

## A „BAJOR TENGER” ÉS KÖRNYEZETÉNEK ÁTALAKULÁSA A PLEISZTOCÉNTŐL AZ ANTROPOCÉNIG

ARDAY ISTVÁN

EKE Oktatókutatató és Fejlesztő Intézet  
arday.istvan@gmail.com

Néhány éve került a kezembe egy vaskos és a méretével arányosan nagyon érdekes, Bajorország természeti értékeit, a tájhasznosítást, a kultúrtájak átalakulását, a táj változását komplexen bemutató könyv. Ebben találtam egy lenyűgözően látványos légifotót a „bajor tengernek” is nevezett tavat, a Chiemsee-t tápláló Tiroler Achen folyó deltatorlatáról (1. ábra). 2018 nyarán felkerestem az Achen-deltát, még egy drón is segítette a delta vidékének feltérképezését.



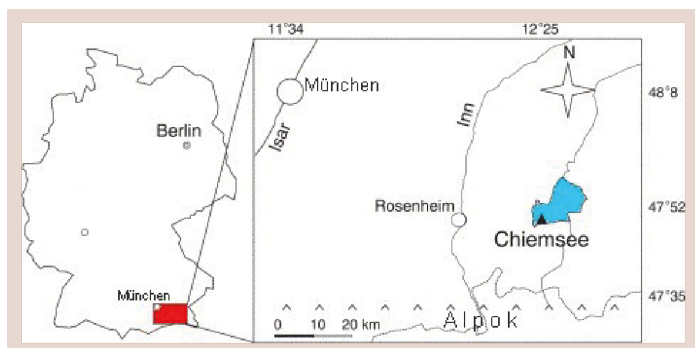
1. ábra. A Tiroler Achen folyó és deltája, háttérben az Alpok (fotó: Bartis Barna)

A München–Salzburg közötti autópályáról a Chiemsee (ejtsd Kimzé) déli részénél letérve néhány perc alatt elérhető a delta vidéke. A nyaralási szezonban azonban Németországban törvényszerű a forgalmi torlódás („Stau”). Ezért – és a bajor táj arculatának megismerése céljából – a Chiemsee-t északról megkerülő, az egykori Chiemsee-gleccser morénávonulatain kanyargó kisebb forgalmú utat választottuk a célpont megközelítésére. A tópart körben tele van élettel: északon és keleten nyüzsgő turistákkal, fürdőzőkkel, vitorlázókkal, horgászokkal; délen, a háborítatlan deltavidéken vízimadarakkal, halakkal, burjánzó vízi növényzettel. Furcsa is ez a markáns kettősség.

A **Chiemsee** Bajorország legnagyobb, Németország harmadik legnagyobb tava (a Bodensee után). A tó partvonalának hossza 63,9 km, átlagos mélysége 26 m, a tómeder legmélyebb pontja 74 m. A Chiemsee név eredete – hasonlóan a Chieming település és a Chiemgau régió nevéhez – a 7–8. században élt, rejtélyes Chiemo nevű személy nevére vezethető vissza. A tóból négy sziget emelkedik ki: a Herreninsel (Urak szigete), a Fraueninsel (Asszonyok szigete), a lakatlan Krautinsel (Fűszersziget) és a szintén lakatlan, szobaméretű (22 m<sup>2</sup>-es) Schalch-sziget (3. ábra). A középkorban a Krautinsel fűszereit és gyógynövényeit a Fraueninsel bencés kolostorának apácái hasznosították, innen ered a sziget neve. A Herreninsel és a 300 lakosú Fraueninsel egész évben a menetrend szerinti hajójáratokkal érhető el. A Chiemsee vizét az Alz szállítja az Inn folyóba, onnan pedig a Duna továbbítja a Fekete-tengerbe.

## A jégformálta táj

Az Alpok északi előteréig nyúló gleccserek **végmorénávonulatai** által körbezárt mélyedésekben tavak (Chiemsee, Simsee, Waginger See, Wallersee stb.) képződtek (4. ábra).



2. ábra. Az Alpok északi előterében keletkezett Chiemsee

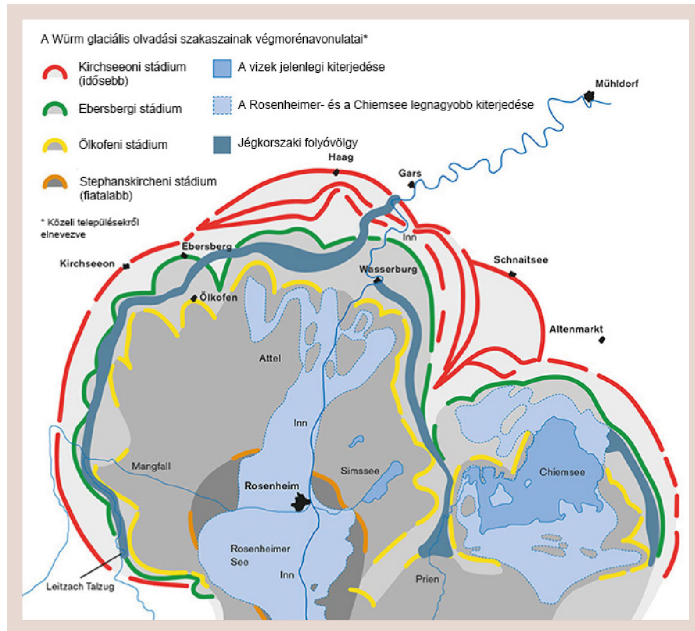


3. ábra. Balra a Fraueninsel, jobb szélén a Herreninsel, a két sziget között a Krautinsel (forrás: <https://www.gstadt.de/entdecken/chiemsee/>)

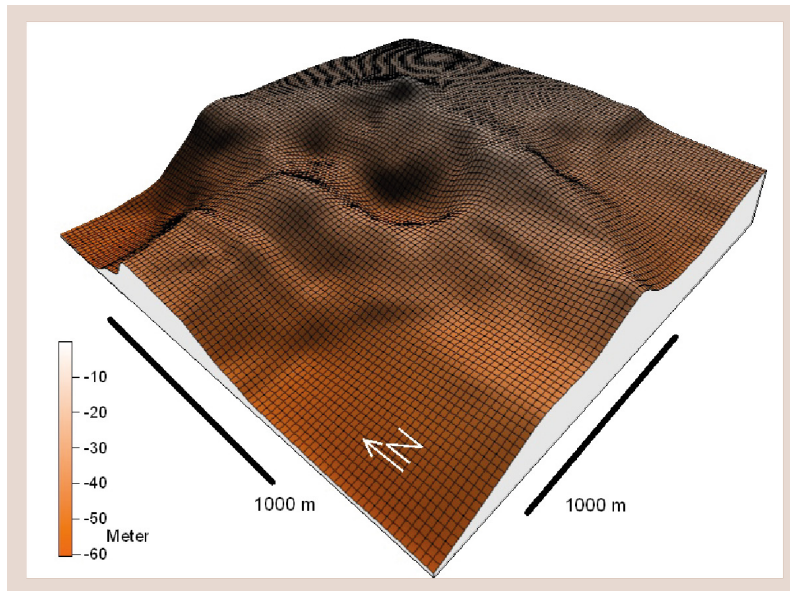
A Chiemsee az utolsó jégkorszak hagyatéka, mintegy 12 000 évvel ezelőtt alakult ki. A Chiemsee (a „bajor tenger”) vize az azonos nevű gleccser végmorénasáncjai által körbezárt mélyedésben gyűlt össze.

### **Nézzünk a Chiemsee mélyére!**

Halászok számoltak be arról, hogy a tó fenekén szokatlan éles szélű nagy kövek megrongálták a horgászhalóikat. Egy részletes felmérés feltárta a sajátos szerkezetet, így bukkantak egy kettőskráterre. A kutatók szerint a Chiemgau meteoritkrátert találták meg a tó mélyén (5. ábra). Egyes vizsgálatok szerint a meteorit becsapódását cunami követte. A hatalmas hullámok által elsodort, különböző méretű és eredetű (pl. moréna) kőzeteket Chiemgautól keletre megtalálták.



4. ábra. Végmorénávonulatok az Alpok északi előterében ([https://www.geocaching.com/geocache/GC6KR3V\\_das-egglburger-os?guid=23612c09-1c08-4a95-b5ae-a9be9bc7723e](https://www.geocaching.com/geocache/GC6KR3V_das-egglburger-os?guid=23612c09-1c08-4a95-b5ae-a9be9bc7723e))



5. ábra. A meteoritbecsapódás okozta mélyedés 3D modellje (forrás: [https://www.geocaching.com/geocache/GC6KR3V\\_das-egglburger-os?guid=23612c09-1c08-4a95-b5ae-a9be9bc7723e](https://www.geocaching.com/geocache/GC6KR3V_das-egglburger-os?guid=23612c09-1c08-4a95-b5ae-a9be9bc7723e))



### Egy kis kitérő: a holtjégből keletkezett tavak iskolapéldái

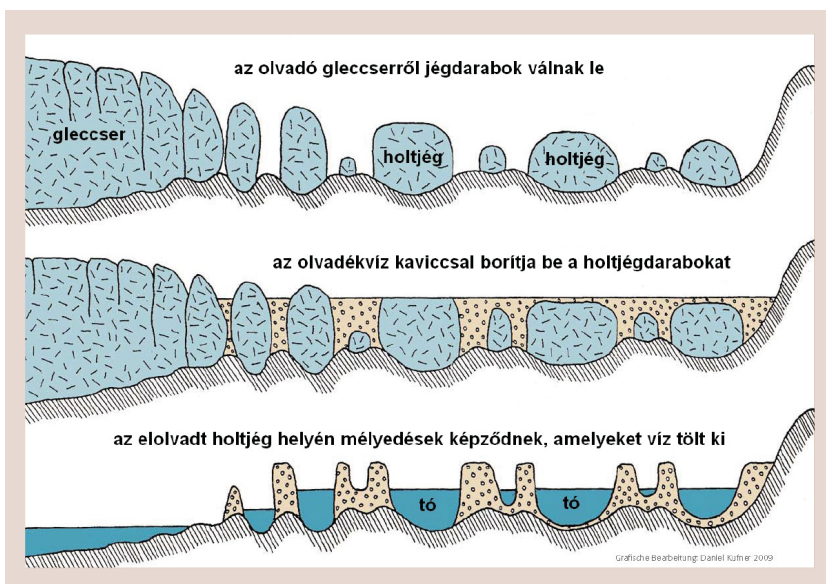
Az utolsó jégkorszak vége felé a „bajor tengertől” északra az Eggstätt és a Seeon közötti táj arculatát a visszahúzódó gleccserről leszakadozó holtjégdarabok határozták meg (6. ábra). A visszamaradó jégtömböket az olvadékvízből lerakódó kavics fedte be vagy vette körbe, majd az éghajlat melegebbé válásával a jég elolvadt és a felszínen kialakuló mélyedéseket víz töltötte ki (7. ábra).

### Gyarapodó delta, zsugorodó „bajor tenger”

A Chiemsee-t tápláló legnagyobb folyó a Kitzbüheli-Alpok 944 km<sup>2</sup>-nyi vízgyűjtő területéről érkező 9,2 km hosszú **Tiroler Achen**. E vízgyűjtő terület meghatározó kőzete a szürke homokkő, ami könnyen erodálódik, ezért nagy mennyiségű hordalék kerül a folyóba. A Tiroler Achen folyó viszonylag sok kavicsot, homokot és lebegtetett anyagot szállít, aminek túlnyomó része a deltában rakódik le: naponta 10 kamionnyi kavicsot és iszapot rak le a tóban. A kutatások kimutatták, hogy évente mintegy 258 000 m<sup>3</sup> hordalék érkezik a „bajor tengerbe”, ebből mintegy 170 000 m<sup>3</sup> a lebegtetett hordalék. Ennek eredményeképpen a delta egyre nagyobb mértékben terjeszkedik, így a folyó évente 5–10 méterrel lesz hosszabb, a torkolat ennyi idő alatt két foci pályányi területtel terjeszkedik.

A Chiemsee területe 12 000 évvel ezelőtt kb. 300 km<sup>2</sup> kiterjedésű volt, mára 80 km<sup>2</sup>-re zsugorodott. A folyamatos hordaléklerakódás miatt a Chiemsee-nek még 7000–8000 évet „jósolnak”. Műszaki beavatkozások hatására a Tiroler Achen feliszapolódása valamelyest lelassult az elmúlt évtizedekben, azonban a költségés szabályozás – amely környezetvédelmi szempontból meg is kérdőjelezhető eljárás – inkább csak késlelteti a delta megállíthatatlan fejlődését.

A delta elnevezés az ókori görögöktől származik: felismerték, hogy a görög  $\Delta$  betű és a Nílus-delta alakja hasonlít egymásra. A Kr. e. 1. században élt Diodórosz ókori görög történetíró így fogalmazta meg: „A delta két oldalát a legkülső ágak írják le, alapját pedig a tenger alkotja, amelybe több kijáraton keresztül jut be a folyó vize”. Delták nemcsak tengerben alakulnak, hanem tavakban is. A szakirodalom a deltákat a folyó árteréhez sorolja. Kisebb esésűek, mint általában az ártér. Ahol az ártér deltává alakul, esése megtörik és a folyómeder szétágazik. A deltákat alakjuk szerint is szokták csoportosítani, pl. „madárláb” deltája van a Mississippinek, ívelt a Nílusnak. A Tiroler Achen torkolata az utóbbi típusba tartozik (9. ábra).



6. ábra. A holtjég-darabokból keletkezett tóvidék kialakulásának magyarázata



7. ábra. Holtjég elolvadásával keletkezett tóvidék Eggstätt és Seon között (forrás: <https://www.oberbayern.de>)



8. ábra. A Tiroler Achen ívelt deltatorkolata, háttérben a Chiemsee (fotó: Bartis Barna)

### **Az ember és a természet ugyanazt akarja: élni a tó körül**

A 20. század második felében a Chiemsee szennyvízterhelése nagymértékben megnövekedett. 1989-re csatornahálózatot építettek ki a tó körül, azóta a víz minősége ismét javult. A tó természetes növényzetét túlnyomóan nádasok alkotják, távolabb ártéri erdők dominálnak fűzzel és égerrel. A tó és környezete a vízimadarak paradicsoma: 1950 óta a háromszötven bajorországi ismert madárfaj közül háromszázat regisztráltak a Chiemsee körül. Száznegyvenöt madárfaj rendszeresen itt költ, húsz–negyvenezer vízimadár minden évben itt tölti a telet.

A tó körül strandok, kempingek, kikötők, kerékpárutak és éttermek vonzzák a turistákat, ezáltal fokozódott a környezetterhelés, ráadásul csökkent a deltavidéken a komoly szűrőfunkciót betöltő nádasok területe is. A tó tágabb környezetében és a vízgyűjtő területen a mezőgazdasági tevékenység, az erdőgazdálkodás, a vadászat, valamint a települések terjeszkedése utal a kultúrtájja alakulásra (10-11. ábra).





9. ábra. A torkolat madártávlatból (fotó: Bartis Barna)

A Chiemsee és a tágabb környezetének utóbbi néhány évtizedben jellemző tájhasználatára is indokoltá teszi az új földtörténeti kor, az antropocén használatát (a kor bevezetését már több szakember is javasolta). Hiszen az ember egyre nagyobb területet hasított ki magának a tó körül és a Tiroler Achen vízgyűjtő területén, folyamatosan terhelte a felszíni vizeket, alakította saját igényeinek megfelelően a táj arculatát, veszélyeztette a természet és a társadalom között kialakult labilis, könnyen felbillenő egyensúlyt.

Az elmúlt évtizedek intézkedései megszüntették az ember korlátlan hatalmát. Napjainkban e terület – különösen a folyó torkolatvidéke – szigorú védelem alatt áll. 1954 óta az Achen-delta természetvédelmi terület, központi része nem látogatható, azonban több magaslati pontról gyönyörködhetünk a tó madárvilágában. 1976 óta az Achen-delta és a Chiemsee élővilága a Ramsari nemzetközi természetvédelmi egyezmény (nemzetközi jelentőségű vizes élőhelyek védelméről szóló egyezmény) védelme alatt áll.





10. ábra. Itt az ember az első... (forrás: <http://www.fotoalbum.naturerlebnis-chiemsee.de/index.php?/category/135>)



11. ábra. Vízimadarak paradicsoma (fotó: <https://www.chiemseeagenda.de>)

## A TANÍTÁSHOZ AJÁNLJUK

### Feladatok

1. *Hogyan formálták a táj arculatát a pleisztocén gleccserei? Mely képződmények utalnak ma is az egykori eljegesedésre?*
2. *Mi okozza a Chiemsee körüli tájhasználat kettősségét?*
3. *Hogyan alakult ki a deltatorkolat?*
4. *Keress az atlaszban különböző alakú deltatorkolatokat!*
5. *Mi a különbség a Chiemsee, valamint az Eggstätt és Seeon közötti tóvidék képződése között?*
6. *Mi lenne a következménye annak, ha nem építették volna ki a tó körül a szennyvízcsatorna-hálózatot?*
7. *Mi a ramsari egyezmény célja?*
8. *Mire utal az antropocén elnevezés? Érvelj a földtörténeti kor bevezetése mellett és ellen!*

### Ajánlott irodalom

BUTZER, K. W. 1986: A földfelszín formakincse. – Gondolat Kiadó, Budapest. pp. 188–190.

FROBEL, K. (szerk.) 2013: Achtung Heimat. Bayers Natur neu entdecken. – Volk Verlag München. 6 p.

<https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/DE95RIS.pdf>

<https://www.chiemseeagenda.de>

[https://www.chiemseeagenda.de/uploads/article/download/2714/Vogeltermine-Plakate\\_2018-kpl-1d-287x410mm-fly\\_high.pdf](https://www.chiemseeagenda.de/uploads/article/download/2714/Vogeltermine-Plakate_2018-kpl-1d-287x410mm-fly_high.pdf)

<http://www.impact-structures.com/2012/06/chiemgau-impact-a-probable-doublet-meteorite-crater-in-lake-chiemsee>

<https://www.gstadt.de/entdecken/chiemsee>

<https://goo.gl/maps/RhVP8yt2Drs>