

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
INFORMATIKAI KAR

Térképsorozatok szerkesztése látássérült tanulók részére

DIPLOMAMUNKA
TÉRKÉPÉSZ MESTERSZAK

Készítette:
Árendás Nikolett

Témavezető:
José Jesús Reyes Nuñez
egyetemi docens
ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet



Budapest, 2021

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
INFORMATIKAI KAR
TÉRKÉPTUDOMÁNYI ÉS GEOINFORMATIKAI TANSZÉK

DIPLOMAMUNKA TÉMABEJELENTŐ

Hallgató adatai:

Név: Árendás Nikolett
Neptun kód: T60UL7

Képzési adatok:

Szak: térképész, mesterképzés (MA/MSc)
Tagozat: Nappali

Belső témavezetővel rendelkezem

Témavezető neve: José Jesús Reyes Nuñez

munkahelyének neve: ELTE IK Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék

munkahelyének címe: 1117, Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A.

beosztás és iskolai végzettsége: egyetemi docens, okleveles térképész

A diplomamunka címe: Térképsorozat szerkesztése a vakok és gyengén látó tanulók részére

A diplomamunka témája:

(A témavezetővel konzultálva adja meg 1/2 - 1 oldal terjedelemben diplomamunka témájának leírását)

A diplomamunkám célja a vak és gyengén látó diákok tanulmányainak segítése az általam készített térképsorozattal. Elsőként előzetes kutatást végzek a térképek tartalmával kapcsolatban, amely során a vakok és gyengén látó tanulók számára készített tanterveket, tankönyveket és egyéb segédanyagokat tanulmányozom. Ezzel választ kapunk arra a kérdésre, hogy mik azok az esetleges hiányosságok, amelyeket megoldhatunk egy térkép elkészítésével. Ezután személyes látogatást teszünk a témavezetővel a Vakok Intézetébe, ahol kérdéseket tehetünk fel az ott oktató tanároknak. Beszélgetésünk alapján fogjuk meghatározni, hogy mi legyen a tematikus tartalom, milyenek legyenek a térképi alapok, mely osztályhoz és mely tantárgyhoz tartozzanak. Olyan témákat fogunk választani, amelyek tanulását megkönnyítené, ha a szöveges információ és adatok vizuális formában is rendelkezésre állnának. A térképi alapok kiválasztása után meghatározom, hogy hogyan generalizáljam a térképi alap elemeit, illetve hogyan lehet egyszerűsíteni a tematikát annak érdekében, hogy a lehető legkönnyebben olvasható legyen számukra. A kiindulási anyagok felhasználásával elkészítem az első változatot, amelyet letesztelünk az Intézetben tanulók segítségével. A tesztelés eredményei alapján javítom és átalakítom a térképeket, ha szükséges. A térképkészítésről szóló fejezetben képernyőképekkel bemutatva követhető végig a szerkesztés. A kiválasztott színek, méretek és formák kérdéséről is ebben a fejezetben olvashatunk majd hosszabban. Az elkészült térképsorozatot a rendelkezésünkre álló technológiai megoldásokkal nyomtatjuk ki és tanulmányozzuk annak lehetőségét, hogy elektronikusan is elérhetőek legyenek.

Budapest, 2020.11.30.

Tartalomjegyzék

Bevezetés	4
Köszönetnyilvánítás	5
1. A látássérültekről	6
1.1 A látássérült fogalma	7
1.2 Oktatásuk és eszközeik	7
1.3 Írásrendszerük kialakulása	8
1.4 A földrajz tanításának módszerei	11
1.5 Látogatás a Vakok Intézetébe	13
2. Térképsorozatok szerkesztése	16
2.1 Összefoglaló nemzetközi és magyar tapasztalatokról	16
2.2 Tervezés és előkészítés	18
2.3 Bevezető térképek	21
2.4 Domborzati térképek	22
2.5 Bányászati térképek	25
2.6 Közigazgatási térképek	26
2.7 Problémák és megoldások	27
2.8 A nyomtatási folyamat	30
2.9 Tesztelés	30
3. Összegzés, jövőbeli tervek	31
Irodalomjegyzék	32
Ábrajegyzék	33
Mellékletek	34
Nyilatkozat	60

Bevezetés

Az emberiség történelme során a térképek még soha nem voltak annyira hozzáférhetőek, mint manapság a digitális információk korában. Bármennyire népszerűek manapság a térképek, amelyekhez a társadalom többsége hozzáférhet és megtekinthető, van egy kisebbségi réteg, amely vizuális adatokat nem tud befogadni, aki nem látja és nem tudja használni ezeket a térképeket. A látássérült gyermekek oktatása során biztosított eszközök még mindig nem állnak kellő mennyiségben rendelkezésre és sokszor elavult tartalmúak. Hogyan lehetne a térképeket „láthatóvá” tenni a látássérült emberek számára? Miért van szükségük térképekre? A tapintható kartográfia által a vakok és gyengénlátók információt kaphatnak a körülöttük lévő világ képéről. A térképek kibővítik világfelfogásukat, fejlesztik tájékozódási készségeiket és könnyebb beilleszkedést biztosítanak a társadalomba.

Elsőként bemutattam a látássérültek súlyossági kategóriáit és a nekik ajánlott tanulási módszereket, valamint oktatási rendszerüket többségi vagy speciális intézményben. A földrajz tantárgy keretein belül használt térképek, földgömbök és eszközök is rövid bemutatásra kerültek. Ezután lépésről lépésre követhetjük az általam tervezett térképsorozatok elkészítési folyamatát.

Diplomamunkámmal szeretném támogatni a budapesti Vakok Általános Iskoláját és Módszertani Intézetét, az elkészült térképsorozatok segítséget nyújtanak majd a pedagógusoknak a földrajz tanításában.

Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni Dr. Lakatosné Nagy Brigitta, mesterpedagógus segítségét és tanácsait a diplomamunka készítése során. Általa megismerhettem a tartalmi és formai követelményeket, amiket követve a kész térképsorozatot használni tudják a Vakok Általános Iskolájában és Módszertani Intézetében tanuló diákok.

Továbbá José Jesús Reyes Nuñez, témavezetőmnek, aki hétről hétre igyekezett javaslatokkal és a felmerülő problémákra megoldásokkal támogatni munkámat.

1. A látássérültekről

1.1 A látássérült fogalma

Az első szempont, amit figyelembe kell vennünk olyan térképek szerkesztésénél, amelyek látássérült embereknek készülnek, hogy tisztában legyünk annak fogalmával. A látás sérülésének súlyossága alapján különböző kategóriákba sorolhatóak. Magyarországon a WHO által is használt definíció érvényes, vagyis pedagógiai szempontból látássérültnek tekintjük azt, akinek a látásteljesítménye két szemmel, korrigáltan az ép látás 33%-a vagy annál kevesebb. Gyengénlátók azok, akiknek ez a számérték 10 % és 33 % között van. Aliglátónak nevezzük azokat, akiknek a maradék látása 10%-nál kevesebb. Teljesen vaknak pedig azt tekintjük, aki még a fényt sem tudja érzékelni. (Vak gyermek az iskolában, 2014)

A gyengénlátóknál a látási funkció jelentős romlása nem javítható szemüveggel, kontaktlencsével, gyógyszeres kezeléssel vagy műtéttel. Azonban különböző segédeszközök segítségével képesek kihasználni a megmaradt látóképességüket, így vizuális úton fejleszthetőek. Esetükben az információk még átadhatóak grafikus formában, ehhez elengedhetetlen a nagyobb betűk és erős színek igénybevétele.

Maradéklátásuknak köszönhetően az aliglátók képesek a fény és nagyobb tárgyak érzékelésére. A legkisebb maradéklátás is nagyban meghatározza az egyén tájékozódását és fogalomalkotását. Csakhogy látásuk még így sem elegendő csupán vizuális módszerek alkalmazásához. Ismereteiket főleg hallás és tapintás útján szerezhetik meg. Számukra a tapintó (Braille) olvasás és írás lehet a tanulás és művelődés eszköze.

A vak tanulók pedig kizárólag a hallás, ízlelés, szaglás és tapintás általi érzékelésre támaszkodhatnak. Vizuális élményszerzés során nagy távolságban rengeteg ingert fogadunk be sokszor tudatosság nélkül, ezzel szemben tapintás során részletről részletre haladva ismerkednek a körülöttük lévő világgal. Ez a folyamat rendkívül nagy szellemi aktivitást és az emlékezőképesség erősítését igényli. Kutatások szerint a látás hiányával született emberek emlékezete lényegesen nagyobb kapacitású, mint egy átlagos látó emberé. Valamint jobbak abban is, hogy helyes sorrendben emlékezzenek dolgokra. A látás hiánya megváltoztatja személyiségük fejlődését, térbeli tájékozódásukat és bizonytalanságot okoz. Fejlődésük egyénenként változó, függ a gyermek adottságaitól, családi háttérétől, valamint mentális és fizikai állapotától. Veszületett és az első években kialakuló vakság esetén az ember „természetesnek” éli meg ezt a korlátozott állapotot. Ezzel szemben, akik később veszítik el a látásukat, azoknál ez nehezen feldolgozható traumát okoz. Gyakran társulnak a vaksághoz más

sérülések: beszédhibák, figyelemzavar vagy egyéb idegrendszeri károsodások. (Vak gyermek az iskolában, 2014)

1.2 Oktatásuk és eszközeik

Hazánkban az általános iskolás vak gyermekek oktatása sokáig speciális intézményben történt. Az 1990-es évek óta törvények teszik lehetővé a szülők számára a gyermek szabad iskolaválasztását. A többségi iskolák nyitottabbak lettek sérült gyermekek befogadására. A tanuló képességei, személyisége és családi háttere határozza meg, hogy speciális intézményben vagy hagyományos iskolában a látó társaival együtt tanuljon. Mindkét esetben megvannak az előnyök és a hátrányok. Egyes diákok fizikai állapota nem teszi lehetővé a többségi intézménybe történő integrálást. Az akadálymentes beilleszkedéshez szükséges az iskola megfelelő tárgyi felszereltsége, a tanuló önállósága és megbízható koordinátor választása. A koordinátorként megbízott tanár felelős a gyermek szükségleteinek ellenőrzéséért. Azonban valódi beilleszkedés a tanár-szülő-gyermek együttes munkájával történik meg. A szülők „túlvédő” magatartása sokszor konfliktusokat válthat ki egy adott témában és akár vissza is foghatja a gyermek fejlődését. Valódi segítséget azonban nem a túlzott féltés, hanem a szükséges igények teljesítése adhat.

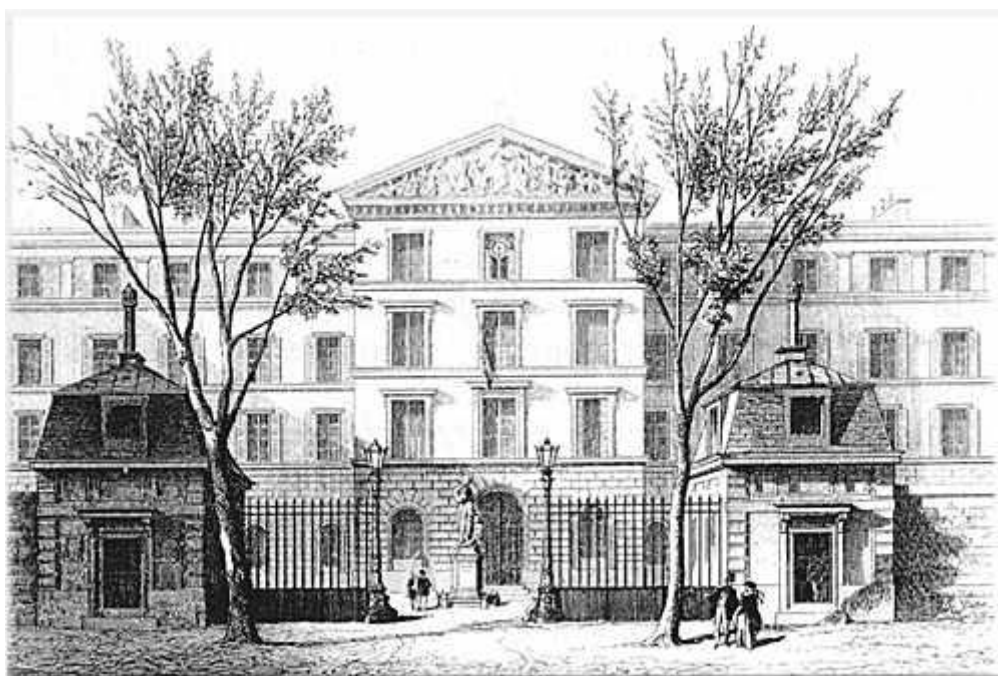
Az órák során a pedagógusok próbálják minél jobban bevonni a látássérült tanulót, de ehhez nélkülözhetetlen az elfogadó osztályközösség is. Céljuk a diák önállóságának, aktivitásának és sokoldalúságának fejlesztése. Annak érdekében, hogy a vak gyermek követni tudja az óra anyagát a tanárnak diktálnia kell a táblára felírt vizuális információkat. Jegyzetelésük történhet pontírógéppel és számítógéppel, nagy segítség lehet az órák tananyagának felvétele diktafonnal. Ha valamilyen látás központú kísérletet mutat be a pedagógus az órán, akkor a rendelkezésre álló eszközökkel lehetővé kell tenni a gyermek ismeretszerzését más érzékszervén keresztül. Tapintásuk rendkívül érzékeny, amit az óvodás korban kezdődő előkészítő gyakorlatoknak köszönhetnek. Az általános iskolás tankönyvek Braille pontírásos változatban is elérhetőek. Tanulmányaik során fontos, hogy állandó visszajelzést kapjanak a teljesítményükről. A látássérült tanuló értékelése során ugyanazokat a követelményeket és elvárásokat kell alkalmazni, mint bármelyik másik diáktársa esetében. Tapasztalatok alapján a látássérült gyermekek képesek a befogadó intézmény kerettantervét tartani és teljesíteni. Azonban a számonkérések alkalmával látásuk sérülésének súlyossága alapján a megfelelő eszközöket kell biztosítani, illetve adott esetben több időt kell adni számukra. (Vak gyermek az iskolában, 2014), (Pajor, E. és Somorjai, Á. 2020)

1.3 Írásrendszerük kialakulása

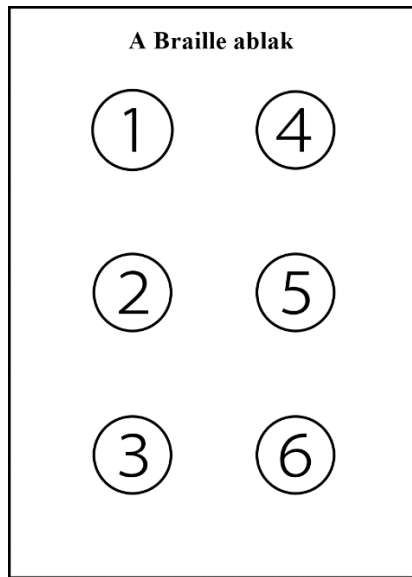
Az 1800-as évek elején Charles Barbier, tüzértiszt által fejlesztett katonai titkosírás adta a pontírás alapötletét. Eredetileg arra szolgált, hogy a katonai hadiszállásokon éjszaka lámpa és beszéd nélkül is tudják olvasni a tapintható kódrendszert, ez volt az „éjszakai írás”. A pontok egyszerűbben és könnyebben tapinthatóak mint a vonalakból álló betűk. Louis Braille (1. ábra) egy párizsi kisvárosban született 1809-ben. Gyermekkorában baleset érte apja mesterműhelyében, aminek következtében mindkét szemére megvakult. Később a párizsi Vakok Intézetének (2. ábra) ösztöndíjas tanulója vált és sokáig hallás útján követte a tananyagot. 1821-ben Barbier tiszt látogatást tett az Intézetbe azzal a céllal, hogy bemutassa az általa kifejlesztett írást. Az igazgató nem mutatott érdeklődést iránta, azonban Braille kísérletezett az írásrendszeren barátaival. Az eredeti kombinációkat túl bonyolultnak találta, ezért annak átalakításán dolgozott hosszú évekig. 1824-ben prezentálta az iskolának a ma is ismert Braille rendszer első változatát. A 6 pont egy álló téglalapban (Braille ablakban) helyezkedik el, 3 sorban és 2 oszlopban (3. ábra). A pontok számozása fentről lefelé történik, a baloldali soron kezdve. A pontok száma és elhelyezkedése alapján azonosíthatjuk mit jelölnek. Minden Braille karakter 6 pont kombinációjával adható meg. Összesen 64 kombináció lehetséges, de ebbe beletartozik az is, amikor egyetlen pont sincs jelölve. Az olvashatóság érdekében a Braille ablakok szélessége mindig ugyanakkora, nem számít mennyi pontot ábrázolunk éppen. A kombinációk száma azonban nem elegendő a számok és a nagybetűk külön jelölésére, ezért bevezettek úgynevezett előjeleket. Ezek módosítják az utánuk következő kombinációk jelentését, például nagybetű-jelző és számjelző. Alkotása azonban csak halála után, 1868-ban terjedt el világszerte. Minden nyelvnek eltérő a Braille ábécéje (4. ábra), ez alól a magyar sem kivétel. Hazánkban 1893-ban vezették be használatát, a mai pontrendszer pedig Mihalik Lajos, tanár munkája révén született meg. A pontírásos rendszer felújítása során törekedtek arra, hogy a betű pontírású képe hasonlítson a betű formájára. Külön jelet kaptak az ékezetes és a kétjegyű betűk is. Braille-tábla és pontírógép segítségével tudnak írásos dokumentumokat gyártani a vak diákok. Nagy helyigényűek, ezért annak érdekében, hogy a kisebb korosztály is könnyen tudja olvasni, ritkasoros írásmódot alkalmaznak. A pontírógép önálló kezelése rengeteg gyakorlást és türelmet igényel mind a gyermektől és a tanártól is. A használt papírlapok vastagabbak annak érdekében, hogy ne szakadjanak ki amikor a gép billentyűinek lenyomásakor mélyedések keletkeznek. (Pajor, 2009)



1. ábra: Louis Braille portré



2. ábra: A párizsi Vakok Intézete, 1844



3. ábra: A Braille ablak és a pontok számozása

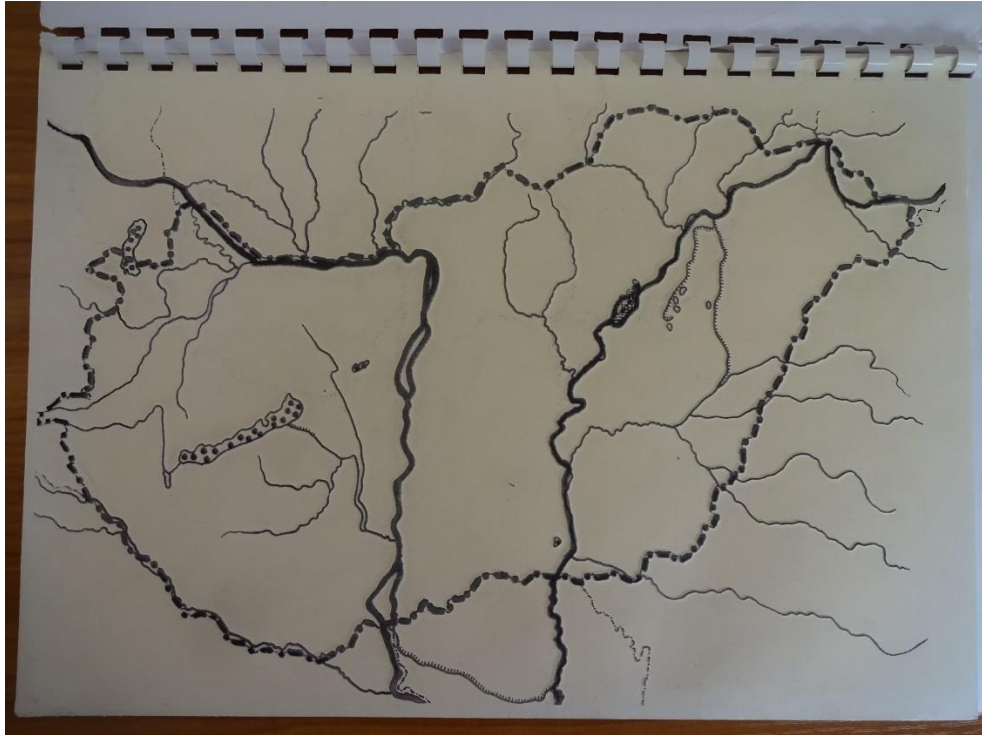
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
U	V	X	Y	Z	W				
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠				

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
U	V	W	X	Y	Z				
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠				

4. ábra: Braille ábécé alapja

1.4 A földrajz tanításának módszerei

A földrajz oktatása nagy jelentőséggel bír, formálja a diákokat körülvevő természeti és társadalmi környezet képét. Régebben csak a 7. és 8. osztályban jelent meg a földrajz, mint tantárgy. Napjainkban már 5. évfolyamtól kezdik tanítását heti 2 órában. A gyerekek valódi tapasztalatokkal gazdagodhatnak a környezetükről kirándulások alkalmával. Azonban a vak tanuló csak arról tud valóságos benyomást szerezni, amit megérint, megszagol vagy megízlel. Viszont ezek az érzékelések igen egyoldalú módon szolgáltatnak információt. Teljes mértékben hiányzik a távlat érzékelése, amelyet szinte csak vizuális módon érthetünk meg. A térbeli relációk: mélység, magasság, objektumok egymástól való távolsága nem tud természetes módon kialakulni a gyermekben. Fokozatosan kell felépíteni különböző közvetlen benyomások és tapasztalatszerzések alkalmával. Azonban, ha ez nem kivitelezhető, akkor olyan megoldásokat kell alkalmazni, amivel valóság-hű képet tudunk adni a világról nekik. Életkoruktól és fejlettségi szintüktől függően tágitani kell lokális ismereteiket a globális felé. Ehhez nyújtanak segítséget a különböző tapintható és ízlelhető gyűjtemények (pl. ásványgyűjtemény), a terepasztal, a domború térképek, a földgömbök és a hangalapú segédanyagok. A terepasztalon az adott terület felszíni formáit érzékelhetik tapintás útján, a formákat nedves homokból készítik. A látássérülteknek készült térképek felelősek a térérzékelés kialakításában, ami a vak gyermekek esetében sokkal hosszabb időt vesz igénybe. A komplex térképolvasás elsajátításához a tanulók fokozatosan haladnak, egyre sűrűbb tartalmú térképen gyakorolnak. Magyarország térképével már 4. osztályban is ismerkednek a tanulók. Megismerik a főbb tájakat és vízrajzi elemeket, valamint az országhatár vonalát. A pedagógusok igyekeznek támpontokat keresni (pl. Balaton), amik viszonyítási alapot adhatnak a környező objektumok helyzetének meghatározásában. Ezekhez a támpontokhoz mindig visszatérhet a tanuló, ha úgy érzi elveszett a térképen. 8. osztály végére már teljesen önállóan kell tájékozódni, olvasni és összefüggéseket felfedezni a különböző eszközökön. Ennek elérése érdekében már alsós korokban fejlesztik őket a bal és a jobb oldal megkülönböztetésével és az égtájak tanulásával. Ha egy adott témához nem áll rendelkezésre domború térkép, akkor dombornyomású ábrával (5. ábra) prezentálhatjuk a diákoknak. Ezek készülhetnek papírból, fából vagy gyurmából. Illetve a puzzle jellegű térképek (6. ábra) által is könnyen, játékos formában ismerkedhetnek az ábrázolt területtel. (Somorjai, 2006), (Vak gyermek az iskolában, 2014), (Pajor, E. és Somorjai, Á. 2020)



5. ábra: Dombornyomású ábra



6. ábra: Puzzle térkép

1.5 Látogatás a Vakok Intézetébe

Dr. Lakatosné Nagy Brigitta, mesterpedagógus közreműködésének köszönhetően látogatást tettünk a Vakok Általános Iskolájába és Módszertani Intézetébe. Megismertük az intézetben használt tankönyveket, atlaszokat és egyéb oktatási térképeket.

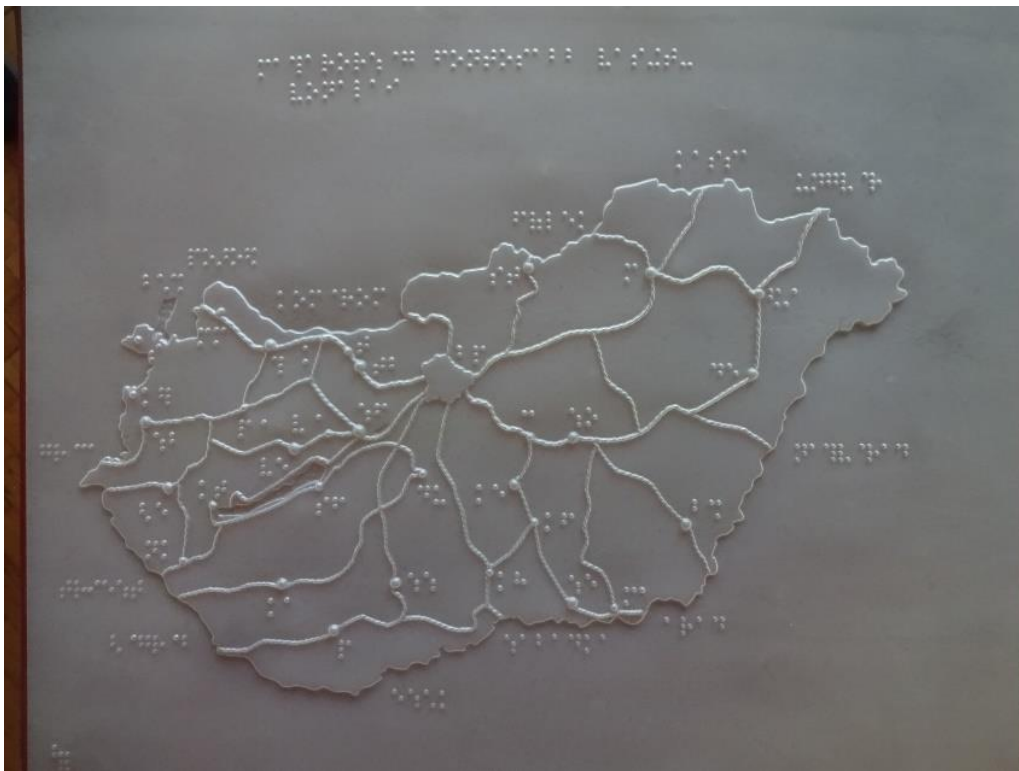
A dombortérképek mutatják meg a látássérült diákok számára egyes kontinensek vagy akár az egész Föld domborzatát. A domborodó formák segítségével érzékelni tudják a magasságokat és a mélységeket, ami elősegíti a térlátásuk fejlődését. Az objektumok egymáshoz viszonyított helyzetét is a domború térképek segítségével oktatják. Ezek a térképművek sajátos jelrendszerrel vannak ellátva, Braille-térképjelekkel. A domborzati formák jelölése: az egyenes felület a síkság, az alacsony kiemelkedés a dombság, a magas kiemelkedés pedig a hegység. A vízrajz ábrázolásánál a folyókat kanyargós vonallal, a tavakat/tengereket/óceánokat sűrű pontos kitöltéssel jelzik. A közigazgatási határok hierarchiai sorrendje alapján eltérő jeleket alkalmaznak, valamint a városokat egy pont jelöli. Az imént felsorolt jelrendszer nem minden térképre érvényes, ami az intézetben megtalálható. Minden esetben azzal kell kezdődnie a térképolvasásnak, hogy a tanuló értelmezi a jelkulcsot. A domború térképeken kevés hely marad a névrajz számára, ezért sok esetben csak a név kezdőbetűjét jelölik. Emiatt a diákoknak sokkal több névre kell emlékezniük, valamint ezeknek egymáshoz viszonyított helyzetét is memorizálniuk kell. A településnevek és a vízrajzi nevek között a nagybetűjelző (4,6 pont) tesz különbséget, így a településnevek minden esetben kis kezdőbetűvel és a vízrajzi nevek nagy kezdőbetűvel szerepelnek.

Ezenkívül a felszínborítottság megismeréséhez különböző anyagból készült térképeket és földgömböket alkalmaznak (7. és 8. ábra). Az eltérő textúra révén a tanuló tapintás alapján tanulja meg, hogy hol található síkság, dombság vagy hegység. A teljesebb és egyben egyszerűbb tájékoztatás érdekében a szárazföldek és a tengerek, óceánok felszínének tapintása között is nagy az eltérés.

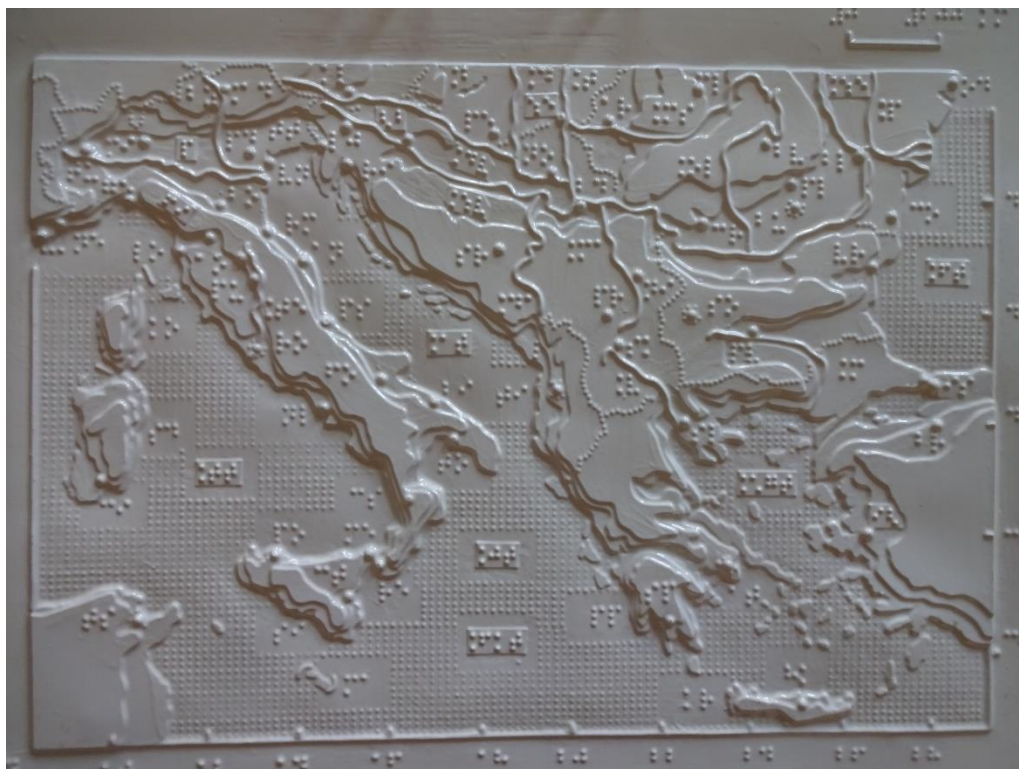
A vaktérképeken (9. és 10. ábra) való tájékozódást gyengén látó és alig látó társaiknak is oktatják, valamint a Braille írásrendszer ismerete is kötelező számukra. A vak gyermek tájékozódása a térképen minden esetben egyéni, a térbeli tájékozódás fejlettségi szintjétől függ. Amint kialakul a helyes testkép, az irányok tévesztés nélküli ismerete és a tapintás kellő fejlettsége, akkor már könnyebben eligazodnak. De még így is hosszú évek gyakorlása során alakítható ki a térképen való tájékozódás és a térszemlélet.



7. és 8. ábra: Tapintható földgömbök



9. ábra: Magyarország fontosabb vasútvonalai



10. ábra: Dél-Európa térkép

2. Térképsorozatok szerkesztése

2.1 Összefoglaló nemzetközi és magyar tapasztalatokról

Előzetes kutatást igényeltek a készítendő térképsorozatok, hiszen a látássérülteknek szánt térképművek nagyban különböznek az általunk megszokott mindennapi térképektől. Annak érdekében, hogy megfelelő tudással tervezzem meg a munkámat, tanulmányoztam a korábbi nemzetközi és magyar térképeket.

A külföldi országok közül Brazília és Lengyelország tevékenységét emelném ki röviden ebben a fejezetben. Mindkét ország fontos szerepet tölt be az ICA (International Cartographic Association - Nemzetközi Térképészeti Társulás) bizottságában.

Brazíliában megalakult a Vakok és Gyengénlátók Számára Készített Térképek és Grafikák Egyesülete, amelynek terveit 2019 és 2023 között kerülnek megvalósításra. A látássérülteknek készült térképészeti információkat terjeszteni fogják az ICA tagországai között kiadványok, szemináriumok és weboldalak útján. Elnökük Waldirene Ribeiro do Carmo, a São Paulo Egyetemen lévő Földrajzi Tanszék oktatója. (ICA, 2021)

A dél-amerikai ország támogatja a vak és gyengén látó emberek esélyegyenlőségét, minél több eszközzel próbálják támogatni mindennapi életüket és tanulásukat. Azonban a taktilis térképek szerkesztése során nincsenek világszerte elfogadott kartográfiai szabványok, mint az analóg térképészetben – amelyek látó emberek számára készülnek. A tapintható kartográfia szabványainak meghatározása függ: a meglévő alapanyagoktól, a technológiai fejlettség mértékétől és a látássérültek ezen termékek használatára való felkészítésétől. Brazíliában, mint a legtöbb latin-amerikai országban kevés taktilis térkép áll rendelkezésre ahhoz képest, hogy az országban 2000-ben körülbelül 11,77 millió látássérült ember élt. Taktilis térképeket készítenek kézzel, különböző anyagok használatával (parafa, gumi, zsinór, gyurma) vagy gépek segítségével kinyomtatják a digitálisan készült térképeket domború formában. A Santa Catarina Szövetségi Egyetemen kutatások folynak tapintható kartográfiai termékek előállítására és felhasználására, valamint térképminták készítésére a látássérültek oktatásához és mobilitásához. (Nogueira, 2008)

Lengyelországban a látássérültek az 1940-es évek elejéig kizárólag kézzel készült térképeket használtak. 1957-ben jelent meg az 1: 700 000 méretarányú Lengyelország térkép olajszövetből, amely főbb domborzati formákat, folyókat és városokat ábrázolt. Az 1986-os évtől kezdve termovákuum technológiát alkalmaztak, aminek segítségével a felületen lévő fólia hő hatására domborúvá vált. Újabb áttörésnek számított a 2003-ban kiadott vak és gyengén látó tanulók számára szerkesztett Lengyelország földrajzi atlasz. Az atlasz folytatásaként 2006-ban

jelent meg Európa földrajzi atlasza. 2009-ben domború szitanyomtatással az Európai Unió atlasza követte. Atlasz a természethez vakok és gyengénlátók számára, 2010-ben selyemből, szintén szitanyomtatási technológiával készült el. A világ földrajzi atlasza két évvel később került kiadásra a Geodéziai és Kartográfiai Központ által. 2014-ben pedig a lengyel nemzeti parkokról szóló térképsorozat hővákuum technológiával, színes nyomtatással jött létre. Az utóbbi évtizedekben a nagymértékű fejlődés ellenére is vannak olyan látássérültek, akik nem jutnak hozzá a taktilis térképekhez. (Olczyk, 2014)

Összefoglalva mindkét ország folyamatos kutatást és fejlesztést végez a tapintható térképek témakörében és egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a látássérültek oktatását segítő eszközökre.

Hazánkban az Állami Nyomda térképészeti részlege már az 1870-es évek elején állított elő dombortérképeket. A Magyar Földrajzi Társaság dombortérképeket mutatott be a Nemzeti Földrajzi Kongresszuson 1885-ben. A későbbiekben főleg oktatási célokra készítettek tapintható térképeket és földgömböket. A fővárosi Vakok Általános Iskolájában és Módszertani Intézetében található falitérképek jelentős része Markovits Tibor munkája. A Kartográfiai Vállalat több méretarányban is adott ki dombortérképeket Magyarországról. 1983-ban a Magyar Néphadsereg Tóth Ágoston Térképészeti Intézete taktilis térképek készítésével foglalkozott Buga László és Bíró József vezetésével. A látássérülteknek készített közlekedési térképek Budapesten az 1980-as években jelentek meg, gyalogos aluljárókat ábrázoltak. 2000 után a CNC technológiával előállított domború térképek voltak a legkorszerűbbek, az előállítás során a formákat gipszből alakítják ki és a ráhelyezett fóliát hővel kezelik. (Rohonczi, 2015)

Rohonczi Anita 2007-ben készített taktilis Magyarország térképeket a budapesti intézetnek diplomamunkája keretein belül. A szerkesztési folyamatba belevonta a tanulókat is, visszajelzéseik alapján alakította ki a térképeken használt jelrendszereket. Egyetemi évei után továbbra is segítette a látássérült gyermekek tanulmányait. 2009-ben kiadta a Cartographia Tankönyvkiadó a Speciális Földrajzi Atlasz gyengénlátók és sajátos nevelési igényű tanulók számára című atlaszát. Magyarországon egyedülálló atlasz, amely alkalmas az 5–8. évfolyamos gyengén látó diákok integrációs oktatására is.

2.2 Tervezés és előkészítés

A fővárosi intézetbe tett látogatás során sajnos azt tapasztaltam, hogy a vakok és gyengénlátók számára nincsen elegendő korszerű technikával készült, megfelelő szakmai tartalommal ellátott, újszerű térkép. Ezáltal sokszor az ott dolgozó pedagógusok készítenek tapintható térképeket, földgömböket és ábrákat a diákok számára.

Dr. Lakatosné Nagy Brigittával egyeztettünk, hogy milyen témákban lenne szükség új térképekre. A Nemzeti Alaptanterv, illetve a kerettantervekben megadott irányvonalakat követik az oktatási tevékenység során, ugyanúgy, mint a többségi általános és középiskolákban. 7. osztályban ismerkednek meg a tanulók a világ kontinenseivel és országaival, majd 8. osztályban Magyarországgal foglalkoznak bővebben. Mivel 2007-ben, diplomamunkája keretében Rohonczy Anita már készített az intézet számára számos térképet hazánkról, ezért a világ kontinenseit és országait ábrázoló térképekből nagyobb hiány volt.

Jesús Reyes, témavezetőm javaslatai alapján Afrika, Dél-Amerika és Európa területéről terveztem térképsorozatot létrehozni. Mindenképp úgy kellett megtervezni a térképeket, hogy azokat bármelyik súlyossági kategóriába tartozó látássérült diák használni tudja. Ezáltal a létrejövő sorozat egyszerre nyújt vizuális és tapintás alapú élményt is.

Kiindulási, referenciaanyagként szolgáltak az intézetben lefényképezett térképek és ábrák. A térképsorozat tartalmát a 7. osztályos általános iskolás tanulók számára készült újgenerációs tankönyv és atlasz alapján határoztam meg, amelyeket az Oktatási Hivatal honlapjáról tölthettem le.

Nemzetközi kutatások és tapasztalatok az A3-as lapméret használatát ajánlják, ha látássérülteknek készítünk térképeket. Azonban a munkám során azt a döntést kellett meghozni, hogy a lapméret minden térkép esetében A4-es, mivel a dombornyomtatást csak ebben a méretben tudtuk kivitelezni.

Emiatt sok tervezést igényelt a kontinensek elhelyezése a térképtükör területén, a lehető legtöbb helyet ki kellett használni. Minden objektum színét CMYK színekben határoztam meg. A színes nyomtatású térképek hővel való kezelése után csak a fekete (0,0,0,100) szín domborodik ki a lap síkjából, ezért kizárólag annál a tartalomnál használhattam, amit a vak diákoknak szántam. Így nem lehetett feketét használni a latin betűs nevek, a fokhálózati értékek, a cím és a méretarány megírásánál sem. Az említett elemeket sötétkézzel (100,100,0,0) ábrázoltam.

A térképeket a CorelDRAW Graphics Suite 2018-as változatával készítettem. Felmerült az ArcGIS szoftver használata is, de végül a CorelDRAW mellett döntöttem. A döntés oka, hogy egy jelenleg még folyó kutatás alapján (Zada, 2019) az ArcGIS használata elsősorban akkor előnyös és ajánlott, ha tematikus térképsorozat készül. Eredetileg legalább egy tematikus térkép készítését is terveztem (pl. a népesség ábrázolására), de Dr. Lakatosné Nagy Brigitta javaslatára lemondtam róla, mivel a földrajz órákon tapasztaltak alapján gyakorlatilag nem marad idő a tematikus térképek vizsgálatára, és inkább más, egyedi térképtípussal lehetett helyettesíteni (lásd 2.3 alfejezetet). A CorelDRAW szoftver kiválasztása két hátránnyal jár: georeferálásra nincs benne lehetőség és a térkép-adatbázis kapcsolat is hiányzik belőle. Azonban különböző grafikai eszközeivel saját jelgyűjteményt hozhatunk létre, illetve egyéni stílusokat is definiálhatunk. Esetemben szintén két tényező miatt döntöttem mellette:

- ebben a munkában nem volt szükséges adatbázis kapcsolása a térképekhez
- illetve nemzetközi tapasztalatok alapján leginkább az általános grafikai szoftvereket ajánlják természetföldrajzi és közigazgatási térképek készítésekor (Zada, 2021)

Minden sorozat négy darab különböző térképből áll: bevezető-, domborzati-, bányászati- és az adott terület közigazgatási térképe. Az előkészítés folyamán próbálkoztam már meglévő shapefile állományok használatával a térképekhez. Azonban hamar kiderült, hogy ezek túl sok csomópontból állnak, amiket még több idő leegyszerűsíteni a látássérült diákoknak kívánt formára, mint kézzel megrajzolni. A munkám során készített összes térképi elemet az általános iskolai földrajz atlasz alapján hoztam létre.

Az ábrázolni kívánt területek és objektumok részletességét csökkenteni kellett, minél egyszerűbb vonalvezetést igényeltek. Viszont a jellegzetes formák és ismertetőjegyek megtartása elengedhetetlen, így tudunk csak valós képet adni a látássérült gyermekeknek. Ezáltal már meglehetősen összetett szerkesztési folyamatot kellett elvégezni. Mivel a térképek sorozatokat alkotnak, ezért egységes szerkesztési elveket kellett alkalmazni mindegyiken. A generalizálás folyamatát azonos mértékben kellett végrehajtani az összes tagon. Az egyszerűsítést, mint generalizálási műveletet alkalmaztam a legtöbbször a szerkesztés során. A kis méretű, de lényeges tartalmú térképi objektumokat (pl. Málta szigetét) felnagyítottam annak érdekében, hogy a vakok könnyebben érzékeljék tapintás útján. Ahol pedig véleményem szerint túl közel helyezkedtek el térképelemek (pl. egy szoros vagy fjord két partja), ott azok eltolásával igyekeztem egyértelműbbé tenni a térképi tartalmat. Ha egy adott terület partvonala túlságosan tagolt vagy az adott országhoz túl sok sziget tartozik, ezeket a térkép célja szempontjából nem tudtam részletesen ábrázolni. Ennek megoldásaképpen kiválasztottam a legjellegzetesebb vonásokat és azok megtartásával próbáltam érzékeltetni a terület jellegét (pl. Görögország

távolabbi szigetei közül Kréta és Rodosz ábrázolása). A különböző területeket bemutató térképek jelkulcsa azonos kell legyen minden esetben. Ha egy kontinenst több részletre osztunk (pl. Európa három részre osztása), akkor azoknak a térképeknek csatlakozniuk kell egymáshoz és azonos tartalmú átfedési területeket kell létrehozni. Ezáltal a diákok össze tudják kapcsolni a térképrészleteket és egyértelműbb elképzelésük lesz az adott területről. Az azonos sorozatba tartozó térképek keretének és a kereten kívüli információknak is egységes formátumban kell szerepelniük. A címet Braille és latin betűs alakban is olvashatjuk. A vak diákok számára tapintható mértéklécet helyeztem el a térképeken, a gyengénlátóknak pedig mindezt számokkal és a méretarány megírásával prezentáltam.

Mivel korábbi tanulmányaim és munkáim során nem használtam még a Braille-féle pontírasos rendszert, ezért kezdetben Dr. Lakatosné Nagy Brigittával egyeztetve ellenőriztünk minden pontírasos nevet és számot az elkészült térképeken. A szerkesztési folyamat végére már szinte fejből tudtam a rendszert és könnyen olvastam is.

2.3 Bevezető térképek

A bevezető térképen csak a kontinens vastag kontúrvonala és a földrajzi fókálózat látható. Ennek célja, hogy a diákok mindenféle egyéb tartalom nélkül megismerhessék a kontinens alakzatának főbb formáit és a fókálózat segítségével helymeghatározást végezzenek rajta. Dr. Lakatosné Nagy Brigitta elmondása alapján a gyerekeknek sokszor problémát okoz a fókálózat használata, ezért mindenképpen szükségesnek találta a bevezető térképek használatát. A javaslat az órai tapasztalatokból is ered: a látássérültek részére készített térképeken csak a keret mentén jelzik a fókálózati vonalat egy rövid vonalkával. Ez azért szükséges, hogy a térkép tartalma könnyebben olvasható maradjon és a fókálózati vonalak ne haladjanak át más vonalakon (pl. országhatárokon, folyókon), ami megnehezítené ezen objektumok felismerését. Ezzel együtt ilyen módon nehezebben képzelik el a diákok, hogy a fókálózati vonal merre felé halad a térképen és e helyzet kiküszöbölésére kérte, hogy egy bevezető (tartalom nélküli) térkép is készüljön minden egyes sorozathoz. A fókálózati számok felkerültek Braille formában a vakoknak, illetve arab számként a gyengénlátóknak. A térítőkörök megkülönböztetésére szaggatott vonalakat alkalmaztam. A kontinensek sárga kitöltőszíne kellően feltűnő a gyengénlátók számára, könnyen elkülöníthető a tengerek és óceánok színétől (lásd 25. melléklet).

2.4 Domborzati térképek

Az intézetben megtekintett domborzati térképek többségén szintvonalak alapján történt meg a magasságok megkülönböztetése, az iskolai atlaszokban használt hipszometriai alapelvekhez hasonlóan. A rendelkezésemre álló nyomtatási technika korlátozott és nem teszi ezt lehetővé, ezért más megoldást kellett kidolgoznom.

A domborzatot bemutató térképeken domborzati kategóriákat kellett felállítanom, amelyek különböző kitöltő mintázatot kaptak. Elsőként a kiemelkedések ábrázolásához két csoportot kellett létrehozni, a magashegységet és a hegységet. Erre azért volt szükség mert nem lehetett egy kategóriába sorolni például a Német-középhegység 1000 méteres csúcsait, az Alpok 4000 méter feletti vonulataival. A magashegység kategória kitöltő mintázata 45°-ban elforgatott vonalakkól áll, amelyek két milliméter távolságra helyezkednek el egymástól. Ezzel szemben a hegységek három milliméterenkénti függőleges vonalakkól álló sraffozással kerültek ábrázolásra. Majd a dombságokat ennek a 90%-kal elforgatott változatával töltöttem ki. Így megfelelően nagy eltérés jött létre a hegység és a dombság mintázata között. Annak érdekében, hogy a térkép jelrendszere ne legyen túl bonyolult a vak tanulók számára, a síkságot mintázat nélkül rajzoltam meg. Afrika esetében szükség volt egy 5. kategória bevezetésére, ami nem más, mint a sivatag. Egy milliméter átmérőjű körök sűrű ismétlődésével jelöltem a területüket. A gyengénlátók érdekében pedig a mintázaton kívül minden kategóriához hozzárendeltem egy feltűnő, környezetétől elkülöníthető kitöltő színt (lásd 25. melléklet).

A kontinens vastagabb kontúrvonala támpontként szolgál a vak tanulóknak, mindig vissza tudnak térni hozzá, ha „eltévedtek”. A vízrajzi elemek közül elsőként a folyóvizek kerültek ábrázolásra. Formájukat egyszerűsítettem, azonban lényeges volt a jellegzetes vonások megtartása, amik az adott folyóra jellemzőek. A vízfolyások mentén szükség volt egy fehér kontúr kialakítására, aminek köszönhetően a folyó élesen elkülöníthető a domborzatot kitöltő mintázatoktól. A vak diákok így könnyen végig tudják követni a vonal futását ujjjaikkal. A tavakat csak körülhatároltam, kitöltő színt rendeltem hozzájuk, de mintázatot nem kaptak. Ellentétben a szárazföldekkel, az óceánok és a tengerek ábrázolásához nem alkalmaztam mintázatot, ezzel is egyszerűsítve a térképek jelrendszerét. Ahogy az előző alfejezetben említettem, a fokhálózatot nem lehetett ábrázolni a domborzati térképeken, hiszen már így is sok információt tartalmaztak és az objektumok nem fedhették át egymást. Ezért a fokhálózati vonalak kezdetét a térkép kereténél kis fekete téglalapokkal jelöltem. Igyekeztem minél több jelhez megírni a fokértéket, azonban sokszor a sűrű tartalom miatt nem fért el a térképtükör területén. A fokértékek Braille és arab szám formájában is elhelyezésre kerültek.

A névrajzi elemek felvétele során rengeteg próbálkozás után kiderült, hogy nem lehet elhelyezni a Braille formában írt nevet és a latin betűs nevet egyszerre a térképeken. A domborzatot kitöltő mintázatok mindenképp átfedték a latin betűs neveket, ha pedig mégis elfértek a vonalak között, akkor még számomra is nehezen olvashatóak voltak. Így meggyőződtem róla, hogy ebben a méretben csakis számozással lehet megoldani a névrajz felvételét. Az adott domborzati vagy vízrajzi nevet a térképen Braille formában láthatjuk, itt megszakítottam a mintázatokat. Minden pontírásos név mellett szerepel egy arab szám, amelyet a gyengénlátók számára írtam. A térkép egy üres óceáni területén vagy ha ilyen nem volt, akkor külön jelmagyarázati részen, felsorolom latin betűs formában a számozott neveket. A számozást a vízrajzi elemekkel kezdtem, majd a szárazföldi tájak következtek. Ahogy azt már korábban említettem, a pontírásos rendszerben a település- és tájneveket a vízrajzi nevektől a nagybetűjelző (4,6 pont) különbözteti meg. Víznevek előtt áll ez a megkülönböztetésre szolgáló jel, amely egyértelművé teszi a vak diákok számára, hogy milyen típusú nevet olvasnak le éppen. A névrajz felvétele előtt minden esetben kigyűjtöttem a területen szereplő összes nevet egy listába. Két csoportba rendeztem őket: víznevek és tájnevek. Majd ábécé sorrendben haladva felvettem a neveket a térképekre. Erre azért volt szükség, mert az azonos kezdőbetűvel kezdődő nevek nem szerepelhettek ugyanazzal a jelöléssel. Például a Nílus és a Niger megkülönböztetéséhez nem volt elegendő az „N” betű feltűntetése, hanem a második betűt is jelölni kellett. Addig szükséges plusz betűket ábrázolni a névben, amíg el nem érünk egy olyan betűhöz, ami által egyértelmű különbség jön létre a két név között. Ha nem voltak azonos kezdőbetűvel rendelkező nevek, akkor igyekeztem tartani az egybetűs jelölést a vízrajzi neveknél.

A vízrajzi nevek jelölési rendszere:

	Név:	Jelölése:
Folyó:	Odera	nagybetűjelző + „O” ⠠⠠⠠
Tó:	Ladoga-tó	nagybetűjelző + „Lt” ⠠⠠⠠ ⠠⠠
Tenger:	Balti-tenger	nagybetűjelző + „Bt” ⠠⠠⠠ ⠠⠠

A tájneveknél Dr. Lakatosné Nagy Brigitta javaslatára igyekeztem minél több helyen kétbetűs jelölést alkalmazni annak érdekében, hogy a vak tanulók minél könnyebben megtanulják a neveket.

A tájnevek jelölési rendszere:

	Név:	Jelölése:
Tájnév földrajzi köznévkül:	Alpok	„al” • • •
Tájnév földrajzi köznévvvel:	Német-középhegység	„nk” •• ••

Az említett szabályok alól természetesen vannak kivételek abban az esetben, ha hely hiánya miatt nem tudtam két betűvel jelölni az adott tájnevet (például: Afrika domborzata – Atlasz).

2.5 Bányászati térképek

Alapját teljes mértékben a domborzati térkép adja a névrajz nélkül. A bányászati jelek megalkotásánál két szempontot kellett figyelembe venni. A legfontosabb, hogy nem használhatunk túl sok különböző jelet egy adott térképen, mert a vakok számára megnehezítjük a térképek tartalmának megértését. Ezzel együtt a használt jelek nem lehetnek részletesek, minél egyszerűbb formák használatára kell törekedni. A jelrendszer nagy részét egymástól jól elkülöníthető alapformákból (kör, négyzet, téglalap, háromszög) kellett összeállítani (lásd 26. melléklet). Ha ezek elfogytak, akkor bevezethettünk pár alakzatilag komplexebb, különlegesebb jelet is, mint a rombusz vagy a csillag. A második szempont pedig, hogy a választott jeleket próbáljuk minél jobban az atlaszban megtalálható, látó diákok számára készített jelrendszerhez igazítani, amennyiben ez lehetséges. Segítséget nyújtott Rohonczy Anita által szerkesztett, Cartographia Tankönyvkiadó révén kiadott speciális atlasz, amely gyengénlátó diákok számára készült (Rohonczy, 2009). Nyomtatott formában rendelkezésemre állt az egyetemen és a jelek tervezése során ötleteket meríthettem belőle.

A jelek elhelyezése blokkokban történt, az adott tájegységre jellemző bányászati termékek jelei egymás után következtek a blokkban. A domborzatot kitöltő mintázatot megszakítottam a jelek alatt.

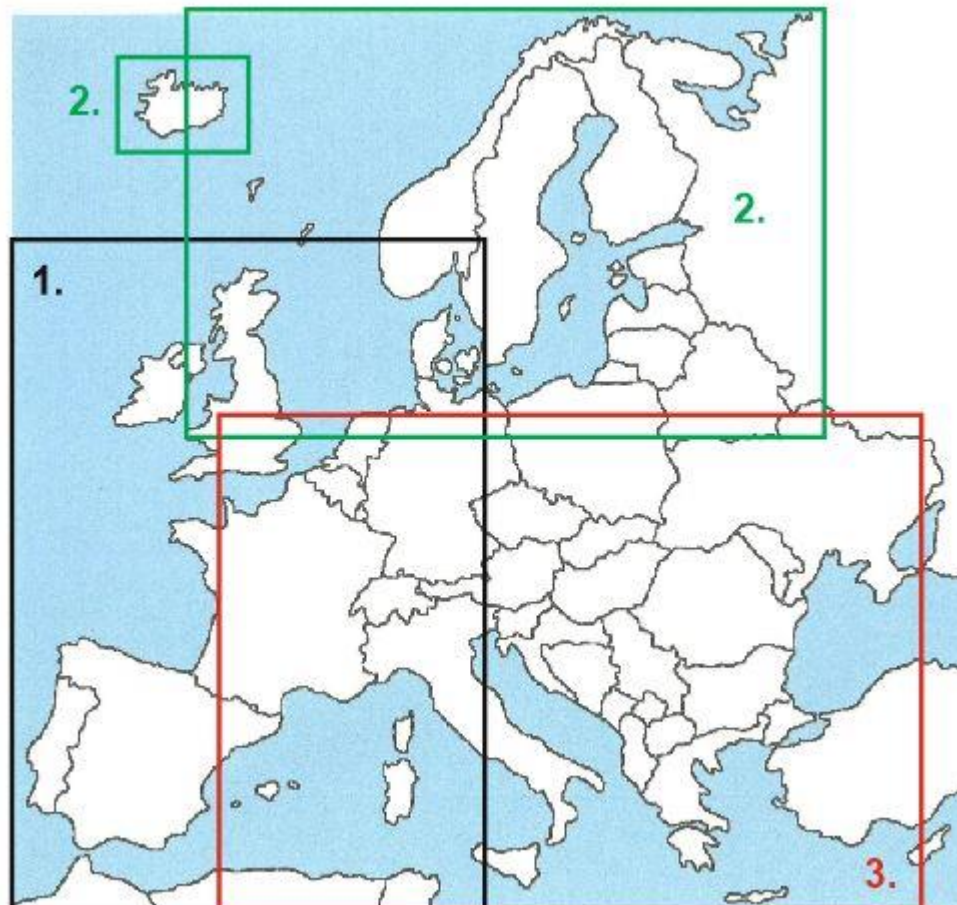
2.6 Közigazgatási térképek

Első lépésként az országhatárok kontúrvonalát kellett elkészítenem, itt is ügyelve a megfelelő mértékű generalizálásra. A 7. osztályos tankönyv tananyaga véleményem szerint kevés országot és fővárost ismertetett meg a tanulókkal. Ellenben az általuk használt atlaszban már jóval több információt kaphatnak. Az általam készített közigazgatási térképeken egy köztes megoldást alkalmazva, a mesterpedagógussal egyeztetve kiválogattam a fontosabb országokat és településeket. Természetesen itt is befolyásolta munkámat az A4-es papírméret korlátai. Az országneveket Braille és latin betűs alakban, verzál formában elhelyeztem a határvonalakon belül, ahol ez nem volt lehetséges, ott számozással oldottam meg. A fővárosokat fekete kontúrvonallal és fehér kitöltéssel rendelkező négyzettel, az egyéb fontos városokat pedig körrel láthatjuk a térképeken (lásd 26. melléklet). Véleményem szerint ezeket könnyen fel tudják ismerni tapintás alapján a vakok és kevésbé összekeverhetőek a pontírás köreivel. Az országnevek jelölési szabályai megegyeznek a tájnevekével, tehát a legtöbb esetben két betűvel jelöljük őket. A településnevek egy- vagy kétbetűs, kurrens alakban olvashatóak.

2.7 Problémák és megoldások

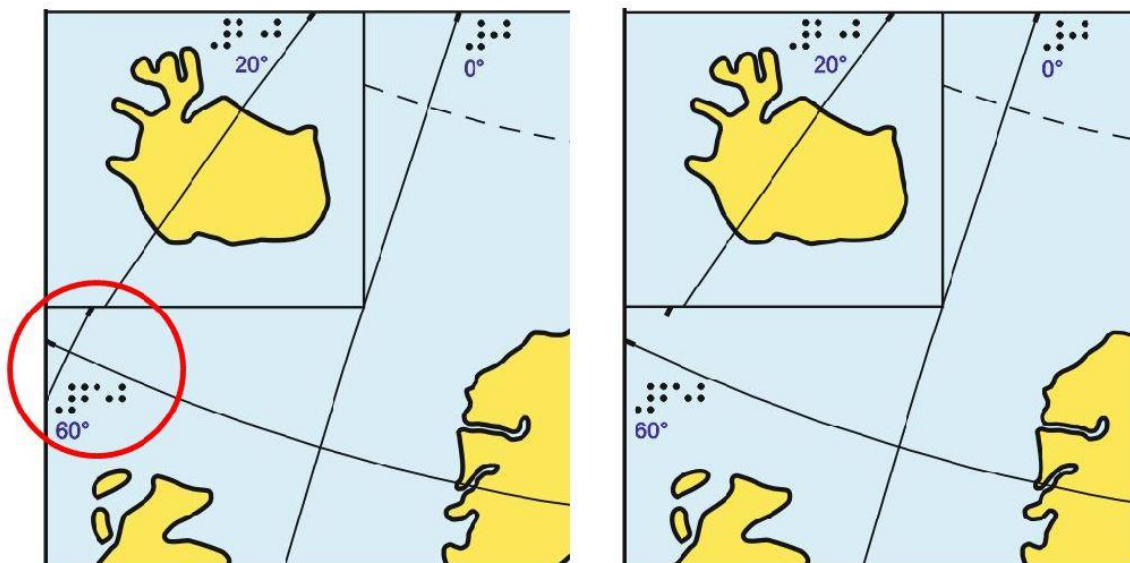
Mivel korábban még nem készítettem speciális igényű térképeket, ezért a szerkesztés folyamán olyan problémák merültek fel, amikkel hagyományos térképek készítése során még nem találkoztam. A sorozatokat úgy kellett elkészíteni, hogy bármelyik látássérült gyermek használni tudja.

Amint már azt korábban is említettem, az A4-es méret kellően megnehezítette a munkámat. Afrika és Dél-Amerika esetében elegendőnek bizonyult a térképtükör mérete, azonban egész Európa egy térképen való ábrázolását nem lehetett kivitelezni. Megoldásként három darab azonos méretarányú részre osztottam a kontinenst. Viszonylag nagy átfedési sáv található a részek között, ezzel biztosítva a vak tanulók számára az egyértelmű tájékozódást (11. ábra).



11. ábra: Európa felosztása

Európa 2. részének térképein Izland melléktérkép formájában került ábrázolásra (12. ábra). Ennek a sorozatnak a bevezető térképén a fokhálózat elhelyezésével adódtak gondok. Ahogy azt az ábrán is láthatjuk a 60. szélességi kört a térkép szélén metszette a 10. hosszúsági kört. Számos próbálkozás után sem sikerült egyértelműen elhelyezni a fokértékeket. További problémát okozott, hogy a melléktérképen szereplő 20. hosszúsági kör szinte teljesen egyvonalban futott a korábban említett 10. hosszúsági körrel. Végül az elhagyás mellett döntöttem mert véleményem szerint csak zavart okozna a vakok számára. Viszont annak érdekében, hogy legalább jelezzem a fokhálózati vonalat, a kezdőpontját megjelöltem egy kis fekete téglalappal.



12. ábra: Fokhálózat megírása

Az összes domborzati térképen számozással oldottam meg a gyengénlátók számára a tájnevek és vízrajzi nevek megírását. Azonban ehhez az arab számok alatt meg kellett szakítanom a vakoknak készített kitöltő mintázatokat. A vak diákok érzékelné fogják ujjjaikkal a mintázat megszakadását egy kis részen, de ezt másképp nem lehetett volna kivitelezni. Dr. Lakatosné Nagy Brigittával egyeztetve valószínűleg ez nem okoz majd komolyabb gondot nekik az olvasás során.

A közigazgatási térképeken az országnevek és fővárosok elhelyezése nagy kihívást jelentett. Hely hiánya miatt többször kellett számozással megoldani. Azonban akadtak olyan részek Afrikában és Európában, ahol lehetetlennek bizonyult az országnév és a főváros egyidejű megírása. Szerencsére ezek általában olyan kis országok voltak, amik nem is szerepeltek a tankönyv anyagában. Ezért általában csak az ország neve került fel a térképekre, a fővárost nem

ábrázoltam. Afrika esetében több helyen is alkalmaznom kellett azt a megoldást, amikor az országhatár vonalát megszakítva helyeztem el a neveket (13. ábra). Ezt a számozás elkerülése érdekében hajtottam végre, hiszen az említett térképen rengeteg ország szerepel. Egyes esetekben pedig az ország területe annyira kicsinek bizonyult, hogy a neveket azon kívül kellett elhelyezni, ilyenkor egy vonallal jeleztem a név vonatkozási helyét (14. ábra).



13. ábra: Országnevek számozása és a határ megszakítása



14. ábra: A névrajz elhelyezése a szomszédos országok területén

Összefoglalva a névrajz okozta a szerkesztés során a legtöbb gondot, de mindegyikre találtam megoldást a mesterpedagógus és témavezetőm segítségével.

2.8 A nyomtatási folyamat

Az elkészült térképeket kétdimenziós változatban kinyomtattuk a Térképtudományi és Geoinformatikai Intézetben található színes tintasugaras nyomtatóval, úgynevezett duzzadó papírra (swell paper). Ennek a speciális papír egyik oldalának hőreaktív vegyi anyagokból álló bevonata van. A benne lévő mikrokapszulák magas hőmérséklet következtében felfújják, megemelik a papír felületét. A papírhoz használatos melegítő eszköz használata során csak azok az objektumok emelkednek ki hő hatására a lap síkjából, amelyek fekete színnel szerepelnek a térképen. A hő energiáját a fekete szín elnyeli, minél több alkalommal helyezzük a térképet a gépbe, annál jobban domborodnak ezek a részek. Ez a készülék (Zyfuse Heater) és a hozzá tartozó papír rendkívül drága, ezért a végleges nyomtatás előtt intézetünkben próbanyomatokat készítettünk tintasugaras nyomtatóval. A domború térképek kinyomtatása Rohonczy Anita segítségével valósult meg, aki biztosította számomra a készüléket.

Ezt a domborító technikát taktilis grafikák, diagramok és térképek elkészítéséhez alkalmazzák. (INDATAProject, 2018)

2.9 Tesztelés

Az első látogatásunkat a Vakok Általános Iskolájába és Módszertani Intézetébe 2020. októberében terveztük. Sajnos az egyre súlyosabbá váló járványhelyzet miatt 2021. februárig nem adódott lehetőségünk a találkozóra. A látogatás során próbáltunk minél több fényképet készíteni az intézetben használt térképekről és eszközökről, mivel bizonytalan volt legközelebbi látogatásunk időpontja. A későbbi járványügyi szabályozások miatt a tanulókkal egyáltalán nem találkoztam, a térképeket nem tudtuk élőben letesztelni segítségükkel. Ebben a helyzetben csakis Dr. Lakatosné Nagy Brigitta segítségével tudtam ellenőriztetni az elkészült térképeket. Reményeim szerint a későbbiekben pozitív visszajelzéseket kapok a diákoktól és élvezni fogják a tanulást az új térképsorozatokkal.

3. Összegzés, jövőbeli tervek

A munkám során új ismeretekkel bővíthettem térképészeti tudásomat a taktilis kartográfia területén. Mivel a térképsorozatokot egyszerre tudja vak, alig látó és gyengén látó tanuló is használni, ezért a szerkesztése hosszas tervezést vett igénybe. A szerkesztés folyamán ismerkedhettem meg a Braille írásrendszer felépítésével és használatával. A térképek készítése során olyan szintű generalizálást kellett alkalmazni, amely kellően leegyszerűsítette az objektumokat, de megtartotta azok jellegzetes formáit. Ezáltal hanyagolja a részleteket, mivel a vak diák figyelme könnyen elterelhető. Viszont a torzítást, túlzott egyszerűsítést mindenképp kerülni kellett, hiszen így nem kapnak pontos képet az őket körülvevő világról. Az azonos térképtípusokhoz azonos jelrendszer tartozik, ezáltal könnyebb a megértésük. Ha túl bonyolult jeleket alkalmazunk, akkor a térképek funkciójukat veszítik és értelmezhetlenné válnak. Névrajza tartalmazza a tanterv anyagát és kétféle írásrendszerben (Braille, latin betűs) szerepel a térképeken. A térképek készítése során igyekeztem a célcsoport igényeit figyelembe véve minden szükséges feltételt teljesíteni. Bízom abban, hogy bár a személyes találkozás elmaradt a diákokkal, de a jövőben fogok tőlük és a pedagógusoktól visszajelzést kapni a sorozatokkal kapcsolatban.

Afrika, Dél-Amerika és Európa területéről készítettem térképeket, így a későbbiekben lehetőség adódik egy másik hallgatónak folytatni a sorozatot Észak-Amerika, Közép-Amerika, Ausztrália és Ázsia hozzáadásával.

Irodalomjegyzék

Felhasznált irodalom:

Nogueira, R. (2008): Cartografia Tátil: mapas para deficientes visuais, Federal University of Santa Catarina

Olczyk, M. (2014): The rules of developing tactile maps for blind and visually impaired, Warszawa

Pajor, E. (2009): Tapintható írásrendszerek, alternatív olvasási módszerek, ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, Budapest

Pajor, E., Somorjai, Á. (2020): Útmutató a látássérült tanulók integrált neveléséhez, 18-22 oldal, 38-48. oldal

Rohonczi, A. (2007): Térképszerkesztés vakoknak és gyengénlátóknak: javaslatok, tapasztalatok, diplomamunka, ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék, Budapest

Rohonczi, A. (2009): Speciális Földrajzi Atlasz gyengénlátók és sajátos nevelési igényű tanulók számára, Cartographia Tankönyvkiadó, Budapest

Somorjai, Á. (2006): Ajánlások vak és aliglátó gyermekek, tanulók kompetencia alapú fejlesztéséhez, Budapest

Vakok Óvodája, Általános Iskolája, Speciális Szakiskolája, EGYMI, Kollégiuma és Gyermekotthona (2014): Vak gyermek az iskolában, I. kötet, Közismereti tárgyak oktatása, Budapest, 9-25. oldal, 177-193. oldal

Zada, A., (2019): Testing Maps for Visually Impaired People in Kurdistan, Proceedings of the ICA, Vol. 2., Elérhetőség: <https://www.proc-int-cartogr-assoc.net/2/58/2019>

Zada, A., (2021, készülében): Newest solutions using Cartography for Blind and Partially Impaired People in Kurdistan Region (Irak), doktori disszertáció, ELTE, Budapest

Felhasznált weboldalak:

ICA (2021), Commission on Maps and Graphics for Blind and Partially Sighted People honlap, <https://visualldisabilities.wixsite.com/icahome>, Elérhető: 2021.05.13.

INDATAProject (2018), Swell Touch Paper, https://www.youtube.com/watch?v=peg7L_8PHCc&t=99s, Elérhető: 2021.05.13.

Rohonczi A. (2015): Tiflokartográfia kutatások gyakorlati alkalmazása, <https://slideplayer.hu/slide/2229532/>, Elérhető: 2021.05.13.

Ábrajegyzék

1. ábra: https://hu.wikipedia.org/wiki/Louis_Braille
2. ábra: <http://www.musimem.com/INJA.htm>
3. ábra: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Braille-%C3%ADr%C3%A1s>
4. ábra: <https://mek.oszk.hu/09800/09880/09880.pdf>

Minden egyéb ábra a dolgozatban saját készítésű fénykép, képernyőfotó vagy táblázat.

Mellékletek

AFRIKA BEVEZETŐ TÉRKÉP

1 : 37 700 000
0 1000 km

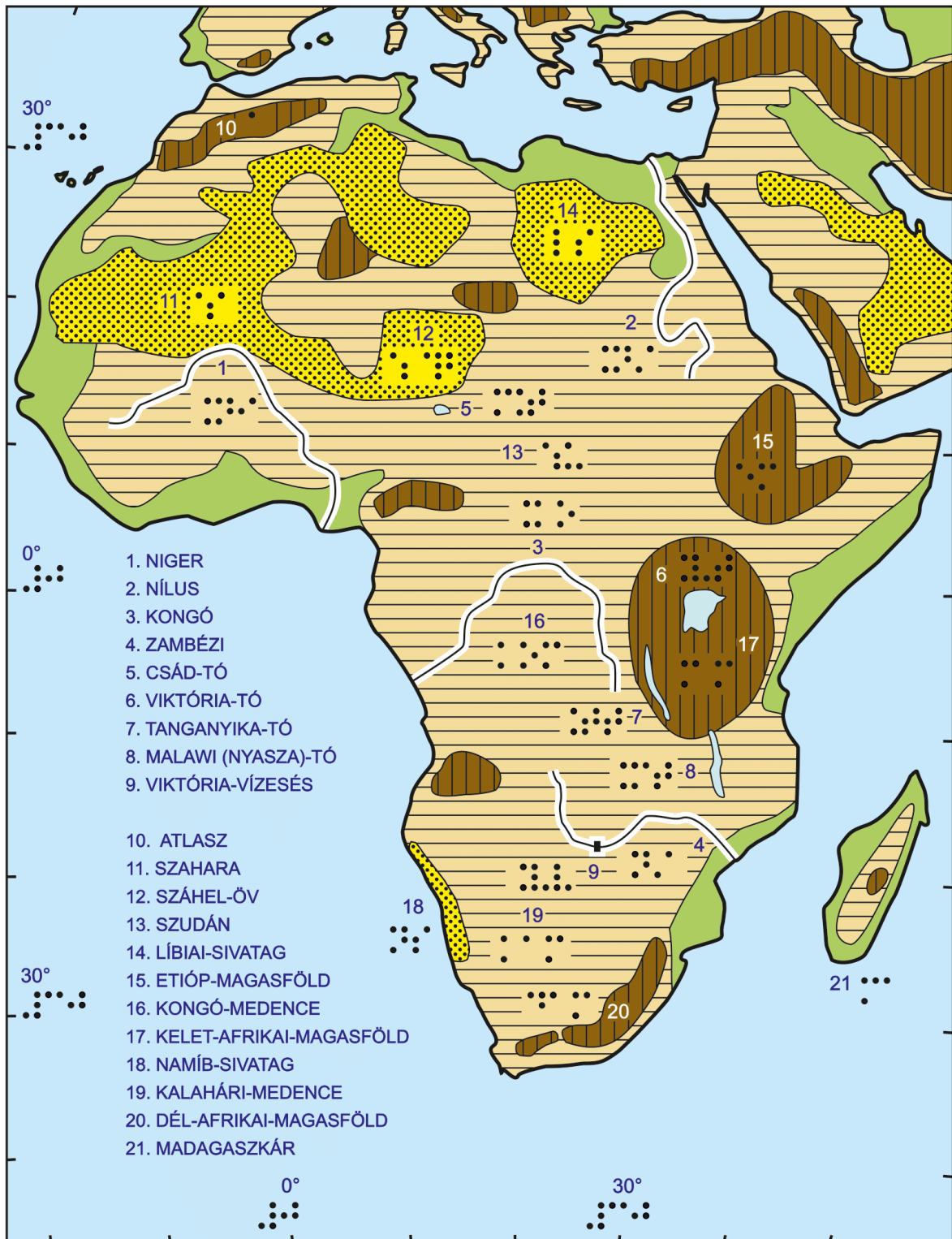
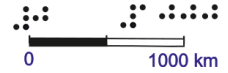


Készítette: Árendás Nikolett, ELTE IK 2021

1. melléklet

AFRIKA DOMBORZATA

1 : 37 700 000

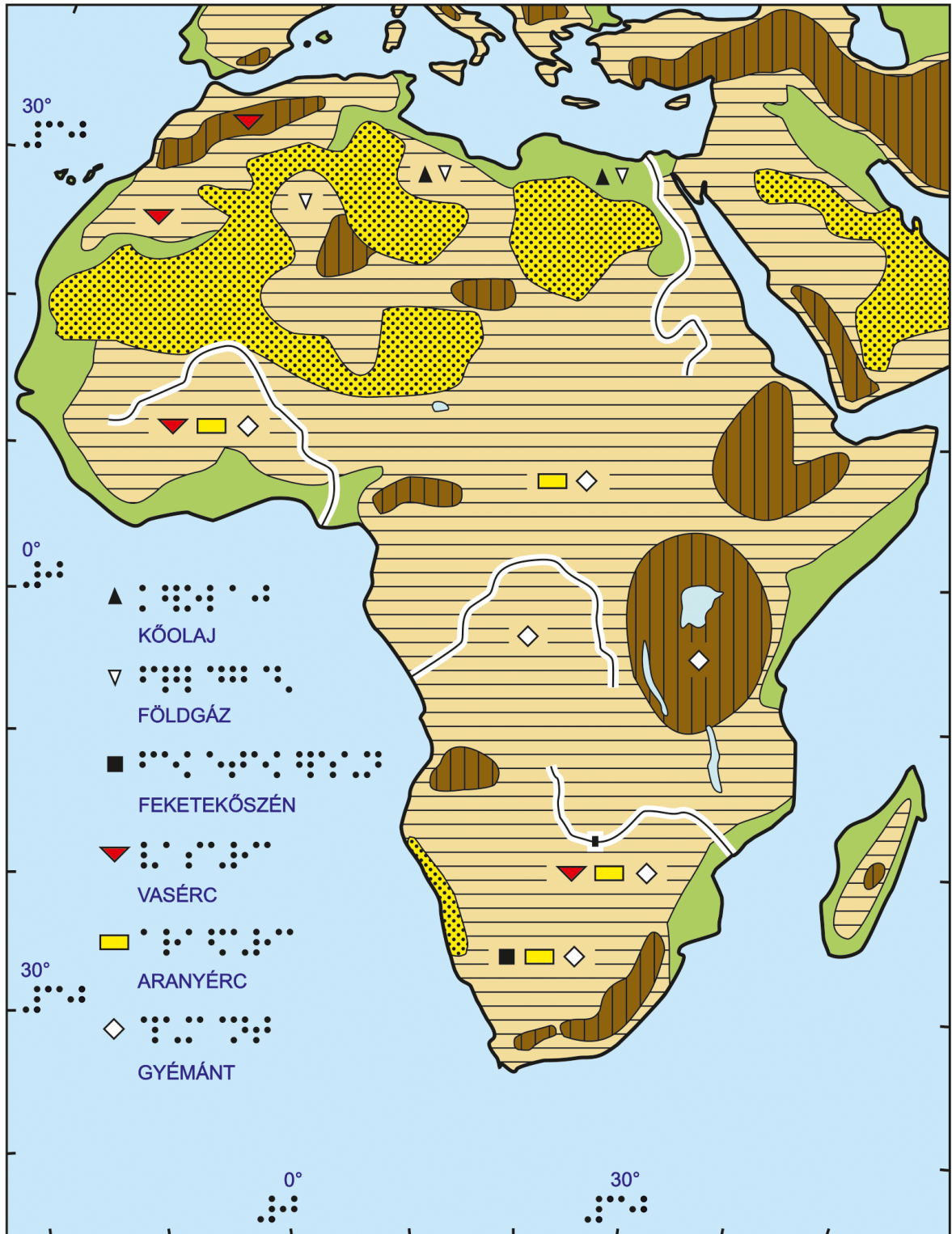


Készítette: Árendás Nikolett, ELTE IK 2021

2. melléklet

AFRIKA BÁNYÁSZATA

1 : 37 700 000
0 1000 km



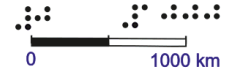
Készítette: Árendás Nikolett, ELTE IK 2021

3. melléklet



AFRIKA ORSZÁGAI

1 : 37 700 000



Készítette: Árendás Nikolett, ELTE IK 2021

4. melléklet

Braille title: DÉL-AMERIKA BEVEZETŐ TÉRKÉP

1 : 33 300 000

DÉL-AMERIKA BEVEZETŐ TÉRKÉP



Készítette: Árendás Nikolett, ELTE IK 2021

5. melléklet

.....

1 : 33 300 000

DÉL-AMERIKA DOMBORZATA



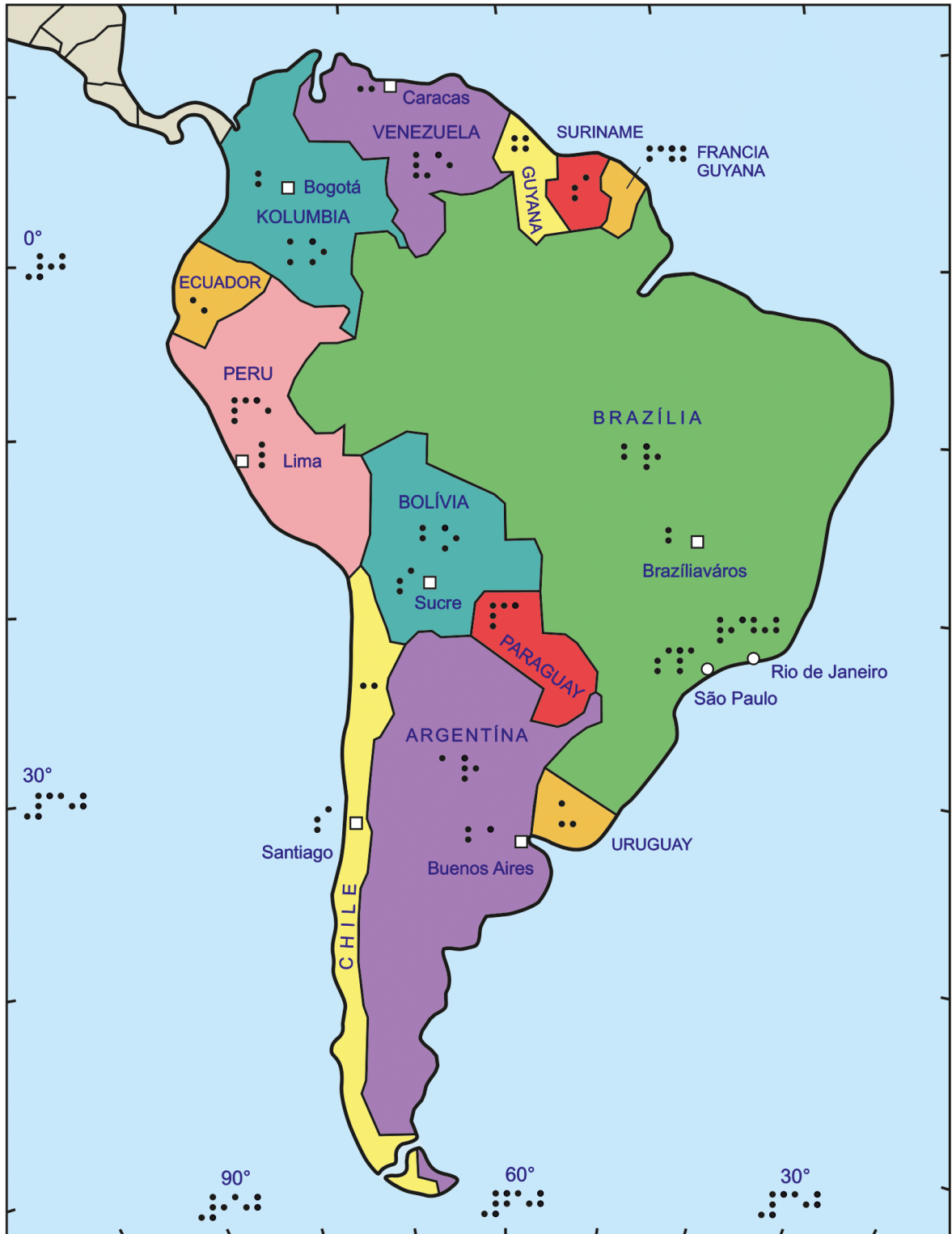
Készítette: Árendás Nikolett, ELTE IK 2021

6. melléklet

••••• ••••• ••••• ••••• ••••• ••••• ••••• ••••• ••••• •••••

DÉL-AMERIKA ORSZÁGAI

1 : 33 300 000



Készítette: Árendás Nikolett, ELTE IK 2021

8. melléklet

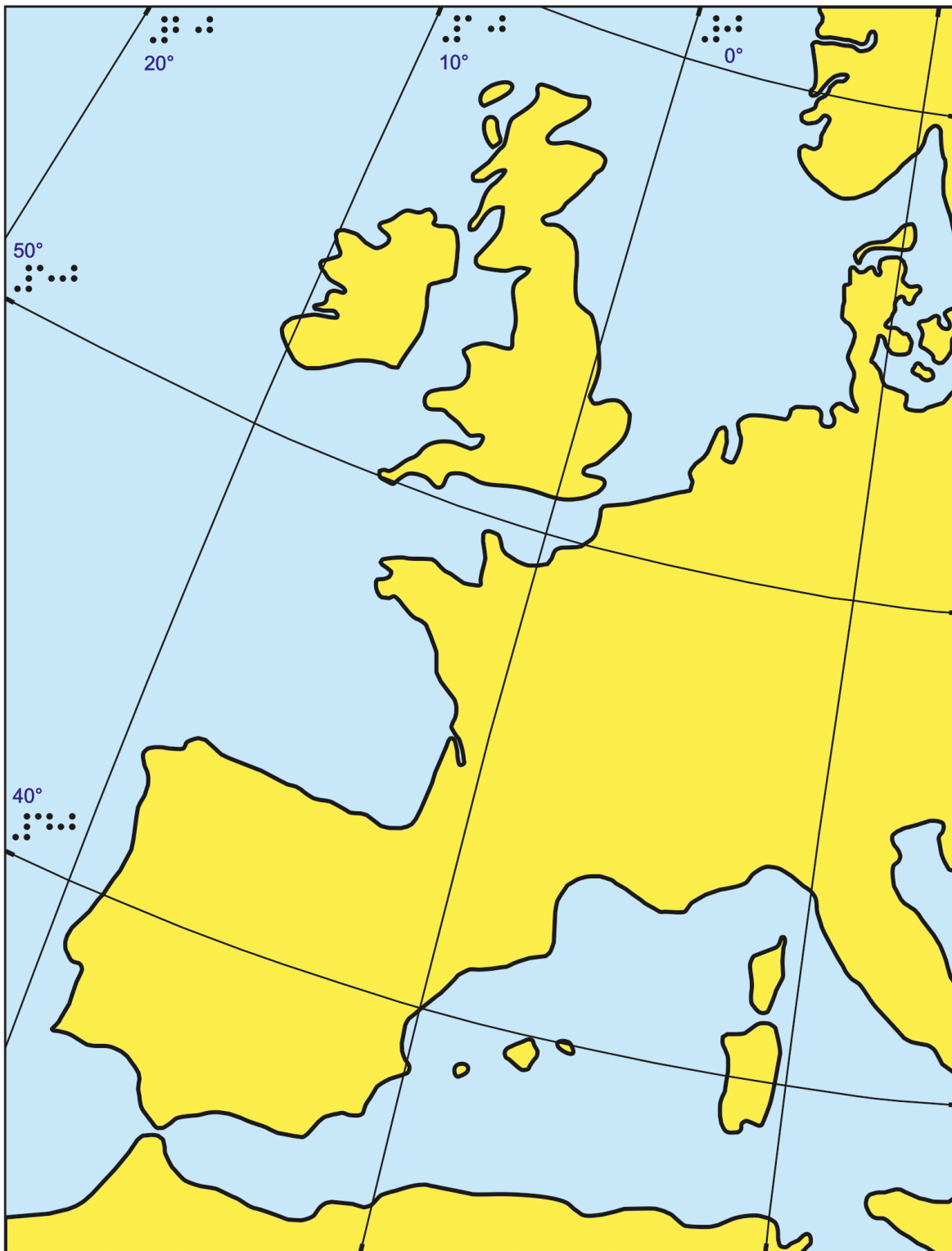


1. RÉSZ



EURÓPA BEVEZETŐ TÉRKÉP

1 : 10 900 000



Készítette: Árendás Nikolett, ELTE IK 2021

9. melléklet

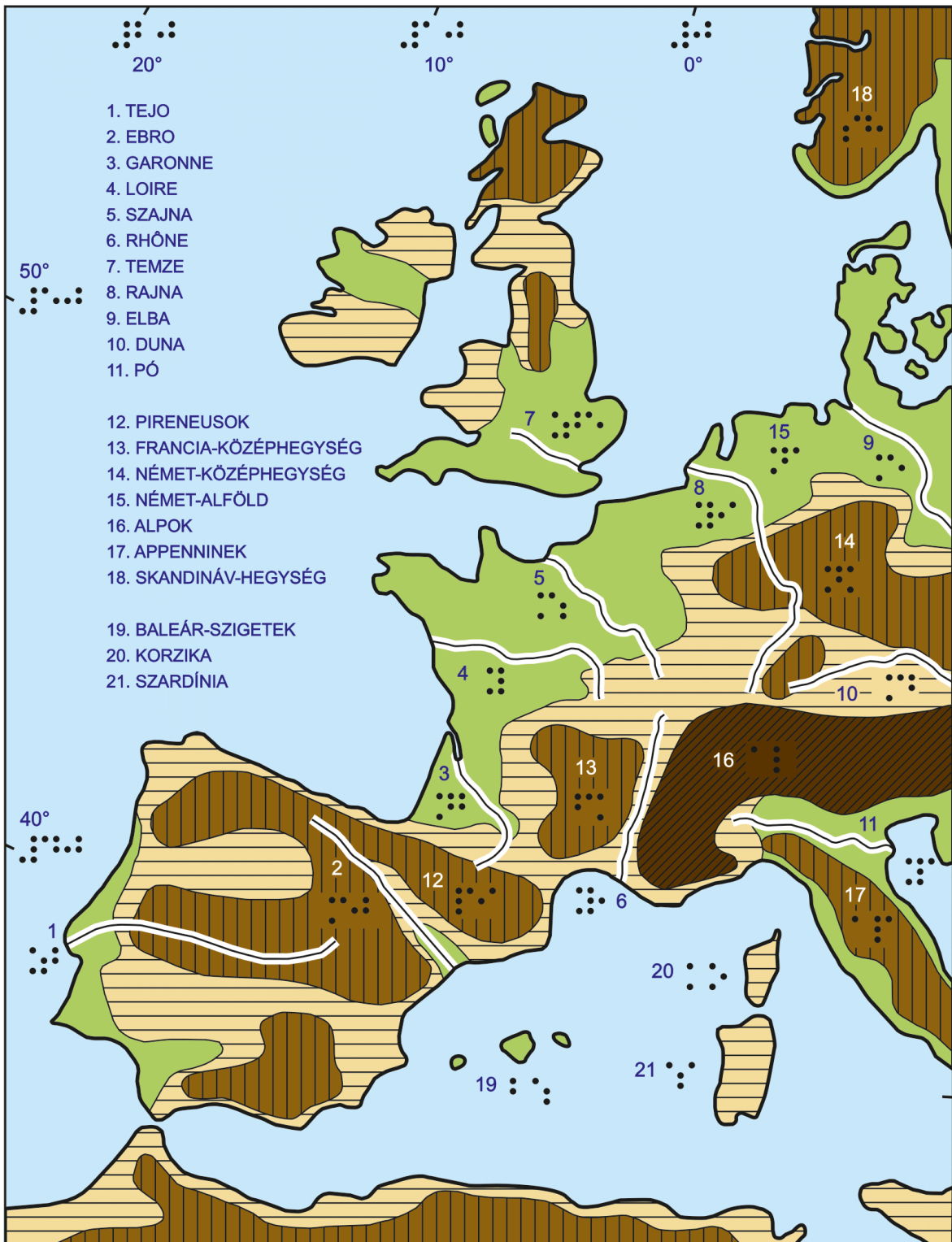


1. RÉSZ



EURÓPA DOMBORZATA

1 : 10 900 000



Készítette: Árendás Nikolett, ELTE IK 2021

10. melléklet

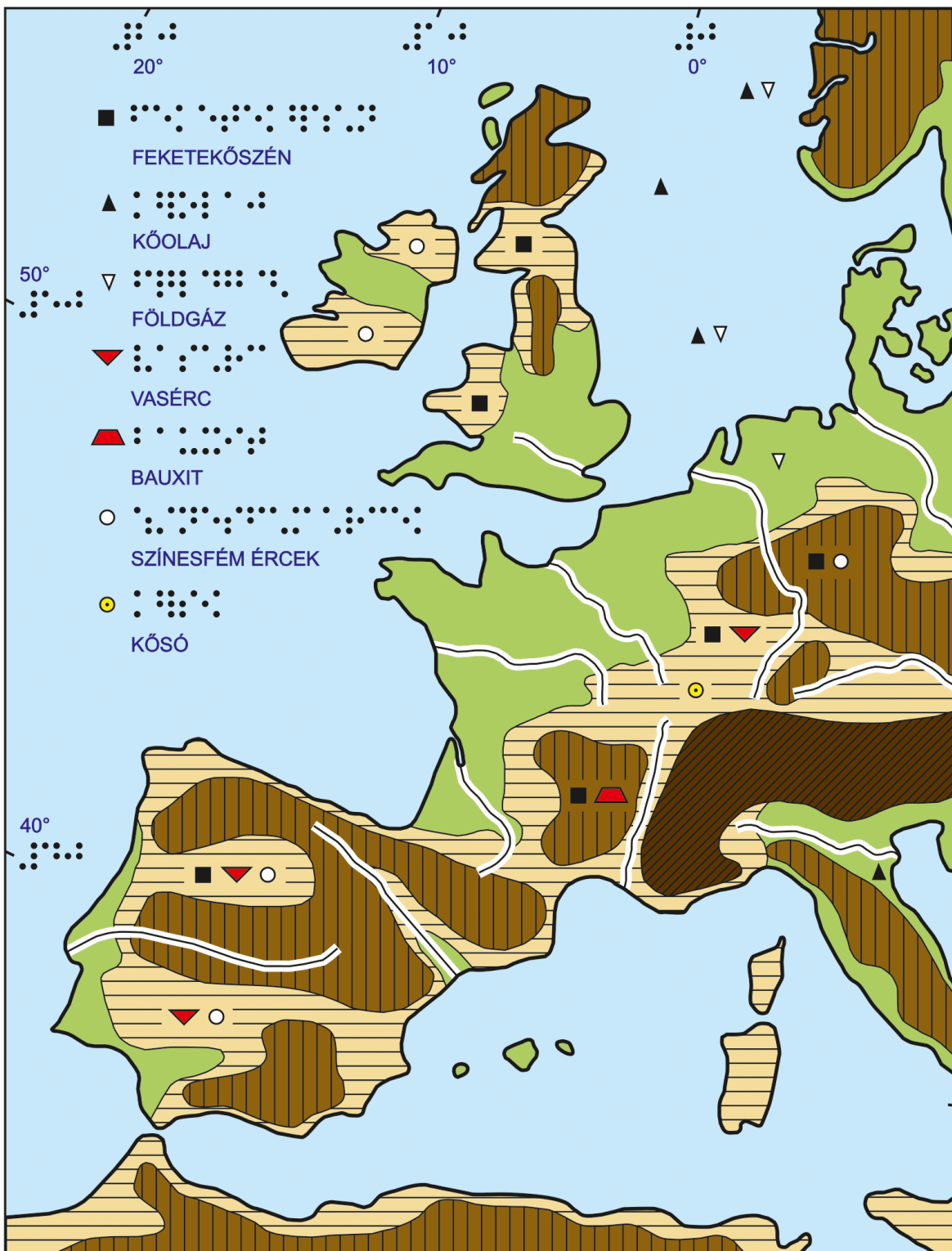


1. RÉSZ



EURÓPA Bányászata

1 : 10 900 000



Készítette: Árendás Nikolett, ELTE IK 2021

11. melléklet

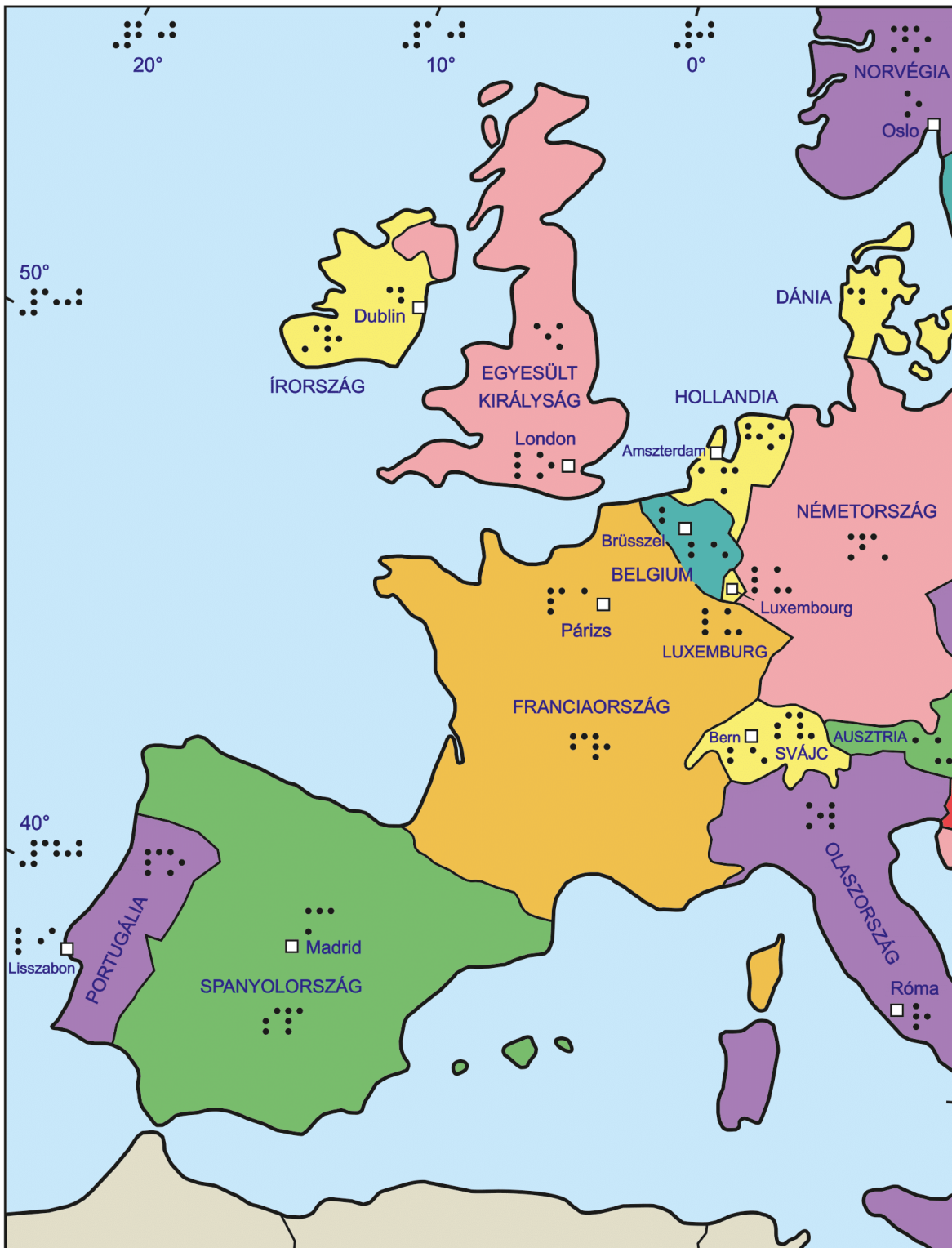


1. RÉSZ



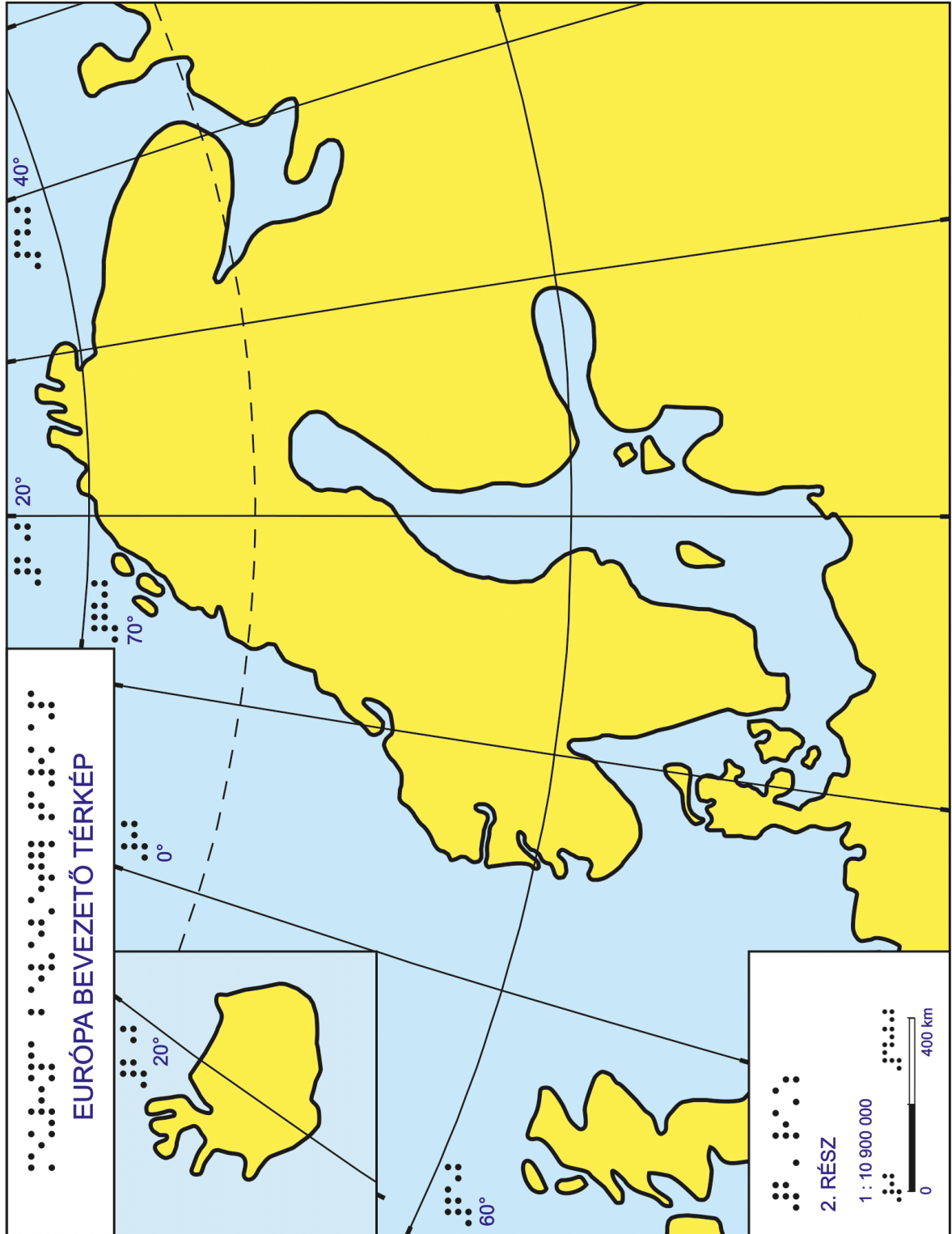
EURÓPA ORSZÁGAI

1 : 10 900 000



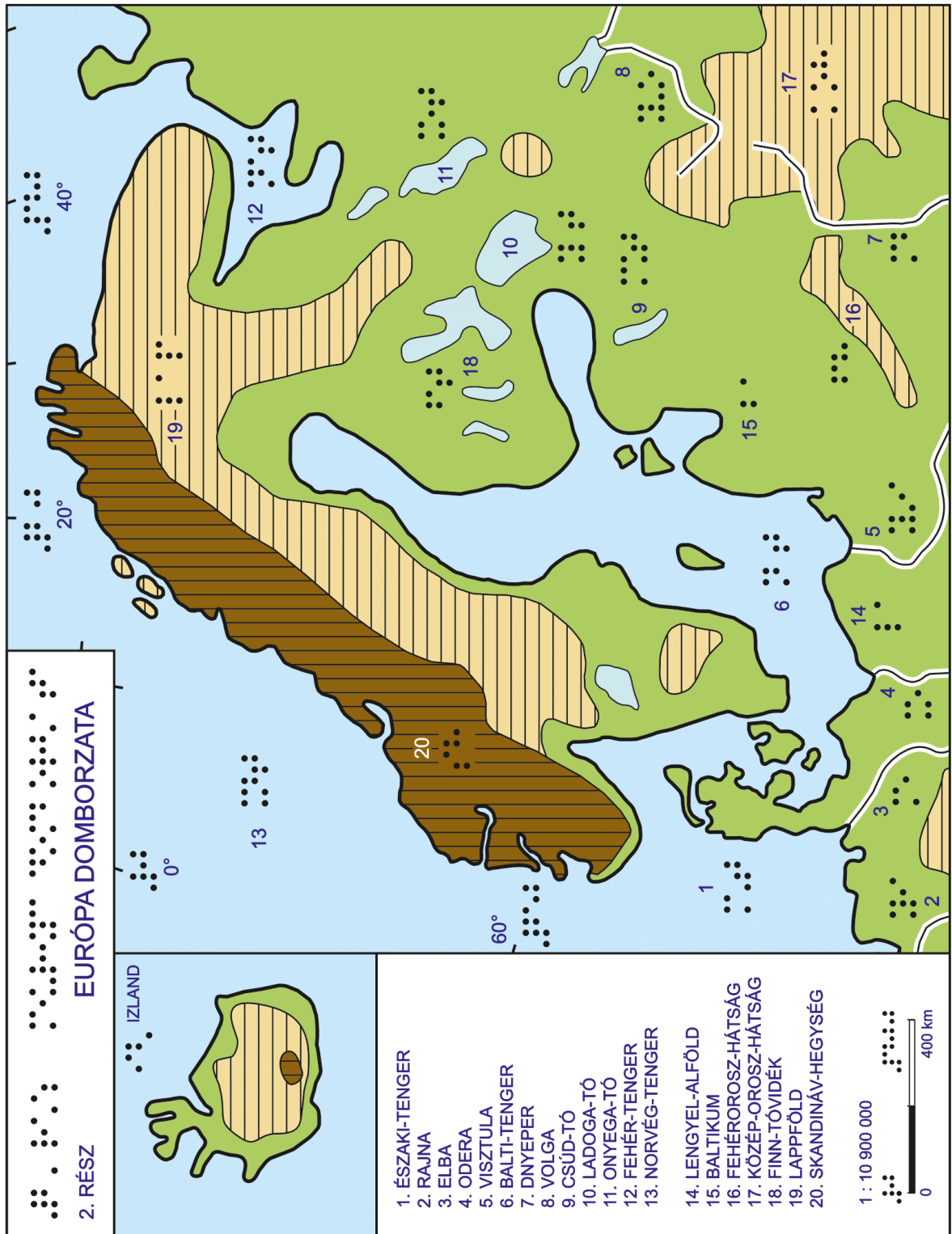
Készítette: Árendás Nikolett, ELTE IK 2021

12. melléklet

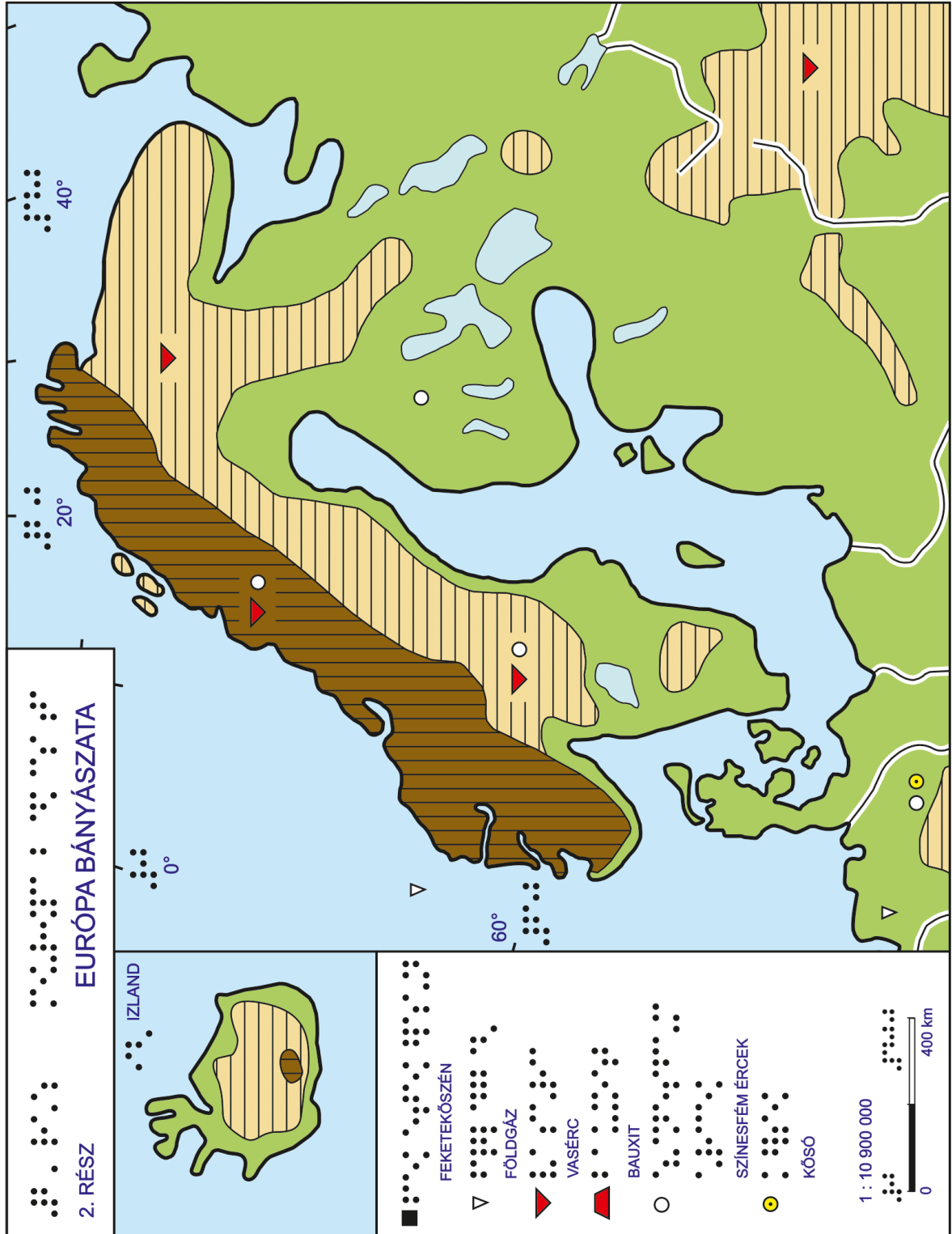


Készítette: Arendás Nikolett, ELTE IK 2021

13. melléklet

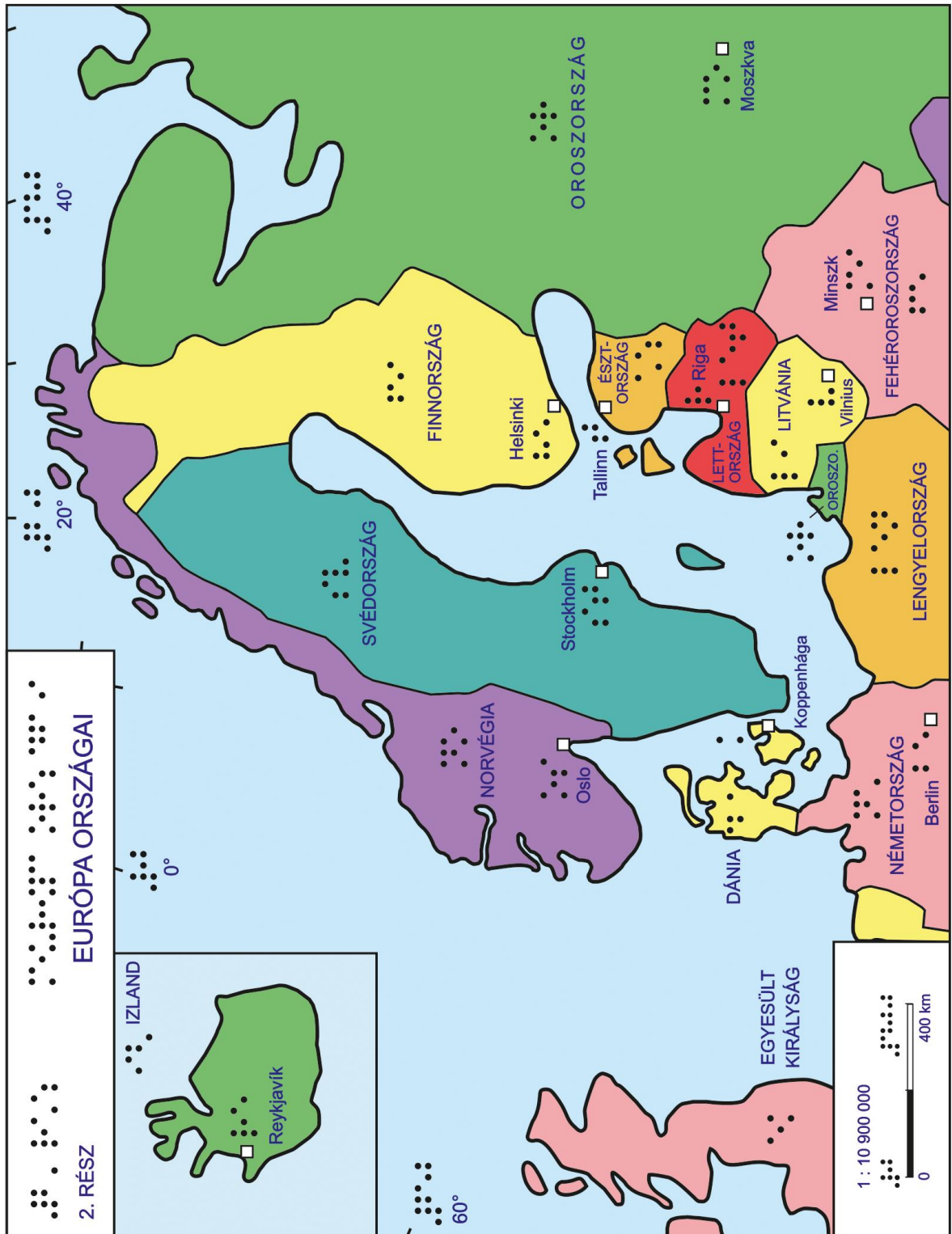


14. melléklet



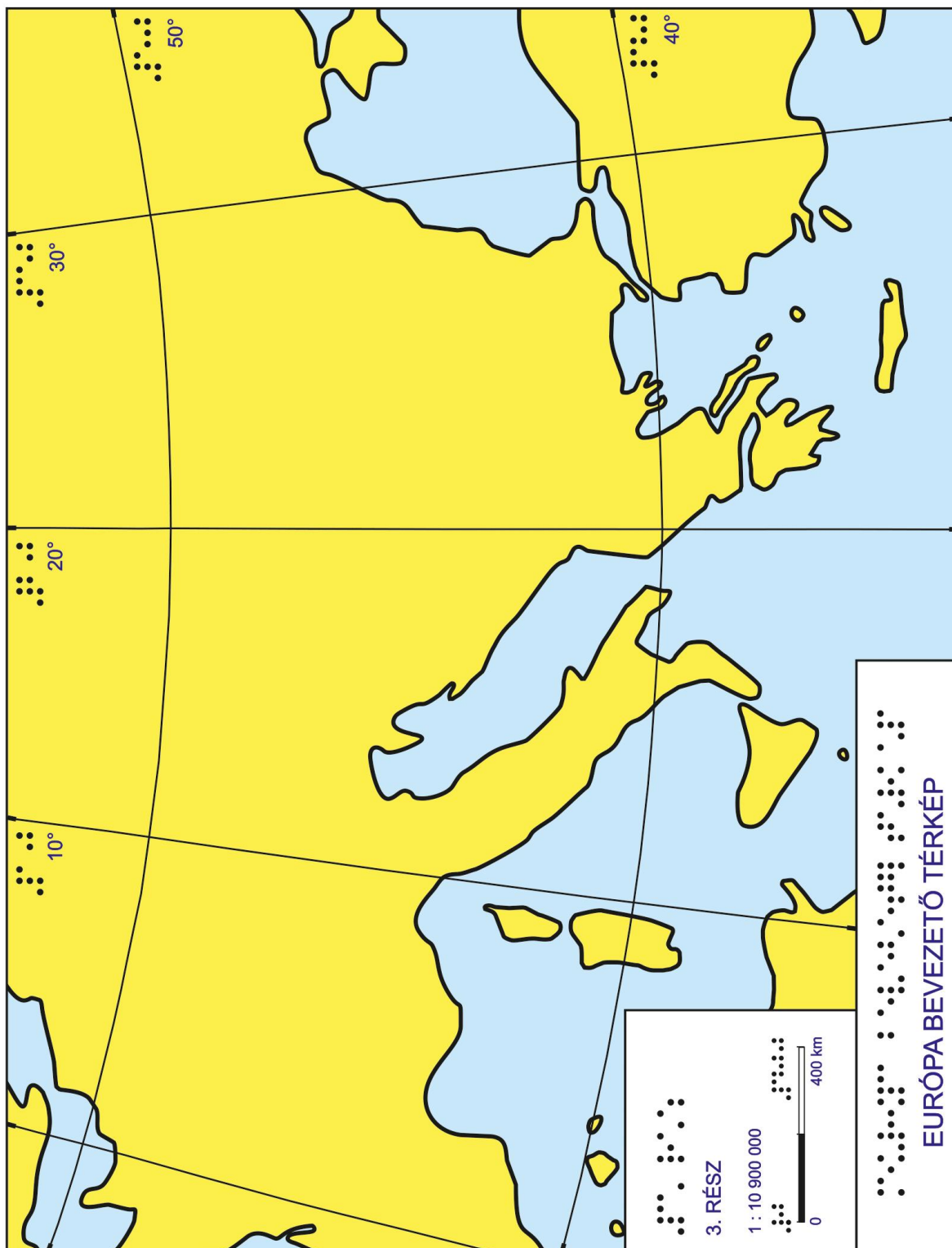
Készítette: Arendás Nikolett, ELTE IK 2021

15. melléklet

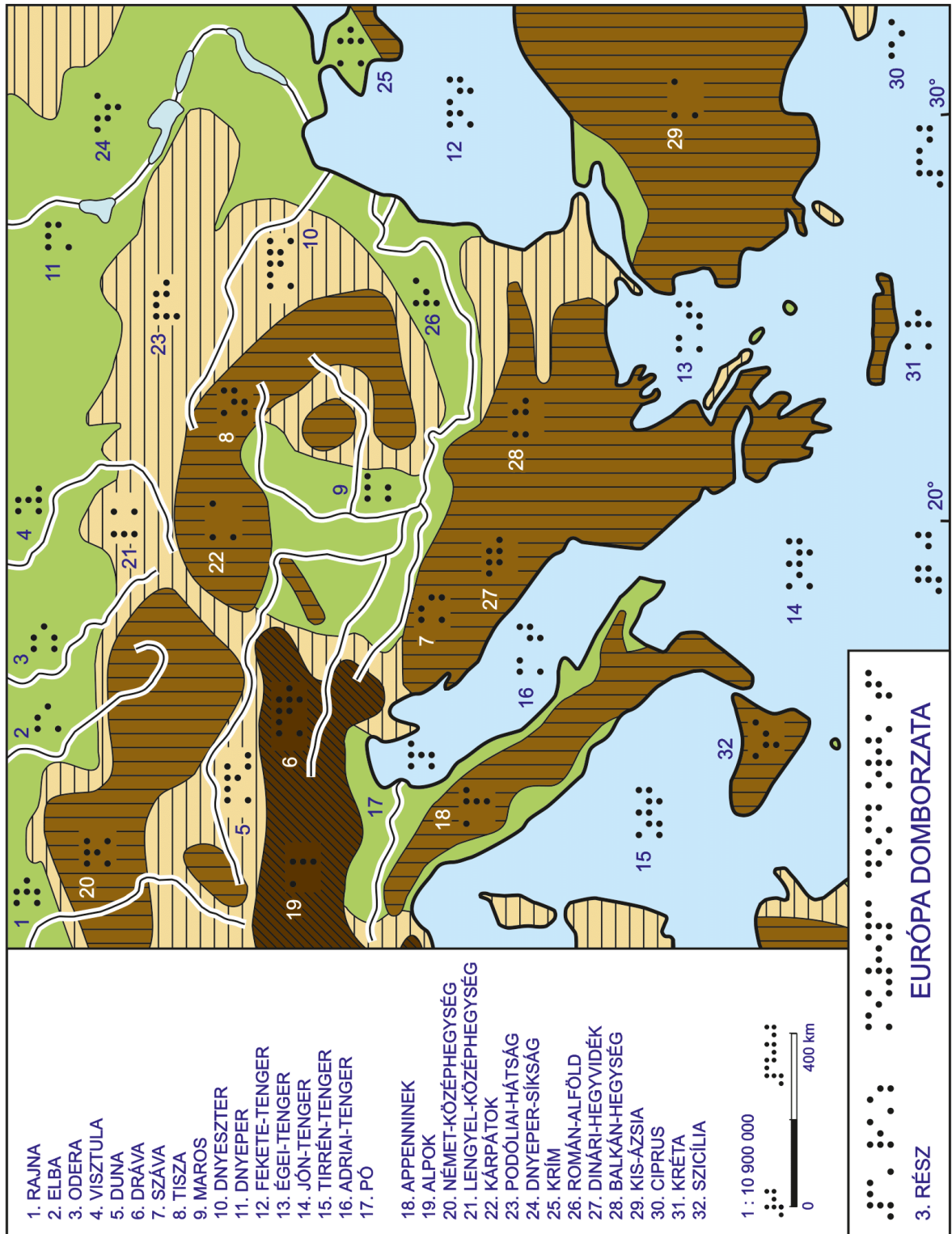


Készítette: Arendás Nikolett, ELTE IK 2021

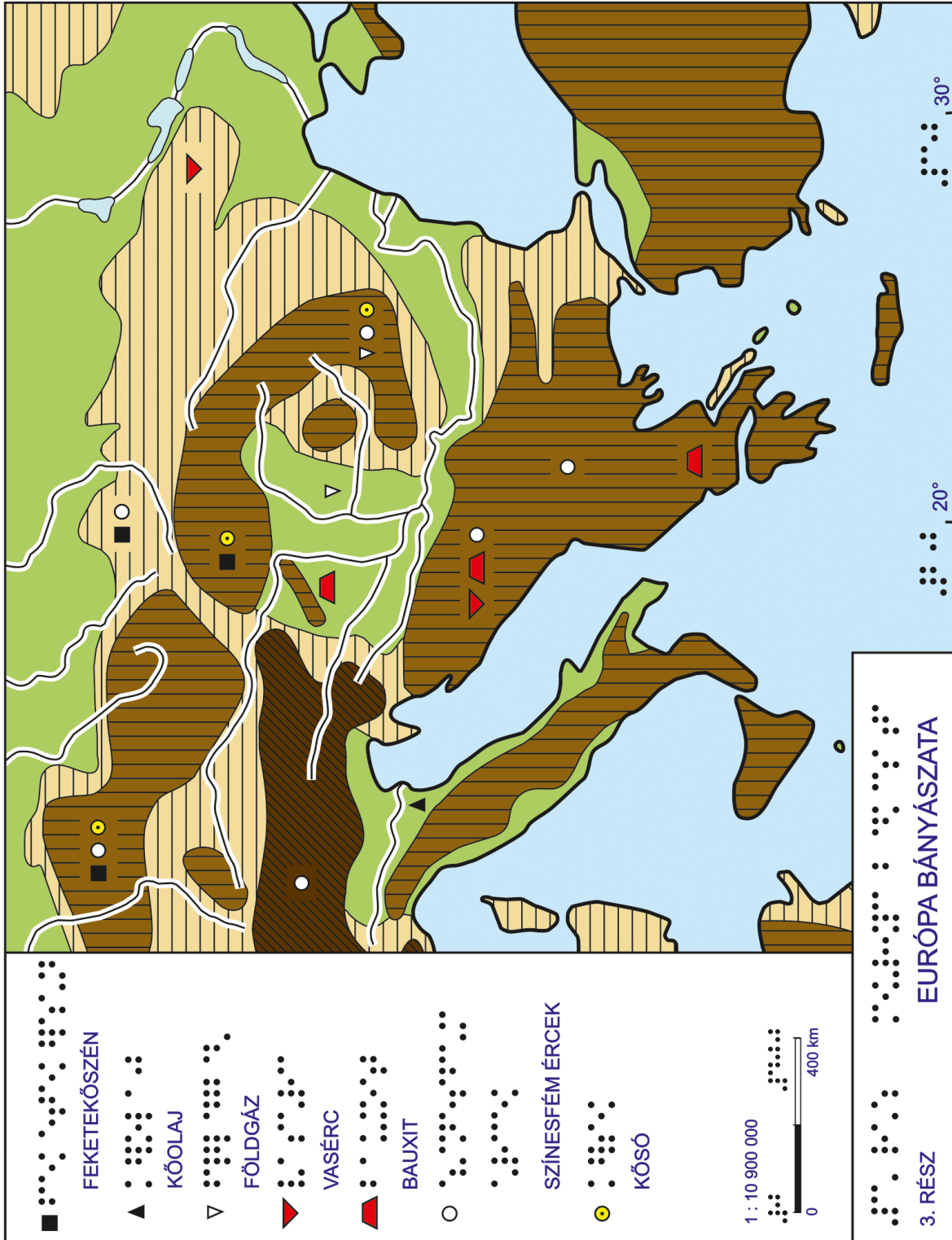
16. melléklet



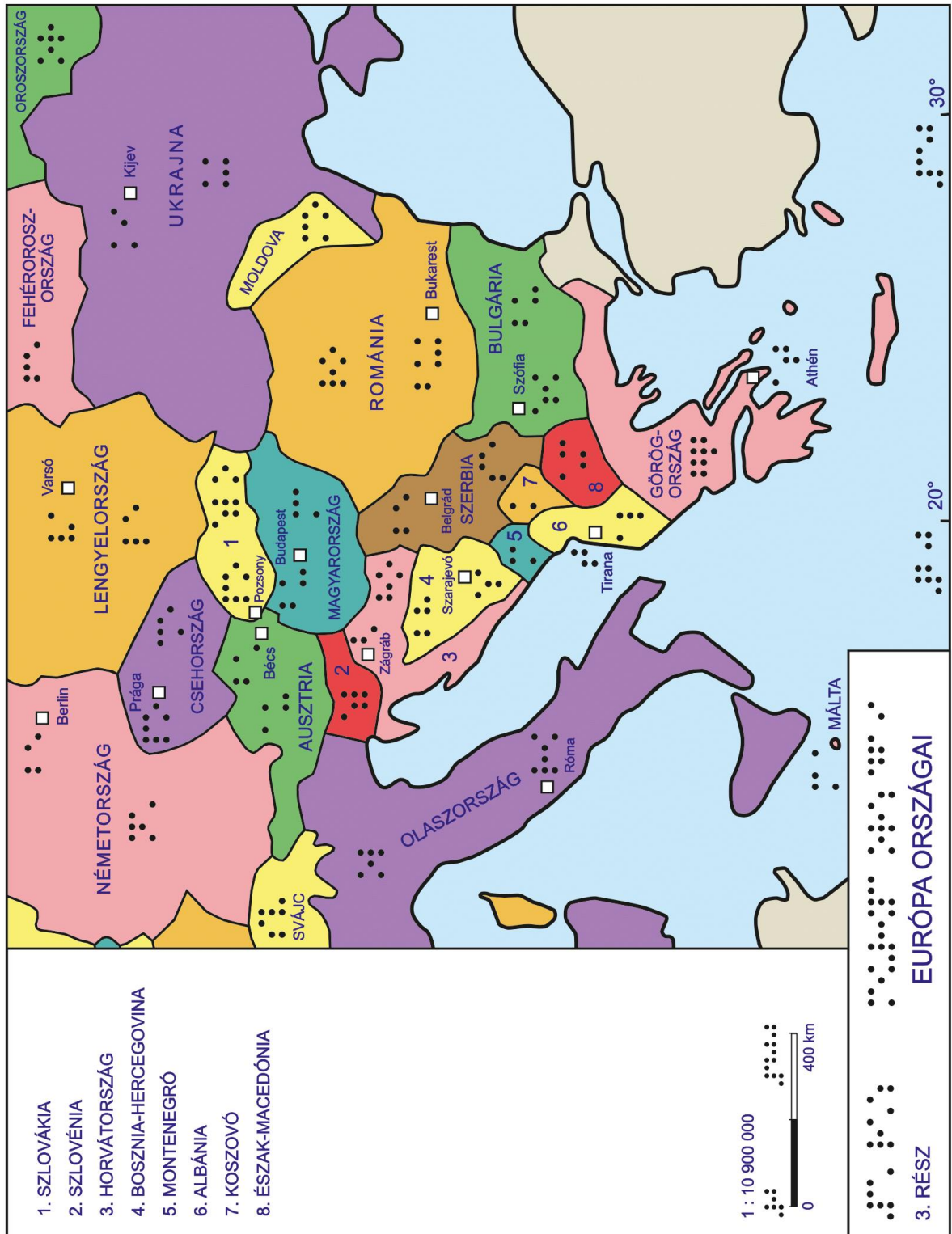
17. melléklet



18. melléklet



19. melléklet



20. melléklet



BEVEZETŐ TÉRKÉPEK JELKULCSA



SZÁRAZFÖLD



ÓCEÁN, TENGER



FOKHÁLÓZATI VONAL

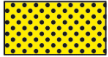



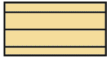




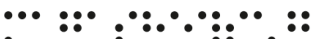










TÉRÍTŐKÖR

Készítette: Árendás Nikolett, ELTE IK 2021



DOMBORZATI TÉRKÉPEK JELKULCSA

-  
SIVATAG
-  
SÍKSÁG
-  
DOMBSÁG
-  
HEGYSÉG
-  
MAGASHEGYSÉG
-  
FOLYÓ
-  
ÓCEÁN, TENGER
-  
TÓ
-  
SZÁRAZFÖLD HATÁRA

Készítette: Árendás Nikolett, ELTE IK 2021



BÁNYÁSZATI TÉRKÉPEK JELKULCSA



FEKETEKŐSZÉN



KŐOLAJ



FÖLDGÁZ



VASÉRC



BAUXIT



SZÍNESFÉM ÉRCEK



KŐSÓ



ARANYÉRC



EZÜSTÉRC



GYÉMÁNT



URÁNÉRC

Készítette: Árendás Nikolett, ELTE IK 2021



KÖZIGAZGATÁSI TÉRKÉPEK JELKULCSA



SZÁRAZFÖLD HATÁRA



ORSZÁGHATÁR







FŐVÁROS





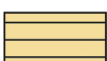






VÁROS

Készítette: Árendás Nikolett, ELTE IK 2021

BEVEZETŐ TÉRKÉPEK

	Jel:	Kontúr vastagsága, színe:	Kitöltés színe:
Szárazföld		0,9 mm 0,0,0,100	3,0,78,0
Óceán, tenger		0,5 mm 0,0,0,100	25,0,0,0
Fokhálózati vonal		0,4 mm 0,0,0,100	
Térfőkör		0,4 mm 0,0,0,100	

DOMBORZATI TÉRKÉPEK

Sivatag		0,3 mm 0,0,0,100	0,0,100,0
Síkság		0,3 mm 0,0,0,100	40,0,75,0
Dombság		0,3 mm 0,0,0,100	6,13,48,0
Hegység		0,3 mm 0,0,0,100	6,13,48,0
Magashegység		0,3 mm 0,0,0,100	20,60,100,70
Folyó		0,4 mm 0,0,0,100	
Óceán, tenger		0,5 mm 0,0,0,100	25,0,0,0
Tó		0,4 mm 0,0,0,100	24,0,8,0
Szárazföld határa		0,8 mm 0,0,0,100	

BÁNYÁSZATI TÉRKÉPEK

	Jel:	Kontúr vastagsága, színe:	Kitöltés színe:
Feketeköszén	■	0,4 mm 0,0,0,100	0,0,0,100
Kőolaj	▲	0,4 mm 0,0,0,100	0,0,0,100
Földgáz	▽	0,4 mm 0,0,0,100	0,0,0,0
Vasérc	▼	0,4 mm 0,0,0,100	0,100,100,0
Bauxit	▴	0,4 mm 0,0,0,100	0,100,100,0
Színesfém ércek	○	0,4 mm 0,0,0,100	0,0,0,0
Kősó	●	0,4 mm 0,0,0,100	0,0,100,0
Aranyérc	■	0,4 mm 0,0,0,100	0,0,100,0
Ezüstérc	■	0,4 mm 0,0,0,100	0,0,100,0
Gyémánt	◇	0,4 mm 0,0,0,100	0,0,0,0
Uránérc	✦	0,4 mm 0,0,0,100	0,0,100,0

KÖZIGAZGATÁSI TÉRKÉPEK

Szárazföld határa	—	0,8 mm 0,0,0,100	
Országhatár	—	0,5 mm 0,0,0,100	
Főváros	□	0,4 mm 0,0,0,100	0,0,0,0
Város	○	0,4 mm 0,0,0,100	0,0,0,0

SZAKDOLGOZAT / DIPLOMAMUNKA

EREDETISÉG NYILATKOZAT

Alulírott Arendás Nikolett.....Neptun-kód: T60UL7.....

ezennel kijelentem és aláírással megerősítem, hogy az Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Karának, Térképtudományi és Geoinformatikai Intézetében írt,

Térkép-sorozatok szerkesztése látássérvűt tanuló részére.....

című diplomamunkám saját, önálló szellemi termékem; az abban hivatkozott szakirodalom
felhasználása a szerzői jogok általános szabályainak megfelelően történt.

Tudomásul veszem, hogy szakdolgozat/diplomamunka esetén plágiumnak számít:

- szözszerinti idézet közlése idézőjel és hivatkozás megjelölése nélkül;
- tartalmi idézet hivatkozás megjelölése nélkül;
- más publikált gondolatainak saját gondolatként való feltüntetése.

A témavezető által benyújtásra elfogadott szakdolgozat PDF formátumban való
elektronikus publikálásához a tanszéki honlapon

HOZZÁJÁRULOK

NEM JÁRULOK HOZZÁ

Budapest, 2021. május 13.

Arendás Nikolett

hallgató aláírása