

Érzékenységi térkép készítése, kiegészítése az „érdekeltek” számára szabad hozzáféréssel
Tanulmány
(térinformatikai alapon kidolgozott web felületen keresztül)

A tanulmány fő tartalma:

1. A feladat végrehajtásához szükséges térinformatikai rendszer felépítése, az adatbázis kialakítása

A mellékelt könyvtárstruktúra Térinformatikai rendszer elemei 1 mappa tartalmazza a kidolgozott állományokat.

2. A felmérés eredményeként született adatbázis alapján, valamint a digitális terepmodell részletességének figyelembe vételével a lefolyási modell kiválasztása

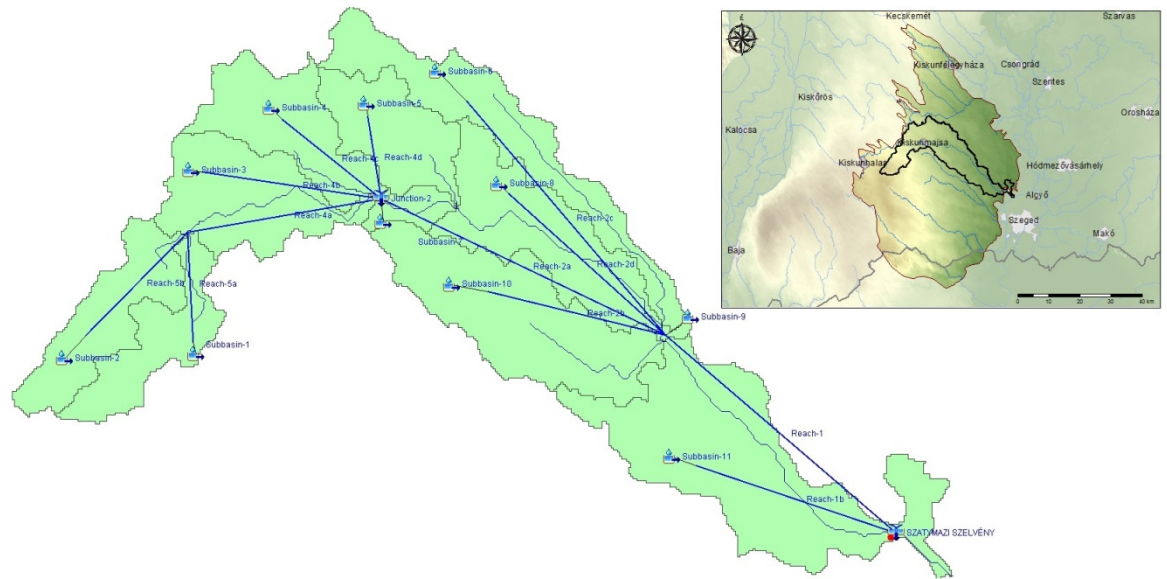
A mellékelt könyvtárstruktúra Térinformatikai rendszer elemei 1 mappa tartalmazza a kidolgozott állományokat.

A mellékelt könyvtárstruktúra Térinformatikai rendszer elemei 2 mappa tartalmazza a kidolgozott lefolyási modell állományait.

Lefolyásmodellezés HEC-HMS szoftverrel – Eredmények

A lefolyást a Fehértó-Majnai-főcsatorna vízgyűjtő területén vizsgáltuk és modelleztük. A vizsgált vízfolyás esetében a kiválasztást az indokolta, hogy annak torkolati szelvényének közelében állandó vízhozammérést megvalósító műtárgy található, melynek adatai felhasználhatók a vizsgálati eredmények kalibrálása során. A vízgyűjtő kifolyási pontjában állandóan működő regisztráló műszer biztosított kontroll adatokat, melyekkel összevethetővé vált a modell által számított lefolyás a valós lefolyás értékeivel.

A modellezéshez szükséges geometriai információkat a HEC-GEOHMS nevű ArcGIS bővítmény segítségével állítottuk elő. A GEOHMS modul egy DDM, illetve a csatornahálózat alapján meghatározza a modellezéshez szükséges részvízgyűjtőket, lefolyási útvonalakat, illetve összefolyási pontokat (1. ábra).



1. ábra: A lehatárolt részvízgyűjtők és a fő vízvezetési útvonalak kapcsolódási pontjai

A lefolyás modellezése a HEC-HMS szoftverrel valósult meg. A modell által használt bemeneti paraméterek kiterjednek a vizsgált (rész)vízgyűjtők területére, a lefolyási útvonalak műszaki paramétereire (pl. csatorna hossza, esése, keresztmetszete), a csapadékadatok időbeli eloszlására és jellegére, a beszivárgási és talajvíz-áramlási viszonyokra, illetve a felszínborítás által okozott tározási és párolgási veszteségekre.

A modellt három geometriai objektum típusból építettük fel. A részvízgyűjtők (subbasin) a felszínre kerülő és lefolyási útvonalakig eljutó víz mennyiségének meghatározását szolgáló paraméterek bevitelét teszi lehetővé. A csatornák, azaz a lefolyási útvonalak (reach) a csatorna menti vízmozgás geometriai hátterét (pl. hossz, esés), és egyéb hidrodinamikai paramétereit (pl. Manning-féle érdesség) hívatottak megadni. Az összefolyási pontok (junction) a torkolatokat reprezentálják, lényegében a fölöttük elhelyezkedő lefolyási útvonalak lefolyási adatait összegzik.

A modellezést három – egy átlagos (2008), egy csapadékos (2010) és egy aszályos (2012) – időszak csapadék- és hőmérsékleti viszonyai alapján futtattuk le. A modellezés már a paraméterek meghatározása során nehézségekbe ütközött, ugyanis több olyan paramétert igényel a modell, melyeknek Magyarországra vonatkozó értékei nem megadottak, vagy nehezen meghatározhatóak. Emellett már a bemeneti adatokból kitűnt, hogy számos nagyon fontos természeti elem csak nagyon egyszerűsített formában kerül számításra. Ilyen pl. a vízgyűjtő geometriája és

domborzati viszonyai, melyek egyáltalán nem kerülnek bele a számításba. A vízgyűjtő domborzati viszonyai mindössze a fő lefolyási útvonalak meghatározásához szükségesek, a részvízgyűjtőknek pedig mindössze a területi kiterjedését veszi figyelembe a szoftver.

A modellezést ezért két változatban végeztük el. Az első változatban igyekeztünk figyelembe venni valamennyi bemeneti paramétert, melyeket részben a rendelkezésre álló térinformatikai adatbázisokból (pl. CORINE felszínborítás, vagy AGROTOPO adatbázis), talajtani és hidrológiai tanulmányok eredményei alapján adtunk meg. Azokat a paramétereket, melyeknek nem volt magyarországi standard értéke, amerikai munkákban alkalmazott értékekkel helyettesítettünk. Ez a modell rendkívül magas (a regisztráltnál 10-20-szor nagyobb) vízhozam adatokat eredményezett, és az utólagos kalibrációs próbálkozások eredményei alapján csak nagyon kevés bemeneti paraméterre érzékeny, míg a legtöbb tényező megváltoztatására nem történik érzékelhető változás a lefolyásban.

Az első modellváltozat kalibrációja során a következőket állapítottuk meg:

A napi csapadék mennyiségére a legérzékenyebb a modell. A nagymértékű csapadékeseményeket kivétel nélkül magas vízhozamok követték.

A napi adatok éves idősorra történő alkalmazása során a modell nem képes – a vízgyűjtő sík jellege alapján – fontos változókat (pl. talaj tározási kapacitása) aktualizálni, és csak a szimuláció elején, egy kezdeti értéket vesz figyelembe, mely nem változik a modellezés során.

A felszín víztározó képessége a szimuláció elején az első csapadékok hatását módosítja, azonban később a víztartalom a vízvezető képesség és a párolgás növelése ellenére sem „ürül ki” így a későbbi csapadékok veszteség nélkül lefolynak a területről.

A beszivárgás ütemét a program mm/h mértékegységgel tárolja, ezért a napi adatokon alapuló modellezés esetén a megadott érték 24-szeresét veszi figyelembe. Homoktalaj esetében ez az érték egy napra vonatkoztatva méterekben kifejezhető érték, ami a modellben a teljes napi csapadék beszivárgását eredményezi, és az előbb ismertetett okokból a modell nem képes a beszivárgás és a tározás aktuális állapota

alapján becsülni a lefolyó víz mennyiségét, ami vagy 100%-os lefolyást vagy 100%-os beszivárgás eredményez a modell futtatása során.

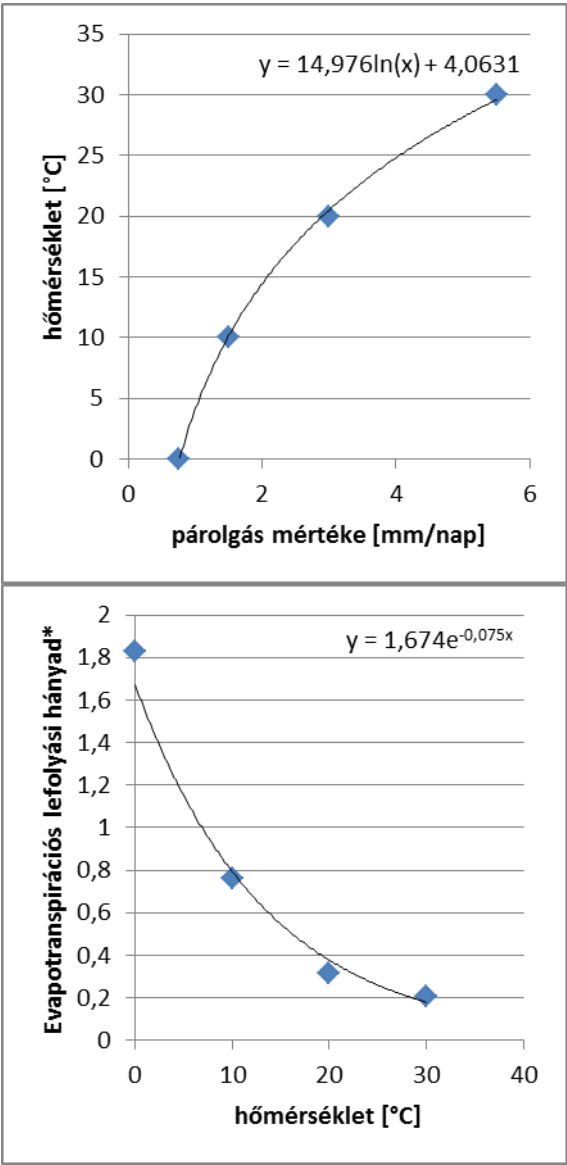
A növényzet vízvisszatartó képessége és az evapotranspiráció értékeinek megváltoztatása nem okoz észrevehető változást a lefolyásban.

A hőmérséklet adatsor csak a talajtani viszonyok pontos ismerete esetén szolgál bemenő adatként, azonban ez nem állt rendelkezésre.

A második változatban a modellbe a terület adatokon kívül csak az evapotranspirációval és a lefolyási hányaddal (McCuen 2005) módosított, a területről ténylegesen lefolyó csapadék mértékét adtuk meg, és a modellben nem számoltunk más bemeneti paraméterrel. A vízhozamgörbék ebben az esetben is magas csúcserőket mutattak, ezért a regisztrált vízhozamgörbék alapján a vízgyűjtők víztározási idejének növelésével kalibráltuk a modellt.

A csapadék evapotranspirációs veszteségét a FAO1 közepesen nedves, mérsékelt övi területére megadott párolgási alapértékeiből számítottuk (2. ábra). A különböző hőmérsékleti értékekhez megadott párolgási ütem, illetve az adott év egy napra jutó átlagos csapadékhányaddal alapján meghatároztunk a párolgási veszteség függvényét, melyből becsülhetővé vált adott nap hőmérsékleti viszonyai alapján a párolgás következtében fennmaradó (lefolyó) vízmennyiség.

¹ <http://www.fao.org/docrep/x0490e/x0490e04.htm>



2. ábra: A FAO Evapotranspirációs értékei (bal) alapján számított evapotranspirációs lefolyási hányad (jobb), *: maximális értékét 0,99-ben határoztuk meg

A fennmaradó csapadék mennyiségét a McCuen (2005) által meghatározott lefolyási hányad szorzótényezőjével csökkentettük, hogy a területhasználat vízvisszatartó jellege is kifejezésre kerüljön. A lefolyási hányad értékei a területhasználatról, illetve a felszínborítástól függően nagyon eltérőek lehetnek, ezért a lefolyási hányad értékeit a különböző területhasználati módok területarányának megfelelően súlyoztuk.

	terület	területarány	lefolyási
területhasználat	[km2]	[%]	hányad [%]

szántóföldek	152,1	45,3	0,21
mozaikos			
művelés	46,9	14,0	0,21
természetes			
gyep	43,3	12,9	0,30
vegyes erdő	20,4	6,1	0,14
fenyves	14,7	4,4	0,14
rét/legelő	12,0	3,6	0,30
szőlő	9,2	2,7	0,21
egyéb	28,5	11,1	-

A különböző használatú területekre lefolyási hányad értékek (McCuen 2005)

A második modellváltozat kalibrációja során a következőket állapítottuk meg:

Tekintettel arra, hogy a modell nem vette figyelembe a beszivárgást és a felszín vízraktározását, a nagyobb csapadékok során kialakuló árhullámok nagyon eltértek a kontroll-vízhozam adatok értékeitől. Az árhullámok a csapadékesemények után aránytalanul magas tetőző vízhozammal és rövid idő alatt vonulnak le.

A kalibráció során a beszivárgás és tározás hatásainak modellezése érdekében növeltük a vízgyűjtő terület vízvizsszatartási idejét, mely következtében késleltetett és lapultabb vízhozamgörbék alakultak ki.

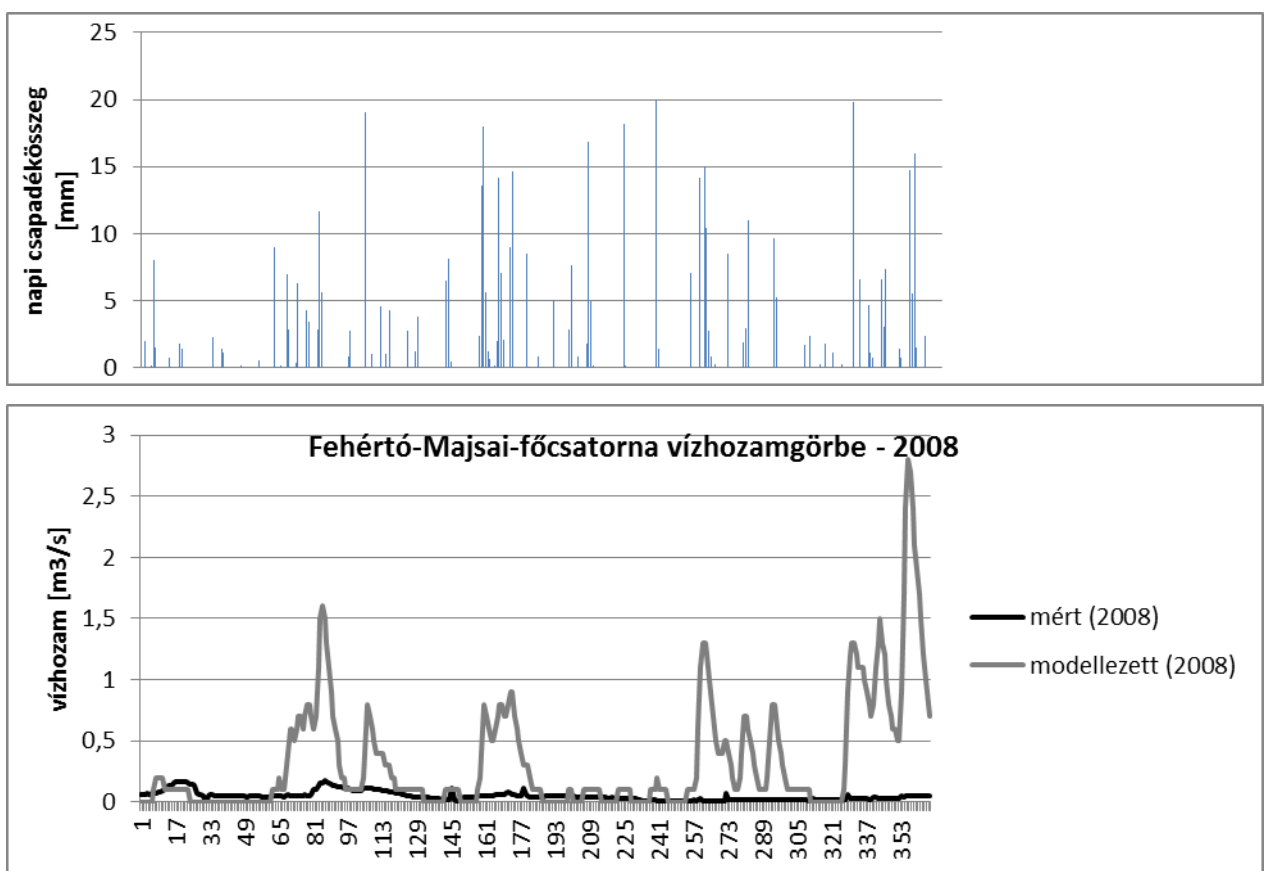
A lefolyási idő kalibrálása ellenére egyes csapadékesemények hatására továbbra is nagyon magas (2-400%-os) vízhozamot produkált a modell. Ennek oka ugyancsak a beszivárgás és tározás paramétereinek időbeni változására vezethetőek vissza, melyet nem képes számításba venni a modell.

A csapadékos (2010-es) időszak vízhozam adatai (a tározási és lefolyási idő) kalibrálását követően hasonló trendet és többé-kevésbé hasonló vízhozam értékeket mutat, mint a regisztrálóval mért kontroll-vízhozam adatok.

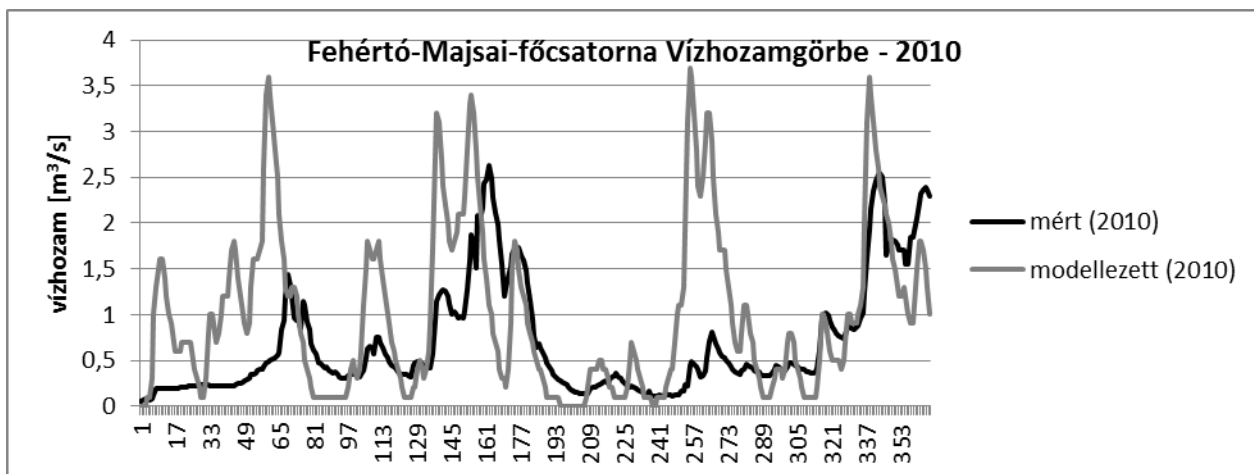
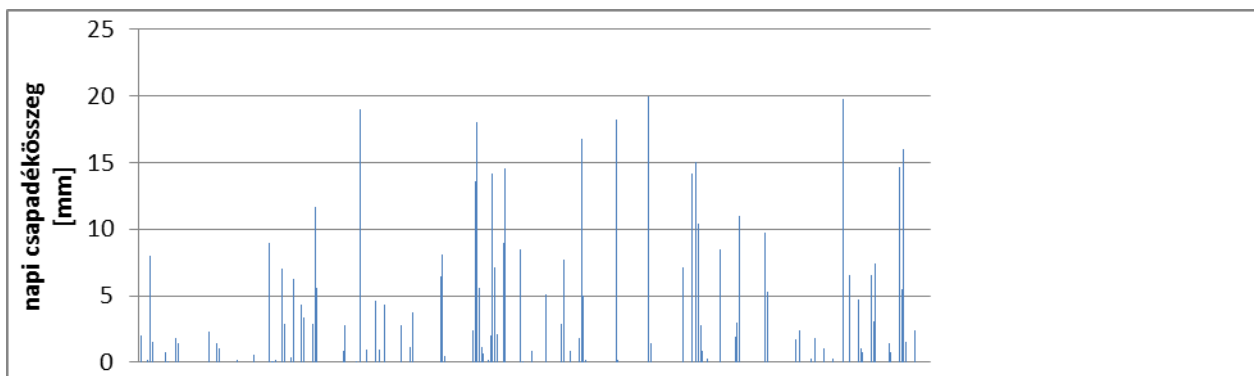
A 2008-as és 2012-es években mind a modell, mind pedig a kontroll-vízhozam adatai alapján több olyan időszak volt, amikor a csatorna vízhozama 0-0,1 m³/s között mozgott. Mivel a HEC-HMS szoftver csak tizedes pontossággal dolgozik, az ilyen alacsony vízhozam értékek esetében összehasonlító vizsgálatra akkor se lenne lehetőség, ha a modellezett és a mért vízhozam adatok megközelítőleg egyeznének.

Az átlagos csapadékú és az aszályos időszakokban a modellezett vízhozam értékek lényegesen magasabbak voltak, mint a valós értékek, vagyis a 2007-es aszályos évet követően, illetve 2012-ben a szinte teljesen kiszáradt talajok olyan nagy mennyiségű víz felvételére és tározására voltak képesek, hogy a nagyobb csapadékok hatására sem alakult ki jelentős vízhozam-növekedés a vizsgált szelvényben.

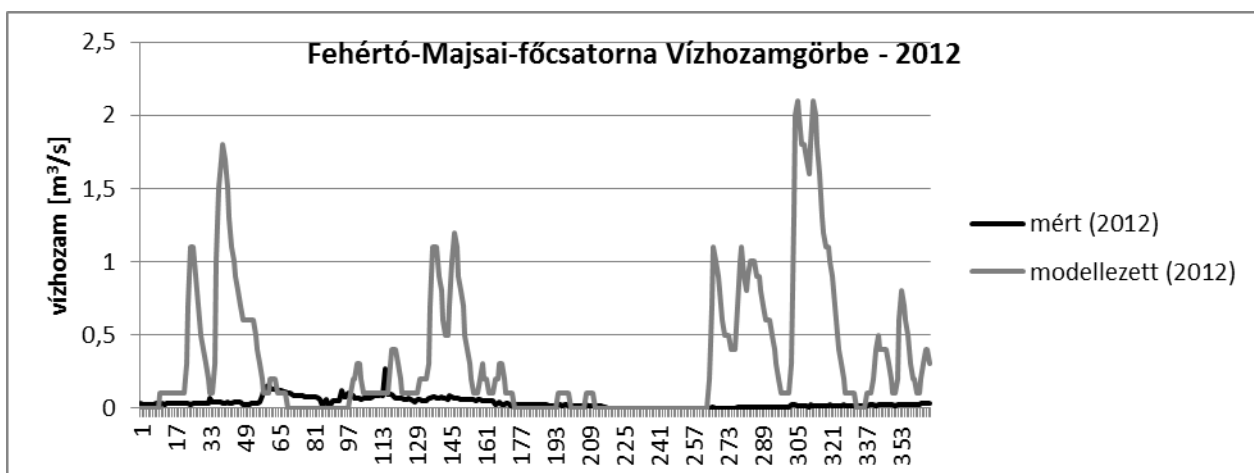
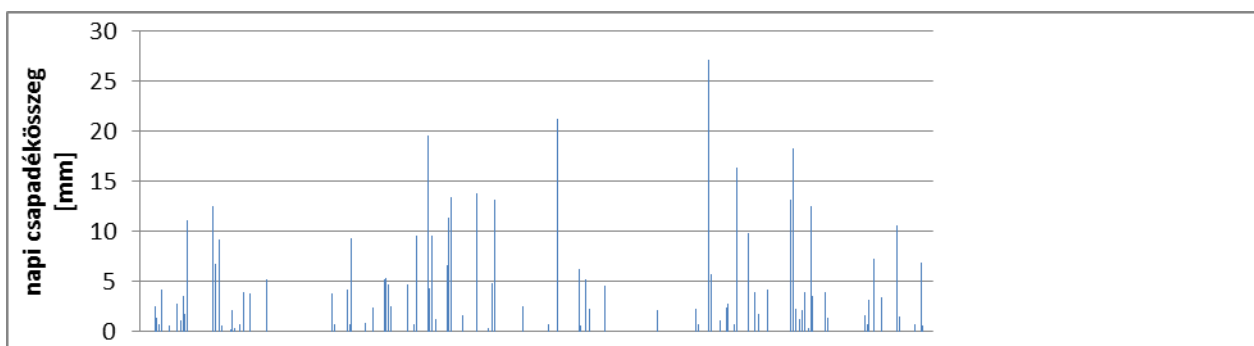
A három modellezett időszak modellezett és regisztrált vízhozam adatsorait, valamint az év csapadékeseményeinek diagramjait a 3-5. ábrákon mutatjuk be.



3. ábra: Modellezett és regisztrált vízhozamok a Fehértó-Majsai-főcsatorna szatymazi vízmérce szelvényében (2008)



4. ábra: Modellezett és regisztrált vízhozamok a Fehértó-Majsai-főcsatorna szatymazi vízmérce szelvényében (2010)



5. ábra: Modellezett és regisztrált vízhozamok a Fehértó-Majsai-főcsatorna szatymazi vízmerce szelvényében (2012)

Az eredmények értékeléséből azt a következtetést vonhattuk le, hogy a HEC-HMS szoftver erősen túlbecsüli síkvidéki területeken a lefolyó víz mennyiségét. A program egyrészt nagyon érzékeny a csapadék mennyiségére, mely azonban nagyon alacsony (1-2 m/km-es) esésű sík területeken kevésbé mértékadó a vízhozam alakulására nézve, mint pl. a felszín vízháztartási viszonyai vagy a hőmérséklet. Különös tekintettel igaz lehet ez a Fehértó-Majsai-főcsatorna vízgyűjtőjére, melynek jelentős részét jó vízvezető-képességű homoktalajok borítják, éghajlatára pedig a gyakori és súlyos aszályok jellemzőek.

Az időben változó (hidrometeorológiai hatásoktól függő) paraméterek, mint pl. a felszín víztározó kapacitása a modellben nem jut kellően kifejezésre. Ennek oka, hogy a tározott mennyiség (vagyis a vízkapacitás) változását a modell éves időintervallumban nem tudja megfelelően kezelni, ami azt eredményezi, hogy a téli csapadék során telítetté vált felszínről az év további csapadékaik veszteség nélkül lefolyanak. Mindemellett további – a síkvidéki területeken meghatározó – paraméterek (pl. párolgás, oldalirányú elszivárgás) modellbe ültetése sem eredményez szignifikáns változást a kalkulált vízhozam adatokban.

Az, hogy a modell a kontroll vízhozamok alapján a legcsapadékosabb (2010) időszakban becsülte meg „legjobban” (a korrelációs együttható ebben az esetben is alig nagyobb $R=0,2$ -nél) a lefolyást, szintén azt támasztja alá, hogy a modell számítási módszerei nagyobb vízhozamú, vagy gyorsabb lefolyású vízgyűjtőkre (domb- és hegyvidéki vízgyűjtőkre) van kalibrálva, és síkvidéki területeken csak a szükséges paraméterek pontos meghatározását követően adhat értékelhető eredményt.

3. Meteorológiai információk adatbázisba rendezése

A mellékelt könyvtárstruktúra Térinformatikai rendszer elemei 3 mappa tartalmazza a meteorológiai adatokat állományait.

a. A szükséges adatok összegyűjtése, megvásárlása

4. Talaj és területhasználati adatok modellbe ágyazása a pontos számítások érdekében

A mellékelt könyvtárstruktúra Térinformatikai rendszer elemei 4 mappa tartalmazza a meteorológiai adatokat állományait.

a. A területhasználat térbeli megoszlása

A vizsgálati területen a különböző területhasználati módok nagyjából a természeti környezet mozaikosságát vették fel. A topográfiai viszonyok meghatározó fontosságúak voltak a jelenlegi területhasználati viszonyok szerkezetének kialakulásában, de a természetes vízrajzi viszonyoknak is hasonló szerepe van. A területhasználati kategóriák területi megoszlásának és elhelyezkedésének vizsgálatához a CORINE (1:50 000-es és 1:100 000-es méretarányú) adatbázisai kerültek felhasználásra.

A vizsgálati terület hasznosításának egyik jellemző sajátossága, hogy a gyenge minőségű homoktalajok nagy kiterjedése ellenére jelentős területekre terjedt ki a mezőgazdasági művelés, de az erdőterületek és a természetes gyepek aránya is jelentős (1. táblázat).

1. táblázat: A területhasználat megoszlása a mintaterületen

területhasználat	terület (ha)	arány (%)
Összefüggő településszerkezet	29	0,01
Nem összefüggő településszerkezet	7 971	3,24
Ipari vagy kereskedelmi területek	1 990	0,81
Egyéb	1 861	0,76
Nem öntözött szántóföldek	98 203	39,87
Szőlők	5 127	2,08
Gyümölcsösök bogysók	3 161	1,28
Rét/legelő	9 171	3,72
Mozaikos művelés	37 300	15,14
Mezőgazdaság természetes növényzettel	2 370	0,96
Mezőgazdasági-erdészeti területek	37	0,01
Lombos erdők	1 393	0,57
Fenyőerdők	15 874	6,45
Vegyes erdők	18 193	7,39
Természetes gyepek	25 353	10,29
Átmeneti erdős-cserjés területek	12 118	4,92
Szárazföldi mocsarak	4 891	1,99
Állóvizek	1 251	0,51

A magyarországi trendeket követve a mintaterület legnagyobb részben szántóföldi művelés alatt áll, igaz ezek összes kiterjedése (98 203 ha – 40%) jóval az alföldre jellemző átlag alatt marad. A szántóföldek legnagyobb része öntözetlen, aminek egyik oka, hogy a terület a Duna-, illetve a Tisza völgyének tszf.-i magasságához képest átlagosan 20 m-rel magasabban helyezkedik el, ami a csatornák mentén történő vízpótlást, ezáltal a felszíni vizekből történő öntözést nem teszi lehetővé. A szántóföldi területek eloszlása többnyire mozaikos az egyéb területhasználatú területekkel, nagyobb összefüggő szántóföldek csak a mintaterület ÉK-i részén, Kiskunfélegyháza és Kistelek vonalában, illetve a terület Ny-i oldalán, Kiskunhalas és Kiskunmajsa környezetében fordulnak elő. A szántókat elsősorban a környezetükhöz képest

(5-10 m-rel) kimélyült deflációs övezetek (deflációs laposok, szélbarázdák) területén alakítottak ki, ahol rendszerint kedvezőbb termőhelyi (talajtani és hidrológiai) adottságok jellemzőek, azonban a szántók legnagyobb arányban még így is humuszos homok és futóhomok talajokon helyezkednek el (2. táblázat). A homoktalajokon kívül a tápanyagokban gazdagabb és vízháztartási szempontból kedvezőbb réti- és a csernozjom jellegű talajok kerültek szántóföldi hasznosítás alá. A mélyebb fekvésű területek (semlyékek) talajai gyakran szikesek, melyeken ugyancsak nagy arányban alakítottak ki szántóföldeket.

2. táblázat: A szántók talajtípusonkénti megoszlása a vizsgálati területen

talajtípus	terület (ha)	arány (%)
Humuszos homokos talajok	32 079	32,7
Futóhomok	16 383	16,7
Szolonyeces réti talajok	13 383	13,6
Csernozjom jellegű homoktalajok	11 809	12,0
Réti talajok	8 716	8,9
Réti csernozjomok	4 966	5,1
Szoloncsák-szolonyecsek	4 294	4,4
Alföldi mészlepedékes csernozjom	3 074	3,1
Mélyben sós réti csernozjomok	2 319	2,4
Egyéb	1 180	1,2

A szántóföldek mellett magas a zöldség- és gyümölcstermő kertészetek (mozaikos művelés) aránya is (37 300 ha – 15%), mely elsősorban a szerb területen jellemző, de elszórtan a magyarországi területen is mindenhol előfordul, igaz itt csak kisebb (átlagosan 20 ha) kiterjedésű parcella-együttesek alkotják. Legnagyobb arányban Horgos, Szabadka és Domaszék területén jellemző, de jelentős területeket foglal el Kiskunmajsa és Kiskunfélegyháza környezetében is. A szántóterületekhez hasonlóan a mozaikos művelésű területek is az alacsonyabb orográfiai helyzetű területeken jelentek meg, amivel a Tisza-völgye irányába egyre gyakoribb megjelenésük is magyarázható. A mozaikos művelésű területek kb. fele (47%) humuszos homoktalajokon, 14%-a futóhomokon, 33%-ban pedig réti és csernozjom talajváltozatokon fordul elő.

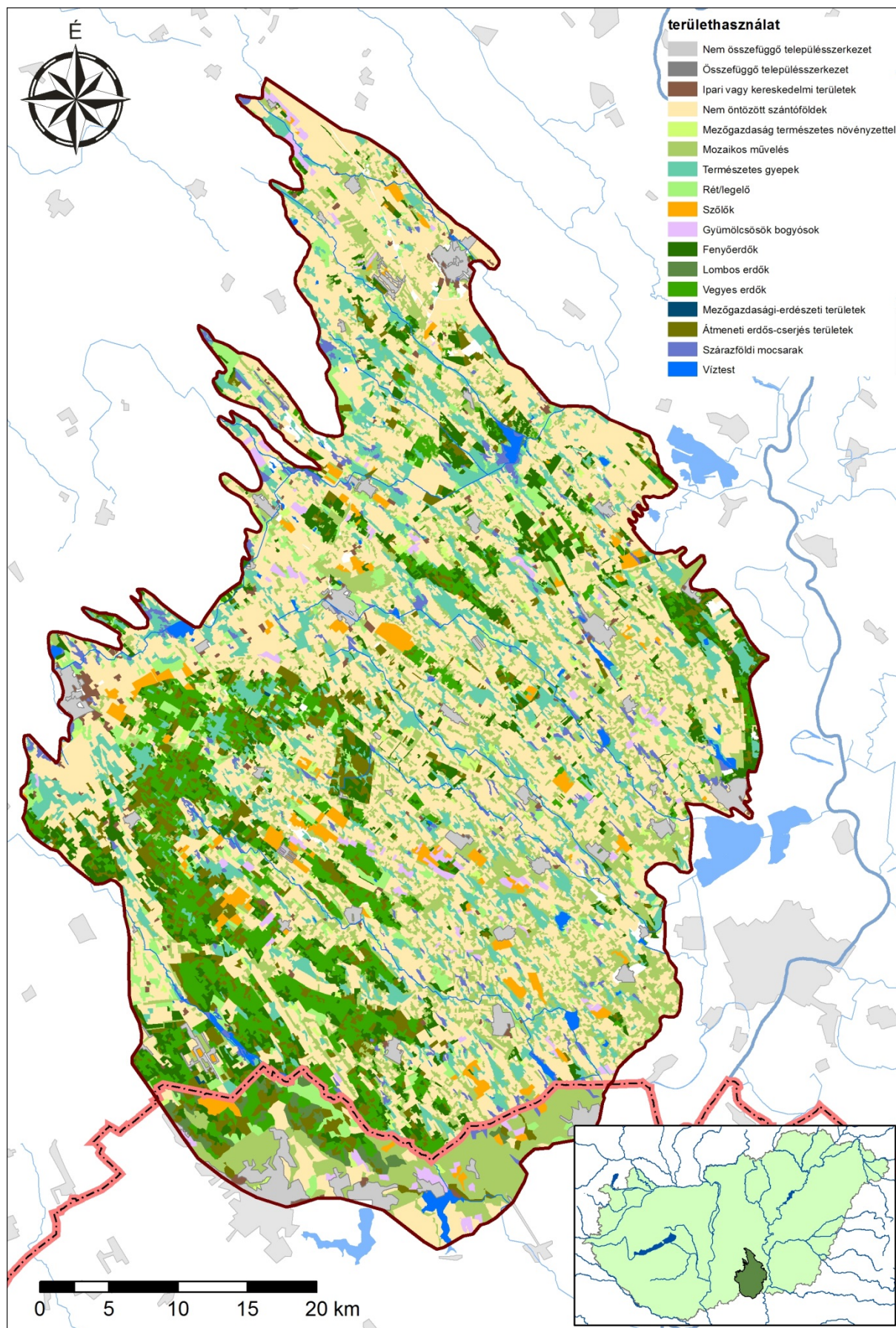
A mintaterület egész területén elszórtan, nagyobb folt-együtteseket alkotnak a homoki szőlők, melyek összes kiterjedése (5 127 ha – 2%). A legnagyobb kiterjedésű szőlők Pusztamérges és Balotaszállás mellett található, illetve jelentős parcellák vannak még Kiskunhalas és Kiskunmajsa között, illetve Mórahalom–Zákányszék–Üllés vonalában. A szőlők esetében a humuszos homoktalajokon, illetve futóhomokon létrehozott ültetvények aránya valamivel magasabb (53, ill. 16 %) mint a szántók vagy a mozaikos művelés esetében. A szőlők telepítésekkor már nem volt annyira meghatározó az alacsonyabb fekvésű orográfiai helyzet, a szőlők nagyobb része kiemelt hátsági területeken, vagy azok oldalán helyezkedik el.

A vizsgálati területen a természetes gyepek is jelentős területeket foglalnak el (25 353 ha – 10%), melyeket zömében homoki sztyepprétek alkotnak (Deák-József 2011). A legnagyobb kiterjedésű foltok a homokhátság és a Tisza-völgy közötti, DK-i lejtésű átmeneti területen foglalnak helyet. Szinte valamennyi természetes gyepterület erősen zavart, esetenként főutak vagy az M5-ös autópálya választja őket két részre. A természetes gyepek területe a 19. század végétől fokozatosan visszaszorult, elsősorban a magasabb buckás területeken. A gyepek visszaszorulása részben a túllelegtetéssel, részben pedig a nagyarányú erdősítésekkel

magyarázható. A növekvő szárazság hatására az utóbbi néhány évtizedben jelentős kiterjedésű mezőgazdasági területet (elsősorban szántó, gyümölcsös és szőlő) hagytak fel, melyek közül az alacsonyabb fekvésű területeken elhelyezkedők homokpuszta-gyepekké alakultak vissza (Deák- József 2011). A magasabb fekvésű területeken is megkezdődött a gyepterületek regenerációja, itt azonban az rosszabb termőhelyi körülmények és az invazív fajok jelenléte lassítja ezt a folyamatot. A szukcessziós folyamatokat nagymértékben gyorsítja a gyepterületek legeltetése és kaszálása, azonban a területhasználati adatbázis alapján a rét/legelő minősítésű területek aránya mindössze 3,7% (9 171 ha).

Területhasználati szempontból a mintaterület leginkább sarkalatosabb elemét az alföldi viszonyokhoz képest meglehetősen magas arányú erdősültség jelenti. A török hódoltság idejére a Duna-Tisza-közéről szinte teljesen eltűnt fás vegetáció a 20. század első felére válik újra meghatározóvá a területen. A nagyfokú erdősítés elsődleges célja a túllegeltetett és kiszáradt felszíneken meginduló futóhomok-mozgások megfékezése volt, de a talaj megkötése mellett az erdőknek szántak talajjavító funkciókat is (Béky 1954). Ennek megfelelően a telepített erdőket leggyakrabban szinte terméketlen futóhomokkal fedett, kiemelt hátsági felszíneken hozták létre, míg a mélyebb területeken természetes erdőfoltok (homoki tölgyesek és fehéرنyaras társulások) maradványai maradhattak fenn, melyek nagy része azonban napjainkra teljesen kipusztult vagy jellegtelen fás társulássá alakult át. A 19. század elején az erdőtelepítések kezdeti szakaszában még őshonos fafajokat telepítettek a területen (Kiss 1939), melyek közül legjelentősebb a fehér nyár volt, azonban viszonylag hamar megkezdődött a tűlevelű állományok telepítése is. Az erdőtelepítések a 19-20. század folyamán folyamatosan zajlottak és még a 20. század végén is jelentős területeken telepítettek homoki erdőket. Az 1970-1989 közötti időszakban egyes településeken (pl. Zsana, Balotaszállás) az új telepítések területaránya meghaladta a 20%-ot. A mintaterületen az erdők összesen 35 460 ha (14%) területet borítanak. A mintaterületen leginkább vegyes (18 193 ha – 7,4%) és tűlevelű erdők (15 847 ha – 6,4%) található, míg lombos erdők szinte csak a szerbiai területen jellemzőek, ahol kiterjedésük 1 933 ha – 0,5%. A vizsgálati terület az erdőborítottság alapján három jól elhatárolható részre tagolódik (1. ábra). Az erdősültség a mintaterület DNy-i részén, az Ásotthalom-Kiskunhalas közötti területen a legnagyobb, ahol jelentős kiterjedésű telepített vegyes erdők, de kisebb erdőrészeket természetes erdőtársulások is megtalálhatóak. Az ásotthalom környéki erdőterületek Szerbiában is folytatódnak, ahol 2 800 ha-t foglalnak el. Ugyancsak nagy kiterjedésű erdőterületek vannak a mintaterület ÉK-i részén Ópusztaszer és Sándorfalva vonalában, melyek a Pusztaszeri Tájvédelmi körzet nyugati sávját alkotják. A nagyfokú erdősültség Pálfi (1990) alapján szorosan összefügghet – de legalábbis kapcsolatban állhat – a területen tapasztalt talajvíz süllyedésekkel, mivel az erdősített területeken az evapotranspiráció mértéke jóval magasabb. A telepítések helyének tudatos megválasztása eredményeképpen az erdőterületek 40%-a futóhomokon, 31%-a humuszos homoktalajon, 10%-a pedig csernozjom jellegű homoktalajon található. Emellett viszonylag nagy kiterjedésű (8%) erdőterületek találhatóak a Széksóstói-főcsatorna menti szolonyeces réti talajokon és az ásotthalomtól délre elterülő réti talajokon (7%).

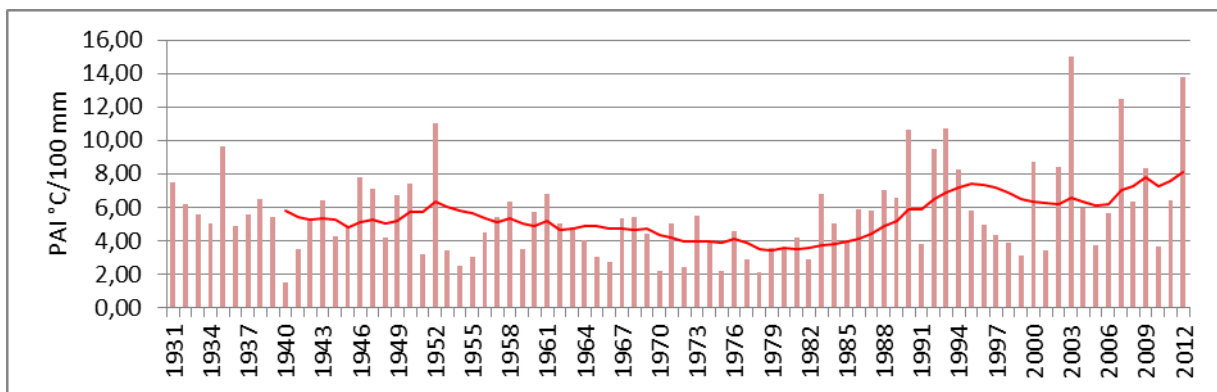
A mintaterületen a beépítettség aránya kb. 3% ami nagyjából egyezik az országos átlaggal. A települések nagyjából egyenletesen helyezkednek el a mintaterületen, és kiterjedésük nem jelentős (átlagosan 100 ha), azonban meghatározó a terület tanyás térség jellege.



1. ábra: A vizsgálati terület területhasználati térképe

2. Hidrológiai szélsőségek – aszály és belvíz

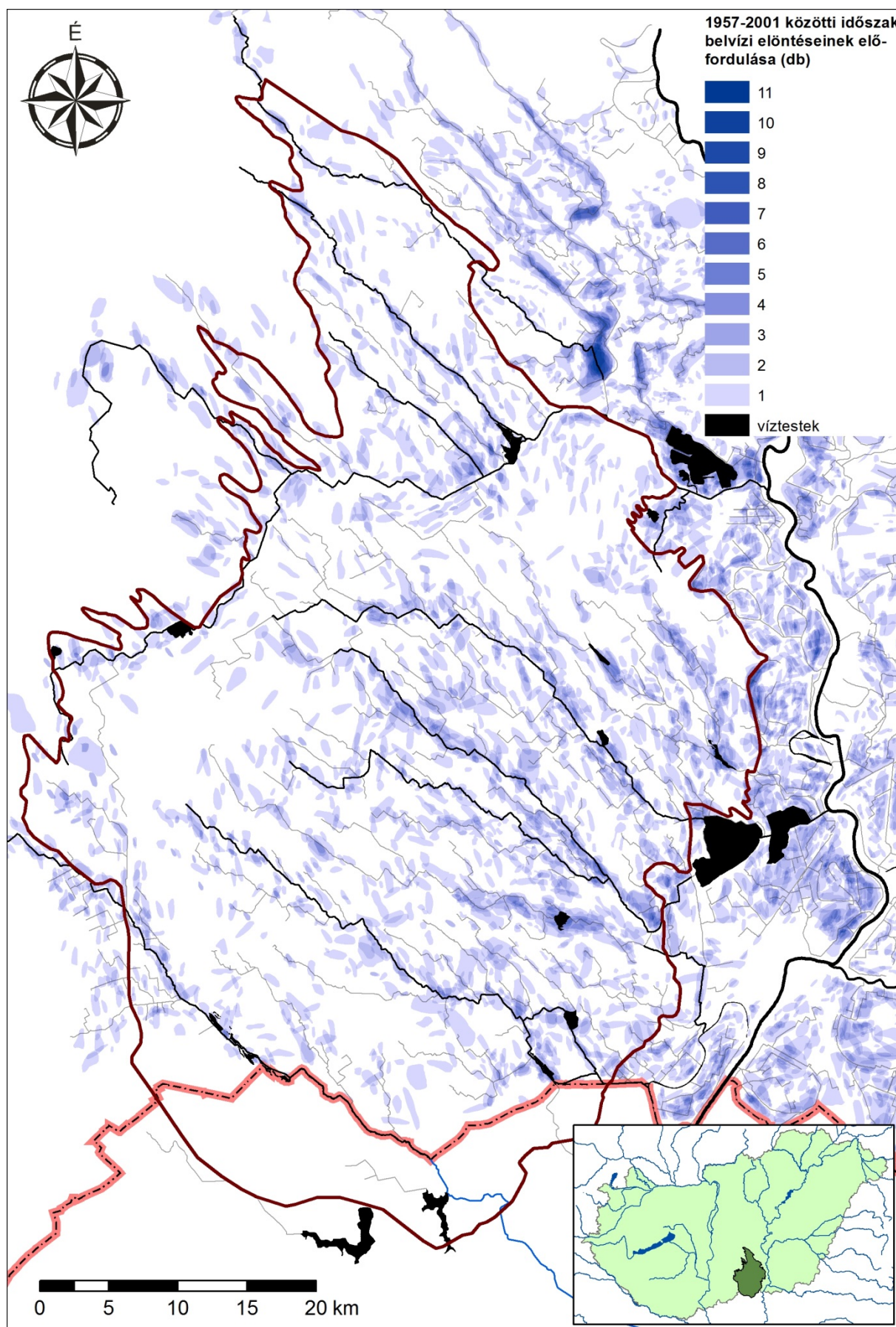
A vizsgálati terület kistáji Magyarország napfényben leggazdagabb és legmelegebb területei (Pálfi 1990), ahol az éves csapadékmennyiség is nagyon kevés (520-570 mm), következésképpen az éghajlati vízhiány nagyon magas (300-350 mm évente – Nemzeti Éghajlati Atlasz, 1998). A szárazságot fokozza a területen uralkodó homok fizikai féleségű talajok jelenléte, melyek kedvezőtlen vízgazdálkodási tulajdonságai következtében alacsonyabb a talajban raktározódó vízkészlet mennyisége. Az aszály szempontjából kedvezőtlen, hogy a nyári csapadék többnyire szélsőségesen heves záporok formájában jelentkezik, melyet utána hosszabb-rövidebb csapadékmentes időszak követ, pl. 2012-ben Kiskunhalason a leghosszabb csapadék nélküli időszak hossza 38 napos volt, mely hőségnapokkal párosulva nagyon súlyos aszályt (PAI 12-15°C/100 mm) eredményezett. A Pálfi féle aszályindexek alakulása arról tanúskodik, hogy az elmúlt 2 évtizedben egyaránt nőtt az aszályok gyakorisága és erőssége is (2. ábra).



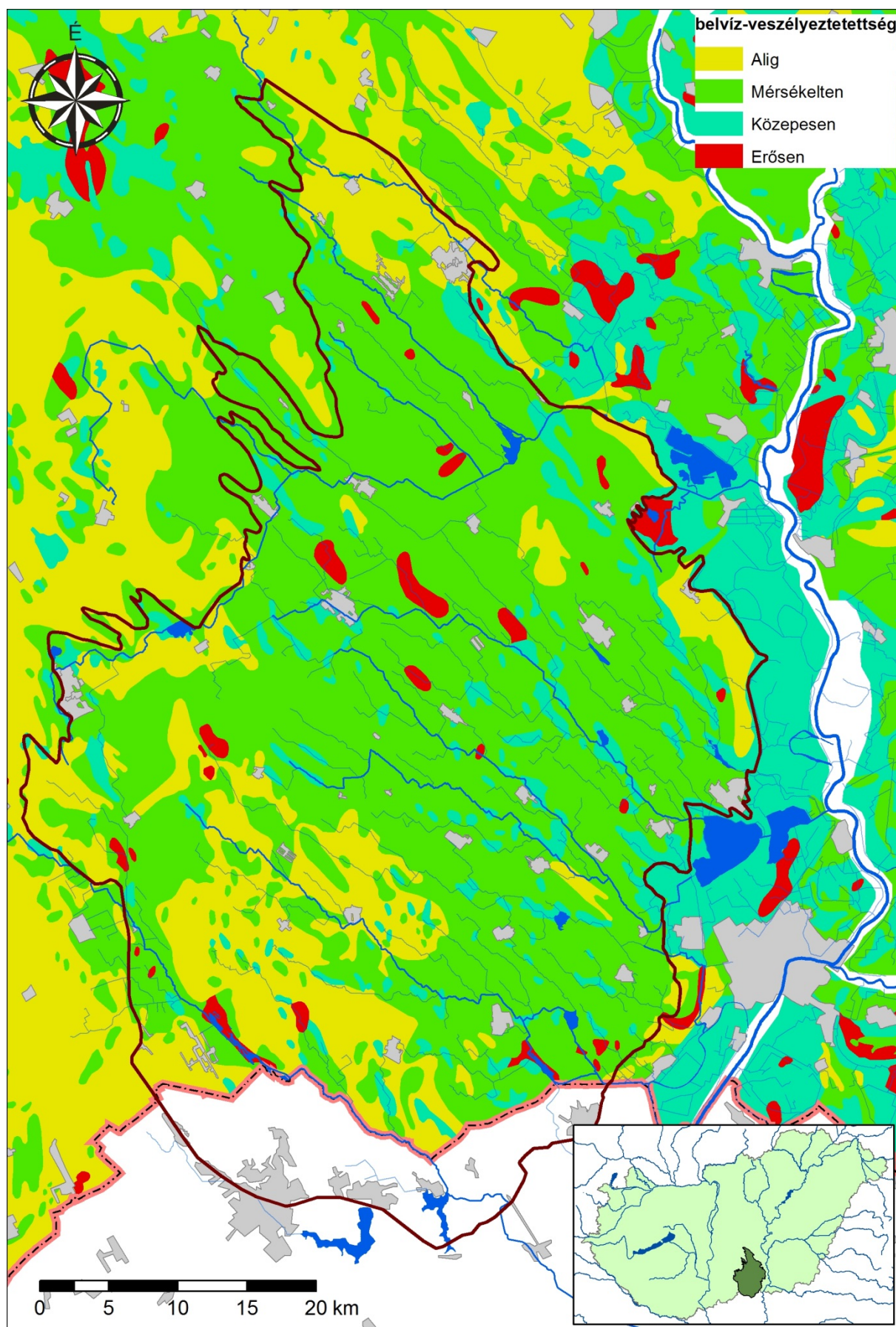
2. ábra: Az aszályindex (PAI) értékek alakulása Kiskunhalason (1931-2012)

A mintaterület hidrológiai sajátossága, hogy a nagy víznyelő képességű homoktalajok ellenére a tél végi- tavaszi időszakokban viszonylag komoly területeket érint a belvíz problémája. A belvizek által legjobban veszélyeztetett területek az ÉNy-DK irányú deflációs mélyedések és szélbarázdák. Ezekben a mélyedésekben nemcsak a topográfia (összegyülekezés lehetősége) következtében gyűlhet össze a belvíz, hanem a mélyedések sekélyföldtani és talajtani adottságainak köszönhetően is. Ilyen tényezők pl. a kötöttebb, Ca-Mg karbonátos mészszipos rétegek, illetve a réti mészkő (Miháltz 1953), mely jelentős mértékben csökkenti a felszínre jutó víz mélyebb homokrétegekbe történő szivárgását, de a kötöttebb szikes talajok is vízviszatartó hatással bírhatnak. A belvíz-gyakorisági (3. ábra), illetve a belvíz-veszélyeztetettségi (4. ábra) térképek alapján a belvizzel leginkább érintett területek a mintaterület keleti oldalán (a Dorozsma-Halasi-főcsatorna, illetve a Dorozsma-Majsai-főcsatorna mentén) találhatóak. A belvizzel elöntött területek esetenként természeti oltalom alatt álló vizes élőhelyek (pl. Péteri-tó), ahol az elöntés kifejezetten kedvező, sőt szükséges az élőhely természeti értékeinek fenntartása céljából.

A belvíz problémája a mintaterületen a kedvezőtlen talajtani adottságok ellenére nagy területen folyó mezőgazdasági termelés kapcsán vált kérdéssé. A természetes élőhelyek számára nélkülözhetetlen vízutánpótlás megszüntetése (belvízelvezetés) komolyan veszélyezteteti a vizes élőhelyek fennmaradását, de magában a mezőgazdasági termelésben is károkat okoz, hiszen nem marad víztartalék mellyel az egyre szárazodó nyári időszak vízhiányát enyhíteni lehetne.



3. ábra: A mintaterület belvív-gyakorisági térképe (1957-2001)



4. ábra: A mintaterület Pálfi féle belvíz-veszélyeztetettség térképe

5. A természetvédelem, mezőgazdaság és épített környezet térszíneinek elkülönítése az igények összehangolása, a természetközeli gazdálkodási módok helyének meghatározása

A mellékelt könyvtárstruktúra Térinformatikai rendszer elemei 5 mappa tartalmazza a természetvédelmi területek állományait.