

TANULMÁNYOK DEBRECENRŐL

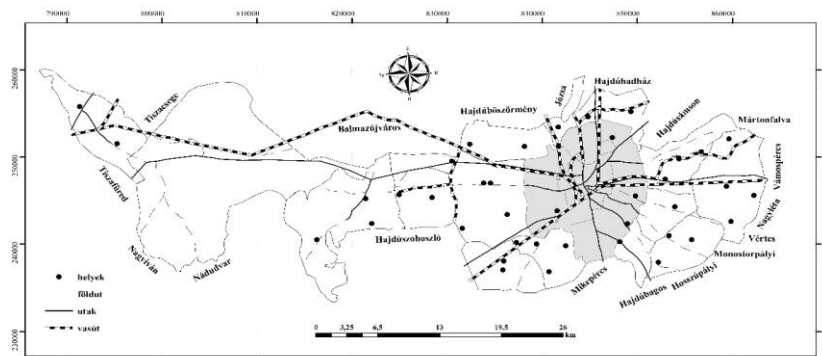
Debrecen természetföldrajza

Lóki József

geoinformatikus, professor emeritus, Debreceni Egyetem

A város földrajzi helyzete

A közel hét évszázados múltra visszatekintő Debrecen a Nyírség, Hajdúhát és Hajdúság határán fekszik, de története során volt olyan időszakok, amikor a külterületi határa részben a Hortobágy területét is magában foglalta és a Tiszáig nyúlt. Tikos I. (1882) szerint „A határ legszakibb s egyszersmind legnyugatibb pontját a város határának nyugati szélén levő Tisza folyó közepe képezi.” Zoltai (1938) szerint akkor a területe 957 km² volt, a jelenlegi területe 461 km² (1a, 1b. ábra).



1a. ábra Debrecen jelenlegi és legnagyobb kiterjedésű határa*



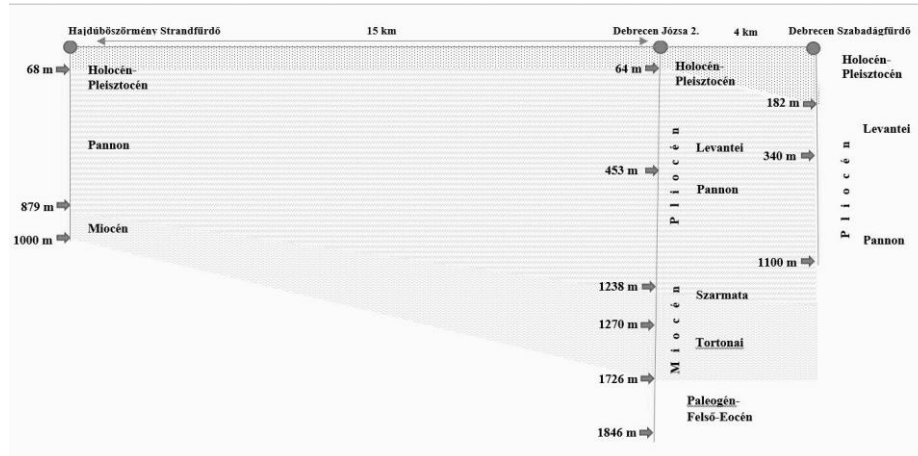
1b. ábra Debrecen környékének a domborzata**
(1: nyírségi futóhomok; 2: hajdúhái lösz; 3: időszakosan elöntött; 4: tartósan elöntött; 5: magasabb ártér)

A várost alkotó kis falvak (Debrecen, Szent László, Szent Mihály és Boldogaszonyfalva) szintje alig haladta meg a nyugati részén folyó Tóció, valamint a keleten és délen folyó Kondoros és Kösély patakok szintjét. A jelenlegi külterületen a legmagasabb pont Felső-Józsa É-i részén 160 m (Csegei-halom), a legalacsonyabb pedig a város DNy-i határán található 100 m magasságban. Ezek az értékek a terület É–D-i irányú lejtését jelzik, de nem állja meg a helyét az a mondás, amely szerint a városközponttól 11 km-re fekvő „*Látóképnél lévő csárda küszöbszintje egy magasságban van a Nagytemplom gombjával*” (Eördegh B. 1958), ugyanis a kettő között a felszín szintkülönbsége 8–9 m. A Református Kollégiumnál a magassági pont: 119,6 m (Bmf.). GPS koordinátái: 47,53°, 21,62° (EOV: 246438, 843987).

A felszín kialakulása

A jelenlegi felszín kialakulásának és domborzati viszonyainak megismeréséhez vissza kell tekintenünk a földtörténeti múltba, a felső–miocén időszakig.

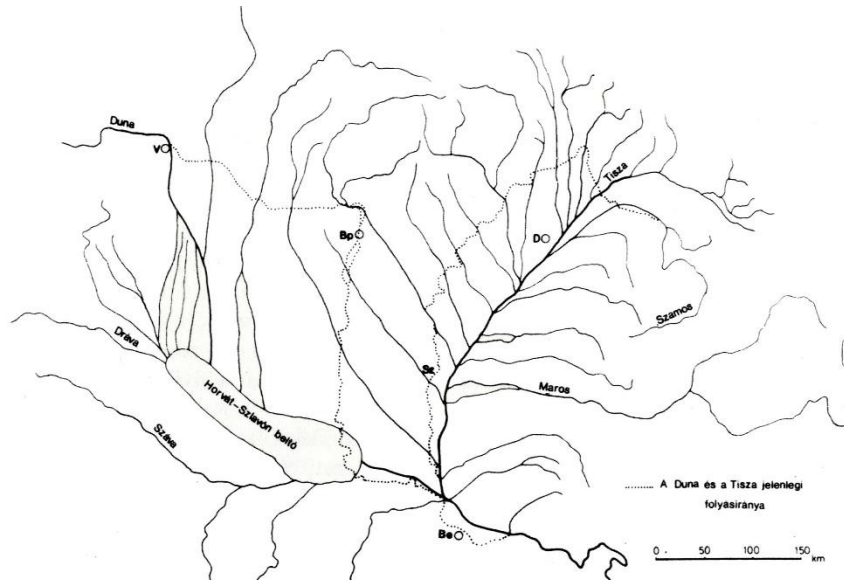
A szarmata emelet vulkáni tevékenységet követően az Alföld ÉK-i része süllyedni kezdett és a területet elöntötte a tenger. A felsőpannoniai emeletben az ország jelentős részét borító beltenger fokozatosan kiédesedett és tóvá (un. beltóvá) alakult. Az Alföld ÉK-i részén a felsőpannon beltóba északról, illetve ÉK-ről a Kárpátokból, valamint É–Erdélyből a vízfolyások sok üledéket szállítottak. Debrecenben az egykori „Szabadság strandfürdő” (jelenleg a Főnix-csarnok) területén 1971-ben létesített 1100 m mélységig hatoló mélyfúrás a felsőpannon rétegekben állt meg. A felső 180 m vastagságú üledék a pleisztocénben rakódott le. A magminták arról tanúskodnak, hogy a beltóban több, mint 900 m vastagságú agyag, iszapos agyag és agyagos homokréteg halmozódott fel. Az ilyen nagymértékű üledékképződést a tó fenékszintjének fokozatos süllyedésével magyarázhatjuk. A süllyedés mértéke azonban nem volt egyenletes, mert az említett fúrástól 2 km-re Alsó-Józsán a pannon rétegek 1238 m-en kezdődnek (2. ábra). Hajdúböszörményben, 15 km-re Debrecentől viszont már csak 885 m mélyen van a pannon rétegek alsó határa.



2. ábra A rétegek kora a magfúrásokban.

A tó teljes feltöltődése a felső pannon időszak végére következett be, majd a szárazzá vált felszínen 2–2,5 millió évvel ezelőtt fokozatosan indult meg az új vízhalózat kialakulása. A pleisztocén elején a vízhalózat jelentősen eltért a mai-tól (3. ábra). Borsy Z. (1983, 1992) szerint az Alföldnek egy nagy folyója volt a Tisza, amely ÉK–DNY-i irányban a mai Szeged felé tartott.

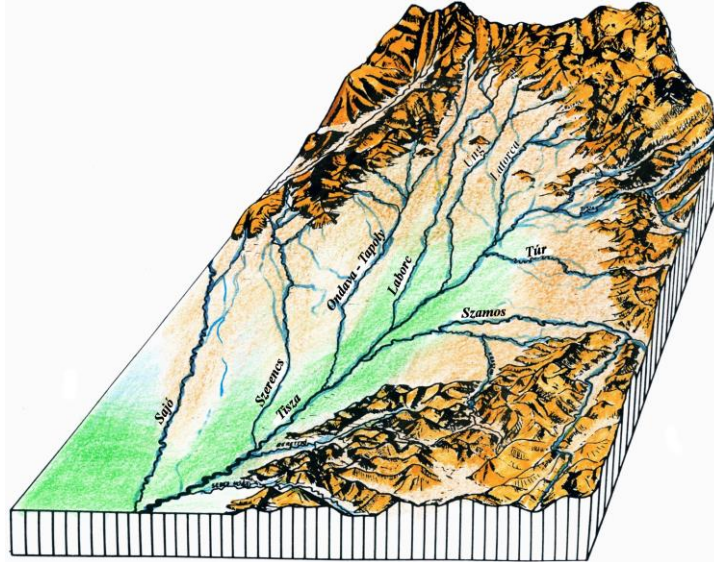
A folyók feltöltő munkájának köszönhetően a harmadidőszaki felszín nagyjából kiegyenlítődtött, de ezt a felszínt újabb süllyedések érték. A legújabb kutatások során (Püspöki Z. et al. 2016.) a mélyfúrások rétegelemzése alapján megállapították, hogy a jelenlegi Nyírség ÉK-i része, a Berettyó-Körösök vidéke és a Jászság területe süllyedt meg. Ennek az lett a következménye, hogy a környező hegyvidékeken a vízfolyások bevágódtak és durvább hordalékot szállítottak az alföldi területek irányába. Ez a kavics még a Nyírség É-i, ÉK-i részére is eljutott (Borsy Z. 1989). Még a debreceni fúrásban is megtalálhatók a kavicsos, murvás rétegek 150–180 m mélységben. Ez a hordalék a durva- és középszemű homokrétegekkel váltakozva rakódott le (Urbancsek J. 1977). A süllyedések feltöltődése után a vízfolyások hordalékszállítása megváltozott. A nyírségi rétegsoroknak a kőzetanyagát az Ős–Tapoly–Ondava és esetleg a Laborc szállította. A hordalékkúpon medrüket változtató vízfolyások itt csak mérsékelt üledékfelhalmozást végeztek, mert ezen a területen a süllyedés mértéke jóval kisebb volt, mint a Körösök vidékén. Ekkor a durvaszemű üledékre finomabb szemű homok, iszapos homok és agyag rakódott le. A későbbiekben éppen ez a sok apró- és középszemű homokot tartalmazó rétegsor képezte a futóhomok forrását.



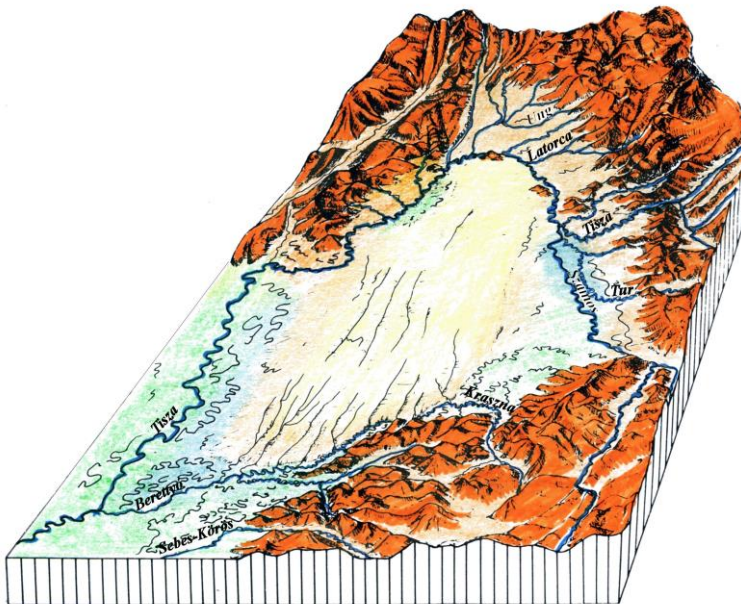
3. ábra Vízhalózat az újharmad-időszak végén
(Borsy Z. 1983. nyomán)

A würm elején (70–80 000 évvel ezelőtt) az Alföld ÉK-i részében az ÉK-i Kárpátokból és az É-Erdély felől lefutó vízfolyások még É-D-i, illetve ÉK–DNy-i irányban folytak és a Körös-vidék felé tartottak (4. ábra). Az első jelentősebb változás 45–50 000 évvel ezelőtt következett be, amikor a Tisza és a Szamos tektonikus mozgások hatására elhagyták a Nyírséget és a mai Ér-völgy környékére tolódtak.

A nyírségi hordalékkúp fejlődéstörténetében 20–26 000 évvel ezelőtt új szakasz kezdődött. A felszínen lévő folyóvízi hordalékot a hideg, száraz éghajlaton csak gyér növényzet borította. Ez a növényzet nem tudott kellő védelmet nyújtani a munkaképes szelek támadásával szemben, így a védtelen területeken megindult a futóhomok képződése, illetve a homokformák kialakulása. Közben a Bereg–Szatmári síkság és a Bodrogtörzs süllyedni kezdett. A süllyedés hatására a Tisza 18–20 000 évvel ezelőtt elhagyta az Ér-völgyet és ÉNy-ra fordult a Bodrogtörzs irányába, majd a Tokaji-kapu kialakulása után nyílt meg az útja az Alföld belseje felé. A Szamos csak 14–16 000 évvel ezelőtt hagyta el az Ér-völgyet (5. ábra), de áradásai alkalmával még később is időnként az Ér-völgy irányába vette útját.



4. ábra Az Alföld ÉK-i részének folyóhálózata a würm elején
(Borsy Z.–Félegyházi E. - 1982. - nyomán)



5. ábra Az Alföld ÉK-i részének folyóhálózata a későglaciálisban
(Borsy Z.–Félegyházi E. 1982 nyomán)

A Tisza folyásirányának változása azt eredményezte, hogy az É-ről érkező vízfolyások már nem juthattak el a Nyírség területére. Az élő vízfolyás nélkül maradt Nyírség felszínét ezt követően csak a munkaképes szelek alakították. A felszín átformálása közben a szél a korábbi vízfolyások elhagyott medreit homokkal temette be, amelyből csak kisebb szakaszok maradtak és figyelhetők meg pl. a 4-es főút mellett Nyíregyháza és Hajdúhadház között.

Az első nagy homokmozgást követően valamivel nedvesebb lett az éghajlat. Ekkor az alacsonyabban fekvő futóhomok-területeket már jobban védte a sztyeppnövényzet, és a felszínen megindulhatott a hullóporos takaró képződése. A hullópor azokról a területekről származott, ahol továbbra is mozgott a futóhomok. A mozgó homokból származó poranyag hosszabb rövidebb út megtétele után a növényzettel védett alacsonyabb területeken halmozódott fel. Ez a poranyag a hideg száraz éghajlaton nyerte el a löszös külsőt. A löszös rétegek a Nyírség Ny-i és D-i szélén, továbbá a Hajdúháton megfigyelhetők.

A későglaciális időszakban (11 600–16 000 éve) az éghajlat fokozatosan javult (melegedett) annak ellenére, hogy közben voltak olyan időszakok, amikor a hőmérséklet csökkent. A Nyírség felszínfejlődése szempontjából nagyon fontos a 11–12 000 évvel ezelőtti időszak, amikor a júliusi középhőmérséklet elérte a 16 °C-ot. Ekkor a felszínt borító sztyeppnövényzet alatt megindult a talajképződés. Mivel ez az időszak viszonylag rövid volt, ezért vastag talajtakaró nem alakulhatott ki. Az éghajlat hidegebbre változott, ami az évi középhőmérsékletben 7–8 °C-os csökkenést jelentett. A hideg száraz éghajlaton a növényzettel gyéribben fedett buckás felszíneken újabb homokmozgás kezdődött.

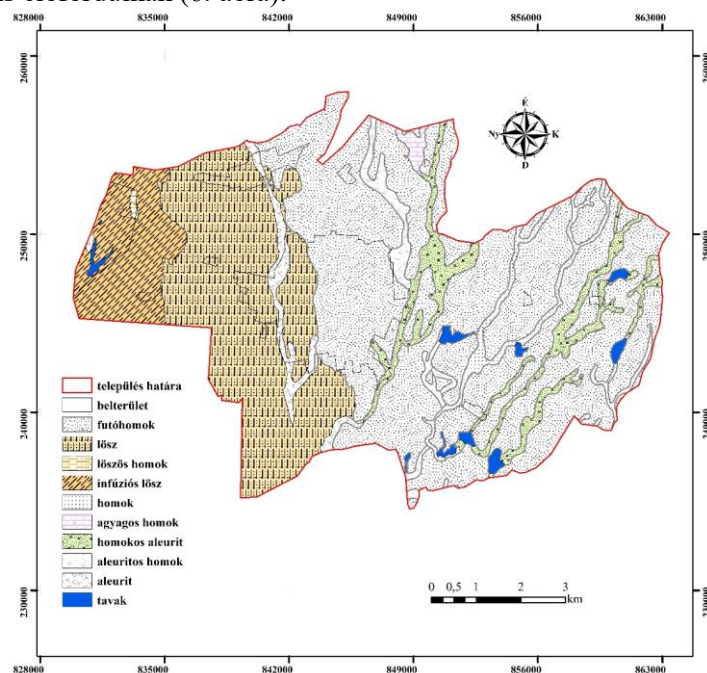
A homok mozgásának szünetelését jól jelzik az eltemetett talajszintek. A radiokarbon vizsgálatok (Borsy Z. et al. 1981) arról tanúskodnak, hogy a későglaciálisban kétszer is képződhetett talajtakaró, melyet a száraz, hideg időszakban homok borított be. Így a korábbi nagy homokmozgással együtt három pleisztocénvégi homokmozgással kell számolnunk. Debrecen DDK-i részén a Hosszúpályiba vezető út melletti homokbányában lévő eltemetett talaj kalibrált kora a radiokarbon vizsgálatok alapján (J. Lóki et al. 1994) 13677–14 009 (BP) év volt.

A holocén korszak beköszöntését (11 600 éve) a melegebbé váló éghajlat jelzi. Az éghajlat javulásának hatására a homokfelszíneket is egyre jobban védte a növényzet, ezért a homokmozgás fokozatosan megszűnt. A korábbi feltételezésekkel ellentétben, az új kutatási eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy a holocén folyamán a Nyírség területén, így Debrecen határában sem volt jelentősebb homokmozgás. A kisebb felszínalakulást eredményező szél-erózió csak antropogén hatásra következett be a történelmi időkben.

Geológiai képződmények

A város felszínközeli (<10m) geológiai képződményeit tanulmányozva megállapíthatjuk, hogy a terület keleti részét homokos, nyugati részét pedig jellemzően löszös üledékek borítják (6. ábra). A futóhomok területi kiterjedése jelentősen meghaladja a lösszel borított felszínt. A kétféle üledék találkozása a Nyírség és a Hajdúhát határát jelenti.

A két kistáj határának kijelölése alaposabb rétegtani vizsgálatokat igényel. Korábbi tanulmányunkban (Lóki J. et al. 2014) a Ny-Nyírség és a Hajdúhát határát pontosítottuk Debrecentől É-ra. A városban a két kistáj határát korábban először a Tóció pataknál, majd a Böszörményi útnál, illetve a Móricz Zs. körútnál húzták meg. Az utóbbi évek régészeti feltárásainál tanulmányoztuk a felszín alatti közetrétegeket. Ezek alapján megállapíthatjuk, hogy a város Ny-i felén a vékony felszíni futóhomokréteg alatt a löszös üledék megtalálható a városközpont közelében is. Ilyen feltárások voltak a Bethlen utcán, a Kölcsey Művelődési Központnál, a Széchenyi utcán a Debreceni Járásbíróság építkezésénél. Így tehát a Hajdúhát határa a belváros alatt egészen a Piac utcáig benyúlik. Az Egyetem téren, a Péterfia utcán és a Piac utcától K-re folyóvízi homokból képződött futóhomok található. A város külterületén futóhomokon és a löszön kívül a patakok mentén és a mélyebb fekvésű területeken aleuritos, agyagos és infúziós löszös üledékek is előfordulnak (6. ábra).

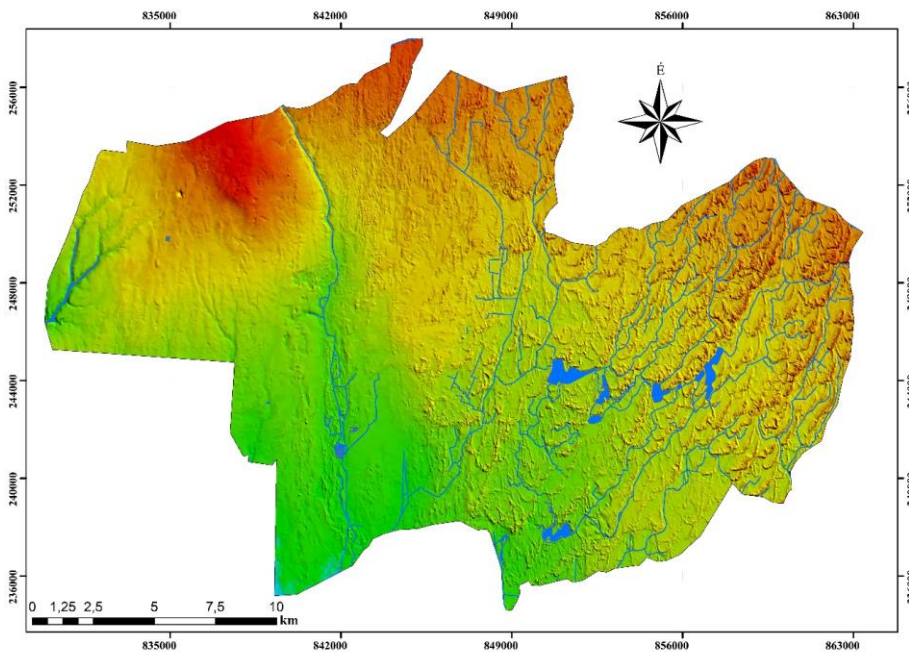


6. ábra Debrecen felszíni geológiai képződményei

A felszín alatti képződményeket a józsbai és debreceni mélyfúrásokban tanulmányozhatjuk. Alsó-Józsán 64m, Debrecenben a Kassai úton 128m mélységben jelennek meg a pliocén(pannon) rétegek, a miocén rétegsort Józsán 1238m mélységben érték el (lásd fentebb).

A debreceni határ formatípusai

A felszínfejlődésből már ismert, hogy a hordalékkúp felszínét a pleisztocén végén elsősorban a szél alakította, ezért ennek megfelelően a város K-i határában az eolikus formák uralkodnak. A félig kötött futóhomok formák közül a szélbarázdák, garmadák és maradékgerincek alakultak ki, de képződtek különböző nagyságú deflációs mélyedések, deflációs eredetű nagyobb lapos felszínek és kisebb-nagyobb akkumulációs homokmezők is. Az akkumulációs formák közül ki kell emelni az aszimmetrikus parabola buckákat, amelyek a DK-i részen a jellemző formák (7. ábra). Ezek egy része az ÉK-DNy-i irányú nyírvizek mentén található, melyeket Kádár L. (1956) szegélybuckáknak nevezett.



7. ábra Debrecen domborzatmodellje
(a legsötétebb rész tszf.-i magassága a legnagyobb)

A város Ny-i oldalán, ahol löszös üledék és azon kialakult talajok borítják a felszínt, a környezetéből kiemelkedő Hajdúhát D-re lejt a lapos alacsonyabb

Hajdúság irányába. A felszint az alacsonyabb térszín irányából hátravágódó „völgyek” (Pece, Tóció stb.), és a felszín berogyásával képződött néhány méter átmérőjű kerek mélyedések (un. löszdolinák) teszik változatossá. Az antropogén formák közül a mesterséges halmokat (a népi névhasználatban kunhalmokat) kell elsősorban említeni, amelyek a viszonylag sima felszínből 3–6 m-re emelkednek ki. Ezeket az elmúlt évezredek alatt lakódombnak, megfigyelési pontnak, vagy temetkezési célra emelte az ember. Eddig több, mint százat jegyeztek fel (Zoltai L. 1938). Legismertebb közülük a Basahalom, a Csécs-halom, a Kamarás-halom és a Nagysándor József-halom (8. ábra). Ez utóbbin az 1849 augusztus 2-i csata emlékoszlopa áll. A város külterületének É-i szélén legmagasabb a Csegei-halom (167 m). A halmok közül több az egykori vízfolyások mellett található. Így elmondhatjuk, hogy a város K-i oldalán, a futóhomokos területen a természetes halmok (homokbuckák), a Ny-i oldalon pedig a mesterséges halmok a környezetük fölé emelkedő formák.



8. ábra A Nagysándor József-halom látképe
(Tóth Csaba felvétele)

Az elmúlt évszázadok alatt a város morfológiai képe jelentősen megváltozott. A lakóterület kiterjedésével az egykori dimbes-dombos homoki szőlők, gyümölcsösök területén a panelházak részére sík területet kellett létrehozni. Ma már kevés olyan terület van a városban, ahol az eredeti buckás felszín maradványai előfordulnak. Ilyenek a Homokkertben, Csapókertben és a Sámsoni út É-i oldalán található. A Nagyerdőn található homokdombot korábban „lődombnak”, golyófogónak használták a katonák, napjainkban télen a gyerekek szánkózó dombja. Van néhány mesterségesen kialakított domb is (pl. a Menyhárt téri és a Thomas Mann utcai szánkódomb).

A város mélyebb fekvésű részeit, buckaközi mélyedéseit feltöltötték. Ilyen volt a Pap-tava, amelynek feltöltött rétegeit a Déri Múzeum mögötti építkezéseknél és a Plaza tartópilléreinek mélyítésénél a fúrók feltárták. A Csapókerben is volt Pap-tava, amelyet már csak a neve jelez.

A város belső részén a vízenyős, mocsaras területeken nehéz volt közlekedni. Ilyen volt a főutca (a mai Piac utca), ahol 1826-ig híd (érdekes módon a főutca hosszában) segítette a közlekedést. A jelentős feltöltés jól érzékelhető a Református Kistemplom (Csonkatemplom) bejáratánál, ahol a lépcsők lefele vezetnek a hajdani alapszintre. A jelentős feltöltést igazolta az Apolló mozi mögötti régészeti feltárás is, ahol az eredeti talajszintet 4–5 m mélyen tárták fel.

Meg kell még említeni a hajdani téglagyárak bányagödreit a Határ út, Kishegyesi út és a 33-as főút közelében. Ezek egy részét már feltöltötték.

Debrecen vizei

Az ismert népdal szerint „*Debrecennek van egy vize, kinek Hortobágy a neve*”, de ez csak akkor volt igaz, amikor a város külterületi határa a Tiszánál volt, és a Hortobágy egy része is a város külterületéhez tartozott. Ma azonban nincs állandó folyóvíze. Az Alsószabolcsi tiszai és az Alsószabolcsi nyírvíz társulatok ármentesítő tevékenysége előtt azonban felszíni vizekben gazdagabb volt a terület. A Tisza évről-évre ismétlődő áradásai, és a csapadék Debrecen határának jelentős részét borították vízzel. Zoltai (1935) „*Debrecen vizei*” című tanulmányában a folyók, folyások, völgyek, erek, fokok, tavak, fertők, fenekek, laposok, mocsarak, rétek, tiszták, árkok, csatornák, gátak és kutak helyeit gyűjtötte össze. A vízzel állandóan, vagy időszakosan borított területeket, a vízvezető medreket a jellemzőik és terjedelmük alapján különböző névvel látták el. Zoltai a jelentésüket is leírta, és a földrajzi nevüket is megadta. A természetes formák mellett az emberi kéz alkotásait (árok, csatorna, gát, kút) is összegyűjtötte. (Tanulmánya 172 vízrajzzal összefüggő nevet tartalmaz.)

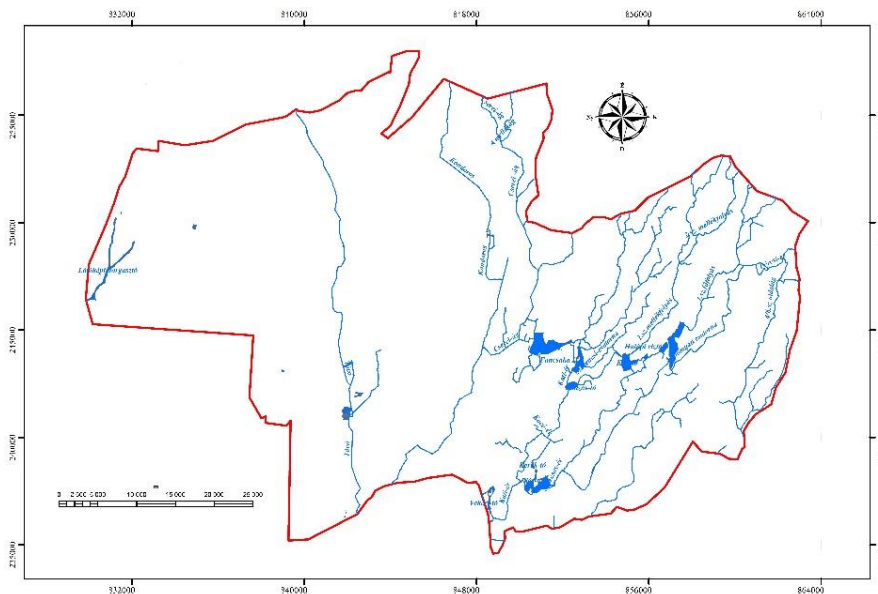
A város belterületén legnagyobb volt a Tóció, amely a Hajdúhát területén Zelemér határában ered. A 18. század második felében vízimalmokat is hajtott, ma a medrében alig folyik víz. A Tóció-völgy csak akkor kerülhetett víz alá, amikor a csapadékos években a talajvíz szintje megemelkedett, ugyanis a forrásvidekének geológiai viszonyai, és a völgyének lápos üledékei kizárják az állandó bővízűségét. A város kisebb vízfolyásai a város K-i oldalán a Nyírség irányából érkeznek (9. ábra).

Zelizy szerint (1882) ezeknek a kisebb ereknek a kialakulása a Kraszna kiömléseinek köszönhető és részben a Kék-Kállóba, illetve a Kösélyen át a Berettyóba tartottak.

A város területén található tavak mesterséges eredetűek. A Ny-i oldalon a Hajdúhát területén a 33-as út mellett a Látóképi horgásztó és a Látóképi Tófürdő (Macsai Balcsi) felduzzasztott tavak, és a Keleti Főcsatornából is kapnak vízután-

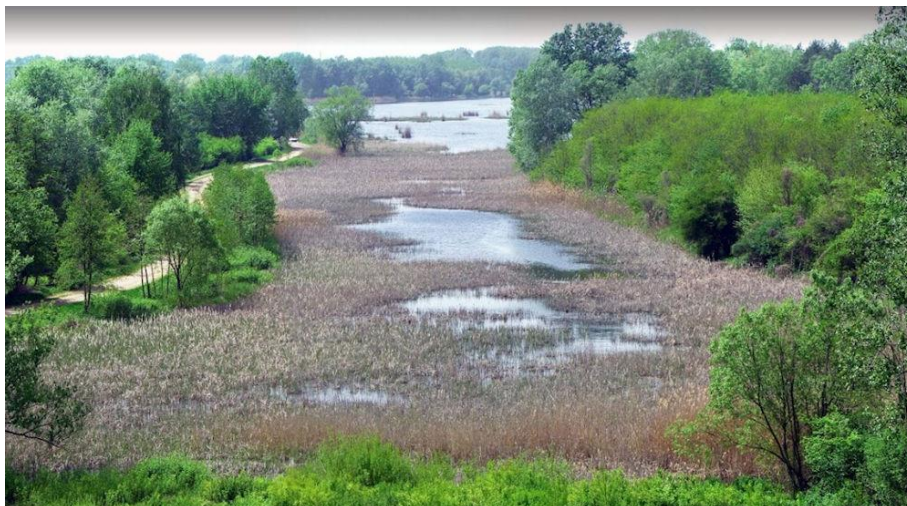
pótlást a nyári száraz időszakban.

A város külterületének K-i részén az erdőpusztai mesterséges tavak az 1970-es, 80-as években kerültek kialakításra. Az erdőpusztai fejlesztések során jöttek létre a Fancsikai-tavak, Vekeri-tó, Mézeshegyi-tavak, Halápi-tavak, Bodzás-tó, Hármashegy tó (9. ábra). Az eredeti tervek szerint a tavak vízellátása egyrészt a nyírvizekből, másrészt a vízpótlás a Keleti-főcsatornából történt volna. Sajnos a tervnek ez a része a mai napig elmaradt. a vízutánpótlás hiánya miatt először a tározók (Halápzugi, Juhfürösztő, Martinkai, Pipóhegyi) száradtak ki, de többször veszélybe kerültek a pihenőövezet duzzasztott tavai is. Jelenleg a halastavak is sorra kiszáradnak (10. ábra), és pusztul az élőviláguk. Napjainkban ismét tervben van a vízutánpótlás megoldása a Keleti-főcsatornából.



9. ábra Debrecen vizei

A gyorsan fejlődő város már a 19. század elején is vízhiánnyal küzdött. A városban nehéz volt jó minőségű ivóvizet találni. Az egészséges ivóvizet az orvosok is szorgalmazták. Szerintük ez évente közel félezer lélek megmentését jelentti, továbbá locsolással az állandóan szálló port is meg lehet kötni. A megfelelő mennyiségű víz segíti a sorozatos tűzvészek elleni védekezést. A vezetékes víz hiánya mindamellett a városiasodásnak és az iparosodásnak is gátat vetett.



10. ábra Kiszáradó Fancsikai-tó – (Forrás: Internet)

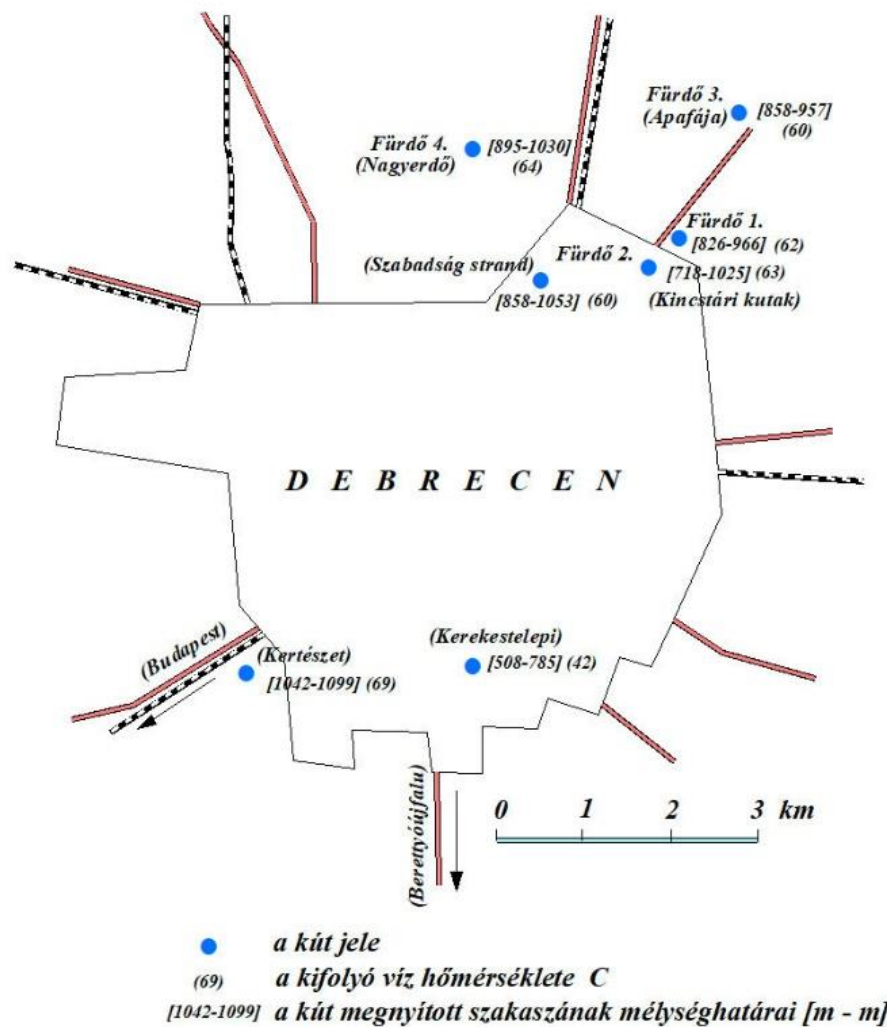
Az alföldi városok közül Debrecen volt az első, amelyik a vízellátás gondjainak megoldásával állandóan foglalkozott (Debreczeni Dercsényi J. 1836; Halaváts Gy 1896; Szücs I. 1871.). 1826-ban ásott kút vízének a Nagyerdőről cserépcsőveken történő bevezetésére gondoltak, de ez a tervezés szintjén maradt.

Ezt követően a város több pontján artézi kutak fúrásával próbálkoztak. Török J. (1859) szerint „ezen kutak fúrását az iható víznek városunkbani hiánya tette égetőleg szükségessé; minthogy e kutak létrejötte előtt az ivás-, főzés-, mosásra szükséges és használható vízzel a lakosok, a várostól távoleső nagyerdei, s részint a várad utcai kapun kívül létező, homokos talajban ásott kutakból voltak kénytelenek magokat ellátni.”

Az első sikeres artézi kút fúrására 1841-ben került sor. 1859-ig a város nagyobb utcáin (Csapó u., Hatvan u., Miklós u., Piac u., Péterfia u., Szent Anna u., Mester u.) maximum 52 ölnyi mélységig hatoló kutakat fúrtak. Közülük is kiemelkedett Steller László, besztercebányai szakember által a Piac utcán, a városháza előtt készített 60 m-es kút, amelyből az egészségre igen jó hatású hideg víz tört fel 13,2 m magassáig. Zsigmondy Vilmos munkásságának köszönhetően a 19. század végére már 1200 artézi kút volt a városban.

A debreceni hévízkincs feltárása kincstári mélyfúrással kezdődött 1929–1931-ben. Ezt a fúrást a megállapított boltozaton Pávai-Vajna F. tűzte ki. A fúrást hévíz- és földgáztermelő kúttá képezték ki, amely Fürdő-1. sz. kút néven üzemelt (11. ábra). Ettől 200 m távolságra telepítették a következő kincstári fúrást. Ez a Fürdő-2. sz. fúrás és kútkiképzés 1933–1934-ben történt. (A hatvanas évek közepe óta a kút nincs üzemben.) Az alföldi szénhidrogén-kutatás keretében készült 1951-ben a kerekestelepi, majd 1952-ben a Fürdő-3. sz.

(Apafája) hévízkúttá kiképzett fúrás. 1963-ban fúrták a *Fürdő-4.* sz. (Nagyerdő) kutat, majd 1968-ban a *Városi Kertészet*, továbbá 1971-ben a *Szabadság úti strandfürdő* területén levő hévízkutat. (Ez utóbbi már nem üzemel.) A felsorolt hévízkutak a kb. 700–1100 m-es mélységszakaszban kifejlődött homokrétegek alkotta hévíztároló rendszert csapolják meg. A *kerekestelepi kút* a felső (508–715 m közti) hévízadó szintekből termel. (A hévizek hőmérséklete a 11. ábrán látható.)

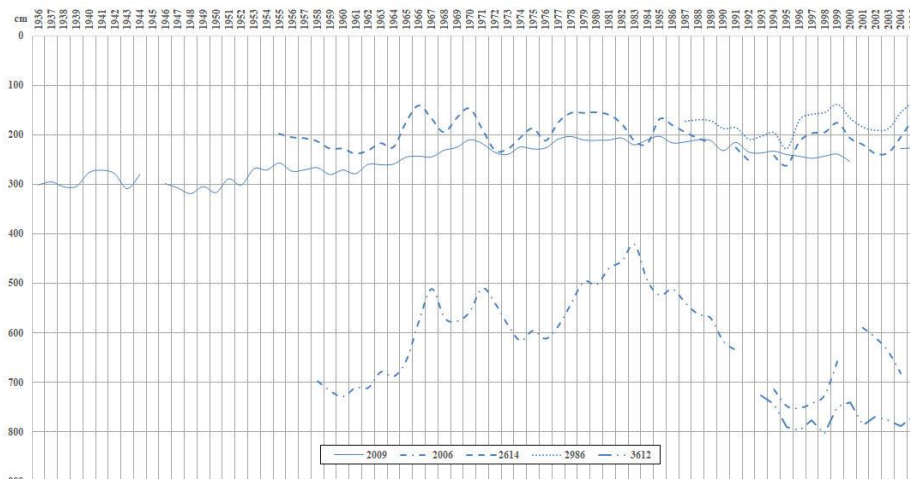


11. ábra Hévízkutak
(Bélteky L. – Korim K. 1976. nyomán)

Az egyre jobban növekvő népesség és a nagy ipari vállalatok vízigénye fokozatosan nőtt. A 70-es évek elejére már a 100–200 m mélységű vízkutak növekvő vízkitermelése sem tudta az igényeket kielégíteni, ezért 1976 októberétől tisztítás után a Keleti-főcsatornából pótolják a város vízszükségletét.

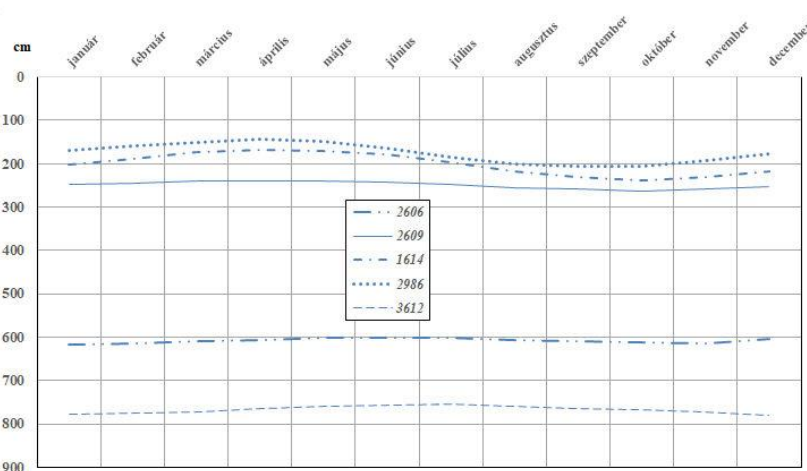
A nagyerdei kutakból a nagy mennyiségű vízkivétel a vízszint csökkenését eredményezte. Többen (Szanyi J. 2004, Ujlaki P. 2010) ezzel magyarázzák a Nagyerdő kocsányos tölgyeinek pusztulását.

A talajvízviszonyokat a város öt pontján található talajvízkutak alapján értékeltük. Megállapíthatjuk (Rónai A. 1955), hogy a város külterületének nyugati részén a löszös üledékekkel borított területen mélyebben található a talajvíz, mint a futóhomokos felszínen (12–13. ábra). Ettől eltér a Nagyerdőtől É-ra Pallagon található 3612-es kút, ahol a legmélyebb (770 cm) a talajvíz szintje (13. ábra).



12. ábra A közepes évi vízszintek a talajvíz kutakban
(2606: A 33-as út D-i oldalán Látóképnél; 2609: a belvárosban a Széchenyi utcán; 2614: a Vámospércsi út D-i oldalán; 2986: a Diószegi út mellett; 3612: a Pallagi út mellett)

A talajvízszint átlagos évi ingása egyik kútban sem haladja meg az 1 m-t. A legmagasabb talajvízszintet tavasszal, a legalacsonyabbat ősszel mérték. Ettől csak a mélyebb talajvízű kutaknál (2606-os, 3612-es) tapasztaltunk eltérést, ahol a maximumok a nyár elején jelentkeztek.



13. ábra A talajvízszint átlagos havi mélysége a kutakban

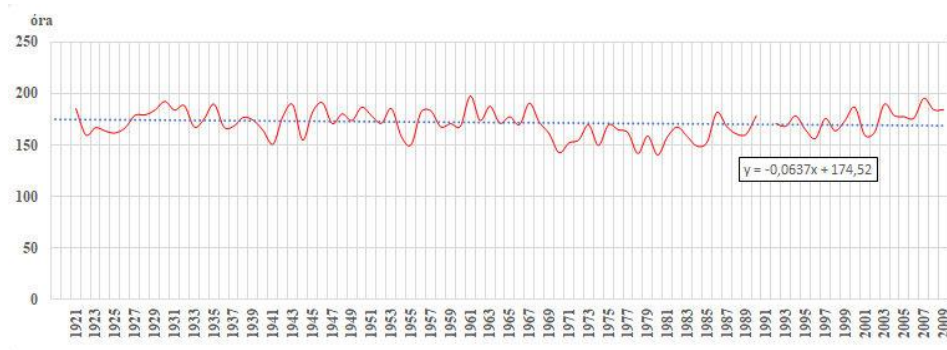
Debrecen éghajlata

A város éghajlati adottságait döntően a földrajzi fekvése határozza meg. Ennek megfelelően, Magyarország éghajlati körzetbeosztása alapján, Debrecenben a mérsékelt meleg, száraz hideg telű körzetnek megfelelő éghajlati adottságok figyelhetők meg (Péczely Gy. 1969).

Debrecen azon kevés magyarországi városok egyike, ahol már a 19. század közepén megkezdődtek a meteorológiai mérések. A Felsőfokú Gazdasági Tanintézet kezelésében 1868-tól folynak a Debrecen Pallag-i állomáson rendszeres időjárási megfigyelések. Az azóta eltelt évtizedek hosszú adatsora lehetőséget nyújt az éghajlati elemek részletesebb elemzésére.

A globálisugárzás a legfontosabb meteorológiai tényező, mert több meteorológiai elem alakulását befolyásolja. A besugárzás mértéke a legnagyobb június–július hónapokban (622–662 MJ/m²/hó), a legkisebb decemberben (80 MJ/m²/hó). Az éves összege 4385 MJ/m². A globálisugárzás éves mérlege Debrecenben 1820 MJ/m², az albedó télen maximális, éves átlaga 20%.

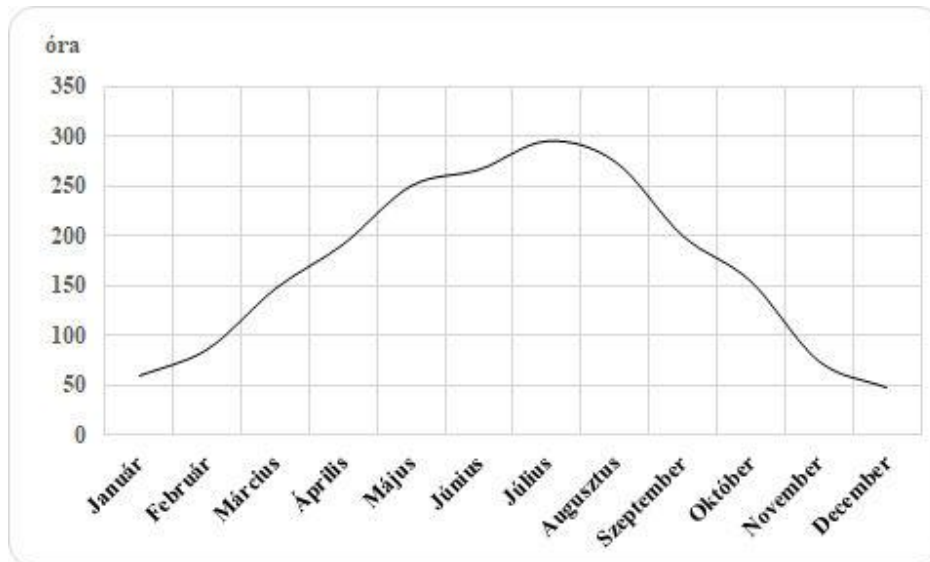
A napsütés évi átlagos összege meghaladja a 2050 órát. Havi átlagai 150–200 óra között mozognak (14. ábra). A legmagasabb értéket júliusban, a legalacsonyabbat decemberben éri el (15. ábra).



14. ábra A napsütéses órák havi átlagai 1921–2010 között

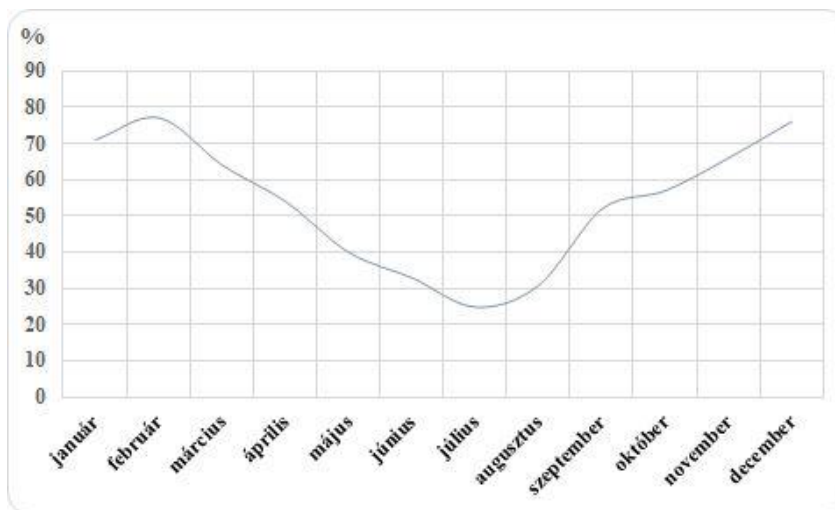
A minimális és maximális értékek között jelentős eltérések vannak. A napsütés tartalmát elsősorban a nappal hossza határozza meg, de a borultság mértéke is befolyásolja. Ezzel magyarázhatók a sokévi adatsorban lévő szélsőségek.

A sugárzás és a napfénytartam alakulása szempontjából kiemelkedő fontosságú tényező a felhőzet mennyisége. A felhőzet évi értékei 55–60% között vannak. A tenyészidőszakban ez az érték nem haladja meg az 55%-ot. A legderültebb hónap a július, akkor a felhőzet átlagos értéke alig haladja meg a 20%-ot. A téli hónapok közül a december és február emelkedik ki 70% fölötti értékével (16. ábra).



15. ábra A napsütéses órák havi átlagai 1921–2010 között

A borultság mértékét a felhőzet mellett a köd is befolyásolja. A borultság és a napfénytartam között fordított összefüggés van. Legnagyobb a borultság decemberben (75 %), legkisebb július–augusztusban. A sokéves átlag 58 %. A derült napok száma 59.



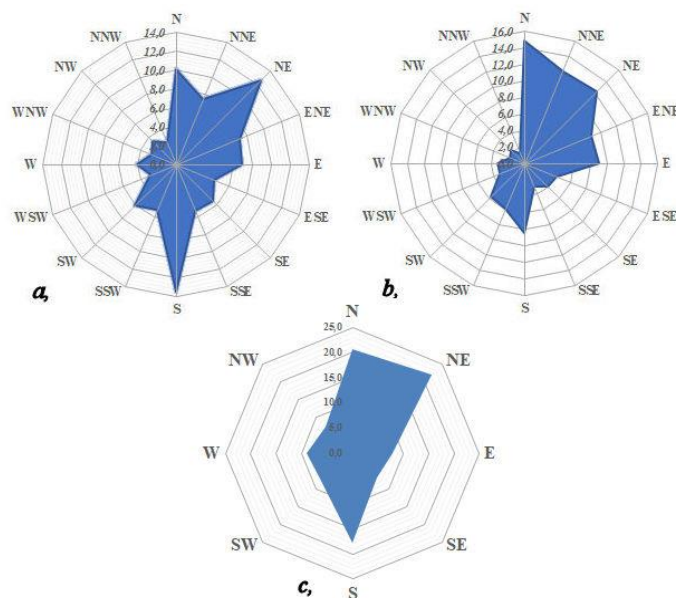
16. A felhős napok havi értékei (%) Debrecenben

A légnyomás adatait elemezve megállapíthatjuk, hogy a gyakori anticiklonális helyzet miatt a maximum januárban jelentkezik, és a nyári időszakban alakul ki alacsony érték. Ezen kívül megfigyelhetünk a légnyomásnál másodlagos maximumokat és minimumokat is. A sokéves átlag Debrecenben 998,8 hPa.

A szélsébségeik értékei azt mutatják, hogy területünkön a 2,5–3,5 m/s szelek a jellemzők (Tar K. 2013), melyek gyakorisága 40,6 %. Az éves átlagos szélsébség 3,2 m/s.

Debrecen területének túlnyomó részét K-en futóhomok Ny-on csernozjom talaj borítja, ezért nagyon fontos a szélviszonyok ismerete. A területre jellemző szélirányok az É-i, ÉÉK-i és az ÉK-i, melyek százalékos értéke együttesen megközelíti a 40 %-ot. Hosszú adatsort elemezve azonban megállapíthatjuk, hogy előfordulnak olyan évek, amikor D-i, DNy-i szél az uralkodó (17. ábra).

Országos viszonylatban területünk a szeles tájakhoz tartozik. Ez azzal magyarázható, hogy az ÉK-i hidegbetörések fő útvonala itt halad keresztül. A DNy-i szelek előfordulása onnan származik, hogy a Dévényi-kapun nagy sebességgel érkező NyÉNy-i légtömegek az országban szétterülnek, majd a Tiszántúl K-i részén DNy-i irányból fúvó szélként jelentkeznek. Az ÉK-i és DNy-i szelek gyakoriságát még az Északkeleti-Kárpátok és az Alföld ÉK-i pereme között kialakuló hegy-völgyi szélrendszer is növeli. Ez utóbbi általában az anticiklonális időjárási helyzetben érzékelteti hatását.



17. ábra Az uralkodó szelek gyakorisága %-ban
a, 1968–72; **b**, 1991–2000 évek **c**, 2010–2019 évek
 (Debreceni Egyetem – Kismacs adatai alapján)

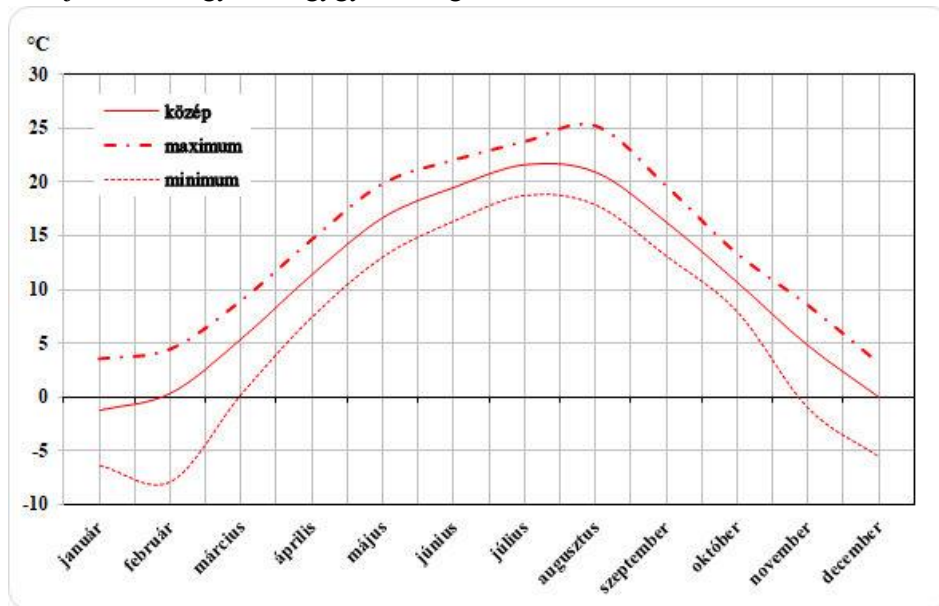
Szélerezózió szempontjából nagyon fontos, hogy a várost É-ről és K-ről erdők védik a szél által szállított portól. A város NY-i és D-i oldalán sajnos nincsenek erdők, így a Hajdúhát csernozjom talajából származó por jelentősen rontja a levegő minőségét. Ez különösen a tavaszi és őszi szántási időszakban érezhető.

Debrecen sokévi (1901–2018) átlagos havi középhőmérsékleteit tekintve (18. ábra) elmondható, hogy a leghidegebb hónap a január ($-2,1\text{ °C}$), míg a legmelegebb a július ($20,9\text{ °C}$). Az évi közepes hőingás 23 °C . Az évi közepes értéktől vannak jelentős eltérések. Volt olyan év (pl. 1936, 2007), amikor $+3,6\text{ °C}$, illetve $+4,0\text{ °C}$ volt a januári átlag. Az átlagos legnagyobb téli lehűlés 20 °C alatt van. A téli napok ($< 0\text{ °C}$) száma 30–35, a zord téli napoké ($< 10\text{ °C}$) pedig 15–20 között változik. A téli hónapokon kívül gyakoriak az áprilisi, vagy májusi fagyok.

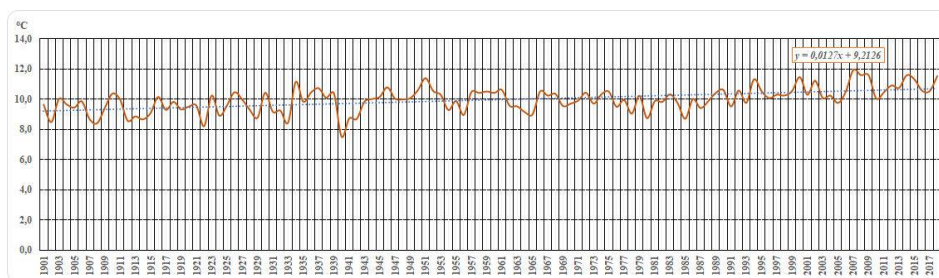
A hőmérséklet évi középértékeit tanulmányozva megállapíthatjuk, hogy a sokévi átlag 10 °C körüli. Ettől az értéktől jelentős eltérések tapasztalhatók (pl. 1940-ben $7,5$; 2007-ben $11,9\text{ °C}$). Figyelemre méltó az átlagos évi középhőmérsékletek hosszú távú alakulása. Az értékekre illesztett trendvonal (19. ábra) emelkedő tendenciát mutat. Ez egyrészt annak köszönhető, hogy a téli hónapok enyhébbek, másrészt a nyári hónapokban a hőségnapok száma növekedett. Az elmúlt két évtizedben nyolc olyan év volt, amikor az évi középhőmérséklet

megaladta a 11 °C-ot.

A kitavaszkodás csak későn indul meg, a napi középhőmérséklet csak április 15–20. után emelkedik 10 °C fölé. A késő tavaszi fagyveszély nagy, az utolsó fagy általában április 20–25 között jelentkezik. A hőmérsékleti értékek arról tanúskodnak, hogy minden harmadik negyedik évben még májusban is lehet fagyra számítani. A meteorológiai adatok 2 m-es megfigyelésekből származnak, a talaj mentén nagyobb fagygyakoriságra kell számítani.



18. ábra A hőmérséklet havi középértékei Debrecenben

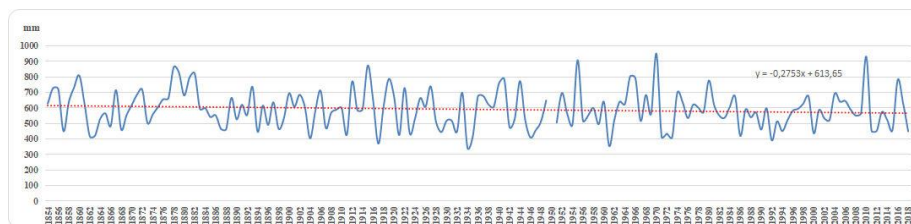


19. ábra A hőmérséklet évi középértékei Debrecenben

A talaj hőmérsékletének változása jelentősen függ a típusától. A rossz hőgazdálkodású homoktalaj nyáron gyorsan és nagyon felmelegszik, télen pedig erősen lehűl. A tavaszi vetéskor, ha elegendő nedvesség van a homoktalajban, a csírázás gyorsabban beindul, mint a kötöttebb talajokon.

A nagy kiterjedésű homokfelszíneken az erőteljes felmelegedés miatt szárazabb a levegő, ezért területünk egyik legjellegzetesebb vonása a levegő alacsony páratartalma. A nagy besugárzás és az aránylag magas hőmérsékletek mellett jelentős az abszolút páratartalom hiánya, ezért gyakori a talaj- és légköri aszály.

Debrecenben a csapadék mennyiségét 1854 óta mérik. A hosszú adatsor alapján megállapíthatjuk, hogy a csapadék évi összege 590,8 mm. Ettől az értéktől vannak jelentős eltérések (20. ábra). A megfigyelt időszakban a legtöbb csapadék (950 mm) 1970-ben, a legkevesebb (342 mm) 1934-ben hullt.



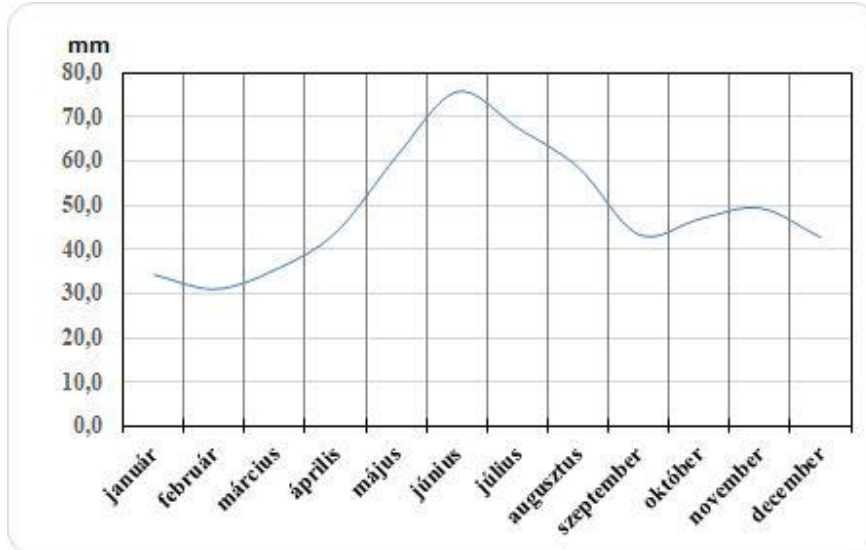
20. ábra A csapadék évi összege Debrecenben

A csapadék éven belüli megoszlását tekintve megállapíthatjuk, hogy a legkevesebb csapadék (31,2 mm) általában februárban hull (21. ábra). Ettől nem sokkal több a január és március csapadéka, tehát a tavasz kezdetekor csapadékhiánnyal kell számolnunk. A csapadékos napok száma 130–170 között mozog.

A tavaszi hónapokban a hőmérséklet emelkedésével együtt növekszik a csapadék mennyisége is, majd júniusban éri el a maximumát (75,5 mm). A nyári hónapokban, amíg a hőmérséklet egyre magasabbra emelkedik, addig a csapadék júniustól kezdődően csökken. A párolgás maximuma júliusban van, a párolgási többlet 60 mm.

A téli csapadék nagy része hó alakjában hull, amelynek nagy jelentősége van az őszi vetések védelmében. A téli hónapok közül legcsapadékosabb a december, a legszárazabb hónap pedig a február. Az első havazás november 15–20, az utolsó március 20–25 között várható. Az állandó hótakaró általában november végén alakul ki. A hótakarós napok száma 36–38 nap, a hótakaró tartamának maximuma 76–100 nap (33%). A hóréteg átlagos vastagsága 5–9 cm. A téli csapadék mennyiségében az egyes években nagy eltérés tapasztalható. Gyakran előfordul, hogy a tél folyamán többször elolvad, illetve újra képződik a hótakaró.

A csapadék több mint a fele a vegetációs időszakban hullik, de ennek ellenére mégis aszályos helyzet alakul ki. Azokon a területeken, ahol a legnagyobb a nyári meleg, egyben a csapadék is bizonytalanabb. A szeszélyes csapadékeloszlás miatt még a csapadékos években sem kizárt az aszályos nyarak lehetősége.



21. ábra A csapadék havi átlagai Debrecenben

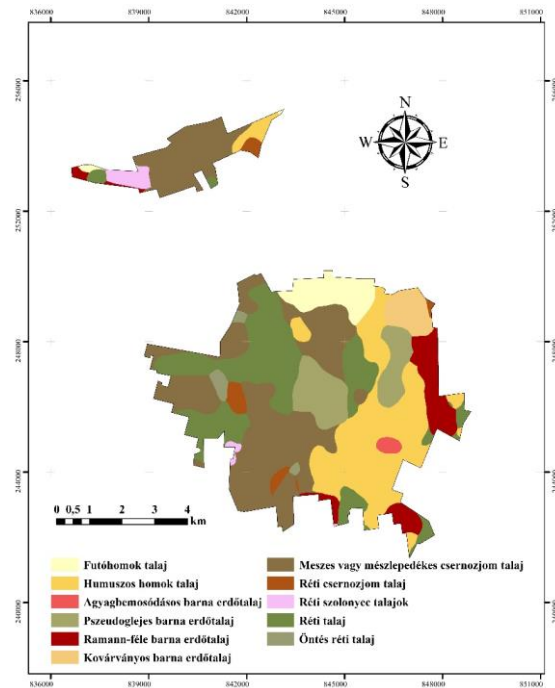
Debrecen talajai

A város környékének talajtani viszonyait szemlélteti a százezres méretarányú agrotopográfiai felvételezés alapján készült térkép (22. ábra). Debrecen keleti felének jelentős részét humuszos homok, illetve futóhomok borítja. Ott, ahol a növényzet hosszabb ideig védte a felszínt, humuszos homok képződött. A laza futóhomokon a gyakori homokmozgás miatt a talajképződés nem indulhatott meg, ezért nagyon alacsony a humusztartalma. Szántóföldi művelésre csak megfelelő trágyázással alkalmas. A homok víztartó képessége nagyon kicsi, a vizet gyorsan elnyeli, ezért az aszályos években, illetve a vegetációs időszak száraz periódusaiban öntözéssel kell pótolni a vízhiányt.

Kovárványos barna erdőtalaj (amely 2–4 m mélységig vöröses barna réteget tartalmaz) a város ÉK-i részén található. A vöröses barna csíkok a finomabb szemcseösszetételű magasabb vastartalmú rétegek. A durvább és finomabb szemcseösszetételű rétegek kialakulása a szél erősséggel van összefüggésben. A kisebb erősségű, hosszabb ideig fújó szelek finomabb szemcseösszetételű réteget halmoztak fel. A talaj legfelső szintje általában kevés (1–2 %) humuszt tartalmaz. A kovárványos talajnak jobb a víztartó képessége, mint a laza futóhomoké.

A város Ny-i felén a löszös rétegen meszes, vagy mészlepedékes csernozjom talaj alakult ki. A nyugati területeken még jelentős kiterjedésűek a réti talajok, öntéstalajok is. Kisebb foltokban előfordulnak szikes (szolonyec) talajok.

Meg kell még említeni az erdőtalajokat (agyagbemosódásos, pszeudoglejes, Ramann), amelyek elsősorban a középső és keleti területeken találhatók, de kisebb foltokban a Ramann-féle erdőtalaj a DK-i részen is előfordul.



22. ábra Debrecen talajai

Irodalom

- Bélteky L – Korim K (1976): *Hajdúszoboszló és Debrecen környéki hévizek múltja, jelene és jövője*. Vízügyi Közlemények 59–83.
- Borsy Z – Csongor É – Félegyházi E – Lóki J – Szabó I (1981): *A futóhomok mozgásának periódusai a radiocarbon vizsgálatok tükrében Aranyosapáti határában*. Szabolcs-Szatmári Szemle 2. 45–50.
- Borsy Z – Félegyházi E (1982): *A vízhálózat alakulása az Alföld északi részében a pleisztocén végétől napjainkig*. Szabolcs-Szatmári Szemle 3. 23–32.
- Borsy Z (1992): *Evolution of the alluvial fans of the Alföld*. In: Rachocki, A. H. & Church, M. (eds.): *Alluvial Fans* 229–246. John Wiley & Sons, New York
- Borsy Z (1983): *Debrecen és környékének földrajzi viszonyai*. 13–27. In: *Debrecen története 1.* (szerk.: Szendrey I) 689.
- Borsy Z (1989): *Az Alföld hordalékkúpjainak negyedidőszaki fejlődéstörténete*. Földrajzi Értesítő. XXXVIII. 3–4. 211–224.
- Debreczeni Dercsényi J (1836): *Az ártézi kutakról, honunkra alkalmazva*. 131–152.
- Eördögh B (1958): *Debrecen helyismereti földrajza*. Kézirat. Debrecen Városi Tanács VB. Művelődési Osztályának megbízásából. 22.

- Halaváts Gy (1896): *Magyarország ártézi kútjai*. Természettud. Közl. 366–374.
- J Lóki –E Hertelendi – Z Borsy (1994): *New dating of blown sand movement in the Nyírség*. (Újabb koradatok a nyírségi futóhomok mozgásainak idejéhez.) Közlemények a KLTE Földrajzi Intézetéből. 67–76.
- Kádár L (1956): *A magyarországi futóhomok-kutatás eredményei és vitás kérdései*. Földrajzi Közlemények 143–158.
- Lóki J – Szabó J – Szabó G (2014): *Újabb adatok a Hajdúhát (Hajdúság) negyedidőszaki fejlődéstörténetéhez*. Földrajzi Közlemények. 37–49.
- Péczely Gy (1969): *Nyírség, Hajdúság éghajlata*. Tiszai Alföld. Budapest. 230–234; 256–257.
- Püspöki Z., Kovács I. J., Fancsik T., Nádor A., Thamó-Bozsó E., Tóth-Makk Á., Udvardi B., Kónya P., Furi J., Bendő Zs., Zilahi-Sebess L., Stercel F., Gulyás Á. & Mcintosh R. W. (2016): *Magnetic susceptibility as a possible correlation tool in Quaternary alluvial stratigraphy*. Boreas. 10.1111/bor.12196. ISSN 0300-9483.
- Rónai A (1955): *Nyírség, Hajdúság, Hortobágy talajvízviszonyai*. Hidrológiai Közlöny 35. évf. 7–8. sz. 221–236.
- Szanyi J (2004): *Felszín alatti vízkitermelés környezeti hatásai a Dél-Nyírség példáján*. PhD értekezés. 88.
- Szücs I (1871): *Szabad királyi Debrecen város történelme*. I. Debrecen 342.
- Tar K (2013): *Energetic Parameters of the Wind Directions*. In: Bokor L. – Csapó J – Szelesi T – Wilhelm Z (eds.) *Locality and the Energy Resources*. Geographical Locality Studies 1(1). – Frugeo Geography Research Initiative, Shrewsbury, 132–149.
- Tikos I (1882): *Debrecen szabad királyi város földrajzi fekvése*. In.: Zelizy D. (1882): *Debrecen szabad királyi város egyetemes leírása I*. Debrecen. 299.
- Török J (1859): *Debrecen földtani viszonyai*. Akadémiai Értesítő. 163–175.
- Ujlaki P (2010): *Talajvízszintek változása Debrecenben, különös tekintettel a Nagyerdőre*. XVII. konferencia a felszín alatti vizekről. Siófok 2010. március 24–25.
- Urbancsek J (1977): *Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere*. VII. 546.
- Zelizy D (1882): *Debrecen szabad királyi város egyetemes leírása*. Debrecen 299.
- Zoltai L (1935): *Debrecen vizei*. A Debreceni Múzeumbarátok Köre kiadványai. 1. szám. 40.
- Zoltai L. (1938): *Debreceni halmok, hegyek*. Városi nyomda Debrecen 55.
Internet: <https://erdospusztaihorg.wordpress.com/category/fancsikai-tavak/>
- * *Ia ábra*: Zoltai L. 1938. térképének felhasználásával
- ***Ib ábra*: Koczka K. 1954. Debreceni Egyetem Főépület IV. emelet