



# AKCIÓTERV HAJDÚ-BIHAR MEGYE



**Night Light**  
Interreg Europe



European Union  
European Regional  
Development Fund

2019. november





# NIGHT LIGHT PROJEKT

“Regionális politikák javítása a fényszennyezés csökkentése, illetve a csillagos égbolt védelme és felértékelése érdekében”

## AKCIÓTERV HAJDÚ-BIHAR MEGYEI ÖNKORMÁNYZAT

Debrecen  
2019. november



## ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK

---

**Projekt:** NIGHT LIGHT - Improving regional policies to reduce light pollution and protect and valorise dark night skies/Regionális politikák javítása a fényszennyezés csökkentése, illetve a csillagos égbolt védelme és felértékelése érdekében

Partner szervezet: Hajdú-Bihar Megyei Önkormányzat

Ország: Magyarország

NUTS2: Észak-Alföld

NUTS3: Hajdú-Bihar

Kapcsolattartó: Szabó Tünde

Email: szabo.tunde@hbmo.hu

Telefon: +36 20 413 2673



## SZAKPOLITIKAI KONTEXTUS

---

Az akcióterv a következő programra igyekszik hatást gyakorolni:

**Investment for Growth and Jobs programme/Beruházás a tartós növekedésért és a munkahelyteremtésért Program**

European Territorial Cooperation programme/Európai Területi Együtműködési Program

Other regional development policy instrument/Egyéb regionális fejlesztési program

A befolyásolni kívánt szakpolitikai eszköz neve:

Terület- és Településfejlesztési Operatív Program (TOP) 2014 – 2020

További részletek a szakpolitikai háttérrel és arról, hogy az akcióterv hogyan járulhat hozzá a szakpolitikai eszköz javításához:

Hajdú-Bihar megyében a Hortobágyi Nemzeti Park 2011-ben nyerte el a Nemzetközi Csillagoségbolt Egyesülettől (USA) a Dark Sky Park (Csillagoségbolt-park) státuszt, tanúsítva ezzel a terület érintetlen sötét égboltját. A Csillagoségbolt-park jelentősége e területen a zavartalan éjszakai tájhoz, a csillagos égbolthoz kapcsolódó pásztor hagyományokhoz és a biodiverzitás védelméhez kapcsolódik, különös tekintettel a nagy számú vándorló madárfajra és a különleges, éjszakai rovarfajokra. Figyelemre méltó, hogy számos fontos itt költő és fészkelő madárfaj (libák, daru, gereblye stb.), illetve más fajok, különösen sok ritka rovarfaj érzékeny a fényszennyezésre.

A Csillagoségbolt-park fontos eszközt jelent az éjszakai vadon élő állatok élőhelyeinek és a Hortobágy táji értékeinek védelme szempontjából, mely területek az Alföld kiemelkedő, egyedülálló értékeit képviselik Európa közepén. A park a csillagoségbolt értékeinek védelme érdekében együtműködési megállapodást kötött a helyi érdekelt felekkel, valamint a helyi és nemzeti természetvédelmi és csillagászáttal foglalkozó civil szervezetekkel. A park a Csillagoségbolt-park világítási tervének cikkeit beillesztette a Nemzeti Park kezelési tervébe is, hogy a gyakorlatban is segítse a zavartalan éjszakai környezet természeti és tájképi értékeinek védelmét.

A világítási szabályozás és a zónák kijelölése lehetőséget biztosít a mesterséges fények parkon belüli kontrolálására. A helyiekkel történő további együtműködések azonban szükségesek ahhoz, hogy a parkon kívüli területeken is csökkenjen a fényszennyezés mértéke.

A Nemzeti Park éjszakai csillagnéző sétákat, speciális programokat szervez a Csillagoségbolt-park értékeinek és a jó világítási gyakorlatok megismertetésére. A látogatók nagy érdeklődést mutatnak az ilyen éjszakai kalandok iránt. A csillagászat az erdei iskola tantervének részévé vált. A munkát egy csillagászati obszervatórium is segíti.

Az ökoturisztikai/asztroturisztikai potenciál továbbfejlesztése érdekében a megye most arra ösztönzi a többi megyei (állami, magán) szereplőt, hogy dolgozzon ki konkrét, fenntartható turizmussal kapcsolatos kezdeményezéseket a Csillagoségbolt-park vonatkozásában.

A projekt megvalósításával erősíteni kívánt hazai szakpolitika a Terület- és Települési Fejlesztési Operatív Program (TOP) 2014 – 2020 volt, ezen belül a következő célkitűzések javítását terveztük:

1.B célkitűzés: A turizmus területi adottságaiban rejlő endogén potenciál kibontakoztatása a foglalkoztatás elősegítése érdekében



2.A célkitűzés: Vállalkozói tevékenységek ösztönzése és a népesség megtartása településfejlesztési beavatkozásokkal - a gazdaságfejlesztési fókuszú településfejlesztést kiegészítő (...) beruházások megvalósulása, háttérinfrastruktúra kiépítése; a települések környezeti terhelésének csökkenése, a természetbe jutó káros és szennyező anyagok mennyiségének csökkenése.

Az 1. célkitűzés a megye turisztikai fejlesztése szempontját érintő intézkedéseket tartalmaz. A települések a környezet károsítása nélkül is megvalósíthatják a fejlesztéseket, a turisztikai látványosságok erősítését. Ez magában foglalja a csillagoségbolt, mint lehetőség újraértékelését is azon területeken, ahol ez turisztikai attrakció lehet, mint például a Hortobágyi Csillagoségbolt-park Hajdú-Bihar megyében.

Az ilyen típusú veszélyeztetett területeken az idegenforgalom fejlesztése gondos mérlegelést igényel a fejlesztések, a látogatók és a környezetvédelem igényeinek figyelembevételével.

A 2. célkitűzés tartalmazza azokat az ösztönzőket és fejlesztési lehetőségeket, amelyeket egy város vagy település alkalmazhat a települések környezetének javítása, zöld koncepciók megvalósítása céljából. Ez magában foglalja a zöldterületek fejlesztését, az energiahatékonysági és egyéb intézkedéseket a környezeti terhelés csökkentése érdekében. Ezen fejlesztések javíthatják a gazdasági környezetet, amely így új befektetőket vonzhat a térségbe.

Az 1. célkitűzés vonatkozásában tovább kívántuk fejleszteni a megye fenntartható turizmusát, kiaknázva a Csillagoségbolt-park nyújtotta lehetőségeket. Akciótervünk új környezeti és ökoturisztikai lehetőségek bemutatását, a Csillagoségbolt-park koncepció rendezvényekkel kapcsolatos infrastruktúrájának javítását, a fejlesztések és az értékek megőrzésének harmonizálását is célul tűzte ki.

A 2. célkitűzéshez kapcsolódóan az érintett települések számára terveztünk ajánlásokat, kereteket megfogalmazni, segítve ezzel a hatékony, egyben a sötét égbolt értékeit is szem előtt tartó közvilágítás kialakítását.

A megyei szakértői csoport tagjaival karöltve a Hajdú-Bihar Megyei Önkormányzat eredetileg új, a TOP pénzügyi keretéből finanszírozott projektek, kezdeményezések kidolgozását kívánta megvalósítani.

A projekt megvalósítás első fázisának végéhez közeledve azonban nyilvánvalóvá vált, hogy a programozási időszak előrehaladásának köszönhetően *új felhívások keretében történő pályázásra nem nyílik lehetőség*. Annak érdekében, hogy *biztosítsuk a megcélzott szakpolitikára gyakorolt közvetlen hatást*, kihasználtuk annak lehetőségét, hogy egy nyertes, már megvalósítás alatt álló megyei pályázatba illesszük be tevékenységünket – nevezetesen a TOP 5.3.2 – „Megyei identitás erősítése - A hajdú hagyományok nyomában” elnevezésű pályázatba.

**A projekt keretében a Hajdú-Bihar Megyei Önkormányzat eltökélt szándéka, hogy a csillagoségbolt és a pásztorkultúra kapcsolatrendszerét, hagyományát beépítse a projekt tevékenységeibe, erősítve ezzel a megyei identitást, biztosítva kulturális örökségünk védelmét és megőrzését, valamint hasznosítani a történetmesélésben rejlő potenciált.**

Az erősíteni kívánt szakpolitikai felelős Irányító Hatóság, a Pénzügyminisztérium regionális fejlesztési programokért felelős szakembereivel történő folyamatos együttműködés tette lehetővé egy kölcsönösen elfogadott, jól megalapozott akcióterv kidolgozását, melynek hatásai remélhetőleg túlmutatnak a projekt életciklusán.



Ennek érdekében kívánjuk az említett TOP 5.3.2 projekt tevékenységei közé beépíteni a Night Light projekt során megismert gyakorlatokat, az együttműködés során szerzett tapasztalatokat, hogy azok biztosítsák az eredmények széles körű jövőbeni hasznosítását.

A Hajdú-Bihar Megyei Önkormányzat és a Night Night szakértőinek szisztematikus együttműködésén alapuló, az érintett szakpolitikára történő közvetlen hatáson túl egyéb szakpolitikák kapcsán is jelentős javulás érzékelhető számos területen, egy részük esetében a Night Light projektnek köszönhetően:

- a fényszennyezés és az asztroturizmus témái beillesztésre kerültek Hajdú-Bihar megye területrendezési tervének módosító alapidokumentumába és a szakpolitikai ajánlasi részbe; bizonyos zónák „csillagoségbolt zónaként” kerülnének kijelölésre - a dokumentum jelenleg egyeztetés alatt áll;
- a megyei főépítész segítségével a települések fejlesztési terveinek véleményezése során a fényszennyezés és az asztroturizmus témái is említésre kerültek, így a fényszennyezés és az asztroturizmus szélesebb körben történő megismertetése, megvitatása is segíti a helyi döntéshozók figyelmének felhívását e kérdéskörre;
- az asztroturizmus vonatkozásában a Hortobágyi Csillagoségbolt-park új ökoturisztikai vonzereje az elmúlt években jelentős tényezővé vált; ugyanakkor - noha az asztroturizmussal kapcsolatos tevékenységeket beépítették a Hortobágyi Nemzeti Park ökoturisztikai ajánlataiba - a kihasználtság továbbra is alacsony szintű, és az infrastruktúra szintén komoly frissítést és fejlesztést igényel;
- az elmúlt évek egyik legfontosabb tapasztalata, hogy bár az asztroturizmust és a sötét égbolthoz kapcsolódó környezeti oktatást beépítették a nemzeti park tevékenységébe, azonban kívánatosak lennének a további fejlesztések; az ehhez szükséges humán és infrastrukturális feltételek megteremtése, az idegenforgalmi ágazat más szereplőivel való együttműködés szükséges;
- a Hortobágyi Nemzeti Park nemzeti jelentőségű Natura 2000 természeti területeinek kezelési tervét a fényszennyezésről szóló külön fejezettel egészítették ki;
- a nemzeti szintű politikai döntéshozatali szándék gyakorlati megvalósítása is elkezdődött; az Agrárminisztérium gondozásában folyamatban van a világítási gyakorlatról szóló külön iránymutatás kidolgozása természetvédelmi szervezetek és a nemzeti park igazgatóságok számára;
- megkezdődött a világítást érintő új jogi keret, rendelet/törvény lehetőségének megvitatása;
- a Hortobágyi Nemzeti Park 2018-ban felkerült az UNESCO-ICOMOS-IAU Csillagászati és Világörökség listájára.

Az interregionális tapasztalatcsere lehetővé tette Hajdú-Bihar megyében az érdekelt felek számára, hogy megismerjék más európai régiók bevált gyakorlatait, és cselekvési tervet dolgozzanak ki a Hortobágyi Csillagoségbolt-park körüli turizmus fejlesztésére, valamint a települések, intézmények fénykibocsátásának további csökkentésére.

A 2017. évi debreceni Peer Review rendezvény szintén jelentős mértékben segítette a kihívások kezelését, szakértői ajánlások megismerését:





A projektben meghatározott célok elérése érdekében az interregionális tapasztalatcsere során megismert gyakorlatok potenciáljának kiaknázását célozva született meg a megyei akcióterv a kiválasztott jó gyakorlatok és a szakértői ajánlások adaptálására.

A bemutatott tevékenységek várhatóan erősítik a TOP hatását és javítja a megye teljesítményét a következő területeken:

- ✓ kulturális örökség megőrzése (csillagoségbolt, pásztorkodás)
- ✓ megyei identitás és közösségek erősítése (pásztorhagyományok)
- ✓ természeti értékek és élőhelyek védelme (nemzeti park)
- ✓ fényszennyezés témakörben szemléletformálás
- ✓ természeti és kulturális értékek fenntartható hasznosítása (csillagászat-gasztronómia, rekreáció-természet vonatkozásokban)
- ✓ szakértői csoport létrehozása fényszennyezés és asztroturizmus témákban, biztosítva a különböző ágazatok, szintek és intézmények folyamatos párbeszédét



## TERVEZETT INTÉZKEDÉSEK

### 1. INTÉZKEDÉS **Csillagos égbolt, mint kulturális örökség hasznosítása**

---

Az 1. intézkedés célja, hogy közvetlen hatást gyakoroljon a „Terület- és Településfejlesztési Operatív Program” erősítésére a „Megyei identitás erősítése - A hajdú hagyományok nyomában” című projekt végrehajtása révén.

Különleges tevékenységeket építenek be a megvalósításba a Night Night szakértői csoport, illetve a Pénzügyminisztérium szakembereinek folyamatos bevonásával.

Ennek eredményeként egy új, interaktív vándorkiállítást terveznek létrehozni, amely bemutatja a Hortobágy csodálatos csillagos égbolt örökségét, annak szerepét a pásztorok életében és munkájában, valamint azt, hogy hagyományosan hogyan hasznosították ezt az egyedi természeti értéket.

Ezt a tevékenységet beépítik a TOP 5.3.2 projekt munkatervébe, amely tartalmazza a végrehajtandó feladatokat, a szereplőket, a szükséges infrastruktúrát és anyagokat, valamint a várható hatásokat.

Ennek a tevékenységnek a költségeit a TOP 5.3.2 projekt fedezi. A Hortobágy Csillagoségbolt-park munkatársainak bevonása révén magas színvonalú szakértelmet és tapasztalatokat hasznosítanak és biztosítanak a kiállításon keresztül.

A kiállítás várhatóan lenyűgözi a látogatókat (elsősorban a helyi közösségeket), és felhívja a közösségek és egyének figyelmét egyaránt a térség gazdag múltjára és hagyományaira, valamint a csillagos égboltra, amely ugyanazt a látványt rejti ma, mint évszázadokkal ezelőtt. A folyamat célja az is, hogy megtanítsa az embereket, hogyan kell megőrizni ezt az örökséget, milyen fenntartható módon lehet azt hasznosítani a helyi közösségek érdekében.

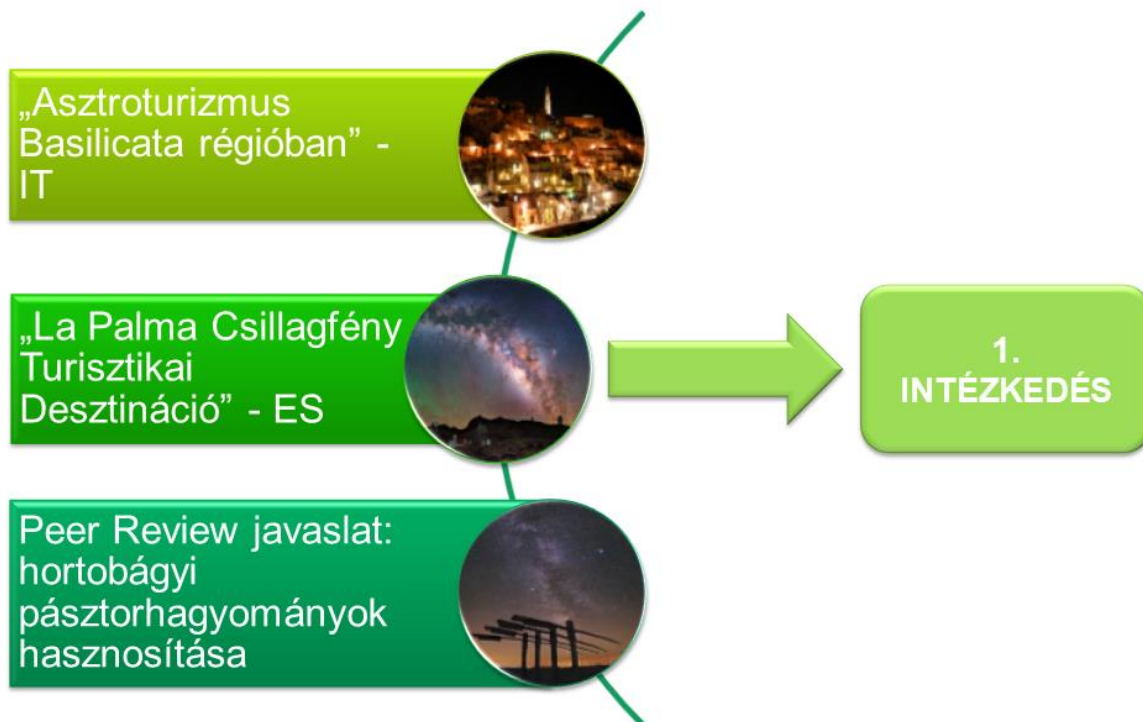
A közvetlen kedvezményezettek között vannak Hajdú-Bihar megye lakosai, közösségei, hazai és külföldi látogatói, a döntéshozók és az érintett vállalkozók/vállalkozások. A közvetett kedvezményezettek nemzeti szintű, hasonló értékekkel rendelkező közösségek, nemzeti szintű politikai döntéshozók és tervezési szakemberek.

#### 1. Kapcsolódás a projekthez

Az intézkedés a projekt keretében megismert két jó gyakorlatra, illetve a 2017 szeptemberében Debrecenben megrendezett Peer Review szakértői ülésen született javaslatra épül:

- “Asztroturizmus Basilicata régióban” – jó gyakorlat az olaszországi Basilicata régióból
- “La Palma Csillagfény Turisztikai Desztináció” - jó gyakorlat a spanyolországi La Palma szigetről
- Szakértői javaslat a hortobágyi pásztorhagyományok kulturális örökségének hasznosítására





### **„Asztroturizmus Basilicata régióban” jó gyakorlat**

***Basilicata régióban megismert gyakorlat, mely a jó gyakorlat katalógus egyik elemeként került megfogalmazásra, majd személyes tapasztalatokkal sikerült az ismereteket bővíteni a 2018-ban Materában megrendezett Peer Review ülés, illetve a 2019-ben szintén Materában szervezett interregionális szakpolitikai rendezvény során***

Basilicata régióban a téli és a nyári napfordulókon szervezett programok segítik az égbolt megfigyelését: az „Égi pedagógia” Nemzeti Kutatócsoporttal együttműködve színházi előadásokkal tarkított éjszakai túrát szerveznek a parkban, ahol felnőttek és gyermekek egyaránt megismerhetik a csillagokat és újraéleszthetik az ősi mitológiákat, a csillagok helyzetéhez kapcsolódó népszerű hagyományokat. A transzhumáció (melynek során az állatokat a pásztorok az állandó téli és a kevésbé állandó jellegű nyári szállás között mozgatták) szintén része a történetnek - hasonlóan a magyarországi transzhumációs pásztorélet hagyományához, mely hagyomány megőrzését kívánja az 1. intézkedéssel segíteni a Hajdú-Bihar Megyei Önkormányzat.

### **„La Palma Csillagfény Turisztikai Desztináció” jó gyakorlat**

***Spanyolországban megismert gyakorlat, mely a jó gyakorlat katalógus egyik elemeként került megfogalmazásra, majd személyes tapasztalatokkal sikerült az ismereteket bővíteni a 2018-ban La Palmán megrendezett Peer Review ülés során***

La Palma szigetén számos jó példa létezik a széles körű asztroturisztikai ajánlatokra; a különböző stratégiai és turisztikai marketing tervek az évek során mind arra az eredményre jutottak, hogy La Palma turisztikai fejlődését nem csupán az enyhe időjárással és a strandokkal lehet összekapcsolni, hanem a szinte egyedülállóan csillagos égbolttal is.



Ez az ötlet arra ösztönözte a Hortobágyi Nemzeti Park képviselőit, hogy megteremtsék a kapcsolatot a csillagos égbolt és a hagyományok/kulturális örökség egyedi értékei és lehetőségei között annak érdekében, hogy a Hajdú-Bihar megyében élő közösségek is megismerjék és felismerjék ezeket a gazdag értékeket.

## **A debreceni Peer Review szakértői ülés eredményeként megfogalmazott javaslat (2017. szeptember)**

***Roberto Rodriguez, Susana Malon, Ana Castañeda, Ana Garcia, Laurent Spithoven, Carole Ewert, Peter Christensen, Sjon De Haan szakértők javaslata***

Amint azt a rendezvény szakértői megfogalmazták, Hajdú-Bihar megyében számos, új idegenforgalmi termékek létrehozásához szükséges turisztikai erőforrás jelen van: a csillagos égbolthoz kapcsolódó, a csillagok járásával kapcsolatos hagyományok, a természeti kincseket hűen őrző Nemzeti Park, amely egyben tanúsított Csillagoségbolt-park, valamint a csillagos égbolthoz kapcsolódó sok-sok legenda.

Az erőforrások megfelelő kapcsolatrendszerének kialakítása új, innovatív turisztikai lehetőségeket rejt a kulturális erőforrások hasznosítása kapcsán (például a pásztorok tájékozódása), amelyek egyben kiváló vidékfejlesztési potenciált is jelentenek az új gazdasági lehetőségek kiaknázásával.

A fent említett ajánlások alapján a megye képviselői az érdekelt felekkel szoros együttműködésben megvitatták a lehetőségeket, hogy megtalálják a lehetőséget a kulturális örökség, a csillagos égbolt és a történetmesélés összekapcsolásához. A TOP források valós potenciált jelentenek, így a tervek szerint ezen intézkedések beépítésre kerülnek a releváns projektbe.

## **2. Tevékenységek**

- ✓ A1.1 A pásztorok kultúrát, annak hagyományát és csillagos égbolthoz történő kötődését bemutató vándorkiállítás kereteinek kidolgozása
- ✓ A1.2 Vándorkiállítás létrehozása
- ✓ A1.3 A kiállítás megyeszerte történő bemutatása
- ✓ A1.4 Az intézkedés megvalósítási folyamatának nyomon követése

## **3. Érintett közreműködők**

- ✓ Pénzügyminisztérium – regionális fejlesztési programok Irányító Hatósága
- ✓ Agrárminisztérium
- ✓ Hajdú-Bihar megye érintett önkormányzatai
- ✓ Hajdú-Bihar Megyei Közgyűlés – a megyei önkormányzat hivatalos szerve, mely felelős a tervezett akciók elfogadásáért
- ✓ Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság
- ✓ Hajdú-Bihar Megyei Kormányhivatal – Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztály
- ✓ Magyar Csillagászati Egyesület



#### 4. Ütemezés

- ✓ 2019. július – 2021. február

#### 5. Indikatív költségek

- ✓ kiállítás összeállítása, információs anyagok előkészítő munkái (tervezés és nyomtatás), a kiállítás szállítása, bérköltségek; összesen mintegy 30.000 EUR

#### 6. Tervezett források

- ✓ Terület- és Településfejlesztési Operatív Program (TOP 5.3.2 – „Megyei identitás erősítése - A hajdú hagyományok nyomában”)
- ✓ Night Light projekt bérköltség (kiemelten az A1.1 and A1.4 tevékenységek)



Fotó: Ladányi Tamás



## 2. INTÉZKEDÉS Jó világítás kereteinek kialakítása

A 2. intézkedés a megfelelő világítási megoldásokról szóló, újonnan kialakítandó, átfogó útmutatás nyújtására szolgál az érintett szereplők számára, különös tekintettel a természetvédelmi szervezetekre és a nemzeti parkokra, illetve célul tűzi ki a fényszennyezés kérdésének egyéb releváns ágazati politikákba történő beépítését is.

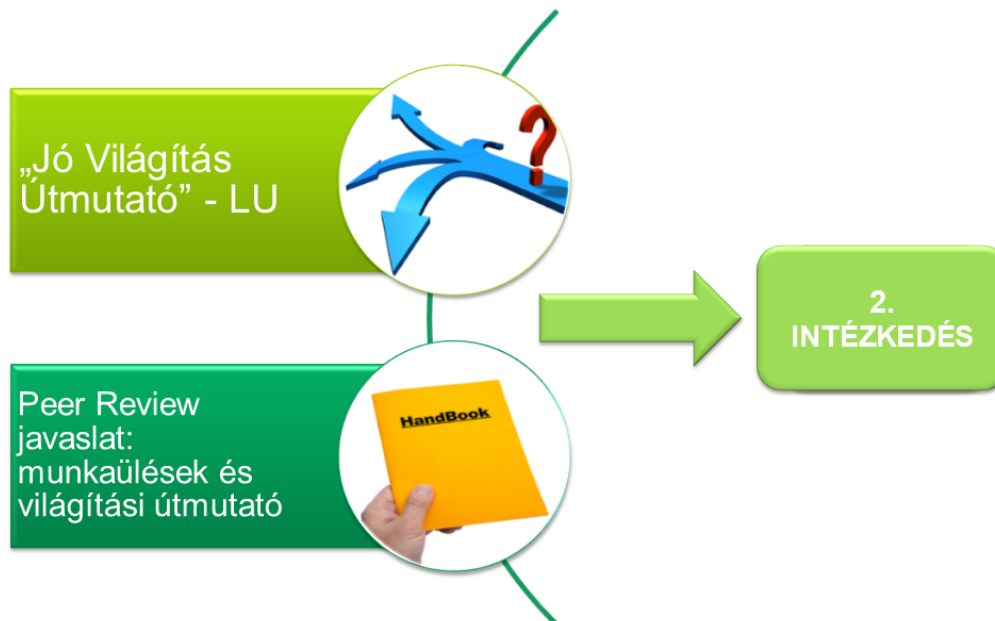
A megyében szervezett szakértői-szakmai megbeszélések során megállapítást nyert, hogy jelentős számú elkötelezett szakértő és szakember létezik, beleértve a vállalkozásokat, a szolgáltatókat, a szakpolitikai döntéshozókat is, így megfelelő szakmai háttér áll rendelkezésre ahhoz, hogy a fényszennyezés kérdését napirendre tűzzék, figyelembe vegyék a partneri tapasztalatokat és alkalmazható ajánlások beillesztését a releváns ágazatok és testületek szakpolitikai dokumentumaiba.

A folyamat várhatóan mind megyei, mind nemzeti szinten elindul.

### 1. Kapcsolódás a projekthez

Az intézkedés a projekt keretében megismert jó gyakorlatra, illetve a 2017 szeptemberében Debrecenben megrendezett Peer Review szakértői ülésen született javaslatra épül:

- "Jó Világítás Útmutató" jó gyakorlat
- Szakértői javaslat technikai szakértői ülések rendezésére, fényszennyezést csökkentő útmutató kézikönyv kidolgozására







## **“Jó Világítás Útmutató” jó gyakorlat**

### ***A luxemburgi Our Natúrparkban 2018-ban rendezett Peer Review szakértői ülésen megismert gyakorlat***

Bár a konkrét törvény még mindig hiányzik Luxemburgban, de jelentős előkészületek történtek a jó világítási útmutatások kidolgozása és közzététele érdekében (Leitfaden „Gutes Licht”, Außenraum für das Großherzogtum Luxemburg, 2018).

Megismerve ezt a gyakorlatot, illetve figyelembe véve más releváns és már megvizsgált hasonló szakmai anyagot, a hazai illetékes minisztériumok és politikai döntéshozók egyértelművé tették, hogy készek folytatni az e területen megkezdett munkát és a hazai útmutató kidolgozása során a luxemburgi útmutató anyagát is felhasználják annak sikere érdekében.

### **A debreceni Peer Review szakértői ülés eredményeként megfogalmazott javaslat (2017. szeptember)**

***Roberto Rodriguez, Susana Malon, Ana Castañeda, Ana Garcia, Laurent Spithoven, Carole Ewert, Peter Christensen, Sjon De Haan szakértők javaslata***

A szakértők javaslatai szerint a megyei területrendezés aktuális felülvizsgálati folyamata egyedülálló lehetőség a megfelelő szabályozási kritériumok bevezetésére (például az övezetek kijelölésére). Ez a lépés további lehetőséget biztosíthat a világítási kritériumok részletes megfogalmazására és rögzítésére (műszaki / fizikai tényezők: fényhőmérséklet, tájolás, árnyékolás stb.) az alacsonyabb szintű települési dokumentumokban (pl. településrendezési terv, települési kézikönyv, önkormányzati rendeletek, stb.). A szabályozási keretek tervezése során javasolt bevonni az önkormányzati szakembereket, kutatási szakembereket, világítástechnikai cégeket és szolgáltatókat, energiaszolgáltatókat, természetvédelmi egyesületeket is; a kültéri világítást érintő legújabb technológiák és a nemzetközi ajánlások figyelembevétele szintén fontos szempont. Emellett javaslatukban szerepelt a szakmai-szakértői munkacsoport létrehozatala, melyek rendszeres munkaülések során vitathatnák meg a világítással és fényszennyezéssel kapcsolatos kérdéseket. Indítványozták egy, a fényszennyezésről és a megfelelő világításról szóló útmutató kidolgozását is az alapvető ismeretek és szabályozási keretek széles körű megismertetése érdekében.

Felismerve ezen ajánlások jelentőségét, mind nemzeti, mind megyei szinten megkezdődtek, illetve egyes esetekben folytatódtak a megfelelő intézkedések.

## **2. Tevékenységek**

- ✓ A2.1 Nemzeti szintű útmutató a természetvédelmi szervezetek és nemzeti park igazgatóságok számára a világítási gyakorlat kialakításához
- ✓ A2.2 Fényszennyezési kérdések beépítése a megyei területrendezési tervezésbe, Hajdú-Bihar Megye Területrendezési Tervének felülvizsgálata révén
- ✓ A2.3 Megyei csillagoségbolt-védelmi munkacsoport kialakítása nemzeti szintű szakpolitikai döntéshozók bevonásával
- ✓ A2.4 Éves közgyűlési beszámoló a megyei csillagoségbolt-védelmi munkacsoport vezetésével a szakterületet érintő legújabb kihívásokról, eredményekről és intézkedésekről; a munkacsoport évente legalább egyszer ülészik





### 3. Érintett közreműködők

- ✓ Pénzügyminisztérium – regionális fejlesztési programok Irányító Hatósága
- ✓ Agrárminisztérium
- ✓ Hajdú-Bihar megye érintett önkormányzatai
- ✓ Hajdú-Bihar Megyei Közgyűlés – a megyei önkormányzat hivatalos szerve, mely felelős a tervezett akciók elfogadásáért
- ✓ Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság
- ✓ Bükk Nemzeti Park Igazgatóság
- ✓ Hajdú-Bihar Megyei Kormányhivatal – Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztály
- ✓ Magyar Csillagászati Egyesület
- ✓ Világítástechnikai Társaság
- ✓ E.ON

### 4. Ütemezés

- ✓ 2019. december – 2021. december

### 5. Indikatív költségek

- ✓ munkacsoport ülések catering költségei (800 EUR)

### 6. Tervezett források

- ✓ megyei önkormányzati saját forrás, illetve Night Light projekt költségvetésében tervezett források



Fotó: Papp Béla



### 3. INTÉZKEDÉS **Asztroturizmus erősítése speciális turisztikai ajánlatok kialakításával**

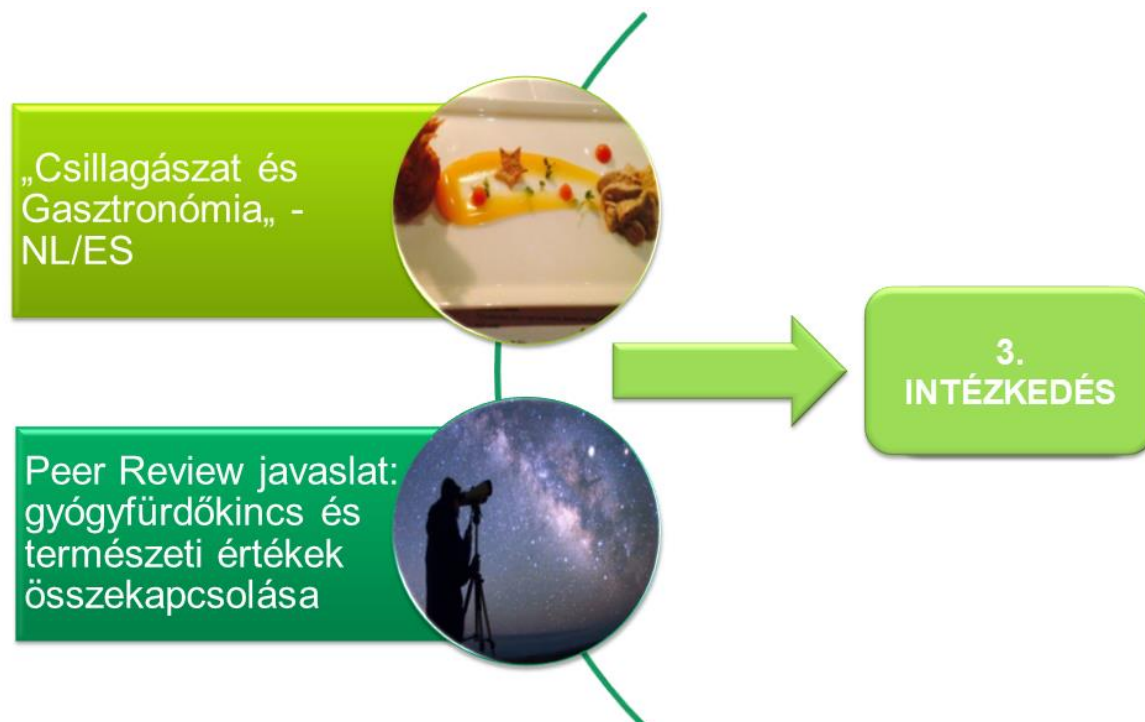
A 3. intézkedés a Hajdú-Bihar megyében a csillagos égbolthoz kapcsolódó aktuális ökoturisztikai ajánlatok felülvizsgálatát célozza.

Figyelembe véve a megye hagyományos gasztronómiai kultúráját és a rendelkezésre álló gyógyfürdő-szolgáltatásokat, azok számos módon kapcsolódhatnak a csillagászathoz/csillagos égbolthoz kötődő lehetőségekhez, így a különböző megyei szereplők aktív bevonásával lehetővé válik új, innovatív, vonzó és fenntartható ökoturisztikai ajánlatok létrehozása.

#### 1. Kapcsolódás a projekthez

Az intézkedés a projekt keretében megismert jó gyakorlatra, illetve a 2017 szeptemberében Debrecenben megrendezett Peer Review szakértői ülésen született javaslatra épül:

- „Csillagászat és gasztronómia” jó gyakorlata
- Szakértői javaslat a rekreációs és természeti-természetvédelmi tevékenységek harmonikus kombinálására



#### **„Csillagászat és gasztronómia” jó gyakorlata**

***A 2018-ban Leeuwarden városában és La Palma szigetén, illetve a 2019-ben Ávila városában megrendezett Peer Review szakértői üléseken megismert gyakorlatok***

A csillagászat és gasztronómia hatékony kombinációját több Night Light partner régió is felismerte vagy alkalmazta már, így az Ávila Megyei Tanács, La Palma és Fryslân régiók is.



A gyakorlat Hajdú-Bihar megye számára is kiváló lehetőséget jelenthet, különös tekintettel a Hortobágyi Nemzeti Park és a Hortobágyi Természetvédelmi és Génmegőrző Nonprofit Kft. már élő együttműködésére. Az őshonos fajok megtekintése, a pásztorokkal történő találkozás és hagyományaik megismerése ötvözve egy tradicionális vacsorával és az egyedülálló pusztai csillagos égbolt élvezete nagyszerű lehetőséget rejt magában.

### **A debreceni Peer Review szakértői ülés eredményeként megfogalmazott javaslat (2017. szeptember)**

***Roberto Rodriguez, Susana Malon, Ana Castañeda, Ana Garcia, Laurent Spithoven, Carole Ewert, Peter Christensen, Sjon De Haan szakértők javaslata***

A szakértők megállapításai szerint a Hajdú-Bihar megyében erős gyógyfürdő-gyógyturisztikai ágazat új célcsoportokat is megszólíthat: azokat a látogatókat, akik a gyógyászati termálvizes élményeken túl szívesen töltenének egy estét a nemzeti parkban, megismerve a vidék természeti értékeit és a puszták csillagos égboltjának rejtelmét. Lehetőség nyílna a pásztorok hagyományainak, többek között a csillagos égbolt, mint a tájékozódás elengedhetetlen eszközének történeti áttekintésére is.

A célcsoport a következő típusú látogatókat jelentené:

- gyógyfürdők vendégei
- nyugat-európai városlátogató turisták, akik meghosszabbíthatnák itt-tartózkodásukat a csillagos égbolt, illetve a hortobágyi világörökség megismerése kapcsán
- magasabb képzettséggel, szélesebb körű műveltséggel rendelkező, kulturális célból érkező turisták, akik szívesen hallanának a régió hagyományairól, kulturális örökségéről, legendáiról
- madármegfigyelésre érkező, konkrét természetvédelmi érdeklődésű látogatók
- oktatási igénnyel érkező látogatók, akik ismereteket kívánnak szerezni csillagászati kurzusok keretében

Fontos eleme a fenti tevékenységeknek, hogy a promóciós tevékenységek központjába állítsuk a pásztorokot, a pásztorhagyományokat annak érdekében, hogy könnyen összekapcsolhassuk a különböző turisztikai termékeket (nemzeti park, csillagos égbolt, világörökség, halastavak, Debrecen).

## **2. Tevékenységek**

- ✓ A3.1 „Asztro-Gasztro” túrák kialakítása és megvalósítása a Hortobágyon
- ✓ A3.2 A gyógyfürdőkincs és a nemzeti park természeti értékeinek összekapcsolását, közös kiaknázását lehetővé tevő turisztikai ajánlatok megalapozása

## **3. Érintett közreműködők**

- ✓ Pénzügyminisztérium – regionális fejlesztési programok Irányító Hatósága
- ✓ Agrárminisztérium
- ✓ Hajdú-Bihar megye érintett önkormányzatai



- ✓ Hajdú-Bihar Megyei Közgyűlés – a megyei önkormányzat hivatalos szerve, mely felelős a tervezett akciók elfogadásáért
- ✓ Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság
- ✓ gasztronómia és vendéglátás terén aktív helyi vállalkozások/vállalkozók
- ✓ gyógyfürdő üzemeltető intézmények Hajdú-Bihar megyében

#### 4. Ütemezés

- ✓ 2019. december – 2021. november

#### 5. Indikatív költségek

- ✓ új asztroturisztikai ajánlatok kidolgozása (5000 EUR)
- ✓ munkacsoport megbeszélések catering költségei (800 EUR)
- ✓ potenciális ökoturisztikai ajánlatok struktúrájának kidolgozása, összefűzve a rekreáció és természet témakörét (3000 EUR)

#### 6. Tervezett források

- ✓ Hortobágyi Nemzeti Park saját forrásai (központi kormányzati források)
- ✓ megyei önkormányzati saját forrás, illetve Night Light projekt költségvetésében tervezett források
- ✓ állami és EU pályázati források (potenciális új együttműködési pályázatok)
- ✓ gasztronómia és vendéglátás terén aktív helyi vállalkozások/vállalkozók saját forrásai



## NYOMON KÖVETÉS

---

### Tevékenységek

A Hajdú-Bihar Megyei Önkormányzat (HBMÖ) figyelemmel kíséri az akciótervben meghatározott intézkedések végrehajtását, előrehaladását, valamint értékeli az együttműködés hatásait; ellenőrzi, hogy a tevékenységek valóban megvalósultak-e, illetve a tervezett eredmények állnak-e rendelkezésre a megvalósítás befejezésekor.

A partnerek az akcióterv megvalósítási szakaszában folytatják a kölcsönös tapasztalatcserét. Az „exportáló” és „importáló” régiók, intézmények folyamatos kapcsolatot tartanak fenn a meghatározott intézkedések sikeres végrehajtása és a kiválasztott gyakorlat megfelelő adaptálása érdekében.

A HBMÖ aktív marad a megvalósítási szakaszban is:

- ✓ 3 havonta ellenőrzésre kerül a feladatok elvégzésének előrehaladása
- ✓ rendszeres és folyamatos kapcsolattartást biztosítanak a szakértői csoport tagjaival
- ✓ az egyes intézkedések keretében szervezett rendezvények dokumentációja megtörténik
- ✓ rövid értékelő jelentés (legfeljebb 2 oldal) készül az egyes intézkedések befejezésekor, áttekintve az elért eredményeket
- ✓ strukturált informális interjúk készülnek az érintett szereplőkkel (felelős politikai döntéshozók, önkormányzatok, természetvédelmi szervezetek, civil szervezetek, egyéni szakértők, vállalkozások stb.) annak érdekében, hogy az előrehaladás során szükséges módosítások, igazítások időben megtörténhessenek
- ✓ végleges monitoring jelentés (3 oldal) kerül összeállításra a 2. fázis végére, mely dokumentum tartalmazza az összes elvégzett tevékenységet, az elért eredményeket és az erősíteni kívánt szakpolitikára gyakorolt hatást
- ✓ a HBMÖ részt vesz minden, az Irányító Bizottság által előre meghatározott menedzsment ülésen és megszervezi a projekt nemzetközi záró rendezvényét Debrecenben





**NIGHT LIGHT** (Regionális politikák javítása a fényszennyezés csökkentése, illetve a csillagos égbolt védelme és felértékelése érdekében - Improving regional policies to reduce light pollution and protect and valorise dark night skies) projekt (2017-2021) két fő kihívásra keresi a választ: egyrészt a csillagoségbolt hatékony megőrzésére, másrészt az abban rejlő potenciál fenntartható hasznosítására.

A projekt célja a partnerek számára alkalmazható intézkedések megfogalmazása és kidolgozása, melynek eredményeként csökkenthető a fényszennyezés, kijelölhetők azon területek, melyeken védelmet élvez a csillagoségbolt, valamint új szolgáltatások és lehetőségek születhetnek a csillagoségbolt-területek ökoturisztikai hasznosítására vonatkozóan.

## Partnerek

- ❖ Frízföld Tartomány (NL)
- ❖ Hajdú-Bihar Megyei Önkormányzat (HU)
- ❖ Avila Megyei Tanács (ES)
- ❖ Our Natúrpark (LU)
- ❖ Samsø Energia Akadémia (DK)
- ❖ BSC, Vállalkozásfejlesztési Központ, Kranj (SI)
- ❖ Basilicata Régió (IT)
- ❖ Matera-Basilicata 2019 Alapítvány (IT)
- ❖ La Palma Sziget Kormányzata (ES)



A projekt az Európai Unió Európai Regionális Fejlesztési Alapja (ERFA) és a magyar állam társfinanszírozásában, az INTERREG EUROPE Program keretében valósul meg.

Jelen dokumentum kizárólag a szerző véleményét tükrözi, és sem az Európai Bizottság, sem pedig az INTERREG EUROPE Irányító Hatósága nem felelős az abban szereplő információk bármilyen formában történő felhasználásáért.

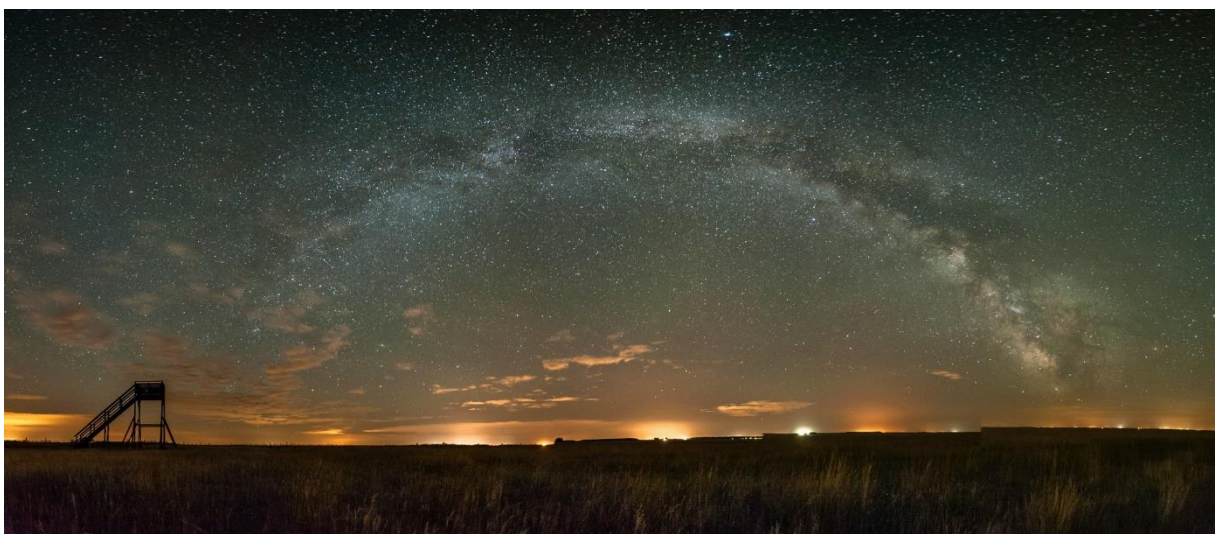
További információkért látogasson el honlapunkra:

<http://www.interregeurope.eu/nightlight>



# FÉNYSZENNYEZÉS, CSILLAGOS ÉGBOLT, ASZTROTURIZMUS – HAJDÚ-BIHAR MEGYE

## HÁTTÉRANYAG A NIGHT LIGHT PROJEKT HAJDÚ-BIHAR MEGYEI AKCIÓTERVÉHEZ



2019. NOVEMBER

## Tartalom

1. A fényszennyezettség helyzete Hajdú-Bihar megyében.....	3
1.1. Bevezetés, problémafelvetés .....	3
1.1.1. A fényszennyezés definíciója .....	3
1.1.2. A fényszennyezés főbb hatásai .....	3
1.2. A fényszennyezés szempontjából érzékeny területek .....	5
1.3. A fényszennyezettséggel kapcsolatos felmérések .....	12
1.4. Főbb fényszennyező források.....	24
1.5. Az utóbbi időben megvalósult LED-es világításkorszerűsítések, kritikai észrevételek.....	32
2. A Night Light projektben megismert jó gyakorlatok és potenciális adaptálásuk lehetőségei .....	35
3. Javaslatok, lehetőségek, megoldások.....	41
4. Az asztroturizmus erősítésének lehetőségei és eszközei a Hortobágyi Nemzeti Parkban és a környező településeken .....	54
5. A lakosság felvilágosítása, bevonása.....	59
6. Összefoglaló .....	61
7. Felhasznált irodalom: .....	63

A háttéranyagot készítette:

Gyarmathy István

# 1. A fényszennyezettség helyzete Hajdú-Bihar megyében

## 1.1. Bevezetés, problémafelvetés

A fényszennyezés számottevő módon az 1970-es évek egyre növekvő kültéri világításai nyomán (közvilágítás, térvilágítás, reklám és díszvilágítások, stb.) jelent meg hazánkban és megyénkben is. Ugyanakkor az, hogy ez problémát jelenthet, csak a 2000-es évek eleje óta merült fel először szórványosan, majd bekerülve először a tudományos közgondolkodásba később a közbeszédbe is.

Az Interreg Europe Program keretében, a Hajdú-Bihar Megyei Önkormányzat partneri és koordinációs részvételével megvalósuló **Night Light** projekt célul tűzte ki a fényszennyezés megelőzését és a meglévő csökkentését a természetes éjszakai környezet és csillagos égbolt védelme érdekében. A fények által még kevésbé zavart tájak, védett természeti területek megóvása nem csak az élővilág és tájkép védelme érdekében szükséges, de lehetőséget ad ezen területek ökoturisztikai hasznosítására is. Az alábbi tanulmány a fenti célok megvalósításához nyújt információkat és javaslatokat.

### 1.1.1. A fényszennyezés definíciója

Fényszennyezés (fényterhelés, zavaró fény) a mesterséges fényforrásokból származó bármely fény, amely kívül jut azon a területen, amelyre szánták, különösen az a fény, amely a horizont síkja fölé irányul. Fényszennyezésnek tekinthető az a megvilágítás is, amely az adott feladathoz szükséges világítási szinteket, szabványos értékeket meghaladja. Az utóbbi évtizedekben világszerte ugrásszerűen megnőtt a területek mesterséges megvilágítása, ami a védett természeti területeket is érinti. Ez nem csupán esztétikai probléma, hanem egyre komolyabb ökológiai gond is.

### 1.1.2. A fényszennyezés főbb hatásai

- **A csillagos ég, mint kulturális örökség, illetve a tudományos kutatómunka és a rekreáció objektumának zavarása, károsítása.**

A fényszennyezés hatására mára a nagyobb városokból (Debrecen, Hajdúszoboszló, Hajdúböszörmény, stb.) szinte egyáltalán nem lehet látni a csillagokat, de már megyénk falvaiban is egyre jelentősebb ez a probléma. Ennek következtében egyre jobban háttérbe szorulnak a csillagászati ismeretek, a Tejutat pedig nagyon kevesen látták életükben.

- A fényszennyezés mára a tudományos kutatómunkát és az amatőr csillagászok tevékenységét is jelentős mértékben akadályozza. Érdeemi kutatómunkát és csillagászati bemutatót is csak a városoktól távolabb lehet végezni (ilyen például Hortobágy).

### **- Fölösleges áramfogyasztás.**

Egy, az Amerikai Egyesült Államok Energiaminisztériuma által készített tanulmány szerint csak az USA évente 37 milliárd dollárt költ világításra, amely 30-60%-kal csökkenthető lenne, ha korszerű, környezetbarát világítótesteket szerelnének fel. (1)

Világszerte a vezetékes elektromos energia 19%-át világításra használjuk (több mint az atomerőművek kapacitása, megegyezik a gázüzemű hőerőművek kapacitásával), ennek ára (áram+szerviz+eszközök): 360 milliárd USD évente, és 1500 Mt/év CO<sub>2</sub> kibocsátást eredményez, ezzel jelentős mértékben hozzájárul a klímaváltozáshoz. Ez megyénk klímastratégiája szempontjából is fontos érv lehet. (2)

### **- Egészségügyi kockázatok.**

A fényterhelés jelentős hatással van az ember napi bioritmusát szabályozó melatonin hormon termelésére. A melatonin antioxidánsként is működik, melynek következtében meggátolja a sejt örökítőanyagának oxidatív mutációit. E gátlás hiányában a szervezet sokkal nagyobb hajlandóságot mutat daganatos megbetegedésre. (3)

### **- Természetvédelmi hatások.**

Védett és nem védett állatfajok egyedeinek és populációinak károsodása, élőhelyek, vonulási útvonalak és a természetes tájkép zavarása. Példák:

*A fényszennyezés hatása a madarakra:*

1. menekülés, költőhely megváltozása,
2. az urbanizált területeken élő madarak bioritmus felborul,
3. a vándormadarak zavarása,
4. a nyomvonalas létesítmények, épületek, tornyok kivilágításának negatív hatásai (ütközés, gépjárművek elütései, stb.).

*A fényszennyezés hatása a rovarokra:*



1. az élőhelyektől, táplálkozó helyeiktől való elcsalogatás,
2. szaporodó partnerek szeparálása,
3. nagyobb kitettség a ragadozóknak,
4. az egyedek közvetlen vagy közvetett elhullása,
5. lokális kipusztulás, a populáció összeomlása.

A fényszennyezés más állatcsoportok esetében is komoly problémát jelent (pl. denevérek, kétéltűek). (4)

- *Tájvédelmi hatások:* az egyes tájak, tájegységek látványának elszegényítése, károsítása, a tájkép természetes jellegének megszüntetése (ez különösen problematikus védett természeti területeken és kiemelten a Világörökség részét képező Hortobágyon, ahol a „töretlen látóhatár” és az éjszakai csillagkupola a világörökség fontos attribútumai).

#### **- Lakosság zavarása.**

A világitással megvalósított birtokháborítás. A szomszédos területről érkező fényszennyezésnek egy része kizárható redőnyök vagy sötételők segítségével, ám ez gyakran azt a problémát is magával hozza, hogy a lakó vagy lesötétíti az ablakot és nem szellőztet, vagy beengedi a friss levegőt, de fényárban alszik. Ez különösen nagyobb városainkban (Debrecen), a lakótelepeken, és főleg a nyári időszakban jelent gondot.

A probléma aktualitását mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy ilyen ügyben nemrég polgári per is zajlott hazánkban. (5)

## 1.2. A fényszennyezés szempontjából érzékeny területek

Megyénkben több értékes védett természeti területet találunk, melyek a fényszennyezésre a fentiek alapján fokozottan érzékenyek. A védett természeti területek fényszennyezéssel kapcsolatos feladatait a Nemzetközi Természetvédelmi Unió (IUCN) 2012-es Jeju-i kongresszusán elfogadott irányelveiben világosan megfogalmazza:

*„a védett terület kezelője:*

- *A mesterséges fényt a szennyezés egy formájaként kezelje, amely így szigorú szabályozást kíván annak érdekében, hogy egy védett természeti terület ökológiai, kulturális örökségének integritása helyre álljon / fennmaradjon.*
- *A kezelésében lévő területen olyan kültéri világítási szabályozást vezessen be, amely a biztonsági szempontok betartása mellett a természetvédelmi céloknak megfelelő fényerőt, színhőmérsékletet és megfelelő világítási időtartamot lehetővé teszi.”* (6)

- *A mesterséges fényt a szennyezés egy formájaként kezelje, amely így szigorú szabályozást kíván annak érdekében, hogy egy védett természeti terület ökológiai, kulturális örökségének integritása helyre álljon / fennmaradjon.*
- *A kezelésében lévő területen olyan kültéri világítási szabályozást vezessen be, amely a biztonsági szempontok betartása mellett a természetvédelmi céloknak megfelelő fényerőt, színhőmérsékletet és megfelelő világítási időtartamot lehetővé teszi.” (6)*

A fenti irányelvekkel kapcsolatos feladatokra a későbbiekben még visszatérünk. Megyénk védett területei az alábbiak:

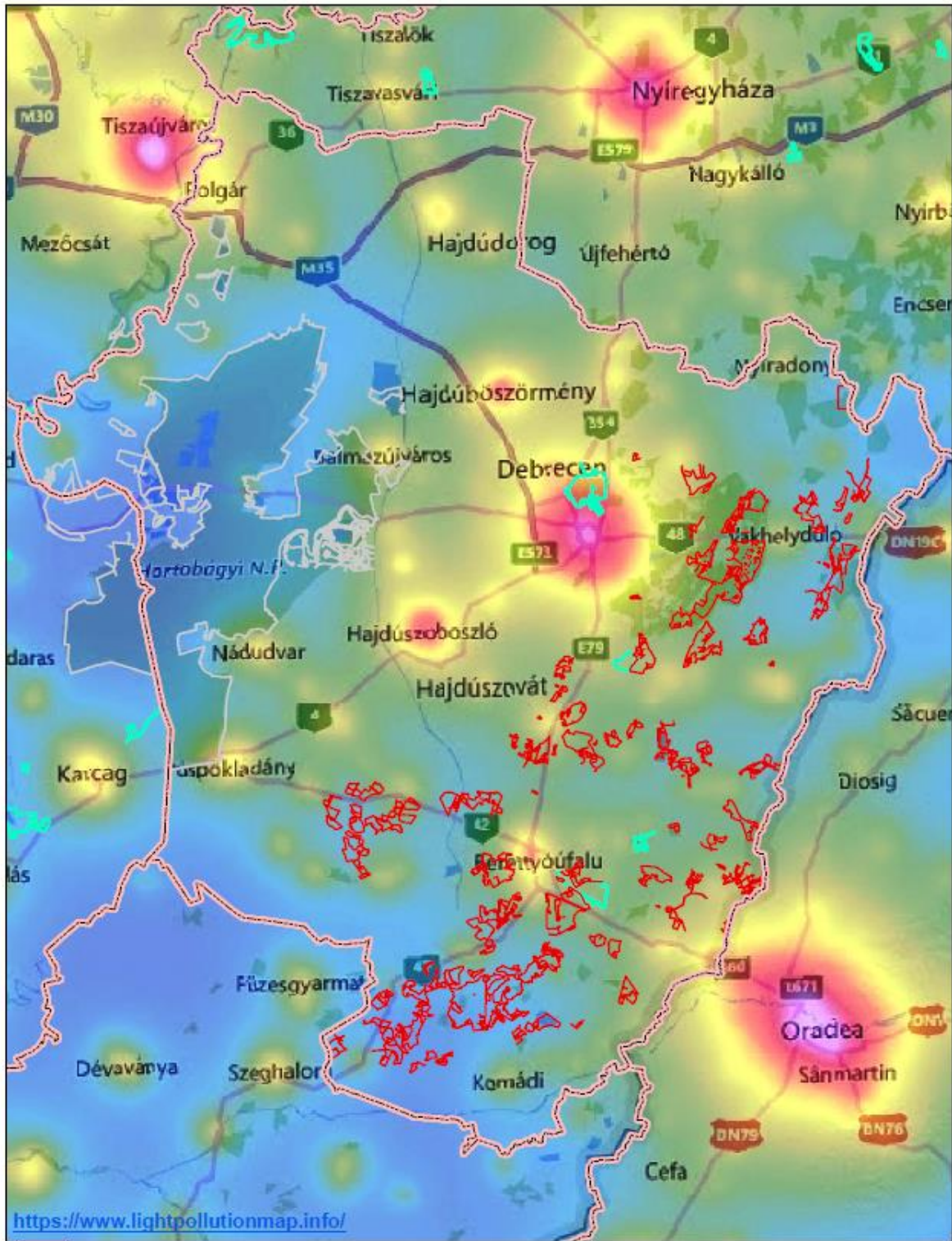
- Hortobágyi Nemzeti Park (HNP)
- Hajdúsági Tájvédelmi Körzet
- Bihari-sík Tájvédelmi Körzet
- Természetvédelmi Területek:

Bihari-legelő TT, Debreceni Nagyerdő TT, Hajdúbagosi földikutya-rezervátum TT, Hencidai Csere-erdő TT, továbbá ex-lege védett szikes tavak, lápok és kunhalmok.

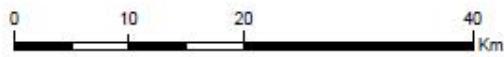
-Natura 2000 Különleges Madárvédelmi Területek: Hortobágy, Bihar.

-Natura 2000 Különleges Természetmegőrzési Területek: Nyírábrányi Káposztás-lapos, Nyírábrányi Kis-Mogyorós, Csohos-tó, Létavértesi Falu-rét, Fülöpi láprétek, Hanelek, Tóció-völgy, Hortobágy, Nagy-Széksós-Rakottyás, Pocsaji csordalegelő, Szentpéterszeg-Hencidai gyepek, Kismarja-Pocsaj-Esztári gyepek, Derecske-Konyári gyepek, Pocsaji-kapu, Hencidai Csere-erdő, Sándorosi-tavak, Közép-Bihar, Kismarjai Nagy-szik, Kék-Kálló-völgye, Hajdúbagosi-legelő, Mikepércsi Nyárfáshegyi-legelő, Bánki-erdő, Monostorpályi-legelő, Halápi Álló-hegy, Rauchbauer-erdő, Hármashegy-tölgyesek, Martinkai-legelő, Kőrises-Jónás-rész, Gúti-erdő, Debrecen-Hajdúböszörményi tölgyesek, Hajdúszoboszlói szikes gyepek, Darvasi Csiff-pusztá, Hajdúszováti gyepek, Kaba-földesi gyepek, Lányi-legelő, Dél-ásványi gyepek, Gatály, Bihari-legelő, Berekböszörmény-körmösdpusztai legelők, Sámsoni úti bellegelő.

A fenti területeket az 1. és 2 sz. térképmelléklet mutatja be.

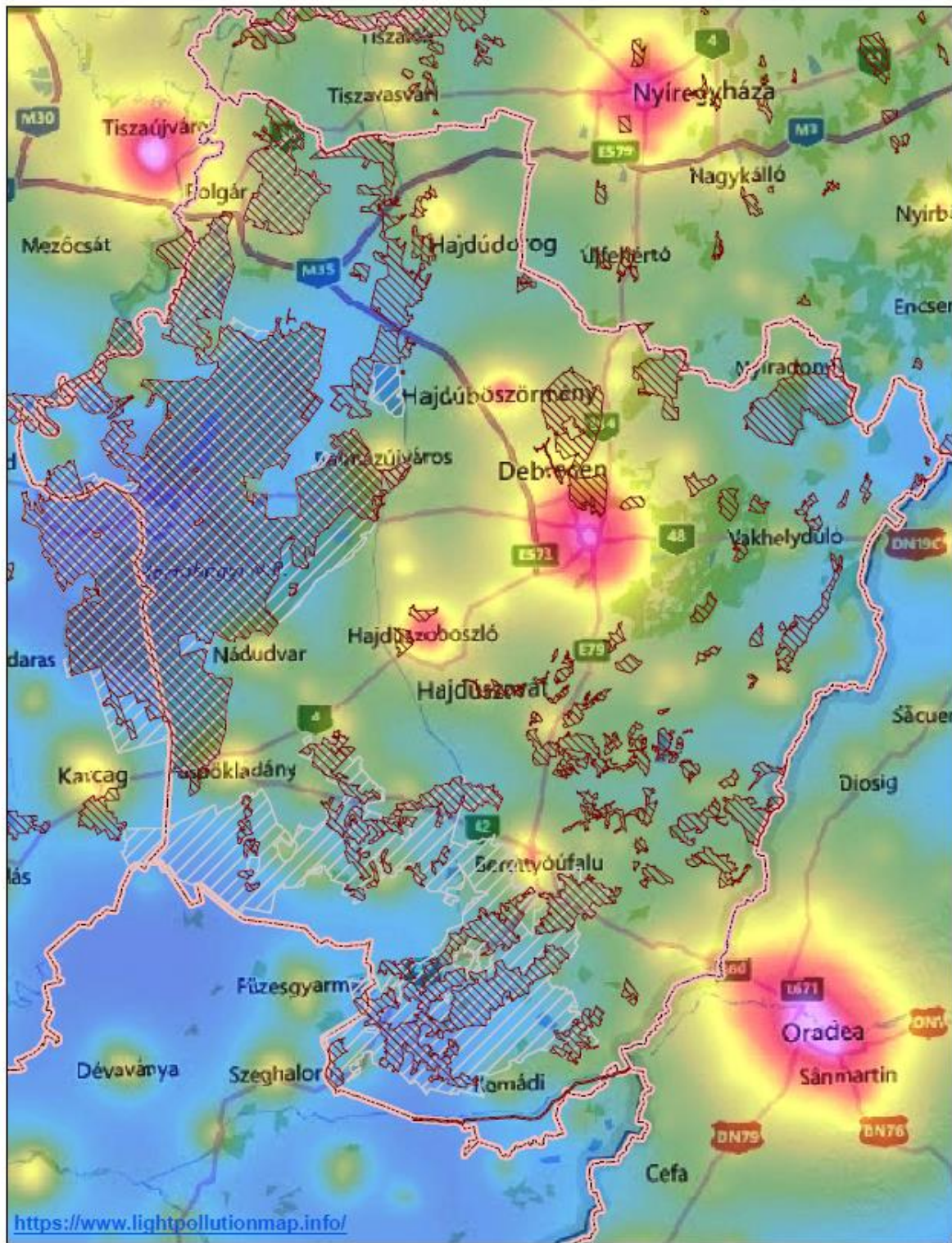





- Megyehatár
- Természetvédelmi Terület
- Tájvédelmi Körzet
- Nemzeti Park

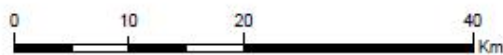


1. sz. térképmelléklet





-  Megyehatár
-  Natura 2000 (SCI)
-  Natura 2000 (SPA)



2. sz. térképmelléklet

Az 1. és 2. számú térképmellékleteken a megye fényszennyezettségét bemutató feldolgozott műholdképen (elérhető: [lightpollutionmap.info](http://lightpollutionmap.info)) ábrázoltuk a védett területeket. A térképeken jól látható, hogy a különböző típusú védett területek még jobbára átfednek a kevésbé fényszennyezett területekkel. Ez kijelöli a fényszennyezés megelőzésére, csökkentésére irányuló tevékenység egyik lehetséges irányát – a védett területek fokozott megóvását, egyben rámutat arra is, hogy ezen területek a potenciális ökoturisztikai - asztroturisztikai hasznosítás lehetséges területei.

Ezen területek közül kiemelkedik két helyszín: a Bihari-sík Tájvédelmi Körzet és a Hortobágyi Nemzeti Park.

### **Hortobágyi Csillagoségbolt-park**

Méretével, értékességével, és csekély fényszennyezettsége miatt a Hortobágyi Nemzeti Park tűnt a legalkalmasabb helyszínnek megyénkben arra, hogy létrejöhessen itt Magyarország második csillagoségbolt-parkja. A terület csillagokkal teleszórt, horizonttól-horizontig zavartalan égbolttal rendelkezik, derült éjszakákon az égbolt mesterséges fényessége sehol sem haladja meg az égi fénylés természetes komponensét (mérések: lásd később). A Tejút, az állatövi fény és számos más halvány égi jelenség könnyedén megfigyelhető szabad szemmel is a tiszta, holdmentes éjjeleken.

A Hortobágy – az elsőként alapított, és 82000 hektáros területével legnagyobb nemzeti parkunk, ráadásul a Világörökség része, Ramsari helyszín és Bioszféra Rezervátum is. Jelentőségét többek között a magas fokú biodiverzitás, különösen az itt - számos esetben éjszaka - átvonuló, és itt fészkelő madárfajok nagy száma adja.

A Hortobágyi Csillagoségbolt-park a több éves előkészítés (felmérések, világítási leltár, kezelési terv, stb.) után, és a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság (HNPI) által benyújtott felterjesztés alapján, kb. egy éves szakértői vizsgálatot követően 2011-ben kapta meg a „Nemzetközi Csillagoségbolt-park” diplomát (**1. sz. ábra**) a International Dark Sky Association (IDA) –tól. (Az UNESCO és az IUCN által elismert, növekvő hálózat részeként nálunk három, világszerte kb. 130 ilyen helyszín van jelenleg.)

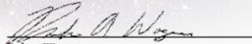
# *International Dark Sky Park*

Presented To

***Hortobágy National Park  
Hortobágy Starry Sky Park  
Hungary  
Silver Tier***

*Certified by the International Dark-Sky Association in 2011*

  
Bob Parks,  
Executive Director

  
Robert Wagner,  
Board President

Photograph by Dave Wymer



1. ábra: A Hortobágyi Csillagoségbolt-park Diplomája és logója

A Hortobágyon 2011-ben létesített csillagoségbolt-park legfontosabb remélt eredménye a Nemzeti Park területén a fényszennyezés megjelenésének megakadályozása és a meglévő zavaró fények csökkentése, melynek hatására az európai szinten is egyedülálló – sok esetben a mesterséges fényekre érzékeny- természeti értékek veszélyeztetettsége csökken, az éjszakai természetes tájkép fennmaradhat.

A nemzeti parkban nyomon követik az éjszakai égbolt állapotát, ehhez speciális fénymérő eszközöket és digitális képrögzítő eszközöket használnak (erről a későbbiekben lesz még szó). Elindult a fényszennyezés hatásának vizsgálata az egyes állatfajokra. Ezekben a felmérésekben ma már több hazai egyetem és főiskola is közreműködik, pl. szakdolgozatok elkészítésével.

A park a nagyközönség számára is érdekes lehetőségeket szolgáltat. Rendszeresen szerveznek esti-éjszakai túrákat a csillagos égbolt parkokban. Az eddigi tapasztalatok szerint sokan érdeklődnek ezen éjszakai kalandok, séták iránt.

*Az elmúlt nyolc évben a HNPI mint a Csillagoségbolt-park kezelője az alábbi eredményeket érte el:*

- A Csillagoségbolt-park bekerült a „köztudatba”, számos cikk, internetes bejegyzés, tévés megjelenés tanúskodik erről.
- A csillagoségbolt-park 2015-ben része lett Hajdú-Bihar megye értéktárának.
- Az UNESCO 2018-ban felvette Hortobágyot a „Csillagászat és Világörökség” tematikus programba, mint a jelenleg is élő „pásztorcsillagászat” kiemelkedő példáját.



- Két nemzetközi projektben is részt vett illetve vesz a HNPI (2016-2017: V4 Astro-tourism Project, 2017-2021: Night Light Interreg Europe Project).
- A környező települések és a telephelyek tulajdonosai/kezelői többnyire tudnak a programról (a HNPI fórumokat tartott, körleveleket írt, személyes megkeresések, tárgyalások voltak a témával kapcsolatban).
- A Világörökségi Kezelési Tervben és Hortobágy NATURA 2000 fenntartási tervében külön fejezet foglalkozik az éjszakai tájkép védelmével, a világítási előírásokkal.
- A HNP gyepkezelési szabályzata tartalmaz világítási előírásokat.
- A HNPI belföldi jogsegélyeiben és a Zöld Hatóság hatósági munkájában figyelembe veszi a Csillagoségbolt-park előírásait (illetve a vonatkozó jogszabályokat, pl. Természetvédelmi törvény és az OTÉK vonatkozó paragrafusai).
- Előkészületben van a HNP védőzónájának kialakítása (AM miniszteri rendeletként), melyben kiemelt szabályozási szempont a fényszennyezés.
- Konkrét, fényszennyezést csökkentő intézkedések: Mátán 5 db világítótestet lecseréltek a Fecskeház Erdei Iskola csillagdjának környezetében, a 33-as úton nem épült kandeláber-sor, több telephelyen sikerült csökkenteni a fényszennyezést.
- A HNPI folyamatosan méri és dokumentálja a terület fényszennyezettségét, a Fecskeház Erdei Iskolára felszerelésre került egy égbolt-fényességmérő (SQM) és egy all-sky kamera, melyeket az internetről el lehet érni (<http://www.sqm-network.com/>).
- A Hortobágy új ökoturisztikai attrakciójává vált a háborítatlan éjszakai környezet és csillagos ég, a téma beépült a HNPI környezeti nevelési és ökoturisztikai programjaiba.
- Megépült és működik a Hortobágyi Csillagda, Hortobágy-Mátán.

*A fényszennyezéssel kapcsolatos problémák és további feladatok:*

- A környező települések lakói és döntéshozói nem ismerik megfelelően a csillagoségbolt-parkot és a fényszennyezés problémáját.
- A fejlesztések (közvilágítás, telephelyek) nem veszik figyelembe a csillagoségbolt-park érdekeit.
- Jelentős probléma a környező települések fénybúrája és néhány konkrét telephely zavaró fényei.
- Amint a Világörökségi Kezelési Terv is megjegyzi: a veszélyeztető-zavaró tényezők közül épp a táj nyíltságából adódóan a vizuális elemek jelentősége kimagasló: ez fokozottan érvényes a fényszennyezésre.

- A HNP „Építmény szabályzata” még nem tartalmaz a világításra vonatkozó előírásokat, ezt pótolni szükséges.
- A HNP kezelési tervében még nincs fényszennyezéssel és a csillagoségbolt-parkkal foglalkozó fejezet.

A fentiekről a későbbiekben bővebben lesz még szó.

### 1.3. A fényszennyezettséggel kapcsolatos felmérések

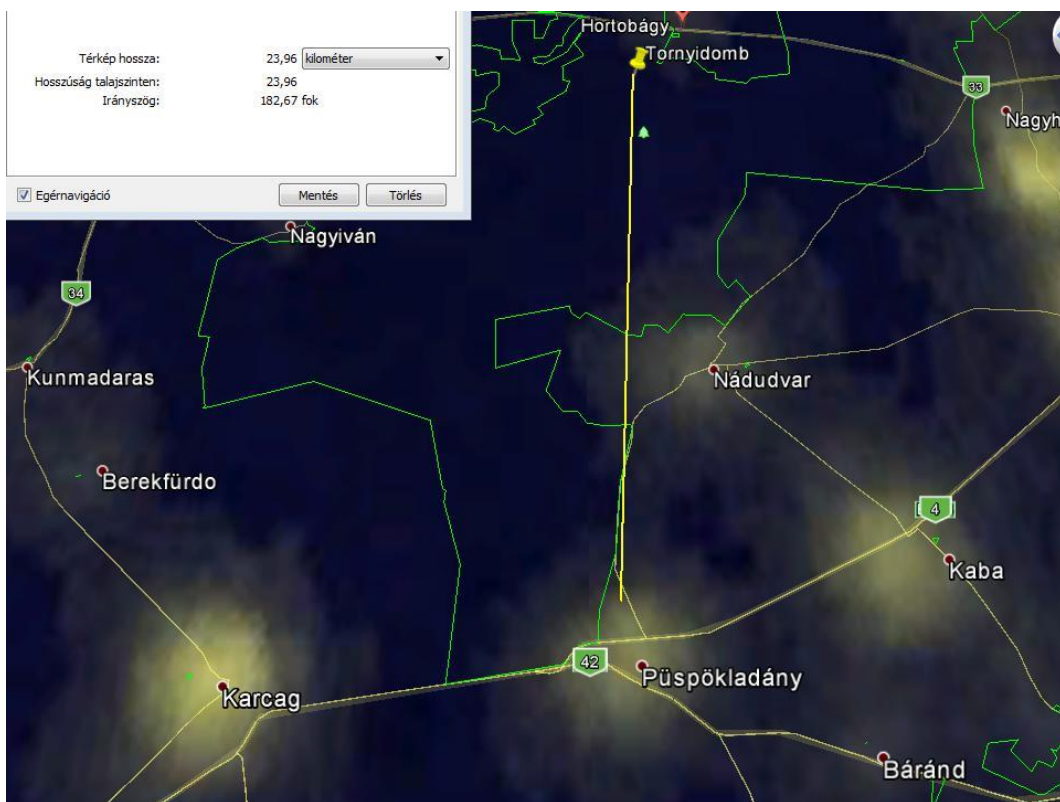
A megye fényszennyezettségét legérzékletesebben műholdfotóval lehet bemutatni. Több ilyen nyílt felhasználású térkép elérhető az interneten, ilyen például a már idézett Light pollution map, melyet az **1. és 2. sz. térképmelléletek** esetében mutattunk be a védett területek és a fényszennyezettség illusztrálására.

A térképen jól látható, hogy a települések, és közülük is kiemelkedően Debrecen, Hajdúszoboszló és Hajdúböszörmény közvilágítása jelentősen hozzájárul a megye fényszennyezettségéhez, de a kisebb települések hozzájárulása sem elhanyagolható. Az egyes telephelyek, külterületi világítások (bevásárlóközpontok, pl. a polgári M35 Outlet, vagy nagyobb ipari telephelyek, mint például a FGSZ Zrt. nagyhegyesi Gázfogadó Állomása) többnyire inkább lokális – bár ott esetenként igen jelentős- problémát jelentenek. Mindezekre még a 1.4. pontban visszatérünk.

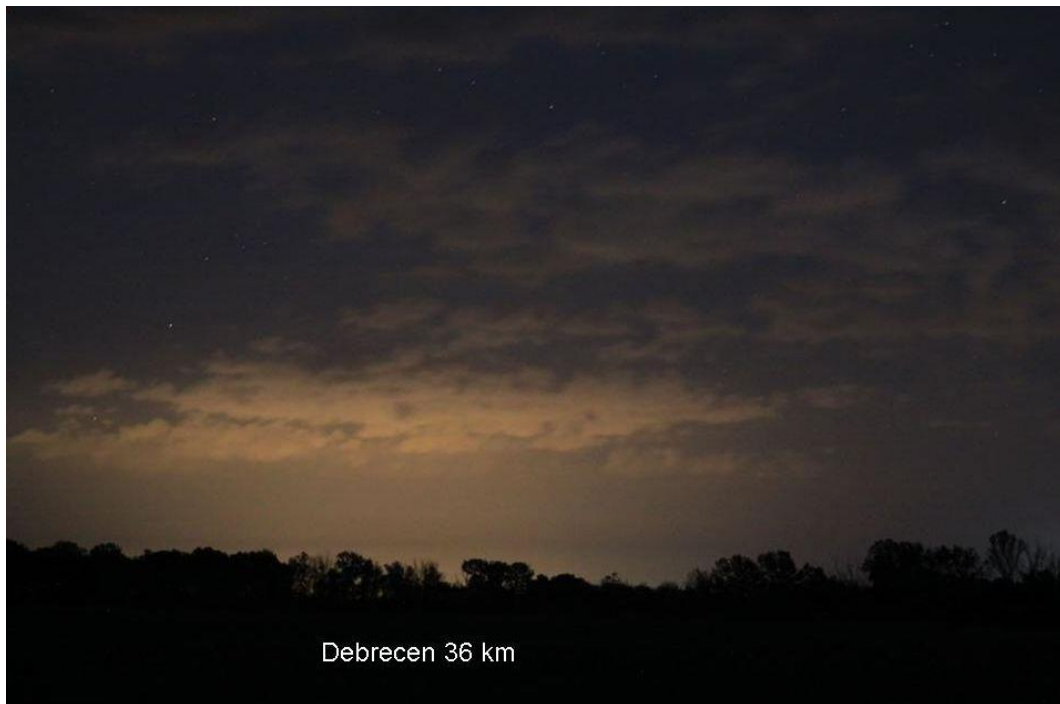
A fentiek jól láthatók a földfelszínen készült fotókon is, például a Hortobágyi Nemzeti Park területéről készült alábbi fényképfelvételeken (**1-6 sz. képmelléklet**).



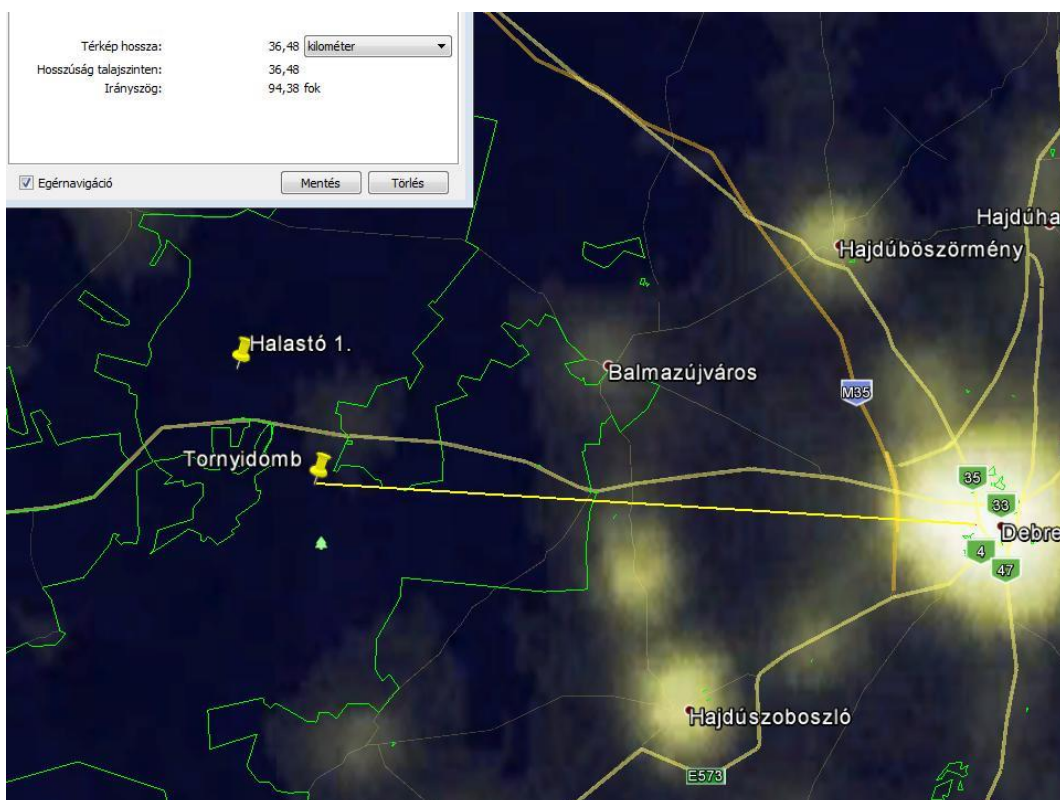
1. kép: A Hortobágyi Nemzeti Park csaknem mértani középpontjából készült felvétel, melyen jól látszik Nádudvar, Püspökladány és Karcag fénybúrája.



2. kép: Az előző kép készítésének helyszíne és a települések éjszakai műholdfotón.



3. kép: Debrecen fénybúrája a Tornyidombról

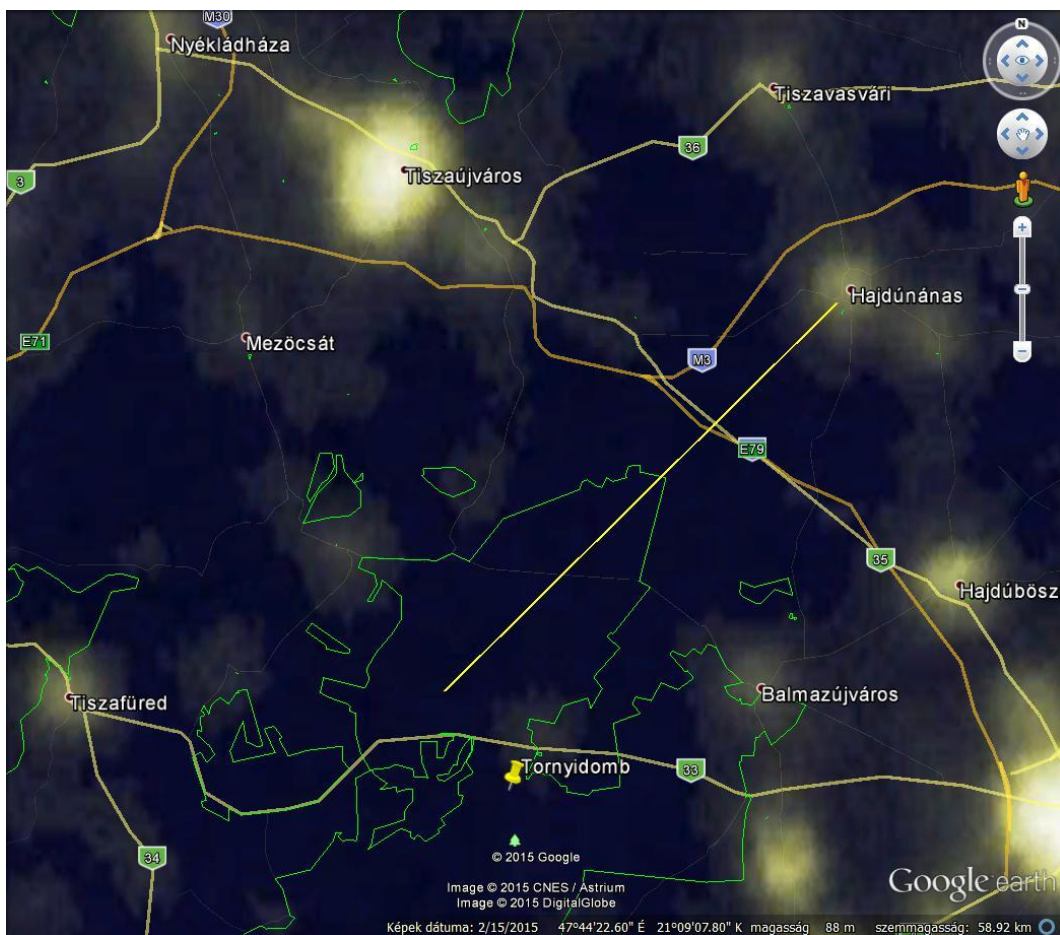


4. kép: Debrecen fénye műholdfotón





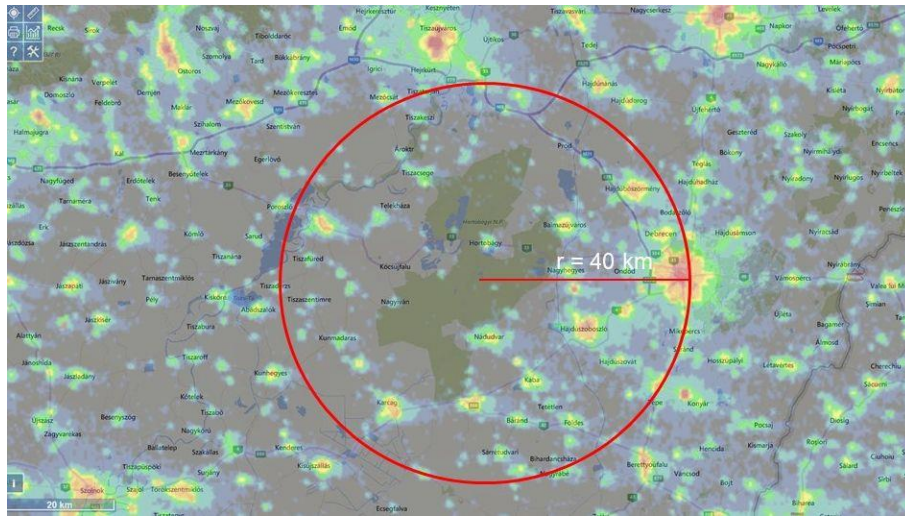
5. kép: Hajdúnánás fényei láthatók a Hortobágyi halastó felől 35 km távolságból



6. kép: az előző fotó készítésének helyszíne és Hajdúnánás fényei a Google éjszakai műholdképén

A fenti képek jól illusztrálják azt, hogy elengedhetetlenül szükséges a világítás megfelelő kontrollja nemcsak a Nemzeti Park területén belül, hanem annak tágabb környezetében is (2.

**sz. ábra).** Utóbbira ad lehetőséget a HNP védőövezetének készülő világítás-szabályozása, melyre a későbbiekben visszatérünk.

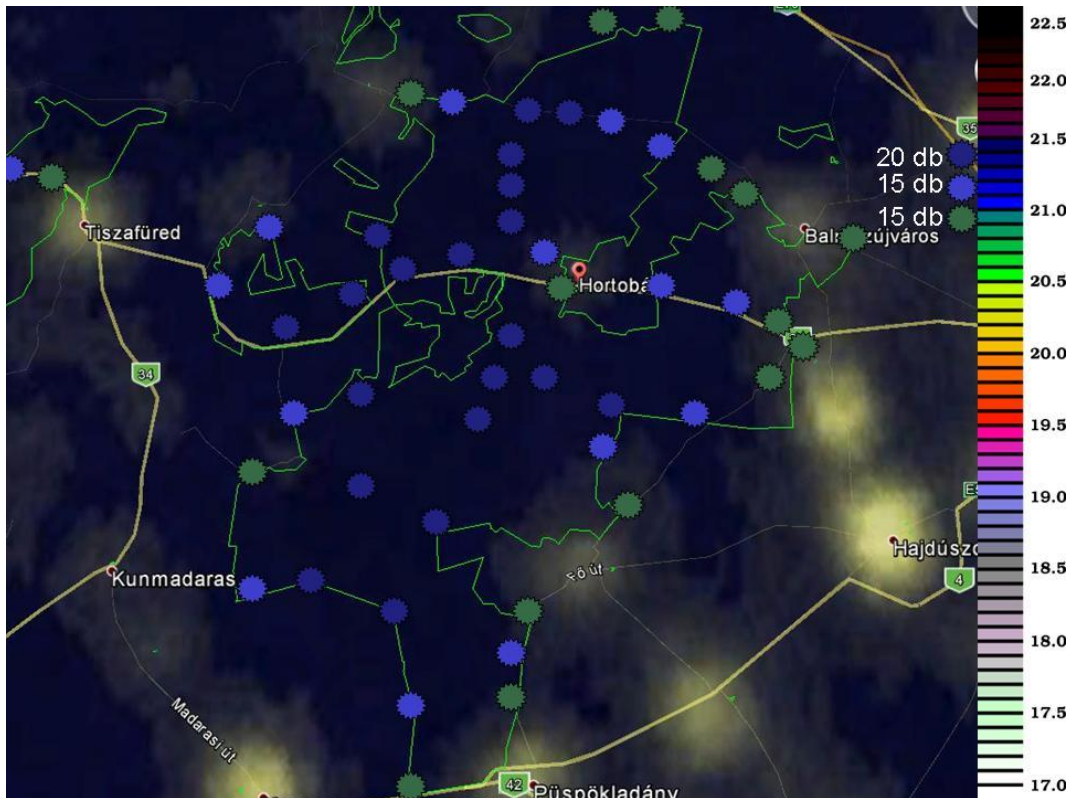


2. ábra

A Hortobágyi Nemzeti Park egy része 2011-ben az International Dark-Sky Association (IDA) által jóváhagyott módon nemzetközi csillagoségbolt-park címet nyert el (jelenleg a Park teljes területét csillagoségbolt-parkként kezeli). A felterjesztéshez részletes fényszennyezés felmérés készült kalibrált, halszemoptikával felszerelt digitális tükörreflexes fényképezőgéppel (DSLR), DCLUM szoftverrel feldolgozott képekkel és égboltminőség mérő eszközzel (sky-quality meter: SQM). A mérések eredményei egyértelműen alátámasztják, hogy a Hortobágyi Nemzeti Park megfelel az IDA ezüst minősítésű csillagoségbolt-park előírásainak (SQM érték 21,0 mag/arcsec<sup>2</sup>-nél jobb), ugyanakkor ezeken a felvételeken is előtűnik a horizonton a környező és távolabbi települések fényszennyezése.

SQM méréseink azt mutatják, hogy az éjszakai égbolt minősége a Nemzeti Parkban mindenütt jobb, mint a 21,0 mag/arcsec<sup>2</sup> (a magnitúdó/szögmásodperc<sup>2</sup>-et használjuk standard egységként). A tipikus értékek 21,3-21,4 körüli értékek, ideális időjárási körülmények között elérheti a 21,5-21,6-t (**3. sz. ábra**).





3. ábra

Minden mérésünk a zenitre mutató eszközzel történt. A terepi felmérés elvégzéséhez szükséges feltételek a következők voltak:

- Hold nélküli éjszaka.
- Nincsenek felhők vagy köd.
- A Nap legalább 18 fok alatt van a horizonton (csillagászati szürkület).
- A mesterséges forrásokból származó közvetlen fény nem éri el az eszköz érzékelőjét.

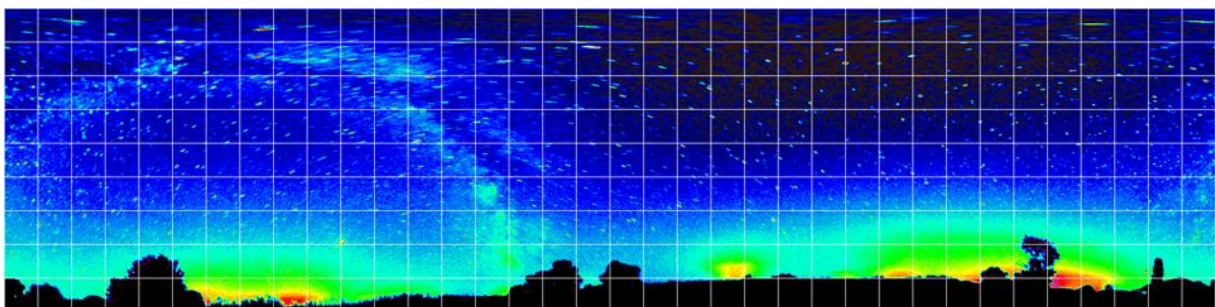
A Hortobágy égboltjának minőségét a mátai Fecskeház Erdei Iskolára felszerelt állandó SQM-mel igazoljuk, az adatokat az interneten (<http://www.sqm-network.com/index.php/en/>) is elérni (4. sz. ábra).



4. ábra

A horizont feletti kb. 10 fok felett a településeknek viszonylag csekély hatása van az égbolt minőségére. A fénysűrűség csak kis mértékben nő a falvak közelében.

A fényszennyezés fő forrásai a nagyobb települések: Debrecen városa (200000 lakos, 23 km-re keletre a park határától), Hajdúböszörmény városa (30000 lakos, 14 km-re ÉK-re), Hajdúszoboszló városa (23000 lakos, 11 km-re DK-re a park határától), Balmazújváros (18000 lakos, a park ÉK-i határán), Karcag (20000 lakos, 8 km-re a park DNY határától), Nádudvar (8540 lakos, a park déli határán), Tiszafüred (11200 lakos, 7 km-re a nyugati határtól), Tiszacsege (4600 lakos, a park nyugati határán), Nagyhegyes (2700 lakos, a park keleti határán) és Polgár (8400 lakos, 6 km-re ÉNY-ra a park határától). Ezek a települések azonban nem gyakorolnak jelentős hatást az SQM értékekre és a park égboltjának zenit környéki éjszaka minőségére (5. sz. ábra).



5. ábra

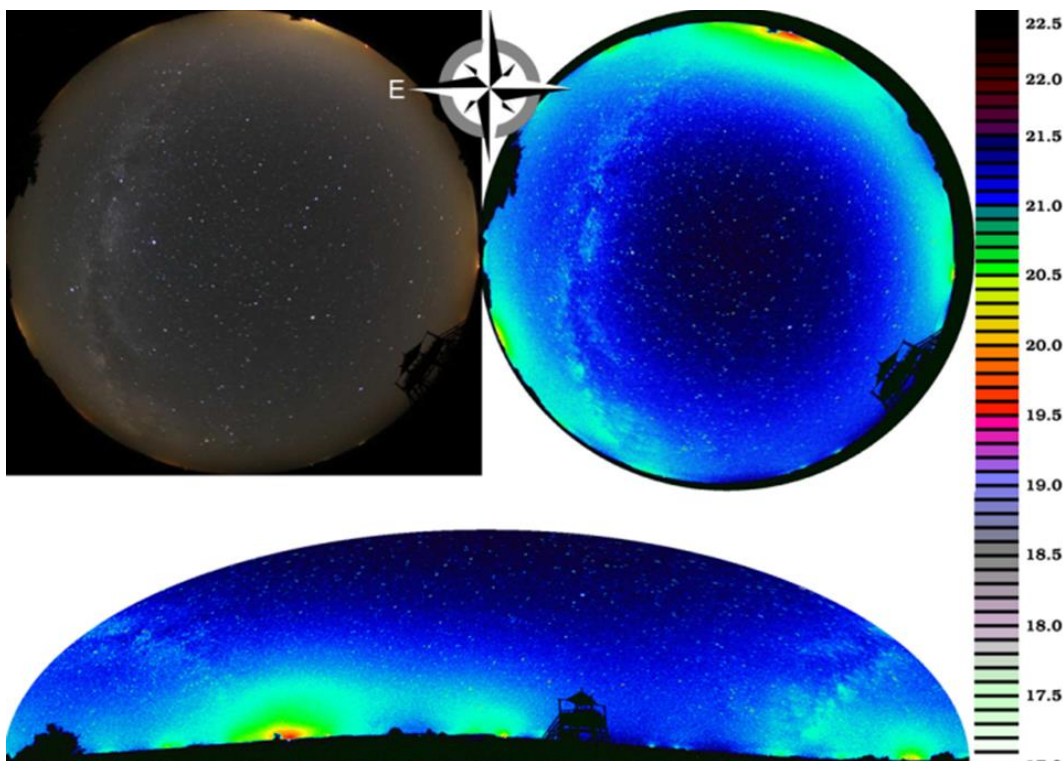
Az SQM adatoknál pontosabban határozzák meg az éjszakai égbolt fényesség-eloszlását a halszem optikával felszerelt DSLR fotók.

A fényszennyezés ellenőrzésére vonatkozó szabványos beállítások a következők:

- Canon EOS 50D kamera (néhány párhuzamos teszt EOS 350D, 450D és 300D)
- Sigma 4,5 mm f2.8 EX DC halszem objektív
- ISO 800 beállítás
- T = 180 s expozíciós idő
- f = 2,8-3,5 rekesz

A DSLR képek feldolgozását Kolláth Zoltán, az irodalomjegyzékben található cikke írja le. (7)

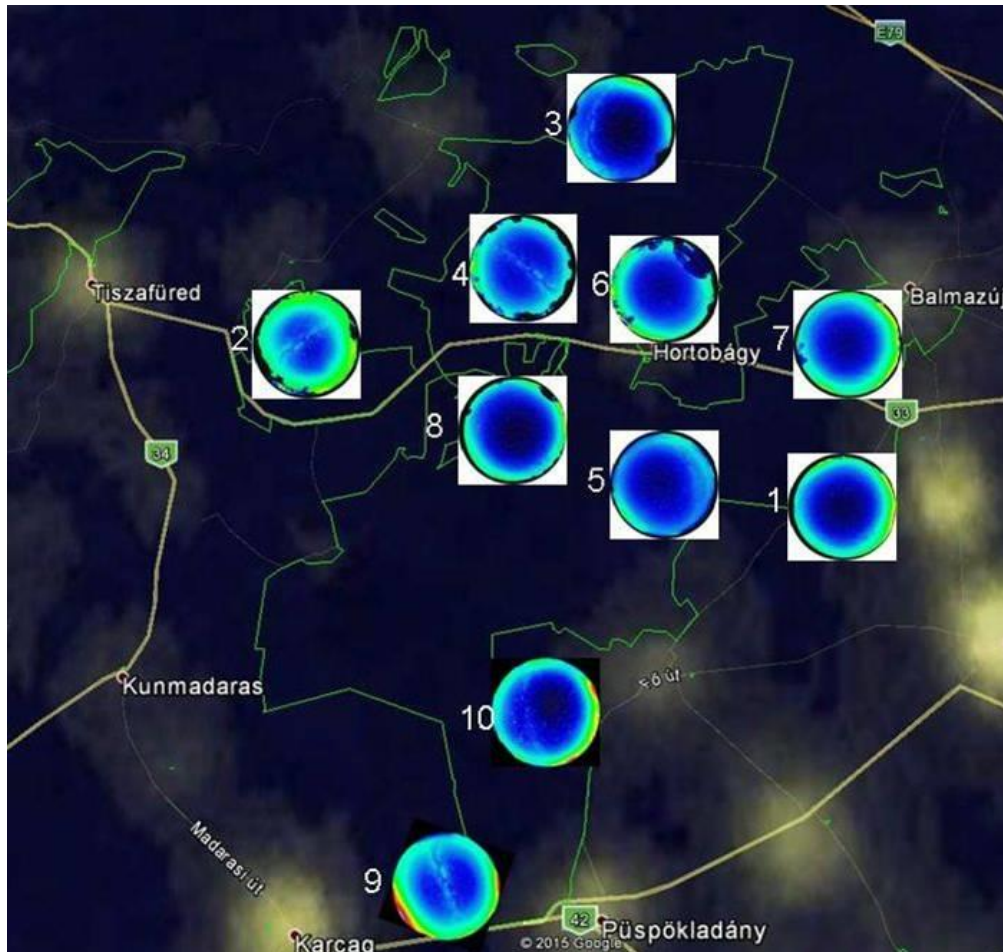
Ezek a képek azt mutatják, hogy a Hortobágyi Nemzeti Park környezetében lévő települések hatása a horizont közelében szignifikáns. Ugyanakkor az éjszakai égbolt állapota a zenit 80 fokos környezetében elfogadható. A **6. sz. ábra** mutat be egy példát a fentiekre: az ábrán látható a Cserepusztán készült eredeti, halszemoptikával készült fotó, illetve a feldolgozott, és a „kiterített” kép. A horizonton látható nagyobb fényszennyezés Polgárról, a kisebbek Tiszacsegéről és Balmazújvárosról erednek.



6. ábra

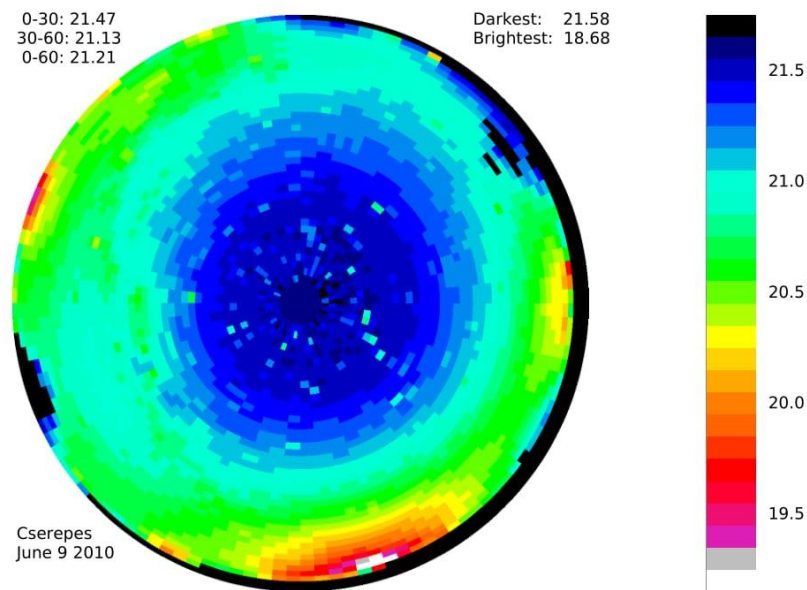


A DCLUM szoftverrel feldolgozott hamisszínes képek hűen jelenítik meg az égbolt fényességeloszlását. A fő zavaró források – miként a fentiekben is látható volt –, egyértelműen azonosíthatók, és nagyobb terület fényszennyezését is illusztrálni lehet, ha az ilyen képek (tükrözés után) a régió térképén jelennek meg (**7. sz. ábra**).



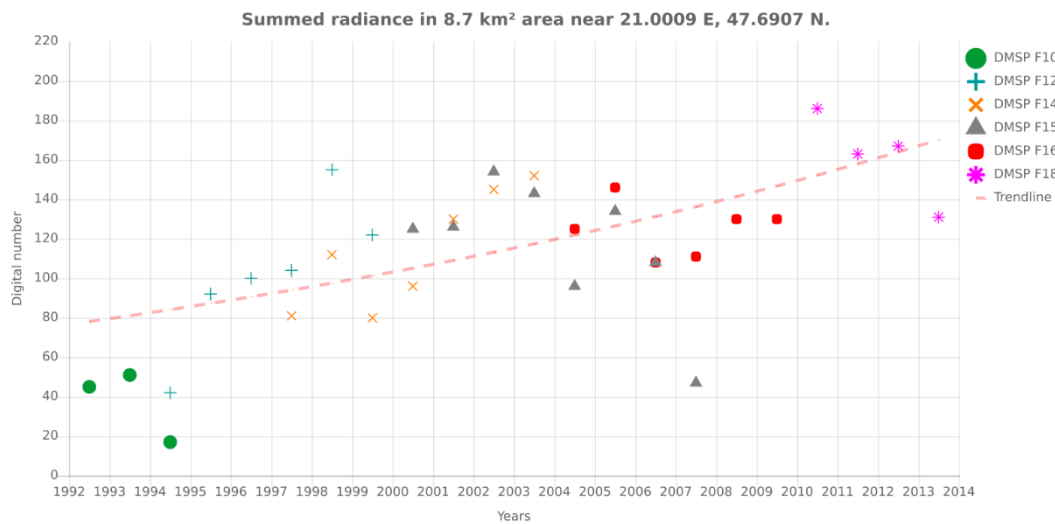
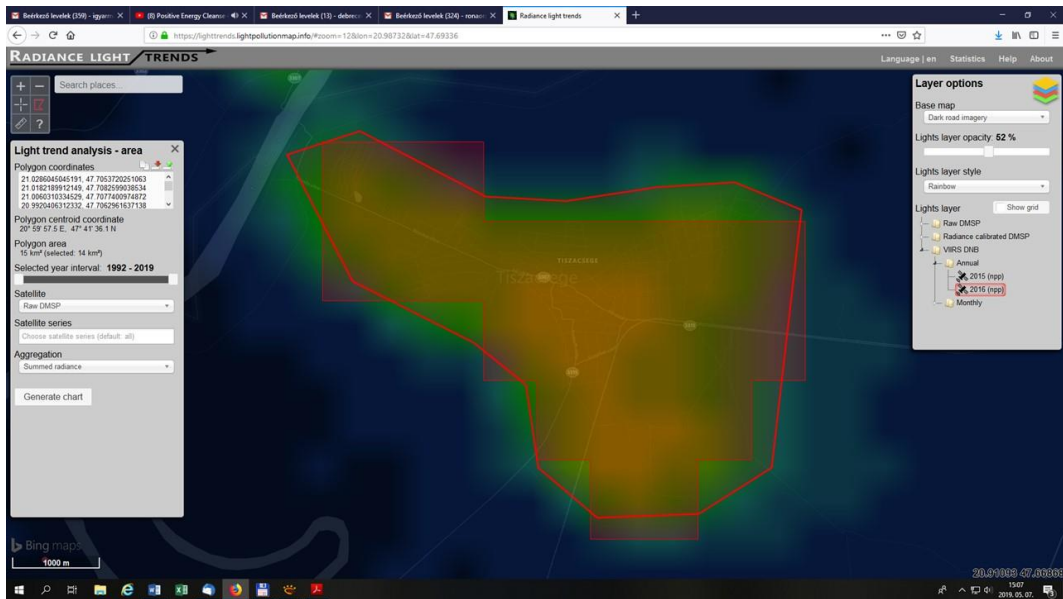
7. ábra

A teljes égbolt fényességterképei lehetőséget adnak az ég fényességének meghatározására a zenit-távolság függvényében (**8. sz. ábra**). Az ilyen profilok kvantitatív adatokat szolgáltatnak a különböző forrásokból származó fényszennyezésről. Tapasztalataink szerint a zenittől mért 80-85 fokos távolságnál (a horizont környékén) a mérések nagymértékben függenek a környékbeli forrásoktól, illetve a növények és épületek takaró hatása itt már jelentősen érvényesül. Nyilvánvaló ugyanakkor, hogy minden száz kilométeren belüli minden antropogén fényforrást figyelembe kell venni, hiszen hozzájárulnak az égbolt fényességének általános növekedéséhez.



8. ábra

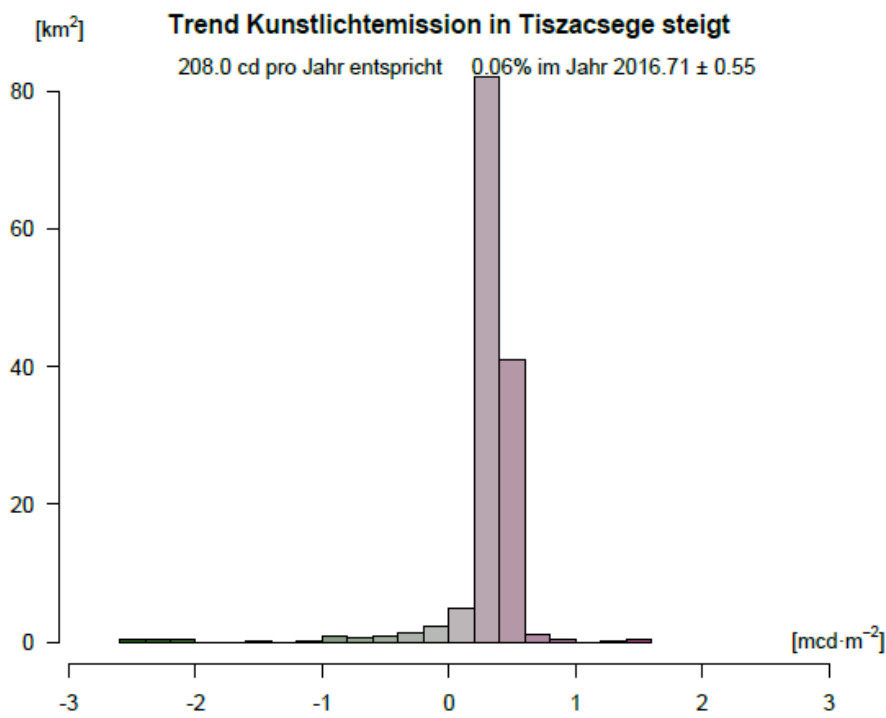
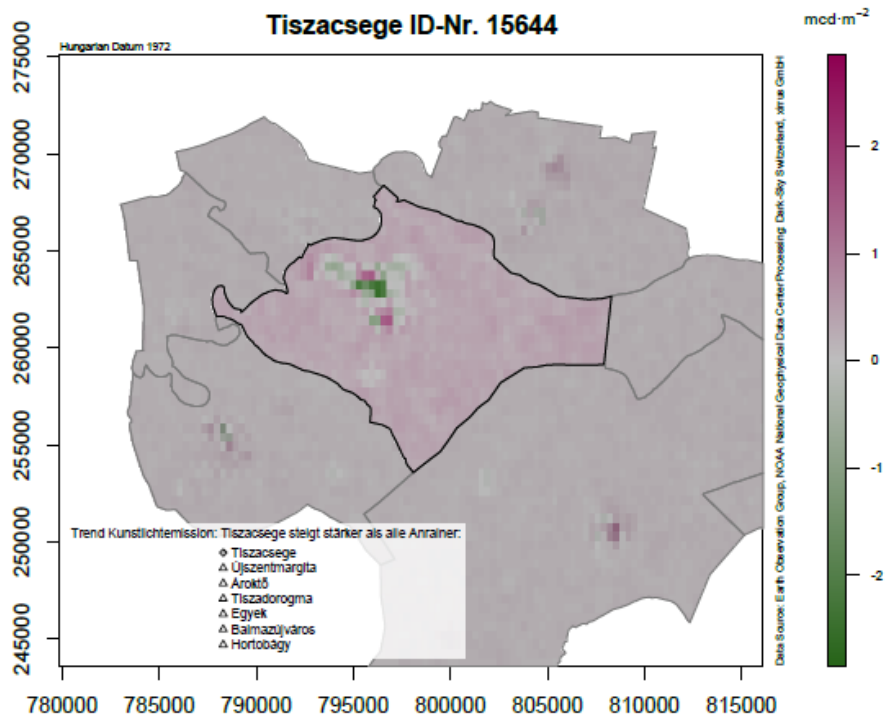
A felszíni mérések (SQM és kalibrált, feldolgozott DSLR fotó) mellett a műholdfotók is jó lehetőséget biztosítanak a fényszennyezettség becslésére, sőt ez – mivel folyamatos adatsorokról van szó –, a változások nyomon követésére is alkalmas. A felvételeket az USA Defense Meteorological Satellite Programja (DMSP) és a NASA NOAA Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) programja biztosítja. Az adatokat a <https://lighttrends.lightpollutionmap.info> oldalon elemezhetjük. Erre vonatkozó példa Tiszacsege fényszennyezési trendjének vizsgálata a **9. sz. ábra** szerinti poligonra vonatkozóan. A **10. sz. ábrán** jól nyomon követhető a fényszennyezés növekvő trendje.



9. és 10. ábra

Tiszacsegén 2016 őszén világítás korszerűsítést hajtottak végre 4000 K színhőmérsékletű LED-es fényforrások felhasználásával. A NOAA VIIRS adatainak felhasználásával Dr. Lukas Schuler, a Dark Sky Switzerland vezetője elvégezte a rekonstrukció előtti és utáni fényszennyezettségi helyzet elemzését, és a **11. sz. ábrán** bemutatott módon kimutatta a fényszennyezettség csekély, de szignifikáns emelkedését. Mindez rámutat a későbbiekben részletesen bemutatott problémára, a hideg színhőmérsékletű LED-ek fényszennyezés növelő hatására. *(Meg kell jegyezni, hogy a jelenlegi (DMSP) műholdas felvételek érzékenysége éppen a fehér LED-ek kék csúcsára nem érzékeny, így nagyobb növekedés lehet a valóságban, ha előtte nátriumlámpa volt, utána pedig fehér LED).*



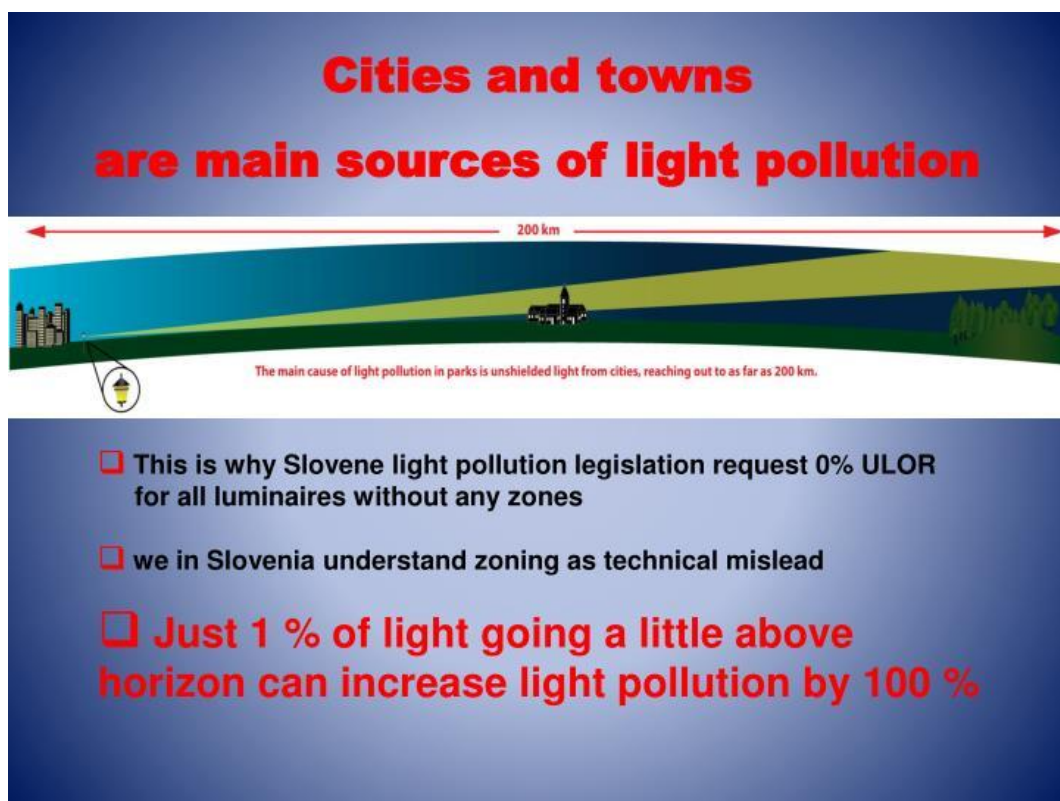


11. ábra

## 1.4. Főbb fényszennyező források

Ha számba kívánjuk venni a fényszennyezés főbb forrásait megyénkben, azokat az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

a.) A legjelentősebb fényszennyezést – nagy távolságról is látható „fénybúrákat okozva” a települések közvilágítása okozza. Mivel a jelenleg használt világítótestek többnyire a horizont síkja fölé is sugároznak (az ULOR nagyobb mint 0%) akár több száz km-re is hatással lehet egy nagyobb település közvilágítása (**12. sz. ábra**, 10. sz. irodalmi hivatkozás).



12. ábra

Az alábbiakban közöljük a megye településeinek listáját a lakosság számát feltüntetve (**1. sz. táblázat**). A lakosságszám hozzávetőlegesen jelzi egy-egy település fénykibocsátásának nagyságát is, mely közelítőleg egyenes arányban nő a lakosságszám növekedésével (bár megjegyzendő, hogy egy kistelepülés esetében a lámpák száma arányaiban nagyobb a lakosság számához viszonyítva, mint egy nagy településnél.)

Külön jelöltük a Hortobágyi Nemzeti Park környezetében lévő településeket. Nyilvánvaló, hogy a nagyobb települések (városok, és legalább 1000 fő lakosságszám feletti községek)

okoznak jelentősebb fényszennyezést. A LED-es korszerősítések hatásait az 1.5 pontban fejtjük ki részletesebben, de már itt is megelőlegezzük: jelenleg sajnos – a lehetőségek ellenére – ez inkább a fényszennyezés növekedésével jár.

Az Elosztói Engedélyestől (EON) kapott szóbeli közlések szerint a főbb közvilágítással kapcsolatos adatok az alábbiak:

- Városok: (Táblázat szerint 1-21-sorig) 55.000 db világítótest.
- HNP szempontjából kiemelt települések: (táblázat vastagon szedett részei) 45.000 db világítótest (!).

(A fenti darabszámok ezres értékre kerekített adatok.)

A települések közvilágításának kompakt/ nátrium világítótest aránya az alábbiak szerint alakul:

- Kompakt kb. 70% (színhőmérséklet kb. 4000 K)
- Nátrium kb. 30% (színhőmérséklet kb. 2200 K)

Eloszlás szempontjából elmondható, hogy a településeken a főbb útszakaszokon, illetve a belvárosokban található leginkább a nátrium fényforrással szerelt világítótest.

A fenti arány egy közelítő szám, ami egyben a színhőmérsékletek arányára is rámutat, jelezve, hogy ma még jelentős a fényszennyezési szempontból a kedvezőbb meleg, sárga színhőmérsékletű világítás aránya (különösképpen figyelembe véve, hogy a nagyobb teljesítményű lámpák legnagyobb része nátriumlámpa), de ez a LED-esítés hatására gyorsan változik.

Városok esetében a LED-es korszerősítések aránya: 21 közül 5-ben történt meg.

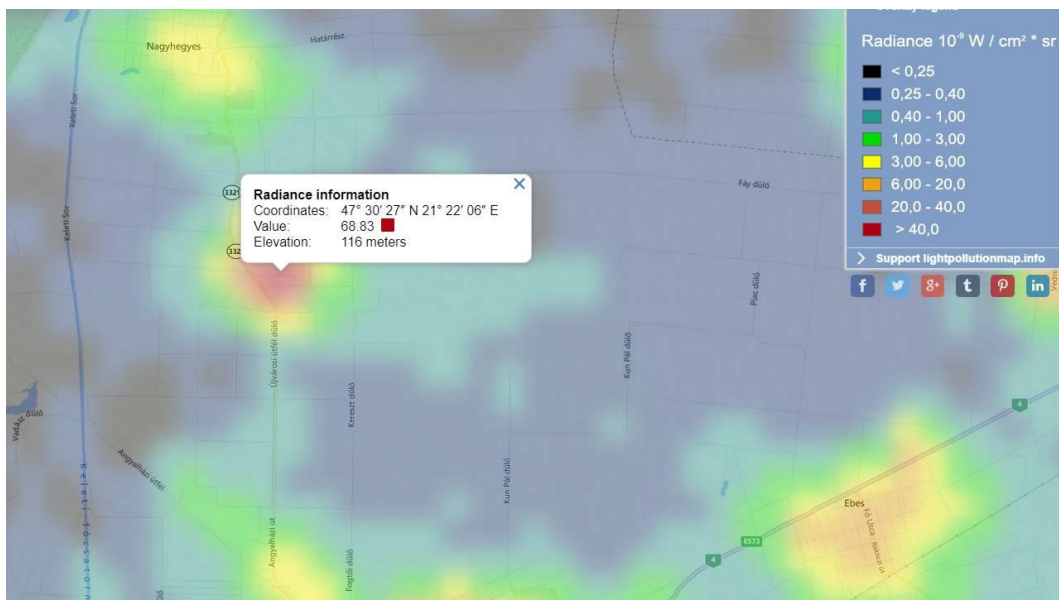
A HNP szempontjából kiemelt települések esetében a korszerősítések aránya: 17/6.

1. táblázat: Hajdú-Bihar megye településeinek listája a létszámadatokkal  
(A Hortobágyi Nemzeti Parkot övező és arra hatással lévő települések vastagon szedve)

Sorsz.	Település (városok, lakosság szám szerint)	Népesség (2018 január 1.)	Sorsz.	Település (községek, névsorban)	Népesség (2015 január 1.)
1.	<b>Debrecen</b>	202 214 fő	1.	Álmosd	1653 fő
2.	<b>Hajdúböszörmény</b>	30 437 fő	2.	Ártánd	514 fő
3.	<b>Hajdúszoboszló</b>	23 873 fő	3.	Bagamér	2540 fő
4.	<b>Balmazújváros</b>	17 109 fő	4.	Bakonszeg	1194 fő
5.	<b>Hajdúnánás</b>	16 828 fő	5.	Báránd	2631 fő
6.	Berettyóújfalú	14 690 fő	6.	Bedő	291 fő
7.	<b>Püspökladány</b>	14 154 fő	7.	Berekböszörmény	1923 fő
8.	Hajdúsámson	13 148 fő	8.	Bihardancsháza	172 fő
9.	Hajdúhadház	12 669 fő	9.	Biharnagybajom	2824 fő
10.	Derecske	8403 fő	10.	Bihartorda	941 fő

11.	Nádudvar	8542 fő	11.	Bocskaikert	3192 fő
12.	Hajdúdorog	8549 fő	12.	Bojt	551 fő
13.	Polgár	7937 fő	13.	Csökkmő	1912 fő
14.	Nyíradony	7677 fő	14.	Darvas	550 fő
15.	Létavértes	7070 fő	15.	Ebes	4388 fő
16.	Téglás	6272 fő	16.	<b>Egyek</b>	5071 fő
17.	Kaba	5584 fő	17.	Észtár	1335 fő
18.	Komádi	5188 fő	18.	<b>Folyás</b>	297 fő
19.	Vámospércs	5258 fő	19.	Földes	3980 fő
20.	<b>Tiszacsege</b>	4616 fő	21.	Furta	1170 fő
21.	Biharkeresztes	4046 fő	22.	Fülöp	1748 fő
			23.	Gáborján	863 fő
			24.	<b>Görbeháza</b>	2366 fő
			25.	Hajdúbagos	1989 fő
			26.	Hajdúszovát	3045 fő
			27.	Hencida	1191 fő
			28.	<b>Hortobágy</b>	1470 fő
			29.	Hosszúpályi	5662 fő
			30.	Kismarja	1254 fő
			31.	Kokad	661 fő
			32.	Konyár	2183 fő
			33.	Körösszakál	833 fő
			34.	Körösszegapáti	1012 fő
			35.	Magyarhomorog	922 fő
			36.	Mezőpeterd	599 fő
			37.	Mezősas	665 fő
			38.	Mikepércs	4480 fő
			39.	Monostorpályi	2136 fő
			40.	<b>Nagyhegyes</b>	2714 fő
			41.	Nagykerek	1375 fő
			42.	Nagyrábé	2136 fő
			43.	Nyíracsad	3800 fő
			44.	Nyírábrány	3777 fő
			45.	Nyírmártonfalva	2034 fő
			46.	Pocsaj	2642 fő
			47.	Sáp	972 fő
			48.	Sáránd	2225 fő
			49.	Sárrétudvari	2963 fő
			50.	Szentpéterszeg	1111 fő
			51.	Szerep	1596 fő
			52.	Tépe	1104 fő
			53.	Tetétlen	1416 fő
			54.	<b>Tiszagyulaháza</b>	724 fő
			55.	Told	306 fő
			56.	Újiráz	527 fő
			57.	Újléta	1159 fő
			58.	<b>Újszentmargita</b>	1473 fő
			59.	Újtikos	870 fő
			60.	Váncsod	1223 fő
			61.	Vekerd	135 fő
			62.	Zsáka	1554 fő

b.) A kivilágított telephelyek (üzemek, állattartó telepek, kereskedelmi létesítmények) fényszennyezése általában lokálisan hat, itt viszont igen jelentős fényszennyezést okozhat, ami különösen védett természeti területek és kiemelten a Hortobágyi Nemzeti Park területén, vagy szomszédságában okozhat jelentős problémát. Ilyen telephelyek például a FGSZ Zrt. Nagyhegyesi Gázfogadó Állomása vagy a NAGÉV Kft. Tiszacsegei Galvánüzeme. A Nagyhegyesi Gázfogadó állomás fényszennyezése igen jelentős, mivel Hortobágyon természetes takarás nincs, több 10 km-ről is jól látható, és kis területre koncentrálna fénykibocsátása meghaladja Debrecenét: a **13. sz. ábra** szerint a radiancia  $69 \cdot 10^{-5} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{sr})$ , míg Debrecen belvárosának radianciája csak 60 körüli).



13. ábra

Szintén jelentős fényszennyezést okozhat egy-egy mezőgazdasági vagy halászati telephely is, ilyen például a Hortobágyi Halgazdaság Rt. „Fényesi telettetője” (**7. sz. képmelléklet**), illetve a HHG Rt. halastavi „Halászbárka Látogatóközpontja” (**8. sz. képmelléklet**), utóbbit szerencsére időközben sikerült megszüntetni.





7. kép



8. kép

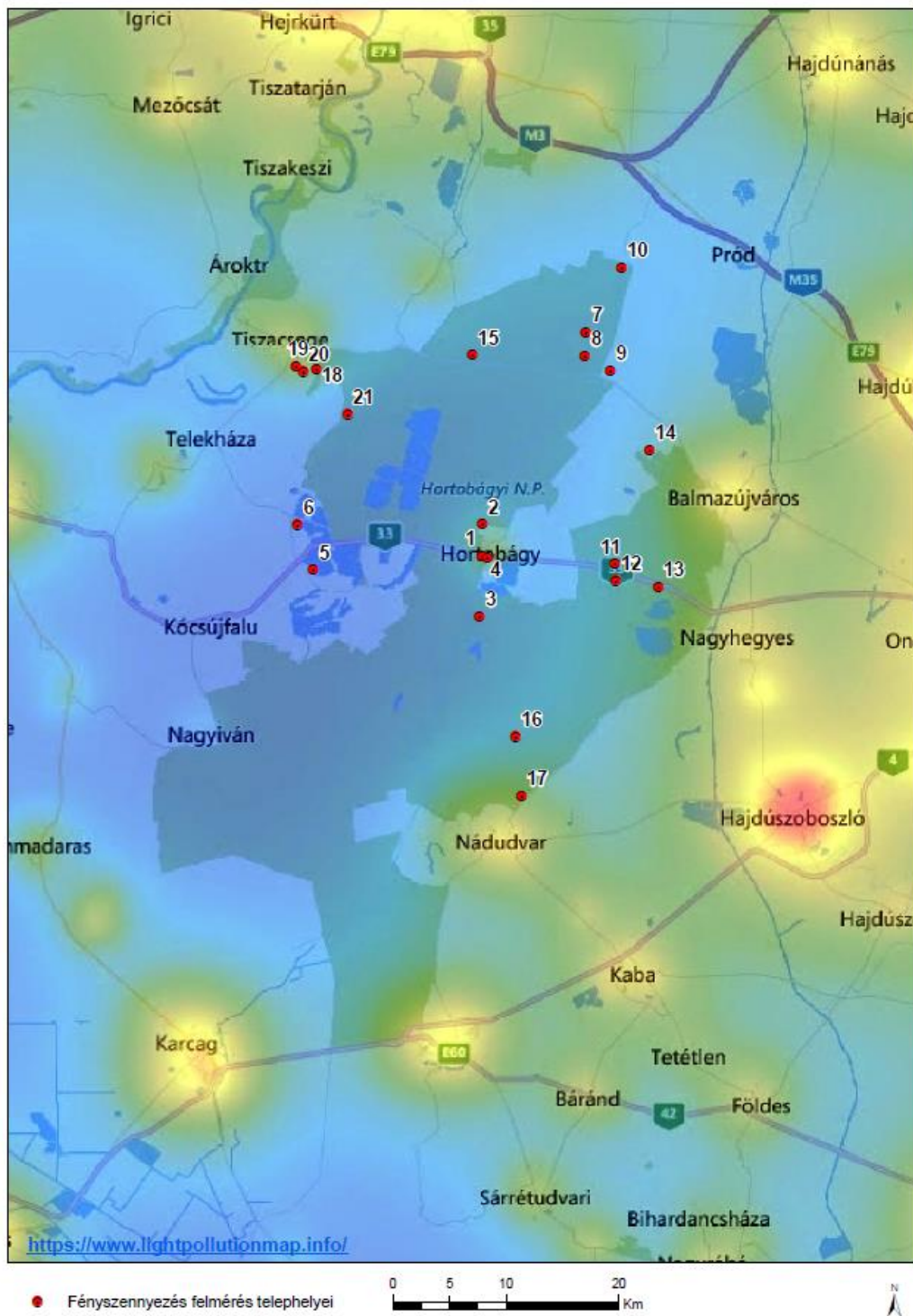
A telephelyekről Hortobágy térségében felmérés készült, ezt mutatja be a **2. sz. táblázat** és a **3. sz. térkép**.

2. táblázat: Kivilágított telephelyek a Hortobágyi Nemzeti Parkban és környezetében

Ssz.	Telephely adatai	A probléma leírása	Cserélendő lámpatestek (db)
1.	Hidi Kutricák (Nonprofit Kft.) EOV 807650, 2508460 hrsz: Hortobágy 02366/1	A három épületből egy megvilágítva ernyőzött lámpákkal.	0
2.	Rackahodály (Nonprofit Kft.) EOV 807593, 252757 hrsz: Hortobágy 02388/5	A hodályok homlokzatain nem megfelelő szögben felállított lámpatestek	6 db
3.	Malomházi Vadaspark 807156, 247239 Hortobágy 01520/1	Funkcionális megvilágítás, ernyőzött lámpák	24 db
4.	Kilenclyukú híd, hrsz: Hortobágy 01, belterület	A hortobágyi önkormányzathoz tartozik, túlzott mértékben ki van világítva, ami már vakító, így közlekedés-biztonsági szempontból is aggályos az ilyen mértékű kivilágítás a jelentős fényszennyezésen túl	több tíz
5.	Fényes-halastó teletetők, Hortobágy 02235, 02237	Igen jelentős már kilométerekről látható jelentős fényszennyező lámpatestek, melyek azonban csak a novembertől márciusig terjedő időszakban jelentenek problémát	több tíz
6.	Gyökérkúti-halastó, teletetők Egyek 0607, 0611,0612	Igen jelentős már kilométerekről látható jelentős fényszennyező lámpatestek, melyek azonban csak a novembertől márciusig terjedő időszakban jelentenek problémát	több tíz
7.	Juhász-tanya (SZ-T-AGRO Bt.), EOV 813483, 264337, Balmazújváros	A telephely 4 db LED reflektorral van kivilágítva, messziről fénylenek.	4 db reflektor, a világítás szögén is szükséges állítani (esetleg mozgásérzékelő).
8.	Kisszeg üszőtelep (Tejgazdaság Kft.), EOV 813472 262902, Balmazújváros	1 db erős LED reflektor, messziről is fénylik.	1 db reflektor, a világítás szögén is szükséges állítani (esetleg mozgásérzékelő).
9.	Kunkli-tanya (Kunkli Ferenc), EOV 814990, 262096, Balmazújváros	1 db LED reflektor, csak a világítás szögén kell állítani.	A világítás szögén szükséges állítani (esetleg mozgásérzékelő).
10.	Bagotai csőszház (Barabás János), EOV 815514, 268241, Hajdúböszörmény	4 db lefelé irányított LED reflektor, esetleg mozgásérzékelőt lehetne felszerelni.	Mozgásérzékelőt lehetne felszerelni.
11.a	Csikó-szín, Szálkahalom, EOV 815568 250584, Balmazújváros	nem kellően árnyékolt, kb. 20 fokban lefelé világító lámpatest, Csak téli időszakban probléma, amikor korán sötétedik és a du-i, karámban történő etetést végzik. A tulajdonos ígéretet tett a lámpatestek takarékelemmel történő burkolására.	Igen/ nem feltétlenül
11.b	Csikó-szín, Szálkahalom, EOV 815621 250606, Balmazújváros	nem kellően árnyékolt, kb. 10 fokban lefelé világító lámpatest. Csak téli időszakban probléma, amikor korán sötétedik és a du-i, karámban történő etetést végzik. A tulajdonos ígéretet tett a lámpatestek takarékelemmel történő burkolására.	Igen/ nem feltétlenül
12.	Görbe-hodály, Görbe-hát, EOV 815663 249596, Nagyhegyes	nem kellően árnyékolt, kb. 45 fokban lefelé világító lámpatest, műszakilag megoldható a csere nélküli fényszennyezés hatás megszüntetése, a kb. 75 fokban lefele fordítással.	Igen/ nem feltétlenül
13.	Alföldi-hodály EOV 818214 249298, Nagyhegyes	Gömb búrában lévő, hagyományos izzó, amely felfelé is szórja a fényt,	igen
14.a	Tejgazdaság Kft. Hort. EOV 817496 257441, Hortobágy	8 darab térvilágítást végző lámpa, melyek a nagy területű telep miatt vannak lapos szögbe állítva	a lámpatestek szögét beállítani/ vagy cserélni.
14.b	Tejgazdaság Kft. Kisszeg üszőtelep EOV 813472 262902, Balmazújváros	5 darab térvilágító lámpatest, az épületek tűzfalán. Nem túlságosan zavaró, csak elég messziről látszik.	lámpa szögét beállítani, vagy burkolattal ellátni.
15.	Kis-cserepes E 806769 N 262791., Újszentmargita	1 darab térvilágító lámpatest a szociális épület bejárata fölött.	A lámpa szögén kellene állítani. A tulajdonos ígéretet tett rá.
16.	Angyalházi pulykatelep, (Hajdúszoboszló 0882; 809950, 240156	A korábbi erős fényű lámpatesteket gyengébb és lefelé irányuló lámpákkal cserélték ki 2013-ban, ami továbbra is így van.	Nincs
17.	Sőreháti pulykatelep (Nádudvar 0625/16; EOV: 810394, 236611)	A korábbi erős fényű lámpatesteket gyengébb és lefelé irányuló lámpákkal cserélték ki 2013-ban, ami továbbra is így van.	Nincs
18.	Tiszacsege Sertéstelep EOV 797471,261735	A lámpatestek a közeli védett, Natura 2000 területről is láthatóak.	12 db
19.	Tiszacsege szennyvíztelep, EOV 796263, 261842	A lámpatestek a közeli védett, Natura 2000 területről is láthatóak.	4db
20.	Tiszacsege NAGÉV telephely, EOV 796689, 261551	A lámpatestek a közeli védett, Natura 2000 területről is láthatóak, sőt Halastóról is látszanak.	12db

21.	Tiszacsege, Nagy-Kecsés-tanya, pihenő (régí magtár) EOV 799405, 259063	Erős fényű kandeláber, mely szögben van elhelyezve, de ennek ellenére az egész pusztáról (pl.: Boca-laposról is) látható.	1 db
22.	Nagyhegyes, FGSZ Zrt. Gázfogadó Állomása 47° 30' 25" 21° 21' 59"	Magas oszlopokon lévő nagyteljesítményű LED-es fényvetők, melyek több 10 km-ről is láthatók a HNP területéről	nem készült felmérés, több 10 db.
23.	Villongó-tanya (EOV: 795725/248718) hrsz: Tiszafüred 0219/3	A hodályok homlokzatain nem megfelelő szögben felállított lámpatestek vannak.	8 db
24.	Nagyiván – Vágóhíd (EOV: 791748/240653) hrsz: Nagyiván 603	A telep központjában egy nagyon erős hidegfényű, rosszul beállított lámpa van magasan az épületek fölött. A távolság a nemzeti park határától kb. 400 méter.	1 db
25.	Nagyiván – Nácteplep (EOV: 792727/240363) hrsz: Nagyiván 046/1	A hodályok homlokzatain nem megfelelő szögben felállított lámpatestek vannak.	2 db
26.	Csikóhodály (EOV: 789004/237286) hrsz: Kunmadaras 0528/27,28,29	A telep K-i végében van egy erős fényű lámpatest, amely különösen fényszennyező hatású.	1 db
27.	Katamarán kikötő Tiszaszőlős hrsz 031/ EOV:775047 250539	15 LED-es reflektor a folyó felé néz, de részben lefelé döntve 7 db régi fénycsöves világítótést a kikötőn belül. 6 db kandeláber az erdőben.	Reflektorok további lefelé döntése javasolt
28.	Tiszaderzsi kikötő Tiszaderzs hrsz 0277/ EOV:769375 245021	Több hagyományos és LED-es reflektor néz a víz felé (összesen 16 db)	Reflektorok lefelé döntése javasolt
29.	Abádi kikötők és strand Abádszalók hrsz 0878/10 EOV:767292 239409	A településhez való közelsége miatt tulajdonképpen egybe lehet venni Abádszalókkal. A töltés víz felőli oldali elhelyezkedése miatt viszont, a vízre gyakorolt hatása jelentősebb lehet, mint a település fénye, amit árnyékol a töltés. LED-es reflektorok lefelé irányítva.	20 db.
30.	Tiszanána-Dinnyeshát kikötő Tiszanána hrsz 0331/ EOV: 764926 242413	3 db LED-es reflektor a víz felé irányítva	Reflektorok lefelé döntése javasolt
31.	Sarudi kikötő (Gál János) Sarud hrsz 095/1 EOV:767532 249487	Ledes reflektor döntve a víz felé irányítva 8 db, hagyományos lámpatest 4 db.	8 db.
32.	Kiskörei kikötő hrsz ismeretlen EOV:760798 240931	Hagyományos és LED-es világítótések döntve a víz felé irányítva (5 db)	5 db.
33.	Kiskörei duzzasztómű hrsz: ismeretlen EOV: 760613 239846	Az erőműnél minimum 40 db nagy erejű (nem LED-es) világítótést lefelé irányítva.	
34.	(Görbe) Delfin kikötő Poroszló hrsz 01000/3 EOV:770744 256486	7 nagy erejű hagyományos (nem LED-es) reflektor részben a víz felé	7 db.
35.	Fűzfa kikötő Poroszló hrsz 01000/3 EOV: 772098 257406	20 db lefelé világító kandeláber.	-
36.	Kis Villongó-tanya (EOV: 795645, 249615) hrsz: Tiszafüred 0211/2	A hodályok homlokzatain nem megfelelő szögben felállított lámpatestek vannak.	2 db
37.	Vígh tanya (EOV: 794400, 249050) hrsz: Tiszafüred 0211/1	A hodályok homlokzatain nem megfelelő szögben felállított lámpatestek vannak.	1 db
38.	Góres tanya (EOV: 792540, 249261) hrsz: Tiszafüred 0202/2a	A hodályok homlokzatain nem megfelelő szögben felállított lámpatestek vannak.	5 db
39.	Péteri tanya (EOV: 790125, 246430) hrsz: Tiszafüred 0166/2	A hodályok homlokzatain nem megfelelő szögben felállított lámpatestek vannak.	3 db
40.	Jusztus tanya (EOV: 789390, 247180) hrsz: Tiszafüred 0165/2	A hodályok homlokzatain nem megfelelő szögben felállított lámpatestek vannak.	5 db
41.	Kilátó tanya (EOV: 787230, 249370) hrsz: Tiszafüred 0160/5v	A hodályok homlokzatain nem megfelelő szögben felállított lámpatestek vannak.	2 db
42.	Lovassy tanya (EOV: 790365, 246060) hrsz: Tiszafüred 0340/1d	A hodályok homlokzatain nem megfelelő szögben felállított lámpatestek vannak.	4 db
43.	Tag tanya (EOV:789911, 251740) hrsz: Egyek 0816/1, 8, 9,11, 12, 14, 15, 16	A hodályok homlokzatain nem megfelelő szögben felállított lámpatestek vannak.	12 db
44.	Ecse-zugi hodályok, és tanya (EOV:794075, 231350) hrsz: Karcag 02553	A hodályok homlokzatain nem megfelelő szögben felállított lámpatestek vannak. Szükség esetén vannak használva.	2 db
45.	Csontos tanya (Németéri-gátórház volt) (EOV:791160,	A hodályok homlokzatain nem megfelelő szögben felállított lámpatestek vannak. Szükség esetén vannak használva.	4 db

	232005) hrs: Berekfürdő 052		
46.	Ágotai gátórház (EOV:798935, 227890) hrs: Karcag 02316	Nem megfelelő szögben felállított lámpatestek vannak. Csak szükség esetén vannak használva.	4 db
47.	Dembrovsky tanya (EOV:800590, 229720) hrs: Nádudvar 0954/2	A hodályok homlokzatain nem megfelelő szögben felállított lámpatestek vannak. Csak szükség esetén vannak használva.	5 db



3. térkép

c.) A dísz és díszítő, illetve reklámvilágítások elsősorban a települések belterületén okoznak problémát. A műemlékek, templomok megvilágítása okozhat távolabbról is látható fényszennyezést, illetve konkrétan a templomok esetében az élővilágot is veszélyezteti (elsősorban az itt élő denevéreket) a kivilágítás. (11.)

d.) A közlekedési létesítmények, külterületi utak megvilágítása okoz még problémát, szerencsére ez még nem mindennapos gyakorlat térségünkben, illetve sikerült megakadályozni több külterületi út megvilágítását (pl. a 33-as főúton Hortobágytól Ny-ra, vagy a 47-es főúton a Bihari-sík Tájvédelmi Körzet területein).

e.) Egyéb speciális, például sportvilágítás. Ezek közül extrém példa a balmazújvárosi futballpálya kivilágítása, amely viszont szerencsére csak időszakos.

Összességében megállapítható, hogy jelentős problémát okoz a települések fénybúrája és a külterületi telephelyek zavaró fényei, és ez a Csillagoségbolt-park címmel rendelkező Hortobágyi Nemzeti Park esetében is jelentkezik. Sajnos a trendek egyelőre nem biztatók: A fejlesztések (közvilágítás, telephelyek, stb.) jelenleg még nem, vagy csak csekély mértékben veszik figyelembe a fényszennyezés csökkentésének szempontjait és a csillagoségbolt-park érdekeit.

## 1.5. Az utóbbi időben megvalósult LED-es világításkorszerűsítések, kritikai észrevételek

A 2015 évi adatok szerint Magyarországon 1.303.000 db. közvilágítási lámpatest volt használatban. A világítótestek nagy részében lévő fényforrás jelenleg is kompakt fénycső és magas nyomású nátriumlámpa, de rohamosan növekszik a LED-ek aránya (2015-ben 70.000 db volt). (14. sz. ábra, forrás: 8.).





14. ábra

Megyénkben - miként az előző fejezet adatai is mutatják - az elmúlt években számos településen történt LED-es világítás korszerűsítés, és a közeljövőben az eddigi trend fokozódása várható. A Hortobágyi Nemzeti Park környezetében például Hajdúböszörmény, Balmazújváros, Tiszacsege és Egyek esetében történt meg a közvilágítás LED-es megújítása. (Hortobágy térségének összesen 17 települése közül eddig 6-ban történt LED-es korszerűsítés, sajnos minden esetben hideg fényű LED-ekkel.)

A LED-ek kétségtelen előnyei mellett (pl. nagy fényhasznosítása és ennek megfelelően energiahatékonyság – a beépített teljesítmény és így az energiafogyasztás általában 30-40 %-kal csökken), a fényszennyezés szempontjából kedvezőtlen változásokat figyelhettünk meg.

A LED használata elvileg segíthet a fényszennyezés csökkentésében is, hiszen fénynyalábja jól irányítható, fényereje jól szabályozható.

Az Elosztói Engedélyes (EON) tulajdonában lévő erőátviteli hálózatok geometriái nem minden esetben ideálisak a fenti elvárásoknak megfelelő közvilágítás létesítésére. Sajnos e tények miatt a fényszennyezés csökkentésével kapcsolatban megfogalmazott elvárásoknak fizikailag nem feltétlenül lehet megfelelni.

Természetesen már az is jó irány lehet, ha új önálló közvilágítási hálózat létesítésénél a fényszennyezés csökkentése elveinek függvényében tervezik meg, építik ki az új közvilágítási hálózatot. A fentiek figyelembevételével történő tervezés és kivitelezés várható hatásai,

következményei:

- Beruházási költség növekedés, (több lámpaoszlop, több világítótest...)
- A felhasznált többletanyagok környezetre gyakorolt hatását is érdemes figyelembe venni.

Sajnos tehát a LED-ek előnyeit egyelőre kevésbé használják ki, hiszen a korábban higany, majd nátrium és kompaktfénycsöves világításhoz méretezett közvilágítás – az oszlopok nagy távolsága miatt- nem teszi lehetővé a koncentrált, jól irányított megvilágítás megfelelő kihasználását, ellenkezőleg, a gyártók törekednek arra, hogy a világítótestek oldalirányban is minél több fényt bocsássanak ki, hogy a lámpáktól távolabb eső, sötét útszakaszok is kapjanak némi fényt. Korábban a felfelé irányuló fényt tekintették a fényszennyezés fő okozójának, azonban míg a függőlegesen felfelé irányuló fény jó része eltávozik a levegőn keresztül, a horizont síkja irányába távozó sugarak 5-szörös utat tesznek meg az atmoszférában mint a felfelé távozók (lásd még 12. sz. ábra). Ennek megfelelően sokkal több fény szóródik vissza földfelszín irányába, növelve az éjszakai égbolt fénysűrűségét. A vízszintesen távozó fény 3-4-szer nagyobb szennyezést okoz, mint a függőlegesen távozó!

A fenti problémán túl, a koncentráltabb, erősebb fényáram és a jó fényhasznosítás miatt, helyenként észrevehetően nőtt a közterületek megvilágítottsági szintje, és helyenként „túlvilágítás” is tapasztalható. Az egyik kistelepülés polgármestere pozitív példaként említette a Night Light projekt szakértői csoport ülésén (!), hogy az utcán vele szembe jövő paraszt bácsi megdicsérte a világításkorszerűsítés után: „polgármester úr, gratulálok az új világításhoz, most már éjjel is napszemüveget kell viselni” (...)

Ha az oldalirányú megvilágítás a lámpák megadott fényeloszlási karakterisztikája szerint nem is terjed a horizont síkja fölé (0 ULOR, ami mindenképpen kedvező), a koncentrált megvilágítás (a kistelepülések mellékutcáin is előfordul, hogy lámpák alatt 35-40 luxot is eléri) főleg nedves vagy havas útfelület esetén jelentős felfelé történő fényszóródást okoz.

Mindezt a problémát fokozza a hideg fehér (4000 K és felette) LED-ek használata.

A manapság használt LED-ek egy kék színben sugárzó félvezető eszközből állnak, amelyet a kibocsátott fotonok egy részének energiáját narancssárga fényé alakító foszforréteg egészít ki. A két színt együttesen fehérnek látjuk – arányuk határozza meg, hogy hideg vagy meleg fénynek érzékeljük a keveréket. Szemünk pálcikái számára a LED kékes komponense sokkal erősebb inger jelent, mint a nátriumlámpa narancsos sugárzása. A különbség akár háromszoros is lehet. Ráadásul a kék fény a levegő molekuláin is sokkal jobban szóródik, mint a nagyobb hullámhosszú sárga fény.

A ma jellemzően használt hideg fehér (4000 K és feletti) LED-ek miatt az égbolt fénylésének háromszoros növekedését is megfigyelhetjük, ami drasztikus hatással lehet pl. a Tejút láthatóságára. Külön problémát jelent, és ez védett területek közelében egyáltalán nem elhanyagolható, hogy a rovarok szeme a kék spektrumra fokozottan érzékeny, ezért a kékes fényben sugárzó lámpák „kigyűjtik” a rovarokat –köztük számos védett fajt- természetes környezetükből.

(Megjegyzendő, hogy ma már több országban szigorú szabályozás lépett életbe a hideg és kék színhőmérsékletű fényforrások tiltására, így pl. Franciaországban általánosan 3000 K a max. CCT, védett területeken pedig 2700 K vagy 2400 K, annak függvényben hogy beépített terület (település) vagy nem (lásd: <https://www.darksky.org/france-light-pollution-law-2018/>).

A fenti problémák együttesen azzal járnak, hogy a rekonstrukciók során korábban – és sajnos még jelenleg is- használt LED –es világítás miatt nő a fényszennyezés, holott –még egyszer hangsúlyozzuk-, a csökkenésre is meglenne a lehetőség a jó irányíthatóság, a LED-es lámpabúrák jobb geometriája (síkbúra és esetenként oldalról történő árnyékolás) és a jó szabályozhatóság (késő éjszakai időszakban történő dimmelés lehetősége), illetve a ma már rendelkezésre álló meleg fehér söt borostyánsárga LED-ek révén. Mindezekről a javaslatok között még visszatérünk a bárdudvarnoki és repáshutai világításrekonstrukciók példáinak ismertetésével együtt. (4., 9.)

## 2. A Night Light projektben megismert jó gyakorlatok és potenciális adaptálásuk lehetőségei

A Night Light projekt keretében megvalósult tanulmányutak fő célja a projektpartnerek jó gyakorlatainak megismerése és hazai hasznosításának elősegítése volt.

A hazai viszonyok kapcsán legrelevánsabb megismert jó gyakorlatok:

a.) A hollandiai Frízföld képviselőjének előadásában megismertük az ott folyó, sok újdonságot felvonultató munkát: „Night gardens project”, „Night Barns”, „Astronomy and gastronomy”. A jó gyakorlataik közül a Night Barns és az Astronomy and gastronomy program hazai adaptálására jó lehetőség nyílik a Hortobágyi Nemzeti Parkban. A jó gyakorlat adaptálásának első próbájára 2018 augusztusában került sor. A program során a Nemzeti Park mátai területén a Hortobágyi Természetvédelmi és Génmegőrző Nonprofit Kft-vel közös szervezésben

szekerezés, az őshonos háziállatok (szürkemarha, racka, bivaly és nóniusz ló) megtekintése után találkozni és beszélni lehet a pásztorokkal, majd egy tájjellegű ételeket felvonultató vacsora (slambuc, szürkemarha pörkölt) után csillagászati program során Hortobágy csillagos egével, a csillagképekkel, a hozzájuk fűződő pásztorhagyományokkal, majd a távcsővel megfigyelhető objektumokkal lehet ismerkedni (astronomy and gastronomy). Ezután a résztvevők a pásztorszállás mellett lévő „vendéghodályban” („night barn”) aludnak, és élvezhetik az éjszaka hangjait, és a följük boruló csillagos ég látványát.

b.) Az olaszországi Basilicata régió (Matera) számunkra is követendő példaként felelevenítette és turisztikai kínálatába építette a transzhumáló pásztorkodás ősi útvonalai mentén folyó éjszakai juhterelés hagyományát, amikor is a pásztorok „szárazföldi hajósokként” a csillagok alapján tájékozódtak. A program során felkeresték a régi hagyományokat még ismerő pásztorokat, akik elmesélték, a régi időkben hogyan zajlott az éjszakai hajtás.

Részben a fenti jó gyakorlattól inspirálva indítottuk el saját „oral history” projektünket: a pásztorok csillagos éggel kapcsolatos, máig fennmaradt ősi ismereteinek, a hortobágyi népi csillagászat hagyományainak összegyűjtését. A gyűjtőmunka során kiderült, hogy rendkívül gazdag hagyomány él mind a mai napig. (15 sz. ábra: „Csillagvizsgáló csikósok” képeslap a XX. sz. elejéről.)



15. ábra

Ez a felismerés vezetett minket ahhoz, hogy az összegyűjtött anyagot ne csak előadások során ismertessük, de terjesszük fel az UNESCO felé is.

A felterjesztés rövid összefoglalója:

*„A Hortobágyi Nemzeti Park Bioszféra rezervátum és Ramsari terület 1979 óta, 1999 óta Világörökségi Helyszín, 2004-ben felvették a Natura 2000 listára, 2011-ben pedig bekerült a nemzetközileg jegyzett csillagoségbolt-parkok közé. Mindez fémjelzi a terület különleges természeti adottságait, amihez különösen gazdag kulturális értékek is társulnak, hiszen a rézkor óta nyílt legelőtáj, melyhez töretlenül fennálló pásztorkultúra kötődik. Ennek része a kulturális csillagászati örökség is. Hortobágy az eurázsiai sztyeppe legnyugatibb vége, ahol az ég és a föld találkozását semmi sem zavarja meg a horizonton és mesterséges fények sem halványítják el a csillagokat. A bolygók, a Hold és a Nap, valamint a csillagok, mint tájékozódást és időmeghatározást segítő égitestek alapvető szerepet játszottak az ősi nomád népek (akikről kurgánjaik és sok gazdag leletegyüttes tanúskodik) és az évezredek óta itt legeltető pásztorok életében, ünnep- és hétköznapjaiban, mítoszaiban, a tér és időbeli tájékozódásukban és az időjósolásban. Mindez - bár töredékesen-, de továbbra is élő hagyomány, a pásztortudás, a pásztortudomány szerves része. Így a több mint 5000 éve érintetlen természeti és kultúrtájat beborító égi táj által inspirált gazdag égismeret, népi csillagászat egyedülálló, és olyan kiemelkedő érték és örökség, amit meg kell őrizni.”*

A felterjesztés alapján a Hortobágyi Nemzeti Park 2018 őszén felkerült UNESCO-ICOMOS-IAU Astronomy and World Heritage listájára.

c.) A spanyolországi Avila turisztikai, turizmusszervező és marketing tevékenysége igen magas színvonalú. Gazdag kínálatukat bővítették nemrég a környező, éjszakai zavaró fényektől mentes természeti területek bemutatásával. Mobiltelefonos applikációval, vándorkiállítással, mobil installációval is támogatják a csillagos-égbolt park népszerűsítését, az ezzel kapcsolatos felvilágosító szemléletformáló tevékenységet. A kizárólag mécsesekkel megvilágított esti templomi koncertek az „autentikus megvilágításra” nyújtanak kiváló példát. Ezeket a jó gyakorlatokat még nem adaptáltuk, de rövid távon tervezzük vándorkiállítás készítését, mely a fényszennyezés problémájára és a csillagoségbolt-parkokra (elsősorban Hortobágyra) hívná fel a figyelmet. A kiállítást megyénk oktatási és kulturális intézményeiben lehetne bemutatni. Ez nagyon fontos lenne, mert a lakosság fényszennyezéssel és a csillagoségbolt-parkokkal kapcsolatos ismeretei, tudatossága még nagyon alacsony szinten vannak.

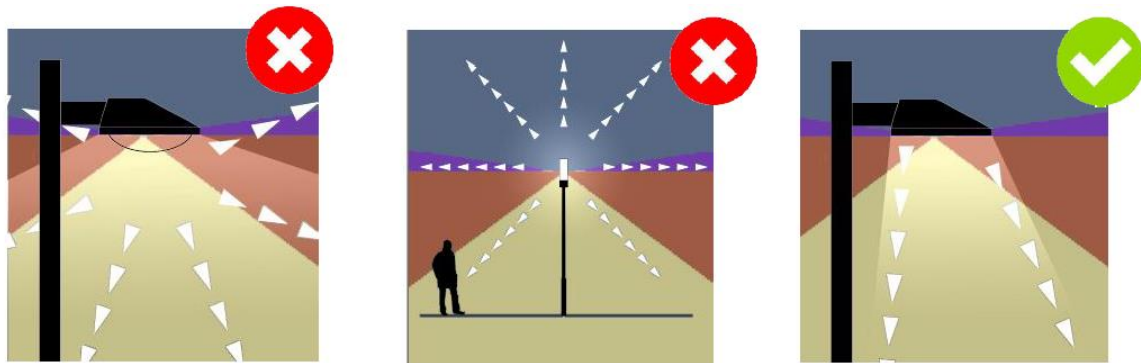
d.) A dániai Samsø szigetének célja, hogy néhány éven belül energiafüggetlenek legyenek. Ennek részeként a közvilágítás LED-es rekonstrukcióját tervezik, az éjszakai órákban jelentős teljesítménycsökkenéssel és/vagy lekapcsolással. A megyénkben tervezett LED-es rekonstrukciók során figyelembe fogjuk venni a samsø-i tapasztalatokat.



e.) A luxemburgi Our Natúrpark workshopokat tart a döntéshozóknak és a világítástechnikai, településüzemeltetési szakembereknek, ahol esti-éjszakai túrákkal is színesített programon lehetőség nyílik az eddigieknél jobb világítási megoldások kidolgozására.

Ugyanitt a NATURA 2000 fenntartási terveket új fényszennyezéssel kapcsolatos fejezettel egészítik ki. Míg konkrét fényszennyezés csökkentésre vonatkozó szabályozás itt sincsen, jelentős előkészítő, egyeztető munkát követően világítási irányelveket készítettek és tettek közzé (Leitfaden „Gutes Licht“ im Außenraum für das Großherzogtum Luxemburg, 2018).

A **16 sz. ábra** a kiadványból lett kimásolva, a közvilágításban alkalmazni javasolt, a horizont síkja fölé fényt nem juttató világítótestet és a negatív példákat is bemutatva.



16. ábra

A luxemburgi szakértői ülés során egy kistelepülés, Putscheid (<https://www.putscheid.lu>) önkormányzatának képviselőivel találkoztunk. Az önkormányzat igen előremutató munkát végez a klímavédelem és a fényszennyezés ellenes küzdelem tekintetében. Utóbbi esetben önálló akcióttervet fogadtak el, aminek keretében például a középületek világításának lekapcsolása, közvilágítás rekonstrukció és helyi szabályozás kialakítás szerepel, és már meg is tették az első lépéseket ezek megvalósítása érdekében.

Szintén Luxemburgban a fényszennyezés monitoring legújabb – éjszakai drón-felvételeket is felhasználó - eredményeiről, és az egyre több nyugat-európai nagy és kisebb városban elkészített ún. világítási mestertervekről is hallhattunk.

A fentiek számos ötletet, inspirációt adtak a hazai adaptálásra, melyek több esetben már előrehaladott állapotban vannak.

A Hortobágyi Nemzeti Park Natura 2000 Kiemelt Jelentőségű Különleges Természetmegőrzési Terület fenntartási tervébe önálló fejezetként került be a fényszennyezés kérdésköre.

Javaslatunkra, a luxemburgi példa (Leitfaden „Gutes Licht“) ismertetését követően az Agrárminisztérium elfogadta egy „Szakmai útmutató természetvédelmi hatóságok és nemzeti park igazgatóságok számára kültéri világítótest vagy fényforrás létesítésére, telepítésére vagy cseréjére irányuló engedélykérelmekkel kapcsolatos döntéshozatal támogatására” című szakanyag elkészítését és megjelentetését. Az útmutató – mely 2019 december 31-ig jelenik meg - tematikája várhatóan a következő lesz:

### *1. Problémafeltárás támogatása*

*Bevezető: a fényszennyezésről a csillagoségbolt-parkokról és kiadvány céljáról.*

*A fényszennyezés kategorizálása, jellemző esetei a következő szempontok szerint:*

- jellemző források (fénykibocsátók rendeltetés, elhelyezkedés, volumen stb. szerinti azonosítása, kategorizálása)*
- jellemző okok (műszaki, rendeltetésből és/vagy használat módjából adódó térbeli, időbeli stb.)*
- hatásviselők (élővilág, ember /beleértve a klíma és a tájkép érintettségét/)*

*Útmutatás a megalapozott döntésekhez, illetve a megfelelő műszaki megoldás kialakításához szükséges alapadatok, információk körének meghatározásához és az alapadatok, információk beszerzéséhez (beleértve az érintett terület megközelítő lehatárolását).*

*Az új világítótestek elhelyezésével vagy meglévők cseréjével érintett területen és környezetében a fényszennyezésre érzékeny hatásviselők (beleértve ebbe az épületlakó fajokat) és a lehetséges hatások feltárása.*

*Ennek eredménye alapján, szükség esetén a fényszennyezés szempontjából érzékeny területek és időszakok meghatározása. Tájkaraktert meghatározó, a fényszennyezésre érzékeny kulcstényezők érintettségének feltárása.*

### *2. Világítással, megvilágítással szemben támasztott táj- és természetvédelmi szakmai követelmények meghatározásának támogatása*

*Általános jelleggel táj- és természetvédelmi szakmai követelmények meghatározása az 1. pont szerint, a forrás-okok-hatásviselők rendszerében meghatározott jellemző esetek, kategóriák esetében, mint pl. közvilágítás, létesítmények megvilágítása, közlekedéssel kapcsolatos megvilágítások (utak, csomópontok, parkolók stb.), speciális célú megvilágítások (rendezvények, reklámok, diszkvilágítás stb.).*

*A tervezői gyakorlati alkalmazás elősegítésére a kategóriák, alapesetek és a jellemző létesítmények, beruházás-típusok egymással való megfeleltetése kül- és belterület esetében differenciáltan.*

*A települési, illetve a létesítmény-szintű tervezés elősegítése ellenőrző listák összeállításával, adott esetekben a teendők és a teendők címzettjeinek meghatározásával.*

### *3. Műszaki (világítástechnikai) követelmények meghatározásának támogatása*

*A világítástechnika alapjai, műszaki paraméterek (beleértve a világítótestek általános műszaki jellemzőinek ismertetését -pl. búra kialakítás, „irányzás”, fényerő, színhőmérséklet, időzítés stb.), a Magyarországon rendelkezésre álló és alkalmazott technológiák rövid bemutatása.*

*A 2. pontban meghatározott szakmai követelmények teljesítését biztosító világítástechnikai műszaki paraméterek (pl. alsó-felső határok, megfelelő értéktartományok stb.) meghatározása az 1. pont szerinti jellemző esetek, kategóriák esetében.*

*Példák és konkrét javaslatok (műszaki leírással) a fényszennyezés-mentes vagy alacsony fényszennyezésű működést és költséghatékony, gazdaságos üzemeltetést biztosító műszaki megoldásokra (lehetőség szerint a megtérülést, gazdaságosabb üzemeltetést alátámasztó számításokkal, adatokkal) a települési, illetve a létesítmény-szintű tervezés támogatására.*

### *4. Esettanulmányok képekkel illusztrált bemutatása*

*Hazai és nemzetközi jó és rossz példák bemutatása képekkel, ábrákkal és a képekhez, ábrákhoz rendelt rövid, tömör magyarázó szövegekkel.*

*A külföldi jó példák esetében annak különös figyelembevételre, hogy az alkalmazott jó megoldás hazai alkalmazásának feltételei (a felhasznált termékek és az ehhez szükséges szakértelem, technológia, árfekvés) adottak-e?*

### *5. Jogszabályi háttér*

*Kültéri világítótest vagy fényforrás létesítésére, telepítésére vagy cseréjére irányuló engedélykérelmekkel kapcsolatos döntéshozatal során a táji és természeti értékek megőrzésével kapcsolatosan hivatkozható, figyelembe veendő, érvényesítendő rendelkezések, jogszabályhelyek.*

A további luxemburgi példák (workshopok a döntéshozók és a világítástechnikai, településüzemeltetési szakemberek részére, önkormányzati akciótervek, települési világítási mestertervek, drón használatával történő fényszennyezés felmérés) adaptálása folyamatban van, illetve a későbbi fejezetekben, a javaslatok között még visszatérünk ezen jó gyakorlatok hazai megvalósításának lehetőségére.

### 3. Javaslatok, lehetőségek, megoldások

A fényszennyezés csökkentésére vonatkozóan a fentiekben már több javaslatra sor került.

Jelen fejezetben egységes formában szerepelnek a lehetséges megoldások, melyek mind a megye, mind kiemelten a Hortobágyi Nemzeti Park és a további védett természeti területek fényszennyezésének – fényterhelésének csökkentésére alkalmasak lehetnek.

Ezek röviden (és később bővebben kifejtve) a következők:

- A. A területi tervezésben (megyei rendezési terv) és a helyi rendezési tervekben a fényszennyezés csökkentése alapvető tervezési vonatkozásainak és kereteinek megteremtése.
- B. A védett természeti területek (nemzeti park, tájvédelmi körzetek, természetvédelmi területek) és a Natura 2000 területek kezelési és fenntartási terveiben külön fejezet foglalkozzék a fényszennyezés visszaszorításának lehetőségeivel és a vonatkozó előírások jelenjenek meg a „C típusú” kezelési tervekben.
- C. 10000 lakos feletti településen a fényszennyezés csökkentésének szempontjainak figyelembevételével világítási mesterterv készítése.
- D. A Hortobágyi Csillagoségbolt-park és védőzónája területén a világítás szabályozás megalkotása és jogszabályi feltételeinek megteremtése, és kötelező érvényű szabályozás kidolgozása.
- E. Országos szabályozás megteremtése (pl. közvilágítási törvény, fényszennyezésre vonatkozó egyéb törvények), illetve a helyi szabályozási lehetőségek kihasználása.
- F. A fenti szabályozások és előírások érvényesítése a jövőben induló világítási korszerűsítéseknél, a meglévők fokozatos cseréje.

A fentiek bővebb kifejtése:

A.) *A területi tervezésben (megyei rendezési terv) és a helyi rendezési tervekben a fényszennyezés csökkentése alapvető tervezési vonatkozásait és kereteit meg kell teremteni, a megye összes településére vonatkozó alapvető, fényszennyezést csökkentő előírásokkal. A Hortobágyi Csillagoségbolt-parkot és kevésbé szigorú előírásokkal a védett természeti területek „sötét égboltú zónaként” kell szerepeltetni.*

Az Országos Területrendezési Tervről szóló 2003. évi XXVI. törvény 12. §-ának 2017. június 30-án hatályba lépett módosítása lehetővé teszi a természeti, épített környezeti adottságok védelmének érdekében egyedi megyei övezetek lehatárolását és szabályozását:

*„(6) A megyei önkormányzat a területrendezési tervéről szóló rendeletének részeként a megye területének természeti, épített környezeti és gazdasági adottságainak védelmére és fejlesztésére, a térszerkezet szervezésére, továbbá a területfejlesztési koncepciók és programok végrehajtására az (1) és (2) bekezdésben meghatározott térségi övezeteken túl egyedileg meghatározott övezeteket is kijelölhet, amely övezetek*

*a) szabályai a településrendezési eszközök készítésére és a településrendezési eszközökben meghatározott terület felhasználási egységek kijelölésére vonatkozhatnak,*

*b) nem lehetnek ellentétesek a megyét érintő országos és kiemelt térségi területrendezési tervekkel.*

*(6a) A (6) bekezdésben meghatározott övezeteket a területfejlesztésről és a területrendezésről szóló 1996. évi XXI. törvény (a továbbiakban: Tftv.) 23/C. § (1) bekezdésében meghatározott tervjavaslatnak tartalmaznia kell.”*

Ez lehetőséget ad arra, hogy a Hortobágyi Csillagoségbolt-parkra korábban kidolgozott szabályozási javaslatokat egységesen megfogalmazza a megyei terv.

A fentieknek megfelelően a jelenleg felülvizsgálat alatt álló Megyei Területrendezési Tervben szerepelnek előírások a Csillagoségbolt-park övezetére vonatkozóan.

#### **4. Az egyedileg meghatározott megyei övezetek szabályai**

**5. § Az egyedileg meghatározott megyei övezetek szabályai az alábbiak:**

**(7) A Csillagos égbolt-park övezetének területe**

**3/16. melléklet A Csillagos égbolt park övezetével érintett településeken betartandó szabályok**

#### **a) A Hortobágyi Nemzeti Park területén betartandó szabályok**

*„A csillagos égbolt park övezetének területe a Hortobágyi Nemzeti Park (HNP) területére terjed ki, ahol az érintett települések saját településrendezési terveiben és településkép védelmi rendeleteiben elő kell írni a következőket:*

*a) A HNP területén állandó kültéri világítást csak a közlekedés biztonsága érdekében, illetve indokolt esetben (a természetvédelmi kezelő előzetes hozzájárulásával) állattartó telepeken és egyéb telephelyeken lehet használni. Utóbbi esetben állandó világítás 23:00 óráig alkalmazható, ezután csak mozgásérzékelős világítótest alkalmazható.*

*b) A megvilágítás értékei nem léphetik túl az adott felhasználási célokra érvényes legalacsonyabb szabványos értékeket.*



- c) Kültéri megvilágításhoz csak teljesen ernyőzött világítóeszközöket lehet használni, amelyeket olyan módon kell kialakítani és karbantartani, hogy fényük a vízszintes sík fölé közvetlenül ne vetülhessen.
- d) Az épületek ablakán kiszűrődő fény redőnnyel, függönnyel ernyőzendő.
- e) Kizárólag meleg fényű fényforrások kerülhetnek alkalmazásra. A világítótestekben alkalmazott fényforrás sárgás fényű, meleg színhőmérsékletű (legfeljebb 2700 K) lehet.
- f) A horizont síkja fölé irányított reflektorok, fényvetők, illetőleg díszvilágítás, díszítővilágítás, reklámfény és „diszkó fény” valamint a járófelületbe épített világítótestek alkalmazása tilos.

**Táblázat:** A HNP területén létesített világítási berendezések megengedett fénytechnikai paraméterei

Területi kategória	A világító szerelvényenkénti maximális újkori névleges fényáram (lumen) 23 óráig és 23 óra után		Átlagos megvilágítási szint az útfelületen (lux) 23 óráig és 23 óra után	
Közlekedési út	3200	2150	8	4
Gyalogos út	2150	1800	5	3
Telephely	2150	-	5	0
Max. színhőmérséklet (K)	max. 2700 K, ajánlott 2200 K			
ULOR (%)	0			
Fénypontmagasság	járdák: 1-4 m, kis forgalmú utak 6-8 m, telephely 5-8 m			
Egyenletesség ( $e_{\min}/e_{\max}$ )	0,10			

**b) A Csillagos égbolt-park védőzónájában betartandó szabályok**

- a) Csak olyan világítóeszközöket lehet használni, amelyek olyan módon vannak kialakítva és karbantartva, hogy fényük a vízszintes sík fölé közvetlenül ne vetülhessen.
- b) A közvilágításban szabályozható fényáram (dimmelés) alkalmazandó, 24.00 óra és 4.00 óra között automatikusan 30-50%-kal csökkentendő a fényáram.
- c) Kizárólag meleg fényű fényforrások kerülhetnek alkalmazásra. A világítótestekben alkalmazott fényforrás sárgás fényű, meleg színhőmérsékletű (legfeljebb 3000 K) lehet.
- d) A horizont síkja fölé irányított reflektorok, fényvetők, diszkófény, valamint a járófelületbe épített világítótestek alkalmazása tilos.

B.) A védett természeti területek (nemzeti park, tájvédelmi körzetek, természetvédelmi területek) és a Natura 2000 területek kezelési és fenntartási terveiben külön fejezet foglalkozzék a fényszennyezés visszaszorításának lehetőségeivel és a vonatkozó előírások jelenjenek meg a „C típusú” kezelési tervekben.

Ez a javaslat részben már megvalósult, a Hortobágyi Nemzeti Park elfogadás alatt álló NATURA 2000 Fenntartási Terve és Világörökségi Kezelési Terve az alábbiakat írja elő:

- \* A HNP területén állandó kültéri világítást csak a közlekedés biztonsága érdekében, valamint járdák és parkolók esetében lehet használni.
- \* A megvilágítás értékei nem léphetik túl az adott felhasználási célokra érvényes legalacsonyabb szabványos értékeket.
- \* Indokolt, tartós kültéri megvilágításhoz (ha az nem eleve oldalirányú megvilágítás) csak teljesen ernyőzött világítóeszközöket lehet használni, amelyeket olyan módon kell kialakítani és karbantartani, hogy fényük a vízszintes sík fölé közvetlenül ne vetülhessen, illetve, hogy a fényforrás 500 m-es körzetén túl ne legyen közvetlenül észlelhető, és az égbolt mért fényűrűségének legfeljebb 1 %-os növekedését eredményezze.
- \* Javasolt minél alacsonyabb fénypontú megvilágítás alkalmazása (1- 6 m).
- \* Szükség esetén építkezések munkálatainál azok befejezéséig ideiglenesen alkalmazható állandó kültéri megvilágítás.
- \* Kültéri világítás indokolt esetben 23:00 óráig alkalmazható, ezután a megvilágító világítótestet ki kell kapcsolni, annak időkapcsolósnak kell lennie, vagy a kikapcsolásról más módon szükséges gondoskodni.
- \* Enyhébb korlátozásként – indokolt esetben, a HNPI egyedi jóváhagyásával - alkalmazható megoldás a szabályozható fényáram (dimmelés) alkalmazása, ekkor 23.00 óra után automatikusan legalább 50%-kal csökkentendő a fényáram.
- \* Az állattartó telepeken és más telephelyeken folyamatos kültéri világítás alapesetben nem alkalmazható, a fentiek szerint mozgásérzékelős világítás használata lehetséges. Indokolt esetben - a HNPI egyedi jóváhagyásával- kültéri megvilágításhoz csak teljesen ernyőzött, a horizont síkja alá alá 3-4 fokkal takart, a talaj felé irányított lámpa alkalmazható. Ferde megvilágítás csak kiemelten indokolt élet- és vagyonbiztonsági okokból, a HNPI egyedi hozzájárulásával, és csak mozgásérzékelős bekapcsolóval telepíthető.
- \* Ha egy épület vagy ingatlan összes fényáram-mennyisége meghaladja az 10000 lument, részletes világítási tervet kell készíteni. Bármiféle építkezési tevékenységet csak akkor lehet elkezdeni, ha azt a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, mint az illetékes természetvédelmi kezelő előzetesen jóváhagyta.
- \* Az épületek ablakán kiszűrődő fény redőnnyel, függönnyel ernyőzendő.
- \* Kizárólag meleg fényű fényforrások kerülhetnek alkalmazásra. A világítótestekben alkalmazott fényforrás sárgás fényű, meleg színhőmérsékletű (legfeljebb névleges 2700 K) lehet.
- \* A horizont síkja fölé irányított reflektorok, fényvetők, illetőleg diszkivilágítás, díszítővilágítás, reklámfény és „diszkó fény”, valamint a járőfelületbe épített világítótestek alkalmazása tilos.
- \* Nem lehet világítani mezőgazdasági, erdészeti, vadászati és halászati tevékenységekhez.
- \* Új világítás tervezésénél betartandóak a 211/2012. Korm. rendelet 54. § (2) d) és a 2008. évi XCI. törvény 19. §-a előírásai.

**Táblázat: A HNP területén létesített világítási berendezések fénytechnikai paraméterei**

Területi kategória	A világító szerelvényenkénti maximális		Átlagos megvilágítási szint az	
	újkori névleges fényáram (lumen)		útfelületen (lux)	
	23 óráig és 23 óra után		23 óráig és 23 óra után	
Közlekedési út	3200	2150	8	4
Gyalogos út	2150	1800	5	3
Telephely	2150	-	5	0
Max. színhőmérséklet (K)	max. 2700 K, ajánlott 2200 K			
ULOR (%)	0			
Fénypontmagasság	járdák: 1-4 m, kis forgalmú utak 6-8 m, telephely 5-8 m			
Egyenletesség ( $e_{min}/e_{max}$ )	0,10			

C.) 10000 lakos feletti településen a fényszennyezés csökkentésének szempontjainak figyelembevételével világítási mesterterv készítése.

Európai gyakorlat, hogy a nagyobb települések az „ad-hoc” jellegű világítási rekonstrukciók, fejlesztések helyett rövid, közép és hosszú távú közvilágítás fejlesztési tervet, ún. mestertervet (master plan) dolgoznak ki az egységes, és minden érintett fél számára elfogadható köz és díszvilágítás megalapozására. A luxemburgi Night Light program során részletes tájékoztatás hangzott el ezen mestertervekről. Hazánkban még csak Budapest rendelkezik ilyen mestertervvel, de megyénkben is célszerű lenne legalább a nagyobb lélekszámú (pl. 10000 lakos feletti) települések estében mestertervet készíteni.

Példaként a Budapest Világítási Mestertervének (BMVT) főbb részei:

*„A BMVT feladatai; hatálya; kapcsolódása a fővárosi és európai stratégiai dokumentumokhoz. Budapest 2030 átfogó céljai; a közvilágítás távlati céljainak eléréséhez szükséges stratégiai célok, lépések; Európai Unió elvárások.*  
*Helyzetelemzés: világító berendezések formai adottságai – a közvilágítás arculatának főbb elemei, fénytechnikai adottságok, energiahatékonyság, rekonstrukciók, fejlesztések. Kapcsolódó jogszabályok, a szabályozás célja.*  
*A BMVT fogalmi rendszere, általános céljai: köz és közlekedésbiztonság feltételei, a fenntartható létesítés és üzemeltetés irányelvei (ökonómiai és ökológiai elvek), általános városképi elvárások –városi közterületi hierarchiához és szerkezethez illeszkedés szempontjai, egyéb tervezési szempontok.*  
*A Budapesti Világítási Mestertervben alkalmazott világítási zónák előírásai.”*

Érdeemes idézni a BMVT ökológiai irányelveiből:

*„Az energiaszennyezés csökkentése a CO<sub>2</sub> kibocsátás csökkenését is maga után vonja, így a gazdasági előnyök mellett ökológiai szempontok is teljesülnek. A közvilágításban nemzetközi előírásokkal összhangban az energiacsökkentésen túl további környezetvédelmi szempontokat is figyelembe kell venni. Már rövidtávon is cél az éjszakai égboltra jutó zavaró fények kibocsátásának, a fényszennyezés csökkentése*  
*Előírások az ökológikus városi világítás létesítése érdekében:*  
*1. A fényszennyezés és zavaró fények elkerülése érdekében új süllyesztett világító berendezés vagy egyéb, felfelé is sugárzó díszvilágítási berendezés alkalmazásának szabályai:*  
*- Keskenyen és szimmetrikusan sugárzó optikájú (Imax legfeljebb +/-20 fokban), és 3300 lm feletti névleges fényáramú fényforrású berendezés telepítése, amennyiben nincs a berendezés felett közvetlenül olyan építmény vagy épületszerkezeti elem, amely legalább a kisugárzott fény 50%-át felfogja, nem lehetséges.*  
*- Tágra és szimmetrikusan sugárzó optikájú (Imax legalább +/-20 fokban), és 6600 lm feletti névleges fényáramú fényforrású berendezés telepítése, amennyiben nincs a berendezés felett közvetlenül olyan építmény vagy épületszerkezeti elem, amely legalább a kisugárzott fény 50%-át felfogja, nem lehetséges.*  
*2. Budapest területén ULOR 3%-nál nagyobb horizont fölé sugárzó közvilágítási berendezés egyáltalán nem telepíthető.*  
*3. A közvilágításban G3 káprázási osztálynál alacsonyabb G-osztályú berendezés egyáltalán nem telepíthető, 5 m vagy ez alatti fénypontmagasságú lámpatestek esetén min. G4 osztályú alkalmazható.*  
*4. A köz-és díszvilágításban olyan megoldások nem telepíthetők, amelyek a környező lakóépületek pihenést szolgáló helyiségeinek ablakaira a környezet átlagos fénysűrűségének több mint a harmadát sugározzák ki.*

5. A dísz- és díszítő világítási megoldások üzemeltetői hozzájárulása csak abban az esetben adható ki, ha az illetékes kerületi főépítész és a fővárosi főépítész arról támogató és pozitív véleményt adott.

6. A Duna-parti zónákban a folyó mentén, a közvilágítással ellátandó vagy a közvilágítás rekonstrukciójával érintett közterületeken telepített világítási berendezések tervezése esetén megvilágítás-számítással igazolni kell, hogy a meder területének parti határvonalától mért 5m-es medersávban a vízfelületen a megvilágítandó közterület átlagos megvilágítási értékének legfeljebb 10%-a mérhető, mint átlagos vízfelületre jutó megvilágítás.

7. Új létesítésnél a világítási berendezéseket lehetőségek szerint úgy kell elhelyezni, hogy a fénypontok a már meglévő lombkoronaszint alá vagy ahhoz képest olyan helyzetbe kerüljenek, hogy a lombkorona kezelését csak a kertészeti szempontoknak megfelelő lombkorona-alakítással kelljen kezelni. Ha egy tervezett közvilágításhoz későbbi ütemben fásítás is kapcsolódódik, a közvilágítást és a fásítást, a szükséges ültetési helyet, összhangban kell megtervezni és kialakítani.”

D.) A Hortobágyi Csillagoségbolt-park és védőzónája területén a világítás szabályozás jogszabályi feltételeinek megteremtése, és kötelező érvényű szabályozás kidolgozása.

A Hortobágyi Csillagoségbolt-park területén jelenleg kötelező érvényű világítási szabályozás nincsen. A b.) pontban bemutatott szabályozás a NATURA 2000 Fenntartási Terv és a Világörökségi Kezelési Terv elfogadása után válik kötelezővé (ez kb. egy éven belül várható). Szintén elfogadás alatt áll (jelenleg tárcaközi egyeztetésen) a Hortobágyi Nemzeti Park védőövezetére vonatkozó szabályozás. A védőövezet egyik engedélyeztetési eljárás alá eső tevékenysége az új világítás létesítése.

Idézet a jogszabálytervezet indoklásából:

„A tervezetben a tájkép (a HNP területéről tapasztalható töretlen látóhatár), valamint a HNP területéről szinte zavartalanul feltáruló éjszakai csillagkupola – a HNP területét az International Dark Sky Association 2011-ben Hortobágyi Csillagoségbolt-park néven ezüst minősítésű „Sötét Égbolt Parkként” ismerte el, 2018-ban pedig az UNESCO–ICOMOS–IAU felvette az Astronomy and World Heritage címmel rendelkező világörökségi helyszínek listájára – megőrzése, fenntartása érdekében történt meg a védőövezeten belül a természetvédelmi hatóság engedélyéhez kötött tevékenységek meghatározása, eleget téve az IM által megfogalmazott szabályozási követelménynek.

Meg kívánjuk jegyezni, hogy a töretlen látóhatár és a csillagkupola egyben a Hortobágyi Nemzeti Park – a Puszta világörökségi helyszín kiemelkedő egyetemes értékét hordozó attribútumok is egyben, ezért a szabályozási tartalom a Világörökségi Egyezményben foglalt nemzetközi kötelezettségek teljesítését is elősegíti.”

A rendelettervezet életbe lépése jelentős előrelépés lesz a Hortobágyi Csillagoségbolt-park fényszennyezéstől való megóvásában.

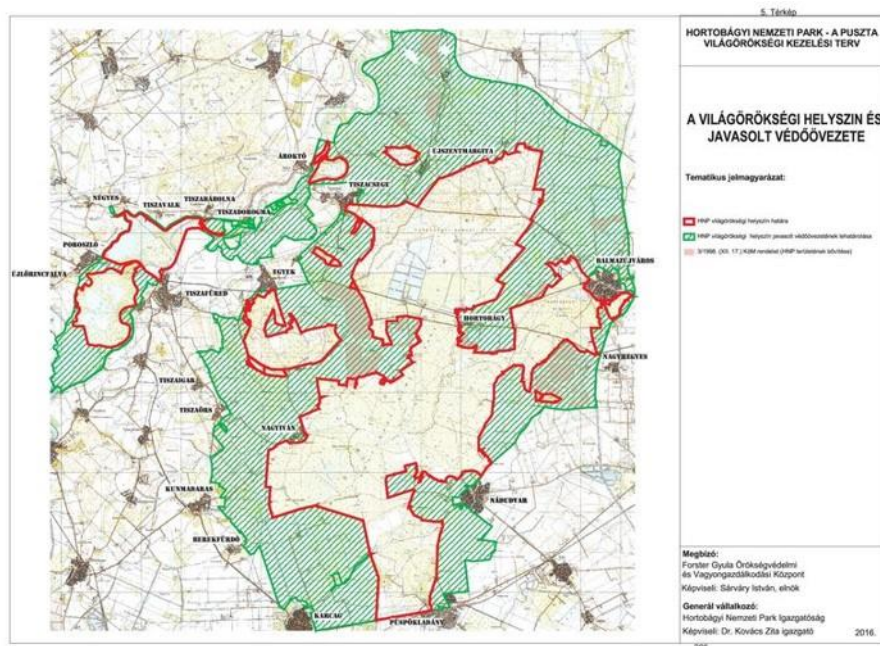
3. melléklet a ...../2019. (.....) AM rendelethez: Kültéri világítóttest vagy fényforrás (beleértve a közvilágítást és a megvilágított vagy világító reklámfelületeket is) létesítése, telepítése vagy cseréje engedélyköteles eseteinek helyszín- és műszaki paraméterei a Hortobágyi Nemzeti Park védőövezetében

1.	A	B	C	D
2.	Helyszín paraméter	Műszaki paraméter		
3.		Fényáram	vagy	Színhőmérséklet

4.	A tevékenység helyének a Hortobágyi Nemzeti Park határától számított legkisebb távolsága $\leq 1$ km	1 db világítótest vagy fényforrás esetén $\geq 1000$ lumen	$\geq 2700$ K
		Több világítótest vagy fényforrás esetén az összegzett fényáram $\geq 3000$ lumen	$\geq 2700$ K <sup>1</sup>
5.	A tevékenység helyének a Hortobágyi Nemzeti Park határától számított legkisebb távolsága $> 1$ km és $< 5$ km	1 db világítótest vagy fényforrás esetén $\geq 2000$ lumen	$\geq 2700$ K
		Több világítótest vagy fényforrás esetén az összegzett fényáram $\geq 6000$ lumen	$\geq 2700$ K <sup>1</sup>
6.	A tevékenység helyének a Hortobágyi Nemzeti Park határától számított legkisebb távolsága $> 5$ km	1 db világítótest vagy fényforrás esetén $\geq 3000$ lumen	$\geq 3000$ K
		Több világítótest vagy fényforrás esetén az összegzett fényáram $\geq 9000$ lumen	$\geq 3000$ K <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ha legalább egy fényforrás esetében teljesül a feltétel.

A Hortobágyi Nemzeti Park védőövezetét a **4. sz. térkép** mutatja be.



4. térkép

E.) Országos szabályozás (pl. közvilágítási törvény, fényszennyezésre vonatkozó egyéb törvények) illetve a helyi szabályozási lehetőségek kihasználása.

Ebben a témában megyénk képviselőit meg kell nyerni annak érdekében, hogy fejtsenek ki lobbitevékenységet a különböző szaktárcáknál és a Parlamentben. Jelenleg Magyarországon az alábbi jogszabályok teszik lehetővé a fényszennyezés elleni fellépést:

A Kormány 211/2012. (VII. 30.) Korm. Rendelete az országos településrendezési és építési



követelményekről szóló 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet módosításáról

„3. § (1) Az OTÉK 53. § (1) bekezdése a következő j) ponttal egészül ki: Az építményt és részeit, az önálló rendeltetési egységet, helyiséget úgy kell megvalósítani, ehhez az építési anyagot, épületszerkezetet, beépített berendezést és vezetékhalózatot úgy kell megválasztani és beépíteni, hogy a környezethigiéniáját és a rendeltetésszerű használók egészségét ne veszélyeztesse „j) fényszennyezés.

4. § (1) Az OTÉK 54. §-át megelőző alcíme helyébe a következő alcím lép:

*Biztonságos használat és akadálymentesség*

(2) Az OTÉK 54. § (2) bekezdése helyébe a következő rendelkezés lép:

„(2) Az építmény megvilágítását, a köz- és díszvilágítást, a fényreklámot és a hirdető berendezést úgy kell elhelyezni és kialakítani, hogy a fényhatás

a) az építmény és a helyiségek, valamint a környezet rendeltetésszerű és biztonságos használatát ne akadályozza,

b) a közlekedés biztonságát ne veszélyeztesse,

c) az emberi egészséget és a környezetet ne károsítsa, és

d) fényszennyezést ne okozzon.”

*Fogalom-meghatározások:*

38. *Fényszennyezés: olyan mesterséges zavaró fény, ami a horizont fölé vagy nem kizárólag a megvilágítandó felületre és annak irányába, illetve nem a megfelelő időszakban világít, ezzel káprázást, az égbolt mesterséges fénylését vagy káros élettani és környezeti hatást okoz, beleértve az élővilágra gyakorolt negatív hatásokat is.”*

2008. évi XCI. törvény 19. §-a

„...Védett természeti területen a helyhez kötött kültéri mesterséges megvilágítást külterületen, illetve beépítésre nem szánt területen - a közcélú közlekedési létesítmények biztonságos üzemeltetéséhez szükséges megvilágítástól eltekintve - úgy kell kialakítani, hogy a védett vagy a közösségi jelentőségű állatfajokat ne zavarja, veszélyeztesse, károsítsa.”

A remélhetőleg mielőbb kialakításra kerülő jogszabályi környezet (Világítási törvény és végrehajtási rendeletei, Tájvédelmi kormányrendelet, esetleg önálló jogszabály a fényszennyezés csökkentéséről, a csillagoségbolt-parkok létesítésére, működtetésére vonatkozó hazai szabályozás, stb.) megalkotása során figyelembe kell venni a vonatkozó, a Parlament, illetve a Kormány által is elfogadott stratégiákat:

a.) A Kormány 1128/2017. (III. 20.) Korm. határozatával elfogadta a 2017–2026 közötti időszakra vonatkozó Nemzeti Tájstratégiát:

„29. old: *Az urbanizáció növekedésével jelentős mértékben megnőtt az éjszakai fényterhelés mértéke, így egyre kevesebb helyen találunk zavaró fényektől mentes csillagos égboltot. Budapest fénymérete (13. ábra) ma már nagyobb, mint Bécs városáé, ami azt bizonyítja, hogy fényterhelés tekintetében elértük a nyugat-európai szintet. A világítási igények növekedése és a világítási szokások változása miatt a fényterhelés egyre nagyobb területen növekvő intenzitással van jelen. A fényterhelés nagy távolságra eljut, akár 100 km-es, vagy nagyobb*

távolságokból is érzékelhető hatása lehet. A fényterhelés a csillagos égbolt láthatóságának korlátozásán túl károsítja az élővilágot: tájékozódási és életritmusbeli zavarokat kelt, emellett az élettevékenység számos területén (pl. táplálkozás, szaporodás) indít el helyrehozhatatlan változásokat. A fényterhelés az emberi életminőséget, egészséget is kedvezőtlenül befolyásolja (Kolláth 2009; Gyarmathy 2015.).

41. old.: A nemzetközi tapasztalatok arra hívják fel a figyelmet, hogy a táji adottságokat és a tájhasználat változását figyelmen kívül hagyó támogatási rendszerek egyes esetekben, pl. idegenhonos inváziós növény- és állatfajok megjelenését, terjedését és fennmaradását is segítik, más esetben az árvízvédelmi kockázatot növelik, vagy a fényterhelés növekedésével okoznak rejtve maradó gazdasági károkat. A tájkarakter és az ökoszisztéma értékének, szolgáltató szerepének meg kell jelennie az előtünk álló gazdasági folyamatokban.

46. old.: A városok fényeinek akár fele is haszontalanul távozik az égbolt irányába, anélkül, hogy hasznos megvilágítást okozna. A felhasznált elektromos energia (és energiahordozó) jó része megtakarítható lenne, és ezzel az égbolt mesterséges fénylése is a felére csökkenhetne, a köz-, dísz- és térvilágítás optimális megvalósításával, mert jelentős mértékben csökkenthető a fényterhelés, anélkül, hogy a világítás célja csorbulna. Az eddig megvalósult energiatakarékos célú világításkorszerűsítés előtti és utáni mérések azt mutatják, hogy tényleg javult a világítás geometriája, de a város fénykúpulája nem csökkent. (Kolláth).

58. old. (feladatok): Fényterhelés országos felmérése (pl. égbolt fényssűrűség-eloszlásának meghatározásával) és a fényterhelés állapotértékelése.

61. old.: A települések energetikai korszerűsítése során a fényterhelés csökkentését is célul kell tűzni, intelligens megvilágítással a települések fénykúpuláját csökkenteni kell és a biológiai rendszerekre, emberi egészségre kevésbé káros spektrális összetételt kell alkalmazni.

Ugyanitt a táblázatban: Fényszennyezés-mentes települési közvilágítás tervezése és kialakítása: világítás geometriájának javítása, 2700K alatti színhőmérséklet alkalmazása.”

b.) Az Országgyűlés 27/2015. (VI. 17.) OGY határozatával elfogadta a 2015–2020 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Programot, melynek része a Nemzeti Természetvédelmi Alapterv, mely kiemelten foglalkozik a fényszennyezés és csillagoségbolt-parkok kérdéskörével:

### 3.5.6. Csillagoségbolt-parkok

#### Helyzetkép:

Az *International Dark-Sky Association* (Nemzetközi Csillagoségbolt Szövetség, továbbiakban: IDA) alapította a „nemzetközi csillagoségbolt-park” (*International Dark Sky Park*) címet 2006-ban. A hálózat létrehozásának elsődleges célja az éjszakai égbolt látványának megőrzése a jövő nemzedékek számára. További fontos cél, hogy felhívják a figyelmet a fényszennyezés élővilágra, valamint tájképre gyakorolt nem kívánatos hatásaira. A címre olyan területek pályázhatnak, ahol elenyésző az éjszakai fényszennyezés és megőrizhetők a természetes adottságok.

A két hazai csillagoségbolt-parkot a 16. táblázat mutatja be.

- Zselici Csillagoségbolt-park, 2009, Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság, Magyar Csillagászati Egyesület
- Hortobágyi Csillagoségbolt-park, 2011, Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság

*Fő cselekvési irányok:*

- A fényszennyezés elleni védelem hatékony és összehangolt tevékenységeire, a szemléletformálásra szakmai testület felállítása.
- A természetvédelmi és nem természetvédelmi témájú jogi vonatkozású szabályozásba (pl. természetvédelmi kezelési tervek) indokolt integrálni a fényszennyezésre, fényterhelésre vonatkozó előírásokat.
- Újabb, az IDA által elfogadott csillagoségbolt-helyszínek (Csillagos égbolt közösségek, parkok vagy rezervátumok) kialakítása.

### *3.8. A tájszerkezet, tájjelleg, tájpotenciál védelme, az egyedi tájértékek megőrzése*

*Helyzetkép:*

*.....Az NTA-III tervezési időszakában a természetvédelem és tájvédelem feladata kibővült a fényszennyezés csökkentésével és a csillagos égbolt látványának megőrzésével, azonban a csillagos égbolt láthatósága – a csillagoségbolt-parkokhoz kapcsolódó beavatkozási területekről eltekintve – tovább csökkent.*

*Fő cselekvési irányok:*

- .....
- *A fényszennyezéstől mentes csillagos égbolt láthatóságának megőrzése, javítása.*

### *4.9. Fajok megőrzése, kezelése*

*Fő cselekvési irányok:*

- .....
- *A fényszennyezés állatvilágra gyakorolt hatásának csökkentése.*

A fentiekben túl javasolt, hogy az önkormányzatok a helyi építési szabályzatban, arculati kézikönyvekben, környezetvédelmi rendeletekben, AGENDA 2000 tervekben szerepeltessék a fényszennyezés témáját és/vagy alkossanak önálló helyi szabályozást a fényszennyezés visszaszorítására.

A települések Arculati Kézikönyveihez a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság részéről az önkormányzatok részére alábbi ajánlások kerültek kiküldésre:

*A fényszennyezés elkerülését szolgáló szabályozás javaslata*

*a) Külterületen az alábbi világítási szabályok betartása szükséges:*

- \* *Indokolt, állandó kültéri megvilágításhoz (ha az nem eleve oldalirányú megvilágítás) teljesen ernyőzött, síkburás világítóeszközöket ajánlott használni, amelyeket olyan módon kell kialakítani és karbantartani, hogy fényük a vízszintes sík fölé közvetlenül ne vetülhessen.*
- \* *Lehetőleg meleg fényű fényforrások kerüljenek alkalmazásra. A világítótestekben alkalmazott fényforrás sárgás fényű, meleg színhőmérsékletű (legfeljebb névleges 3000 K) legyen.*
- \* *Külterületi telephelyeken állandó világítás helyett (főként, ha az nem lefelé irányul) célszerű mozgásérzékelővel kapcsolt világítótestet alkalmazni, legfeljebb 5 perces késleltetési idővel.*

\* *Diszkófények, valamint a járófelületbe épített lámpák általában valamint a védett természeti területek felé irányított reflektorok, fényvetők, használata tilos.*

\* *Külterületi üdülőterületen és külterületi lakott területen a belterületi előírások irányadóak.*

\* *Új világítás tervezésénél betartandóak a 211/2012. Korm. rendelet 54. § (2) d) előírásai.*

*b) Belterületen az világítási szabályok betartása szükséges:*

\* *Diszkivilágításokat kivéve javasolt ernyőzött, síkburás világítóeszközök alkalmazása, amelyeket olyan módon kell felszerelni (és karbantartani), hogy fényük a vízszintes sík fölé közvetlenül ne vetülhessen.*

\* *Lehetőleg meleg fényű fényforrások kerüljenek alkalmazásra. A világítótestekben alkalmazott fényforrás sárgás fényű, meleg színhőmérsékletű (legfeljebb névleges 3000 K) legyen.*

\* *Díszkivilágítások esetében szabályozható és időkapcsolóval ellátott fényáram alkalmazása javasolt (dimmelési lehetőség), 23:00 óra után automatikusan kikapcsolandó/csökkentendő a fényáram legalább 50%-kal.*

\* *Az utcákat amennyire csak lehet egyenletesen, és lehetőleg a szabványos értékekben előírt legalacsonyabb intenzitással világítsuk meg: Vidéki utakon pl. a 0,3 cd/m<sup>2</sup> fénysűrűség elegendő, amely kb. 4 lux megvilágítással elérhető. (Ez az EU útvilágítási szabványoknak (EN13201) megfelelő legalacsonyabb útosztály.)*

\* *Diszkófények, valamint a járófelületbe épített lámpák általában valamint a védett természeti területek felé irányított reflektorok, fényvetők, használata tilos.*

\* *Új világítás tervezésénél betartandóak a 211/2012. Korm. rendelet 54. § (2) d) előírásai.*

*c). Védett természeti területeken:*

\* *A védett területeken lévő belterületeken és közlekedési utakon állandó kültéri világítást csak a közlekedés biztonsága érdekében, valamint járdák és parkolók esetében lehet használni. Szükség esetén építkezések munkálatainál ideiglenesen alkalmazható kültéri megvilágítás. Állandó világítás 23:00 óráig alkalmazható, ezután a megvilágító világítótestet ki kell kapcsolni, annak időkapcsolósnak kell lennie, vagy a kikapcsolásról más módon szükséges gondoskodni. Enyhébb korlátozásként alkalmazható megoldás a szabályozható fényáram (dimmelés) alkalmazása, ekkor 23.00 óra után automatikusan legalább 50%-kal csökkentendő a fényáram.*

\* *Indokolt, tartós kültéri megvilágításhoz (ha az nem eleve oldalirányú megvilágítás) csak teljesen ernyőzött, síkburás világítóeszközöket lehet használni, amelyeket olyan módon kell kialakítani és karbantartani, hogy fényük a vízszintes sík fölé közvetlenül ne vetülhessen.*

\* *Javasolt minél alacsonyabb fénypontú megvilágítás alkalmazása (1- 6 m).*

\* *Az állattartó telepeken és más telephelyeken folyamatos kültéri világítás alapesetben nem alkalmazható. Indokolt esetben kültéri megvilágításhoz csak teljesen ernyőzött, a horizont alá 3-4 fokkal takart, a talaj felé irányított síkburás lámpa alkalmazható oly módon, hogy az a horizont fölé ne világítson. Egyéb, ferde megvilágítás csak élet- és vagyonszabványos okokból, és csak mozgásérzékelős bekapcsolóval telepíthető.*

\* *Előírás, hogy meleg fényű fényforrások kerüljenek alkalmazásra. A világítótestekben alkalmazott fényforrás sárgás fényű, meleg színhőmérsékletű (legfeljebb névleges 2700 K) legyen.*

\* *Reflektorok, fényvetők, díszkivilágítás, reklámfény és diszkófény valamint a járófelületbe épített világítótestek alkalmazása tilos.*

\* *Új világítás tervezésénél betartandóak a 211/2012. Korm. rendelet 54. § (2) d) és a 2008. évi XCI. törvény 19. §-a előírásai.*

*Kérjük figyelembe venni a LONNE ajánlásokat:*

- El kell kerülni a hideg fehér fényű világítást, amely 500 nanométernél rövidebb hullámhosszúságú fényt tartalmaz: ennek megfelelően 3000K alatti érték javasolt a kültéri világítás színhőmérsékletére.
- A világítótestek ernyőzése olyan legyen, hogy a fényt oda irányítsa, ahol arra szükség van: Megfelelő ernyőzés esetén a kibocsátott fényt nem látjuk közvetlenül. A megfelelően irányított fény nem jut a gyalogosok, járművezetők szemébe, az épületek ablakai felé vagy éppen az égbolt irányába. A fényeknek – még a díszvilágítás esetén is – lefelé kell irányulniuk. Így például a talajszintbe épített fényvetőket, melyek felfelé sugároznak, el kell kerülni.
- Az utcákat amennyire csak lehet egyenletesen, és amennyire csak lehet alacsony intenzitással világítsuk meg: Vidéki utakon a 0,3 cd/m<sup>2</sup> fénysűrűség elegendő, amely kb. 4 lux megvilágítással elérhető. Ez az EU útvilágítási szabványoknak (EN13201) megfelelő legalacsonyabb útosztály. Az EU szabványok gyakran sokszor erősebb megvilágítást ajánlanak, mint ami jelenleg a legtöbb európai településen megvalósult.
- Igazítsák a kültéri világítást a tényleges használat idejéhez. Este 10 óra, vagy éjjel után jóval kevesebb fényre van szükség, ennek megfelelően az közvilágítás fénye csökkenthető. A megvilágítási szintek akár 50-80%-os csökkentése is lehetséges. A nem közcélú világítást teljesen ki kell kapcsolni, ha nincs arra közvetlen szükség.

A LONNE ajánlások teljes szövege a Magyar Elektrotechnikai Egyesület Világítástechnikai Társaságának honlapján olvasható:

[https://www.vilagitas.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=514:o%20vjuk-meg-az-ejszakat-egy-nemzetkozi-tudomanyos-kutatohalozat-ajanlasai-a-kul%20ter-i-vilagitas-kapcsan&catid=50:szakmai-hirek&Itemid=81&lang=hu](https://www.vilagitas.org/index.php?option=com_content&view=article&id=514:o%20vjuk-meg-az-ejszakat-egy-nemzetkozi-tudomanyos-kutatohalozat-ajanlasai-a-kul%20ter-i-vilagitas-kapcsan&catid=50:szakmai-hirek&Itemid=81&lang=hu)

F.) A fenti szabályozások és előírások érvényesítése a jövőben induló világítási korszerűsítéseknél, a meglévők fokozatos cseréje

A fenti szabályozások életbe lépésével megnyílik annak lehetősége, hogy a meglévő fényszennyezés fokozatosan csökkenjen. Addig is megfelelő lakossági szemléletformáló munkával, illetve az illetékesek (önkormányzatok, gazdálkodók, üzemek, kereskedelmi létesítmények, stb.) meggyőzésével, a fényszennyezés csökkentésére vonatkozó ajánlások részükre történő eljuttatásával lehet elérni némi eredményt (az erre vonatkozó munkát a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság elkezdte).

A fentiekén túl szükséges lenne a pályázatok kiírásánál és elbírálásánál (kiemelten a világítási rekonstrukciónál, de egyéb beruházások is) követelményként megfogalmazni és figyelembe venni a „csillagoségbolt-barát” világítás szempontjait (lásd a fent idézett előírásokat, alapvetően: 0 ULOR, maximum 3000 K színhőmérséklet, a szabványoknak megfelelő legalacsonyabb világítási szintek).

A Hortobágy környéki települések esetében egyenként meg kell keresni az önkormányzatokat, és felhívni figyelmüket, hogy a LED-es rekonstrukciónál vegyék figyelembe a

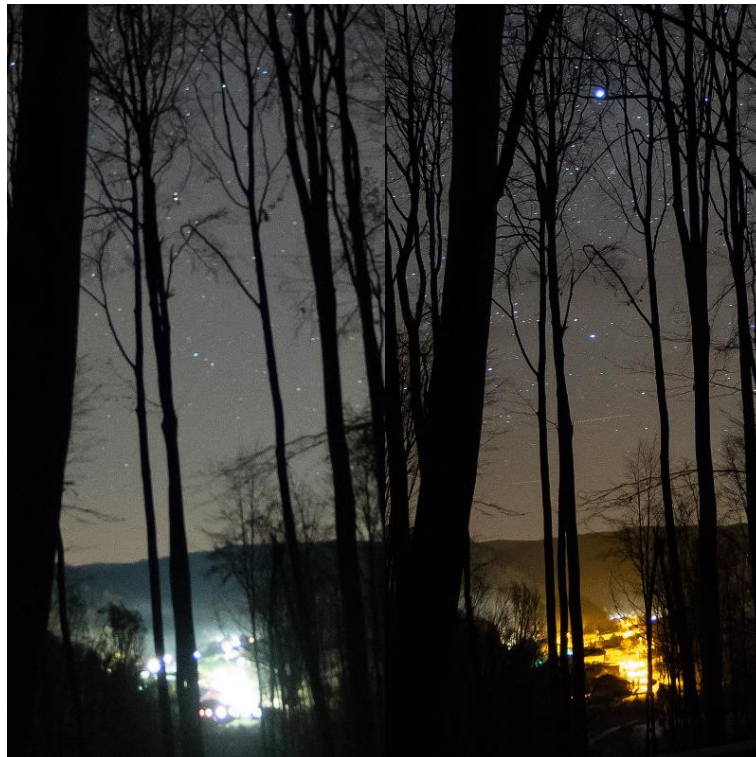


Csillagoségbolt-park érdekeit. Hortobágy Önkormányzata a 2019 őszén induló rekonstrukció során a Bárdudvarnok és Répáshuta közvilágítás korszerűsítése során használ megoldást választotta, ezzel példaként szolgálhat a többi település számára is.

A fentiek tervezésénél két szempontot vettek figyelembe:

- A legújabb kutatások szerint a hideg fehér világítása káros a környezetre és az emberi egészségre. Ezért az új közvilágítás tervezésénél elsődleges szempont volt, hogy csak meleg fehér fényt bocsásson ki, minimális kék sugárzással. Ráadásul, a mellékutakon este 10 óra után a világítás gyengül egy kicsit (a csökkent forgalomnak megfelelően) és ekkor a már a biológiai szempontból legoptimálisabb borostyán sárga fényvel világítanak csak. Ez a megoldás világviszonylatban is újdonságnak számít
- A másik szempont az volt, hogy az égbolt irányába közvetlenül ne világítsanak a világítótestek. Ezzel segítik azt is, hogy a településekkel érintett Zselici illetve Bükki Csillagoségbolt-parkban tovább javuljon az égbolt állapota. De a falvak területéről is szebb lesz így az éjszakai égbolt.

Az alábbi fotó szerint mely a régi és az új világítást mutatja be Répáshután, az erdőben is jelentősen csökken a fényszennyezés, különösen a világítás kék tartalma (Novák Richárd felvételei). (17. sz ábra és 12. sz irodalom.)



17. ábra

## 4. Az asztroturizmus erősítésének lehetőségei és eszközei a Hortobágyi Nemzeti Parkban és a környező településeken

Jelenleg asztroturizmusról, illetve inkább annak kezdeményeiről a Hortobágyi Nemzeti Park esetében beszélhetünk.

A Hortobágyi Csillagoségbolt-park 2011-es létrejötte óta elindított csillagászati vonatkozású rendezvények nyomán nyilvánvalóvá vált, hogy a csillagoségbolt-park új ökoturisztikai vonzerő, van igény a programjaira. Évente kb. 30-40 önálló és más rendezvényekhez kapcsolódó asztroturisztikai jellegű program volt. Ugyanakkor – bár a csillagoségbolt-park programjai beépültek a HNP ökoturisztikai kínálatába, a hasznosítás továbbra is meglehetősen csekély, és az infrastruktúra fejlesztése nem tartott lépést a fejlődéssel, az igényekkel.

Az elmúlt évek tapasztalata az is, hogy bár az asztroturizmus és az „éjszakai környezeti nevelés” a nemzeti park ökoturisztikai és környezeti nevelési kínálatának integráns része, de ez tovább fejleszthető, és a fejlődéshez meg kell teremteni a megfelelő infrastrukturális és személyi feltételeket, illetve a turizmus egyéb szereplőivel is fejleszteni kell az együttműködést.

Eddigi eredmények:

- A HNP programkínálatának része az asztroturisztikai jellegű csomag (lásd alább), ezek szerepelnek az éves programnaptárban.
- A [www.hnp.hu](http://www.hnp.hu) honlapon külön fejezet foglalkozik a parkkal és az itt folyó programokkal.
- Elkészült a park logója és jelmondata („Ahol az égbolt is élmény”).
- Két kiadásban megjelent a parkot bemutató szórólap.
- Készült egy rövidfilm a parkról.
- Kiegészítő táblák kerültek kihelyezésre a HNP hatósági oszlopaira (**18 sz. ábra**).



18. ábra: A Csillagoségbolt-park határain kihelyezett tábla a park szlogenjével

- A Halastavi Kisvasút egy kocsija a Csillagoségbolt-parkot reklámozza.
- Működik és látogatókat fogad a Mátai Csillagda.
- Beszerzésre került egy go-to vezérlésű szállítható távcső a csillagdán kívüli programokhoz.
- A Hortobágyi Nemzeti Park kapcsolódott az UNESCO „Astronomy and World Heritage” tematikus programjához archeoasztronómia és „etno-asztronómia” témában.

*Jelenlegi programok:*

a.) Önálló „asztroturisztikai” programok:

- Csillagdai programok (tavasszal és ősszel havi rendszerességű „Csillagdai esték”).
- Tematikus táborok: MCSE Ifjúsági tábor, Messier maraton.
- Vezetett éjszakai túrák, fotóstúrák.
- Kérés alapján csillagászati programok iskolai és egyéb csoportoknak.
- Ajánlott helyek egyéni látogatóknak.

b.) A HNP ökoturisztikai kínálatába integrált programok:

- Előadások és csillagászati bemutatások az Erdei Iskolában (erdei iskolai csoportok, HNP-s és egyéb táborok).
- Esti madarász program „csillagsétával” kombinálva a Halastónál (tavaszi és őszi program, a Föld Napja körül (közös nemzeti parki program), ősszel a Daruünnephez kapcsolódva), és a Vadasparkban („Holdséta”), Perseidák éjszakája augusztusban.
- Napfordulós program a Pásztormúzeumban (Pusztáról mesél az éj).

- Asztro-gasztró túra elnevezésű program Mátán.

Bár vannak önálló „asztroturisztikai” jellegű programok, de látható, hogy alapvetően a csillagoségbolt-park a HNP meglévő ökoturisztikai és környezeti nevelési kínálatát színesíti, azokhoz integrálódik be.

A programokat a Hortobágyi Nemzeti Park szervezi, alkalmanként partnerek bevonásával: elsősorban a Hortobágyi Természetvédelmi és Génmegőrző Nonprofit Kft. és az Ökotúra Vendégház közreműködésével. A programok megvalósítását a HNP szervezetén belül az Oktatási és Turisztikai Osztály szervezési támogatásával egy fő végzi, aki a Jogi és Igazgatási Osztály munkatársa. A programok megvalósításához időnként segítséget nyújt a debreceni Magnitúdó Csillagászati Egyesület.

Szükséges lenne a megye turisztikai szektorával való szorosabb együttműködés, például a szállodákkal és kiemelten a fürdőturizmussal való szorosabb együttműködés, hiszen a szálló/(fürdő)vendégek programcsomagjának egyik kiegészítő eleme lehetne a csillagoségbolt-park programkínálata.

Az egyik potenciális fejlesztési lehetőség az „asztro-gasztró” programok további bővítése. Jelenleg ez az egyik legérdekesebb integrált program a Hortobágyi Természetvédelmi és Génmegőrző Nonprofit Kft.-vel karöltve. A program a következőképpen alakul: a késő délutáni, esti órákban a mátai bemutató területen szekerezéssel indul, a szokásos módon bemutatják az őshonos háziállatokat (nóniusz ló, szürke marha, racka, bivaly) és a pásztorok életét, a programot csikósbemutató is színesíti. Ezután a vendégek megérkeznek az ún. „vendéghodályhoz”, ahol hagyományos ételekkel, italokkal várják őket (slambucfőzés, szürkemarha pörkölt főzés). Amíg a vacsora készül, lehetőség van beszélgetésre a pásztorokkal és közös nótázásra.

Vacsora után a csillagos ég és a pászorkultúra kapcsolatának elbeszélése után következik a csillagos ég megismerése és távcsöves bemutató. Azok, akik akarják, az éjszakát a helyszínen tölthetik a vendéghodályban. Az eddigi tapasztalatok alapján azonban úgy tűnik, hogy nem igen van fizetőképes kereslet a teljes körű – és emiatt igen drága (több 10.000 Ft/fő) programra.

Javasolható egy egyszerűbb megoldás a szokásos mátai szekerezés árfekvésénél kb. 50%-al magasabb áron: a mátai szekerezés programcsomagjához (háziállatok megtekintése,

lovasbemutató) illetve slambucfőzés és csillagászati bemutató. Ez két fő többletmunkáját igényli mindössze: ezek a slambucot főző személy és a csillagász.

Fontos megjegyezni, hogy az időjárás bizonytalansága miatt (az esetek –legjobb esetben - 1/5-e alkalmas csillagászati bemutatóra), érdemes elmozdulni a szokásos ökoturisztikai kínálatba integrált csillagászati programok felé, ami egyfajta kiegészítés, „bónusz” jó idő esetén, de a meghirdetett program borult ég esetén magában is megállja a helyét (pl. halastavi madarászat). Természetesen kivételt jelentenek az egyedi események (pl. Holdfogyatkozás, meteorhullás, stb.). Megoldást jelentenek még a rendszeresen meghirdetett programok (csillagjai esték) amikor borult ég esetén automatikusan a következő alkalomra invitáljuk az érdeklődőket (akik az előzetes bejelentkezés alapján kapcsolatban vannak a programot megvalósító munkatárssal). Az igazi megoldás egy, a borult estéken is élményt kínáló, naponta nyitvatartó komplex bemutatóközpont jelentené, ahol a legmodernebb technikával felszerelt (3D, 4K) planetárium is van.

*Szükséges fejlesztések, további javaslatok:*

- Egyéni látogatóknak (távcsöves megfigyelés, asztrofotó készítés) **éjszakai megfigyelőhely** kialakítása.
- Asztro-tájékpé készítőknél ajánlott helyek kijelölése.
- Asztrofotós és asztro-tájékpé készítéssel kapcsolatos programok, workshopok, képzések.
- Kapcsolódás jeles napokhoz: Föld Órája márciusban, Csillagászat Napja áprilisban, nemzetközi „Sötét égbolt hét” (változó időpontban), stb.
- Speciális események bemutatása (fogyatkozások, együttállások, okkultációk, üstökösök, állatövi fény, stb.)
- Górési tanyán csillagászati megfigyelőhely kialakítása, a tanya csoportok és egyéni látogatók számára alkalmas „csillagászati észlelőhely” lehet.
- Új **integrált programok** (pl. éjszakai lepkesz és csillagász túra, denevérles, bagolyles, stb. – a Vadasparkban meglévő programok továbbfejlesztése).
- **Tájékoztató táblák** kihelyezése (2-3 nagyobb tábla, frekventált helyeken).
- Új film készítése a csillagoségbolt parkról, mely a pásztorhagyományt is bemutatja.
- Plakát, matrica, képeslap készítése,
- **Tanösvény létesítése** (esetleg meglévőhöz csatlakozva, az alábbi állomásokkal: az éjszaka hangjai (békakórus, fülemüle, stb.), éjjel aktív állatok (denevér, bagoly, kisemlősök, lepkék, Szent-János bogár, stb.), a pásztorok csillagismerete, a csillagos ég

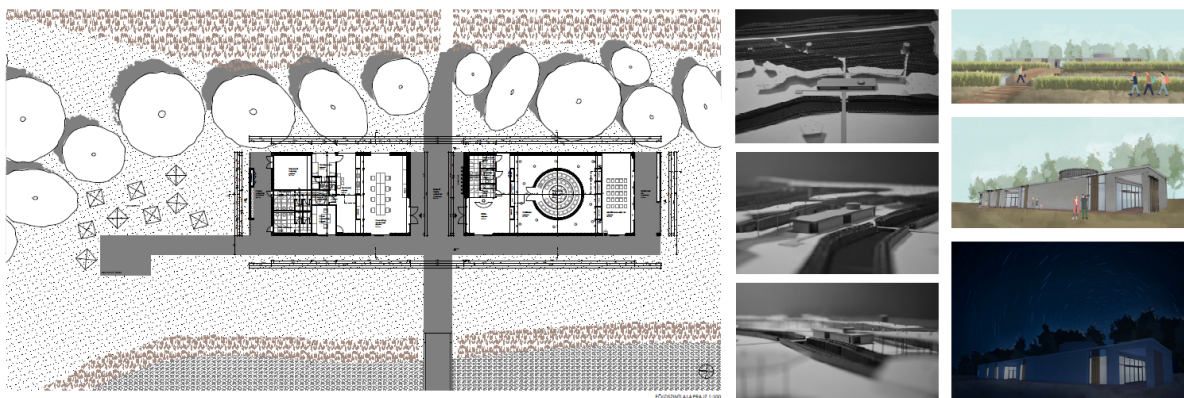


ismerete, fényszennyezés (tájképvédelmi, élővilág védelmi vonatkozások), csillagoségbolt-parkok.

- **Kiállítás létesítése** (egy kisebb kiállítás a mátai csillagdában, nagyobb önállóan, vagy meglévő kiállításokhoz kapcsolódva, vándorkiállítás is).
- **Önálló látogatóközpont („Hortobágyi éjszaka háza”)** kialakítása (információ, kiállítás, full-dome vetítő /planetárium/, előadóterem, csillagvizsgáló), **vagy a meglévőkhöz csatlakozva**, több részletben (Látogatóközpont, Páztormúzeum, Mátá).
- Kapcsolódás nagyrendezvényekhez (pl. Nap bemutatók), környezeti nevelési programokhoz (vetélkedők, kirándulások, tematikus napok, nyílt napok tanároknak, előadássorozatok iskolákban, kulturális intézményekben, stb.).
- A látogatási szabályzatba épüljön be a csillagoségbolt-parkra vonatkozó rész.
- Éjszakai „látogatási kódex” készítése.
- Az éjszakai megfigyelőhelyeknek a belépőkártya rendszerbe történő bevonása.
- Az ökoturisztikai tanfolyamoknak váljanak részévé a csillagoségbolt-parkra vonatkozó ismeretek.
- A csillagoségbolt-park helyzetének definiálása a HNPI szervezetén belül.

A csillagoségbolt park kínálatát a meglévőkhöz igazodva, azokat kiegészítve, új elemekkel bővítve komplex ökoturisztikai terméké lehet formálni!

A fentiek közül kiemelten fontos lenne egy, a zselicihez, bakonybélihez és a megvalósítás alatt álló répáshutaihoz hasonló komplex bemutatóhely létesítése. Erre vonatkozóan a BME egyik végzős hallgatója készített egy tanulmánytervet, és jelenleg folyik a BME tervezési projektje több tucat hallgató bevonásával. Ezek a tervek használhatók lehetnének egy későbbi pályázat során. **(19. sz ábra, Tomasák Gergő diplomaterve)**



19. ábra

Az „Éjszaka háza” főbb elemei:

- Csillagda: ahonnan csillagászati észlelést lehet végezni és az épület körüli, védett szabad területről. Itt van a csillagda fő műszere. Mindez általában az épület többi részétől egy emelettel feljebb, semmi nem nyúlhat fölé. Elhelyezése az épülettől délre, külön, vagy egybeépítve, és lehetőleg körpanorámásan helyezkedik el, minimum 6 m átmérőjű.
- Planetárium: ~12 méter átmérőjű félgömb, speciális geometria, speciális üléselrendezés tartozik hozzá, alakja nem egy „sima” kupola. Befogadó képessége 30-40 fő.
- Kiállítás: aránya, mérete az épület léptékéhez méreten kell kialakítani, de az a tapasztalat, hogy ne legyen kicsi, mert a kiállítás adja a háttérismeretet, és teszi egyedivé a bemutató csillagvizsgálót. Specifikus tematika: Hortobágy éjszakai élővilága, pásztorok és a csillagos ég.
- További tervezési szempontok: rengeteg szabad felület szükséges, amin információkat lehet bemutatni, nagy ábrákat, képeket kitenni.
- Torony: közkedvelt elem a kilátótorony, távolabb az épülettől, nem zavarhatja a kilátást.
- Észlelőterasz: előnyös egy fényektől (parkolótól) védett burkolt, vagy zöldfelület, amin szabadon lehet nézelődni az épület mellett. Itt akár 2-3 csoport is elfér, déli kilátás fontos.
- Tanösvény a központhoz kapcsolódóan.

## 5. A lakosság felvilágosítása, bevonása

A fényszennyezés problémája, a háborítatlan csillagos égbolt, mint érték egyelőre nagyon csekély mértékben része a közgondolkodásnak. A lakosság az éjszakai kivilágításra, mint a jólét, a biztonság egyik szimbólumára tekint. A világítás-rekonstrukciókat többnyire üdvözik, amennyiben azok a közterületek jobb megvilágításával járnak. Azt ugyanakkor már nem mindenki veszi szívesen, ha az ablakán bevilágít a fény, vagy az udvarát is „kéretlenül” megvilágítják.

Van egy szűk kör, a természetvédők, ökológusok, akik tudatában vannak a fényszennyezés fent bővebben részletezett problémáinak, és hozzájuk csatlakozik egy egyre szélesebb kör, azok a városi és falusi lakosok, akik már hallottak a témáról, akik elfogadják, hogy a háborítatlan természet élményéhez hozzátartozik a zavartalan éjszakai környezet is. Utóbbiak körét kell bővíteni, és így remélhető, hogy kialakulhat egy szélesebb, a zavartalan éjszakai környezet megóvását elősegítő szövetség a természetvédők, a turizmus, a lakosság egyre szélesebb

rétegei, illetve a közvilágításban és egyéb kültéri világításokban érdekelt szakemberek és gazdasági, igazgatási szereplők között.

Az nyilvánvaló, hogy a társadalomnak igénye az éjszakai világítás, ám mivel ma már megvannak a műszaki eszközök ahhoz, hogy ez csak a szükséges és elégséges mértékben valósuljon meg, minél kevésbé fényszennyező módon, lehetséges az érdekek egyeztetése akár a települések, akár a külterületi munkahelyek és közlekedési létesítmények megvilágítása, illetve a csillagos égbolt és a természetes éjszakai tájkép védelme között.

Az alábbi lehetőségekkel lehet és kell élni a fentiek érdekében:

- A Night Light projekt keretében létrejött regionális szakértői csoport fenntartása és az érdekegyeztetés, információcsere érdekében legalább évi egy alkalommal történő ülésezése. A csoport (ami elsősorban a Hortobágyi Csillagoségbolt-park környezetére fókuszálna, de az egész megye vonatkozó ügyekkel foglalkozhat – és nem csak szakértőket, hanem a szélesebb körben értelmezett „stakeholdereket” is össze kell gyűjtse) lehetséges tagjai:

1. Megyei Önkormányzat
2. Megyei és területi Főépítész
3. HNPI
3. Kormányhivatal: Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztály, Építési Hatóság
5. Közlekedési hatóság és útkezelő szervezet (Magyar Közút Zrt)
5. Magyar Turisztikai Ügynökség és turisztikában érdekelt szakemberek, vállalkozások (szállodák, fürdők)
6. E.ON közvilágítási üzletág
7. Világítástechnikai szakemberek (Világítástechnikai Társaság tagjai és más, a megyénkben működő szakemberek), világítással foglalkozó cégek (pl. Mezei-Vill Kft)
8. Települések polgármesterei, illetve delegáltjaik
9. Civil szervezetek (csillagászat, természetvédelem)
10. Jelentős fényterheléssel bíró gazdálkodó szervezetek (pl. FGSZ Zrt, Hortobágyi Nonprofit Kft., Halgazdaság Rt., NAGÉV Rt., stb.).

A fenti formálisabb találkozók mellett szükséges lenne a Hortobágyi Csillagoségbolt-park által érintett települések lakosai és döntéshozói részére évenként rendszeres fórumok tartása (évente

mindig más településen), ahol a felmerülő problémákat megbeszélhetik, illetve egyeztetetik a fejlesztési elképzeléseket.

Elsősorban az világítással foglalkozó szakemberek részére külön workshopot és kapcsolódó esti „terepgyakorlatot” lehetne tartani a témában. A Világítástechnikai Társaság által évente megszervezett Közvilágítási anketokon az utóbbi időben mindig megjeleni a fényszennyezés témája, de tematikus és a megye szakembereire koncentrázó program még nem volt.

A fentiekén túl szükséges lenne felvilágosító kampányok szervezése a megyében (előadásorozatok, vándorkiállítás, csillagászati bemutatóval összekötött programok szervezése. A Rónaőrző Egyesület a Zöld Forrás pályázat támogatásával 2013-ban eljutott a Hortobágyi Nemzeti Park által érintett összes településre, ahol előadások során népszerűsítette a Csillagoségbolt-parkot, illetve levetítette a parkról készült kisfilmet. Időszerű lenne a program megismétlése és új film készítése.

## 6. Összefoglaló

Az eddigiek összefoglalásaként először nézzük meg a SWOT analízis szabályai szerint az erősségeket – gyengeségeket – lehetőségeket és veszélyeket.

<b>ERŐSSÉGEK</b>	<b>GYENGESÉGEK</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- A megyében még több kevésbé fényszennyezett terület van, kiemelten a Hortobágyi Nemzeti Park és a Bihari-sík Tájvédelmi Körzet.</li> <li>- 2011-ben létrejött a Hortobágyi Csillagoségbolt-park.</li> <li>- A Hortobágyi Nemzeti Park mely egyben Világörökségi Helyszín is jelentős ismertségnek és elismertségnek örvend.</li> <li>- A Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság az asztroturizmust beépítette ökoturisztikai kínálatába.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nem ismerik megfelelően a csillagoségbolt-parkot és a fényszennyezés problémáját a környező települések lakói és döntéshozói.</li> <li>- A fejlesztések (közvilágítás, telephelyek) nem veszik figyelembe a csillagoségbolt-park érdekeit.</li> <li>- Amint a Világörökségi Kezelési Terv is megjegyzi: Hortobágy esetében a veszélyeztető-zavaró tényezők közül épp a táj nyíltságából adódóan a vizuális elemek jelentősége kimagasló: ez fokozottan érvényes a fényszennyezésre.</li> </ul> <p>Az ökoturisztikai - asztroturisztikai hasznosítás csekély, ehhez alig van infrastruktúra és jelenleg nem látszik előrelépési lehetőség.</p>
<b>LEHETŐSÉGEK</b>	<b>VESZÉLYEK</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- A természetvédők felismerték, hogy a fényszennyezés mentesség szükséges az élővilág védelméhez, illetve, hogy a zavartalan, természetes környezet és táj szinonímája. Így a természetvédelmi szakma élen jár a fényszennyezés ellenes küzdelemben.</li> <li>- Növekvő társadalmi igény a természetes környezet, és az ide irányuló ökoturizmus iránt, ennek része az éjszakai természetes táj és csillagos égbolt iránti igény is. Ezt felismerte a turisztikai szektor is, így lehetőség van a közös fellépésre.</li> <li>- A meglévő jogszabályi és egyéb szabályozási lehetőségekkel a jelenleginél fokozottabban lehetne élni.</li> <li>- A különböző érdekcsoportok elismerik a fényszennyezés csökkentésének szükségességét, amire ma már megvannak a műszaki lehetőségek is.</li> <li>- A megye turizmusa számára új vonzerő lehet az asztroturizmus, komplex termékként beépíthető pl. a fürdőturizmust kiegészítő kínálatba.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jelentős probléma a környező települések fénybúrája és néhány konkrét telephely zavaró fényei</li> <li>- A jelenlegi jogszabályi környezet nem nyújt lehetőséget a fényszennyezés szigorúbb kontrolljára.</li> <li>- Továbbra is erős a vélt és valós „társadalmi igény” a magas szintű éjszakai kivilágításra.</li> <li>- A LED-es technológia miatt olcsóbbá vált világítás és a hideg színhőmérsékletű LED-ek használata, illetve a gazdasági fejlődés és urbanizáció miatt tovább növekszik a fényszennyezés, ami az eddigi „sötét” területeket is veszélyezteti.</li> </ul>
---	---

Összefoglalóan megállapítható: Hajdú-Bihar megye jelentős értéke a még nagy területeken (elsősorban a hortobágyi és bihari tájegységben) meglévő háborítatlan természeti környezet, mely a csekély fényszennyezettségben is megnyilvánul. Így létre lehetett hozni hazánk második csillagoségbolt-parkját a Hortobágyon.

Mivel azonban itt – a domb és hegyvidékekkel ellentétben - nincsen természetes takarás, ezek a területek is fokozottan ki vannak téve a növekvő fényszennyezés zavaró hatásának.

A LED technológia terjedése a világításban lehetőség, de egyben veszélyeztető tényező is! Igen fontos a jövőben az elérhető legjobb technológia alkalmazása a világításban is, ahol egyik fontos szempont kell, hogy legyen a szükséges és elégséges világítási szintek biztosítása mellett a fényszennyezés csökkentése az egész megyében, kiemelten Hortobágyon és környezetében. Ehhez a megfelelő jogi-szabályozási környezetet (Világítási törvény, területrendezési eszközök, helyi szabályozás, stb.) is meg kell teremteni, illetve élni kell a meglévő jogi lehetőségekkel (OTÉK, Természetvédelmi törvény).

A csillagoségbolt-park már most jelentős öko-turisztikai tényező, amit tudatos és átgondolt stratégiával, infrastrukturális fejlesztéssel és a különböző partnerek és turisztikai szereplők



bevonásával tovább lehet fejleszteni.

Mindezekhez szükséges a lakosság és a politikai-gazdasági élet szereplőinek felvilágosítása-szemléletformálása is a fényszennyezés, mint probléma elfogadásával és a háborítatlan éjszakai környezet és csillagos égbolt, mint unikális érték elismerésével kapcsolatban.

## 7. Felhasznált irodalom

- 1., 2. Szabóné Andrási Zsuzsanna (2004): A fényszennyezés szabályozásának lehetőségei SZTE ÁJTK Agrárjogi és Környezetvédelmi Jogi Tanszék, Szeged
3. Varró Mihály–Udvardy Orsolya–Nagy Beáta (2013): Éjszakai fényterhelés és az egészség, Világítástechnikai Évkönyv 2012–2013, Világítástechnika Társaság, Budapest
4. Dr. Kolláth Zoltán–Gyarmathy István (2015): Fényszennyezés és természet (Természetbúvár 70. évfolyam 2015/4. szám)
5. <https://www.levego.hu/tanulsagok-ugyek/vilagossag-helyett-oromteli-sotetseg/>
6. IUCN WCC-2012-Rec-183 - Dark skies and nature conservation:  
[https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC\\_2012\\_REC\\_183\\_EN.pdf](https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2012_REC_183_EN.pdf)
7. Z. Kolláth (2010) Journal of Physics: Conference Series 218 012001.
8. Pap Zoltán: Mi a helyzet Budapesten – a LED korszerűsítés tapasztalatai (2017). Budapesti Dísz és Közvilágítási Kft.
9. [http://fenyszennyezés.hu/fsz\\_vilagitas.html](http://fenyszennyezés.hu/fsz_vilagitas.html)
10. Andrej Mohar (2011): Slovenia survived 4 years since adoption of light pollution legislation, 11th European Symposium for the Protection of the Night Sky, Osnabrück
11. Boldogh, S., Dobrosi, D. & Samu, P. (2007): The effects of the illumination of buildings on house-dwelling bats and its conservation consequences. Acta Chiropterologica 9.
12. <http://fenyszennyezés.hu/vvkl.html>