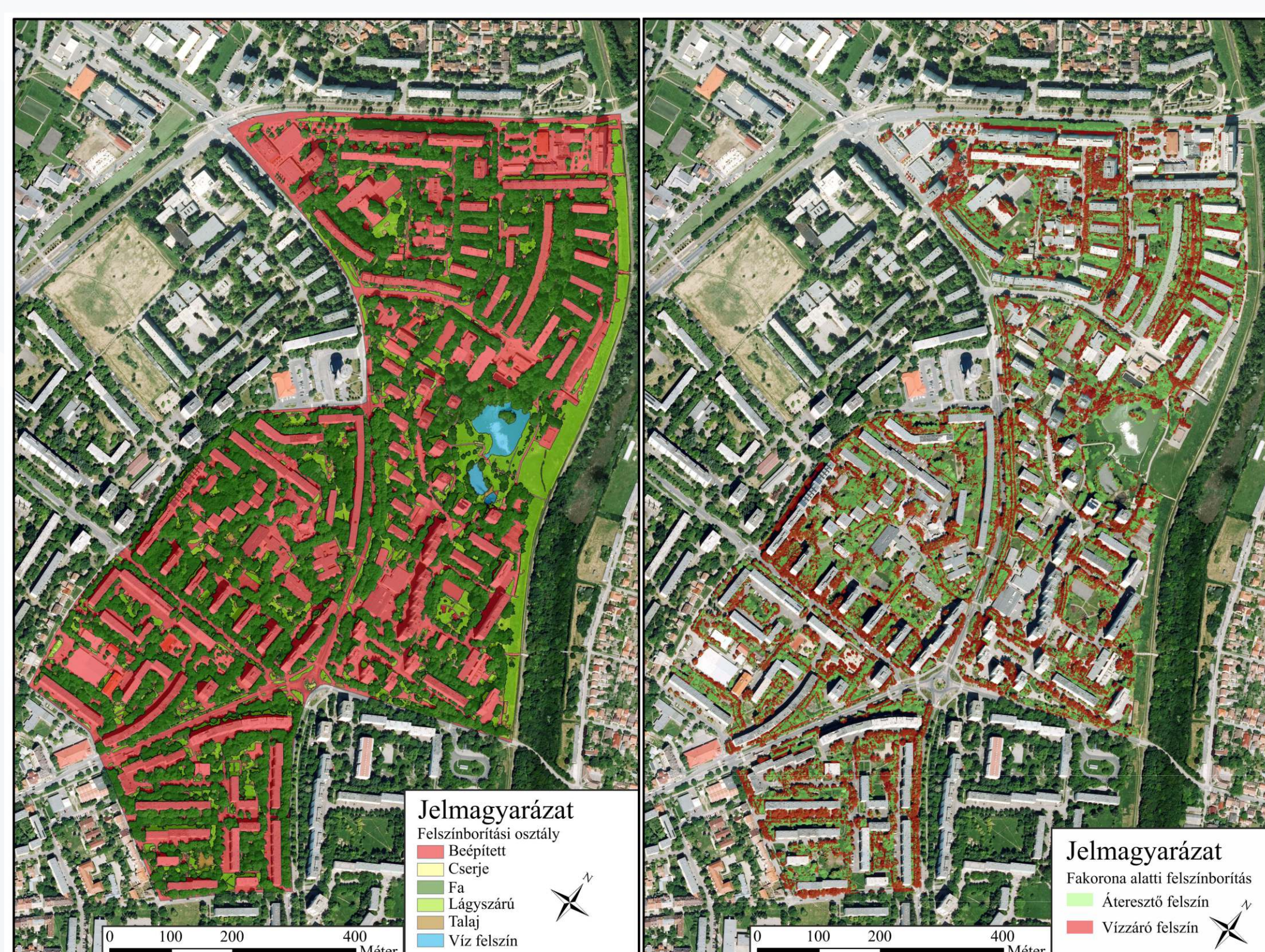
1. ábra Felszínborítási arányok mintaterületenként

Mintaterületek

A vizsgálatunk alapját képező mintaterületek Szegeden találhatóak. Az 1-es mintaterület (S1) a belvárosi régióban található, jelentős beépítettséggel és sűrű, szűk utcával, területe 607 128 m² (LCZ 3, sűrű beépítettség és közepes épület magasság). A 2-es mintaterület (S2) Szeged észak-keleti részén található (LCZ 5), amely közepes épület magassággal és az épületek között nagyobb nyitott terekkel jellemezhető, területe 653 218 m².



2. ábra Az S1 mintaterület felszínborítási térképe

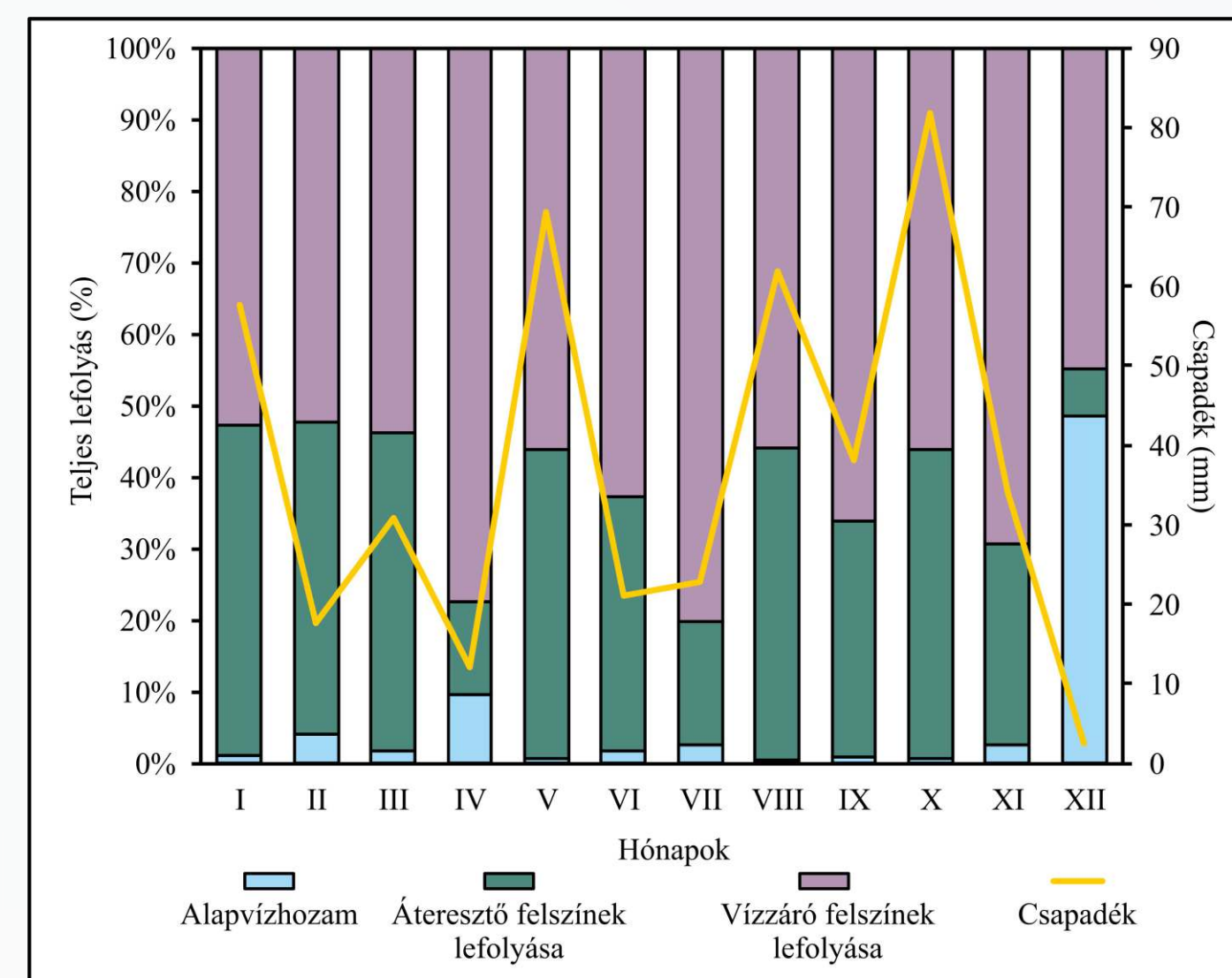


3. ábra Az S2 mintaterület felszínborítási térképe

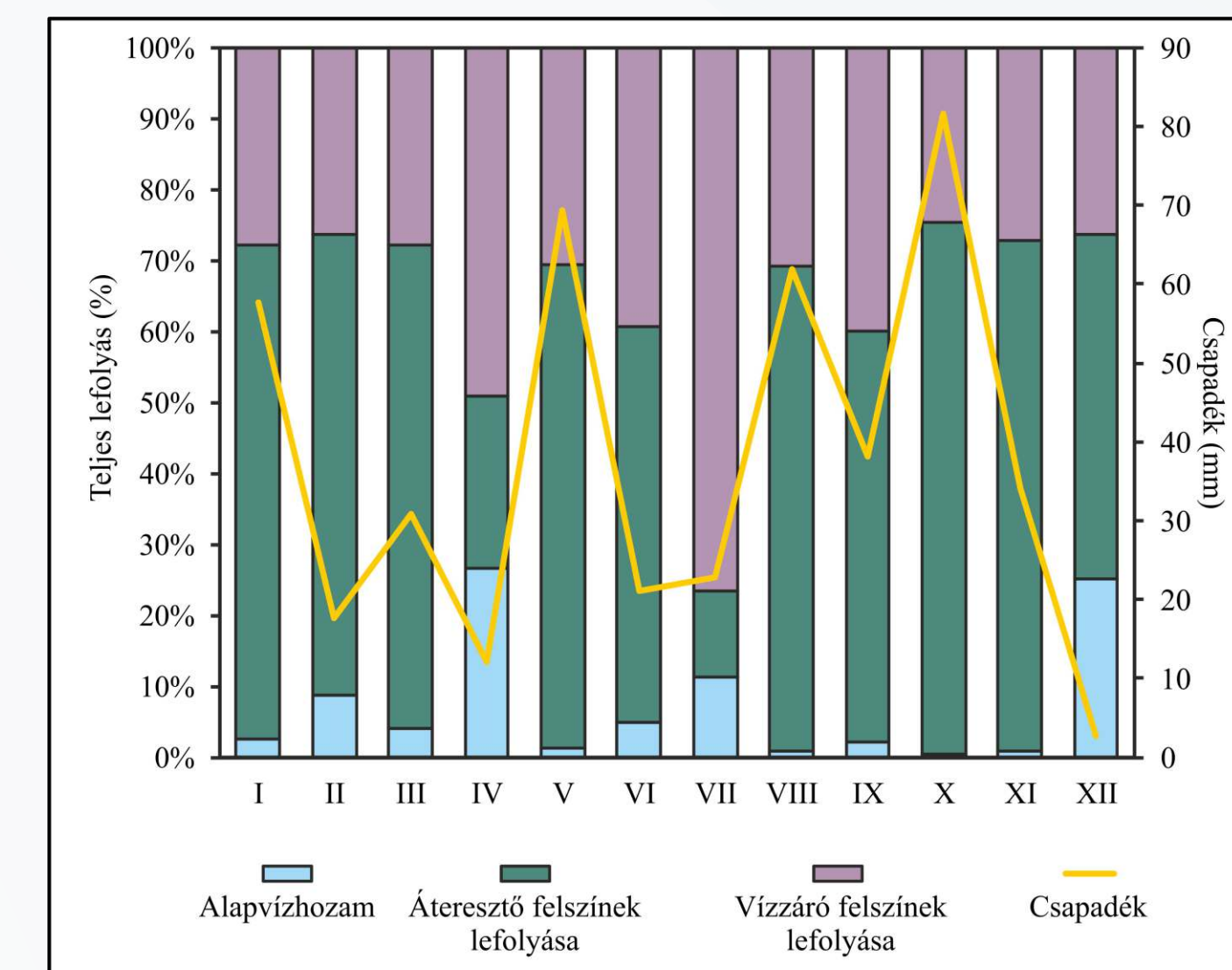
Eredmények

A modell eredményeit két főbb részre bonthatjuk: lefolyással kapcsolatos eredmények és a vegetációhoz kapcsolódó eredmények. Az eredmények alapját a 2015-ös évben lehullott csapadék adata (450 mm). Az 1-es mintaterületre (S1) 270 232 m³, míg a 2-es mintaterületre (S2) 294 016 m³ csapadék hullott. A teljes lefolyás az 1-es mintaterületen a területére hullott csapadék 51%-a, a 2-es mintaterületen a csapadék 44%-a volt.

Amennyiben a mintaterületek lefolyásának alkategóriáit nézzük, jelentős eltéréseket találhatunk. Az 1-es mintaterület lefolyását minden hónapban a vízzáró felszíneken történő lefolyás határozza meg. Az áteresztő felszín lefolyása az év során nagyjából egységes képet mutat, ez alól alapvetően az alacsonyabb csapadékkal rendelkező hónapok a kivételek. A 2-es mintaterület esetében az eltérő felszínborítási arányokból adódóan más lefolyás arányokat láthatunk, hiszen itt az áteresztő felszíneken folyik le több csapadék. Ebben az esetben is (hasonlóan az 1-es mintaterülethez) az alacsonyabb csapadékmennyiséggel rendelkező hónapok a kivételek, amelyek során az alapvízhozam magasabb arányt képvisel.



4. ábra Az S1 mintaterület lefolyási jellemzői



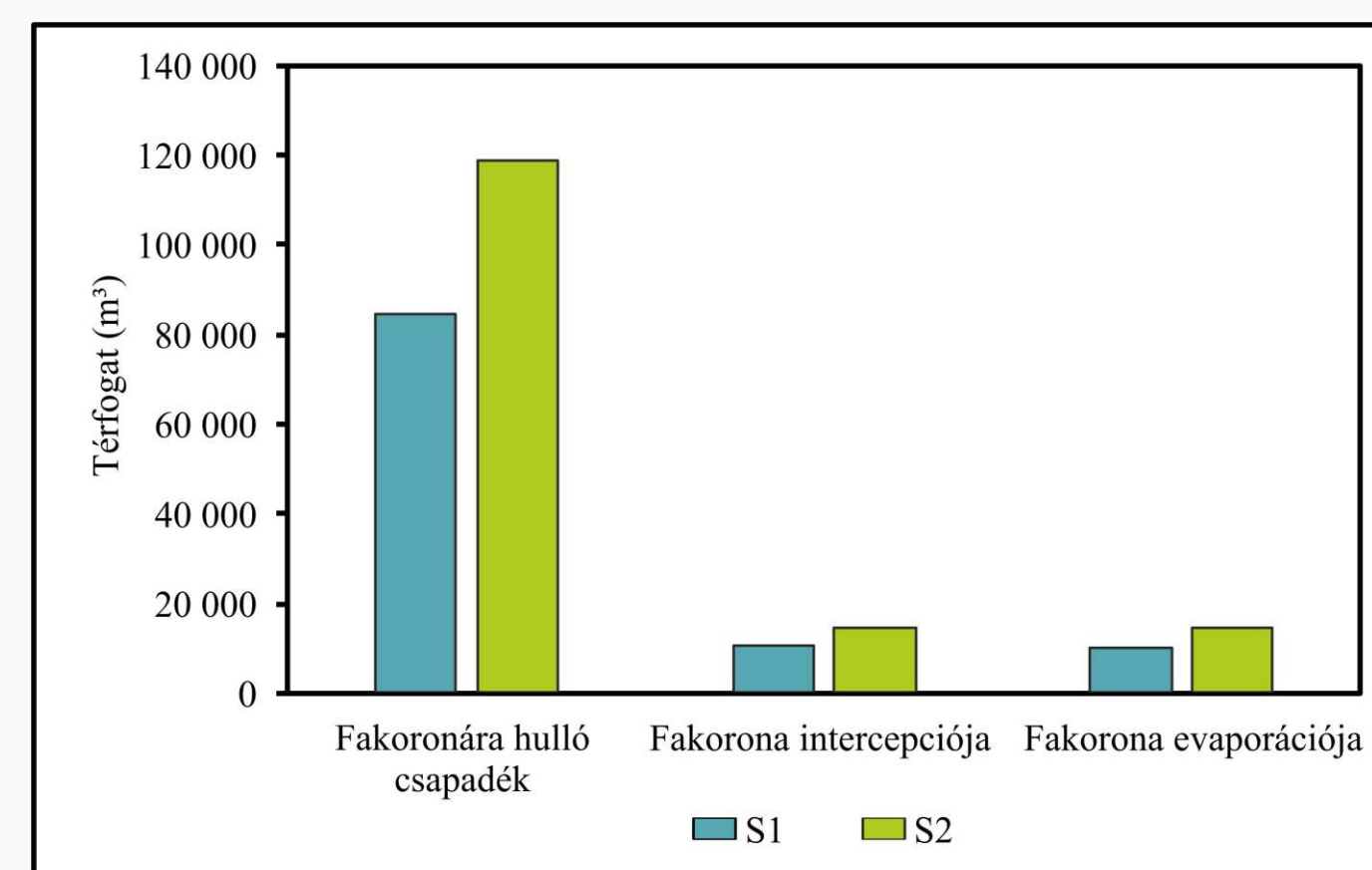
5. ábra Az S2 mintaterület lefolyási jellemzői

Az áteresztő és vízzáró felszín lefolyásában ellentétes arányok figyelhetők meg a két mintaterület között, amelynek oka a felszínborításban rejlő különbségek. Az infiltráció a nagyobb áteresztő felszínarányból következően is a 2-es mintaterületen a magasabb 17%-al. Az 1-es belvárosi városrész a magas beépítettség, alacsony zöldfelület és beszivárgató felszín arány miatt jelentős felszíni lefolyással rendelkezik, amelynek döntő többsége vízzáró felszínen folyik le. Az infiltráció a felszíni lefolyás mennyiségéhez viszonyítva csupán 55%, amely alacsonynak mondható. Tehát alapvetően a belvárosi területen lehulló csapadék jelentős része lefolyik, és csupán alacsony hányada szivárog be.

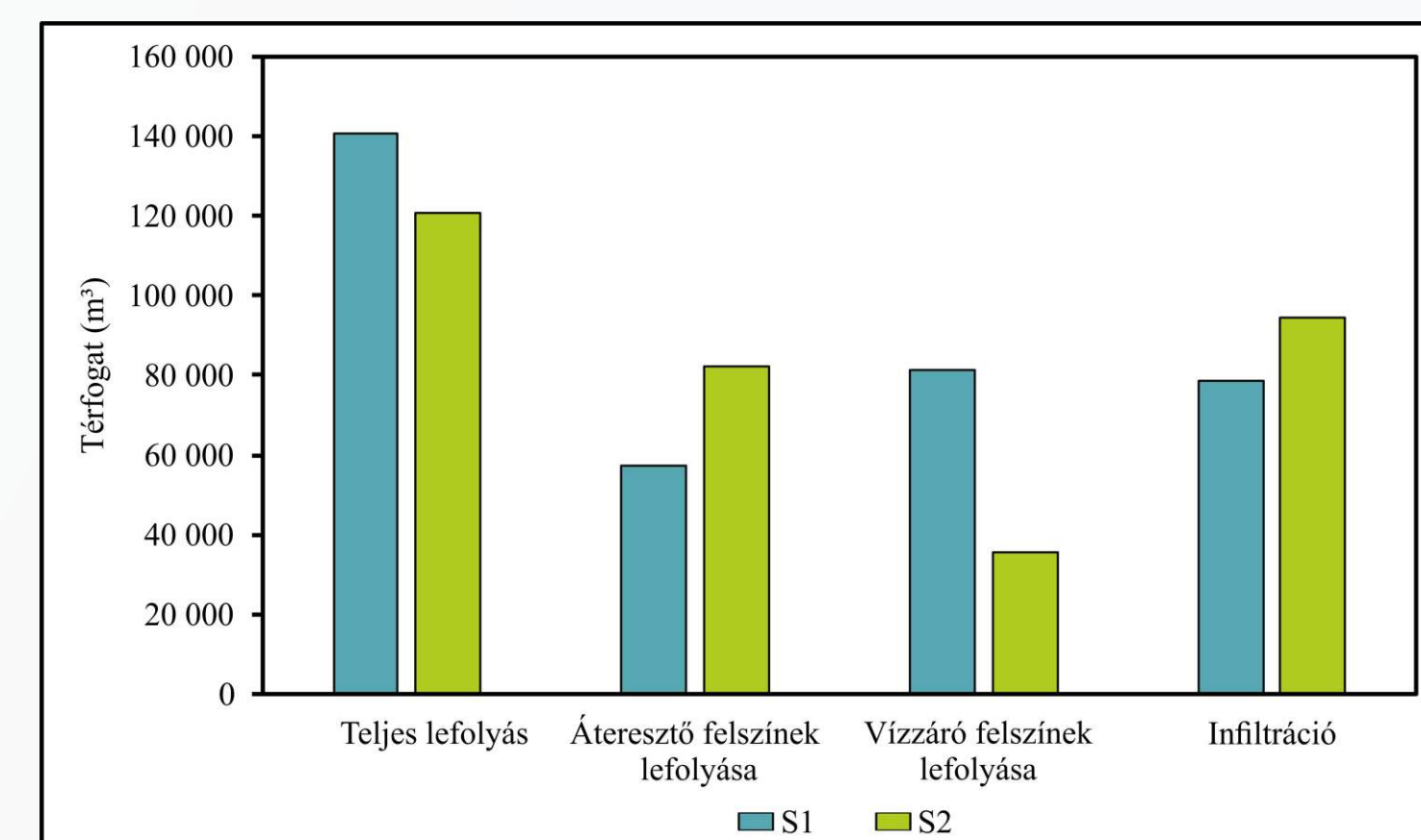
1. táblázat A mintaterületek lefolyásának összehasonlítása

	S1	S2 arányos	S2 eredeti
Teljes lefolyás (m ³)	140 595	120 643	129 802
Alapvízhozam (m ³)	1 936	2 622	2 821
Áteresztő felszín lefolyás (m ³)	57 304	82 435	88 693
Vízáró felszín lefolyás (m ³)	81 355	35 586	38 287
Infiltráció (m ³)	78 416	94 703	101 892
Csapadék (m ³)	273 268	273 268	294 013

A magasabb fakorona borításból adódóan nagyobb mennyiségű csapadék hullott a fakoronára a 2-es mintaterület esetében, közel 35 000 m³-rel. Az intercepció mennyisége az S1 esetében 10 502 m³ (az évi csapadék mennyiség 3,84%-a) az S2 esetében 14 759 m³ (5,4%) Alapvetően látható, hogy a nagyobb kiterjedésű fakorona borítás nagyobb mértékű intercepciót tesz lehetővé.



6. ábra A mintaterületek fás vegetációjának intercepciója és evaporációja



7. ábra A mintaterületek lefolyási jellemzői

Konklúzió

A klímaváltozás nem kívánatos hatásai a megváltozott városi környezetben jelentős problémákat okozhatnak, illetve fognak okozni a közel jövőben. Ezekre a nem kívánt hatásokra felkészülni a város vízgazdálkodás fenntarthatóbbá tételével lehet, amelyet csak a zöld és kék infrastruktúra hatásainak megfelelő ismeretével tehetünk meg.

A kutatásunk során használt i-Tree Hydro modell kiválóan megfelel ennek a célnak hiszen a növényzetet kiemelten kezeli városi környezetben is. Vizsgálatunkban két eltérő növényzeti borítottságú és geometriai szerkezetű városrészt hasonlítottunk össze, hogy az ott lejátszódó hidrológiai folyamatok különbségéről átfogó képet kaphassunk. A felszínborításból adódó eltérések jelentős mértékben befolyásolhatják a felszíni lefolyás és infiltráció mennyiségét. A belvárosi magasabb beépítettséggel jellemezhető területen jelentősen magasabb a felszíni lefolyás aránya. A magas növényzeti borítású mintaterületen a fás vegetáció az intercepció segítségével jelentős mértékben hozzájárult a felszíni lefolyás csökkentéséhez. Ez a városi vízgazdálkodási rendszerek szempontjából kiemelendő, hiszen a területen kevesebb gondot jelenthetnek a felszíni elöntések, illetve a csatornahálózat túlterheltsége is.

A modell által szolgáltatott városrész szintű adatok felhasználhatóak a várostervezési folyamatokban. Ezen információk birtokában számszerűsíthetjük a területek lefolyását, illetve azt is, hogy a növényzet milyen formában és mértékben tud hozzájárulni annak csökkentéséhez.