

A Biharhegység barlangjai és a hegyszerkezet

Irta :

Dr. Miháltz István

Különlenyomat
a Dr. Szádeczky-Kardoss Gyula
Emlékkönyvből.

Cluj-Kolozsvár

Minerva Irodalmi és Nyomdai Műintézet Részvénytársaság

1938.

A Biharhegység barlangjai és a hegyszerkezet.

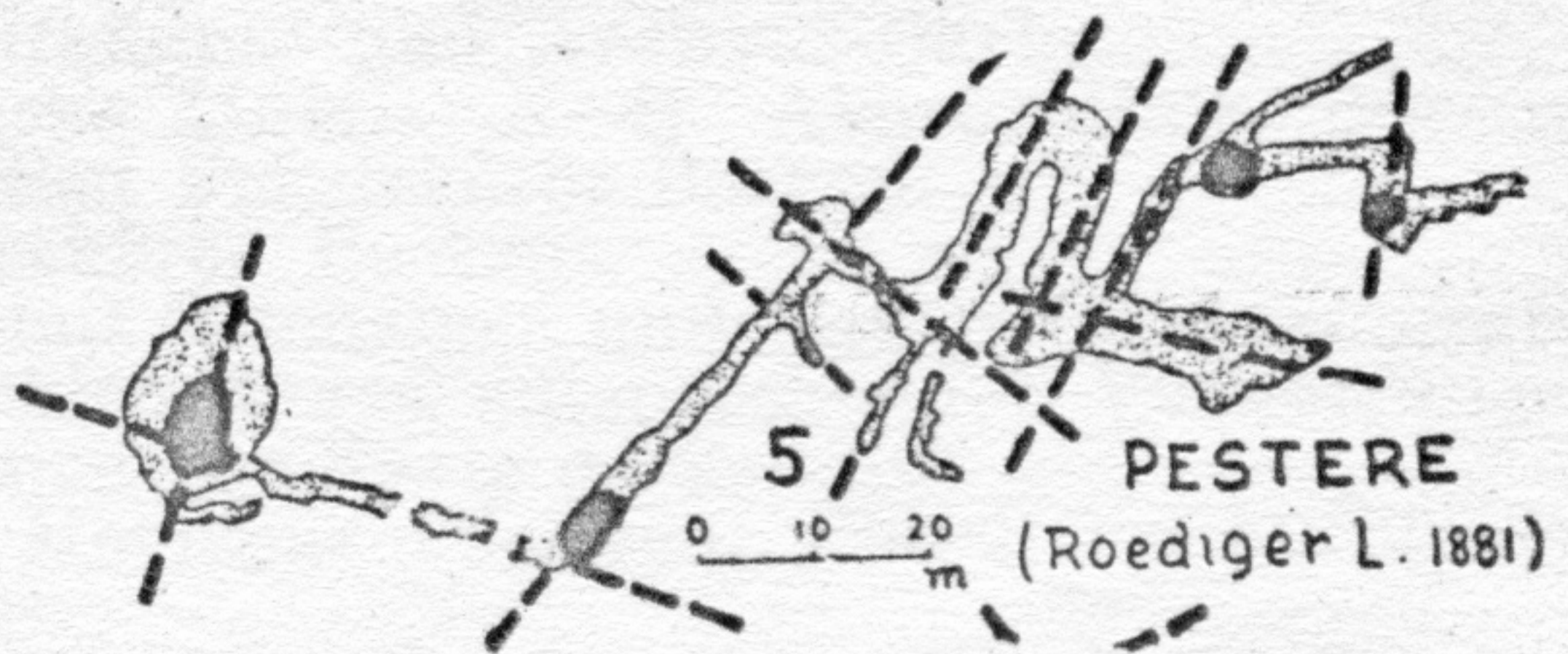
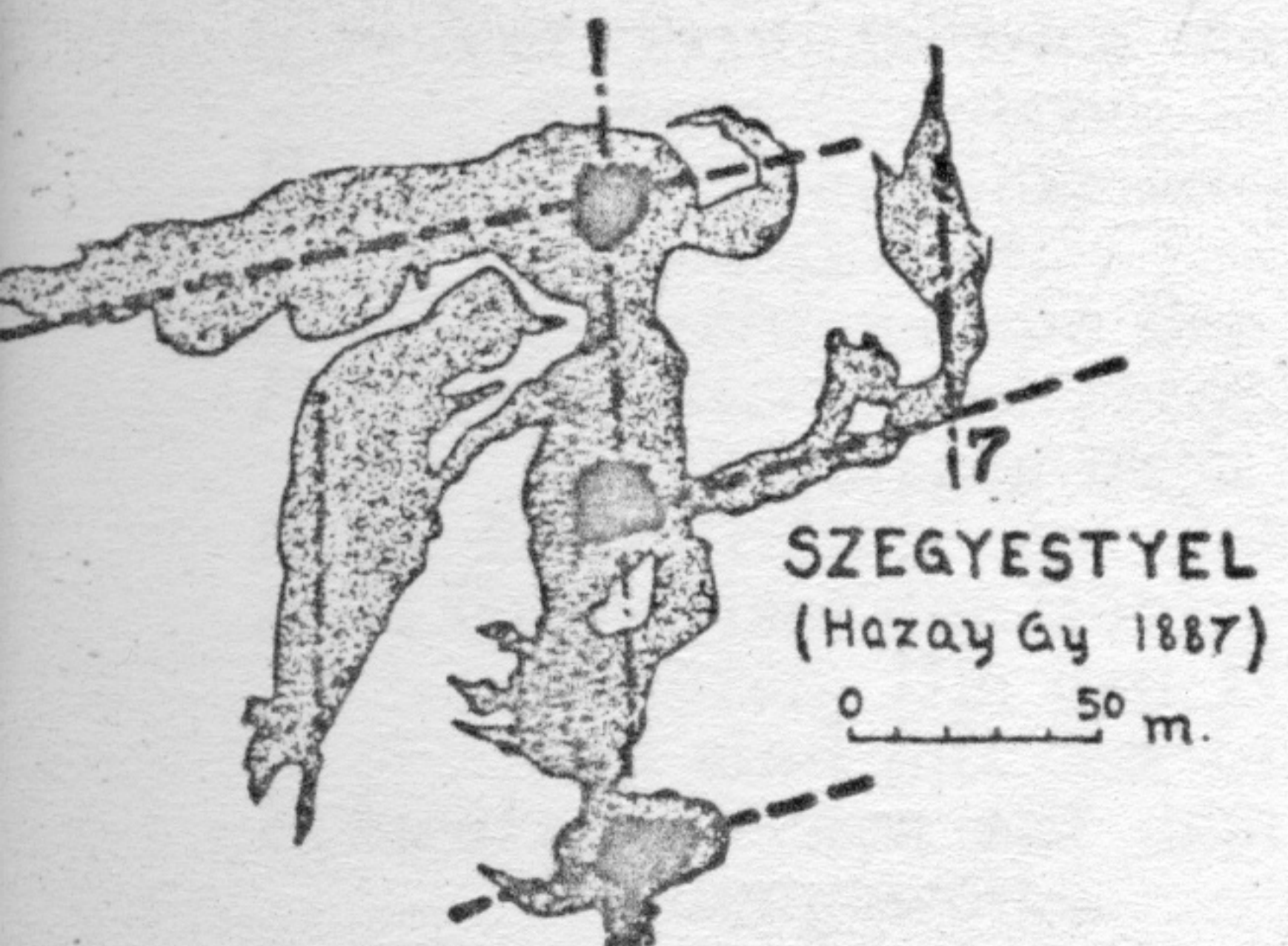
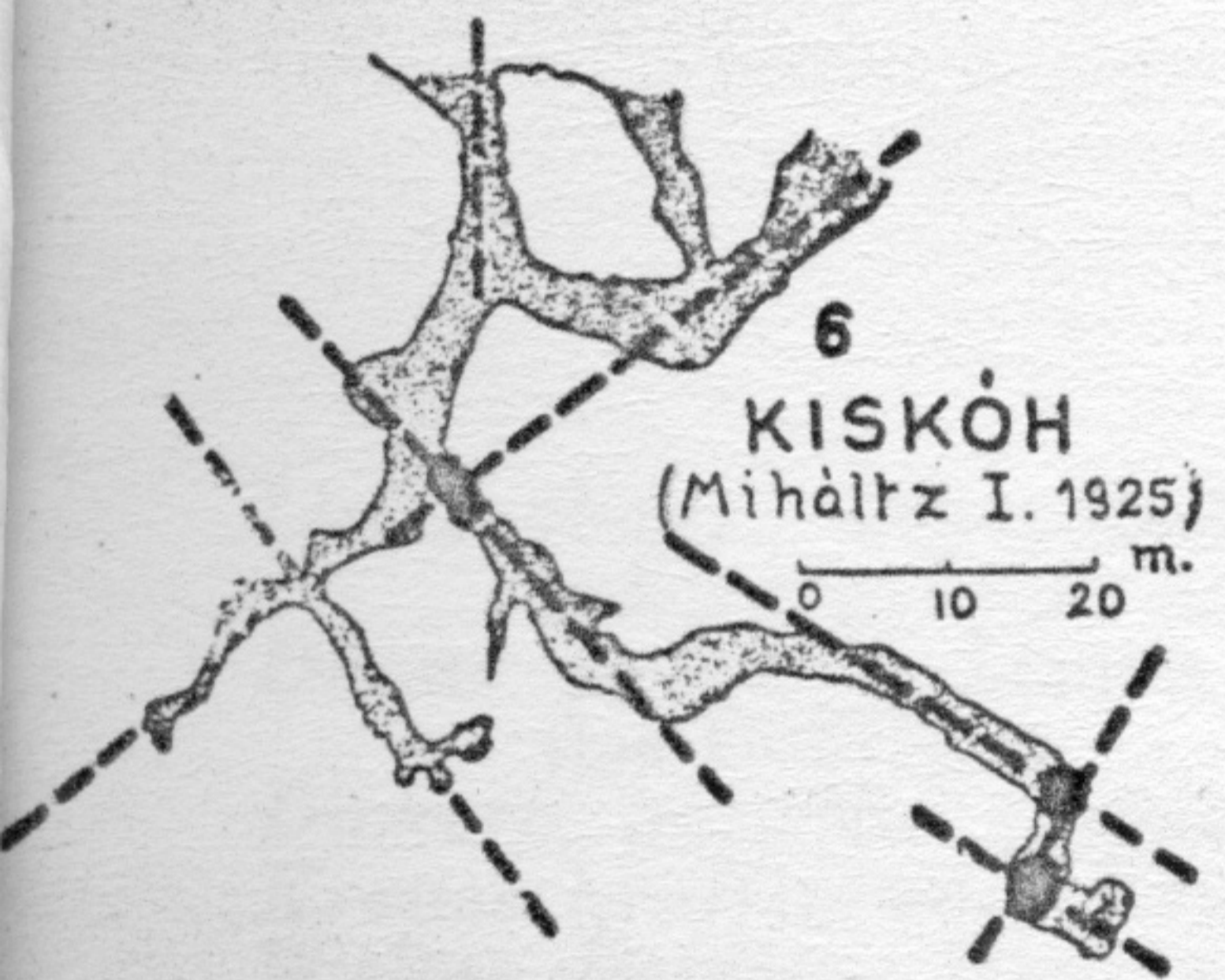
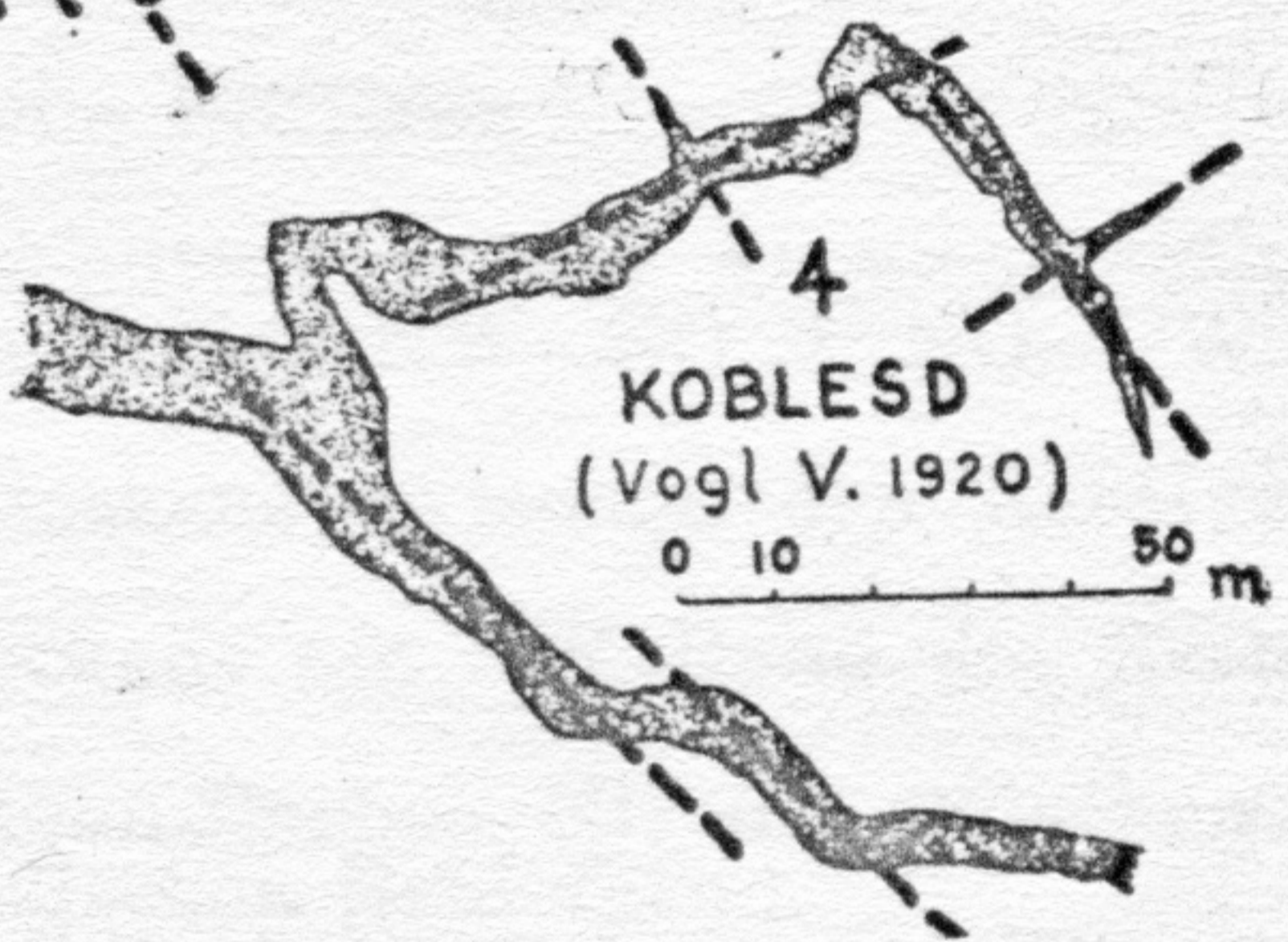
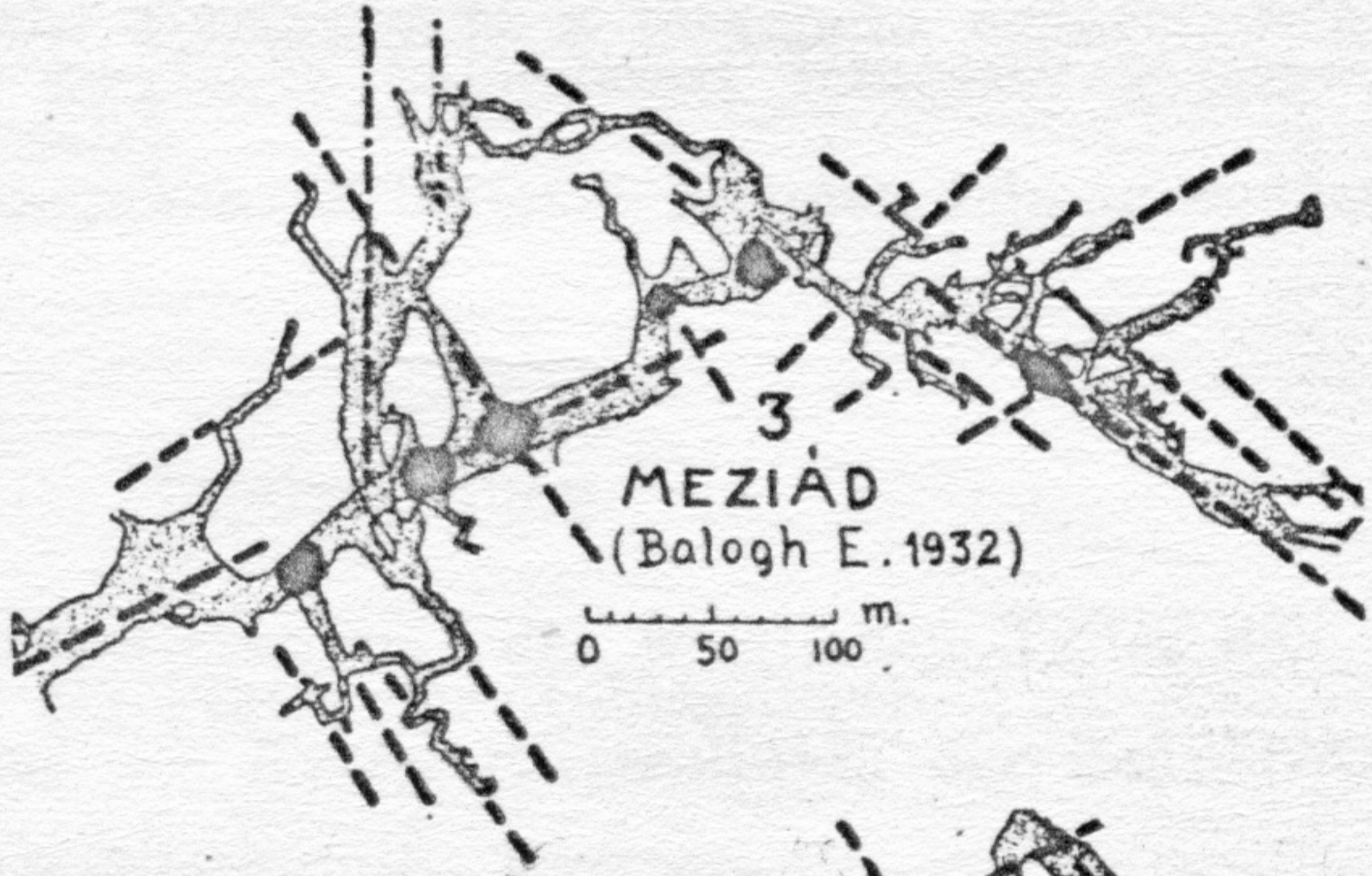
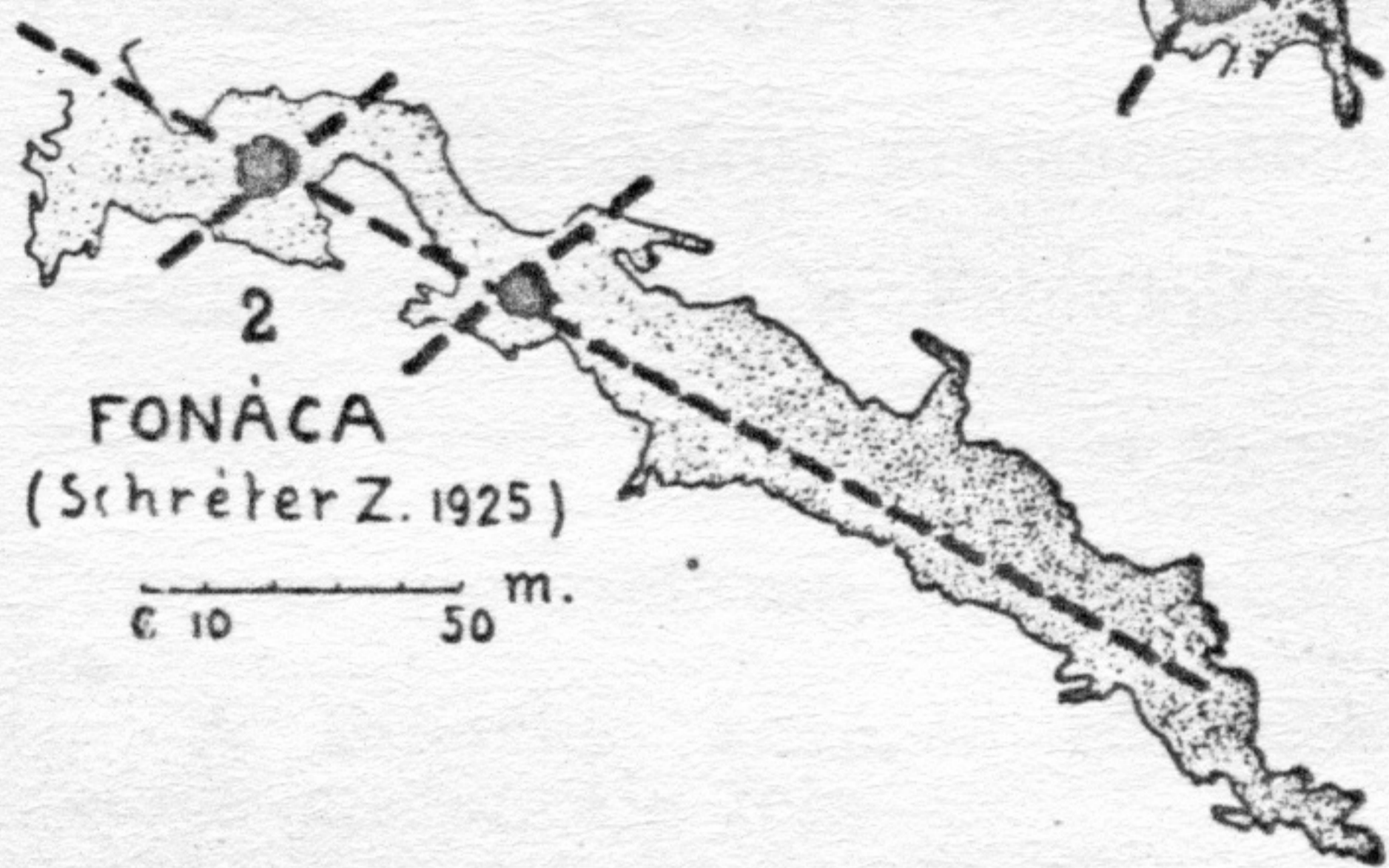
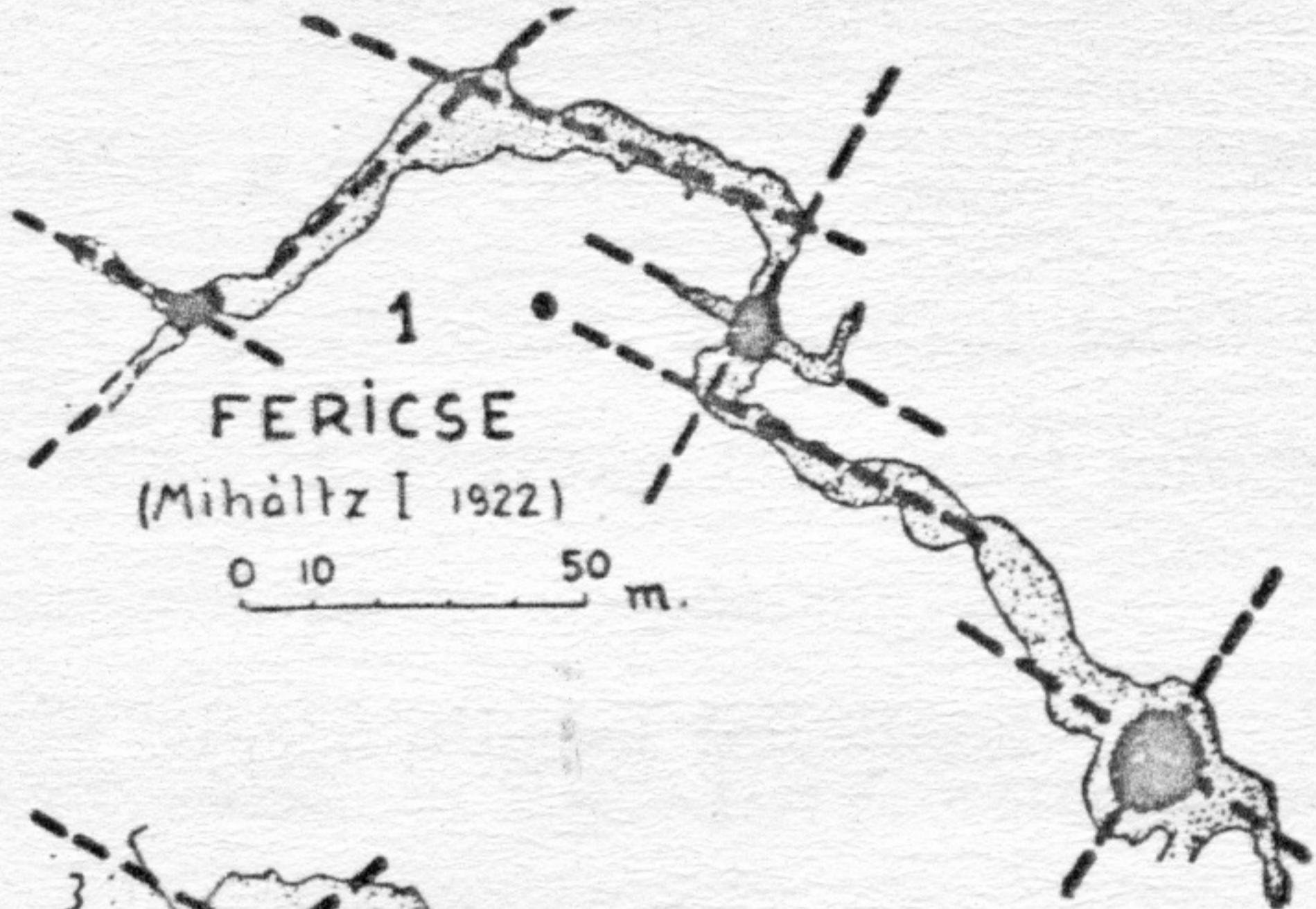
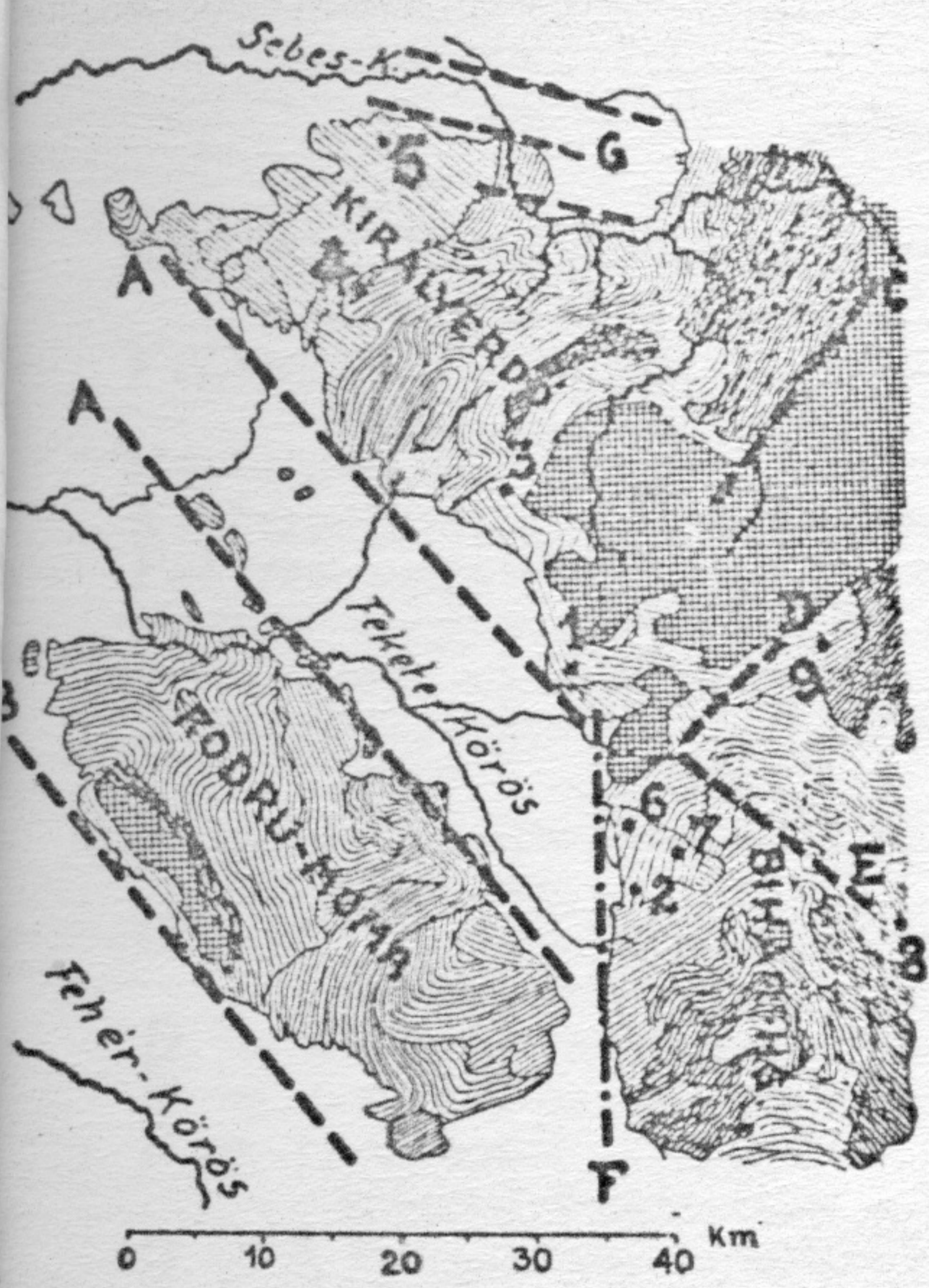
A Feketekőrös medencéje felé nyíló kiskóhi és fericsei barlangok térképezése alkalmával vettem észre azt a jelenséget, hogy ezeknek a barlangoknak a járatai egymást közel derékszögben metsző, merev, egyenes folyosókból állnak, s a folyosók irányai megegyeznek a Biharhegység törési irányjaival. Ezt a megfigyelésemet egyik dolgozatomban röviden le is szögeztem. (7.) Újabban vettem észre, hogy ezt a megállapításomat sok egyéb adat is támogatja, amennyiben mások által térképezett barlangokon is meg lehet figyelni ugyanezeket a jelenségeket.

Ezért a Biharhegység barlangjainak az általam hozzáférhető irodalomban megjelent és megbízhatónak látszó térképeit a mellékelt táblán állítottam össze a hegység tektonikai térképvázlatával együtt, hogy úgy a törésvonalakkal, mint a rétegek csapásirányával való összefüggés megfigyelhető legyen.

Ennek az összefüggésnek közelebbi megmagyarázása végett először is a hegység szerkezeti viszonyait kell röviden összefoglalnunk.

A Biharhegység szerkezetének kialakításában főképen három nagy hegyképződési periódus szerepelt. A legrégebnek, a *variaszkuszi*-nak hatása alatt kialakult hegyszerkezet ma már csak a Gyalui-Hegységben látható, másutt a krétakorú, *Stille* elnevezése szerint „*ausztriai*” hegymozgások a régi képződményeket a rájuk települt mezozoikummal együtt új szerkezetbe rendezték. Ennek a kéregmozgásnak a nyomai különösen feltűnőek a minket ez alkalommal legjobban érdeklő hegység-részen: a Feketekőrös medencéjének két oldalán. Itt ugyanis az autochton, kárpáti fáciesű mezozoikumra mindkét oldalon perm és eltérő kifejlődésű (alpesi fáciesű) mezozoikus rétegek vannak rátolva. Az így keletkezett pikkelyek csapási iránya nagy általánosságban ÉÉNy—DDK. Egy másik, kréta korban kialakult szerkezeti elem a déli Bihar és ennek DNy. folytatásában a Drócsa tömegére délről fel-tolódott fekvőredők rendszere, amelynek az előbbivel ellenkezőleg K—Ny. irányú tengelye a Déli Kárpátokéval párhuzamos. (9, 15, 20).

A krétakori hegymozgások eredménye a minket érdeklő mezozoikus rétegek térbeli helyzete, amit a csapirányok feltüntetésével a mellékelt térképen ábrázoltam. Ez az ábrázolás legnagyobb részben *Rozlozsnik* (15) munkája nyomán történt, csak a Királyerdő ÉNy. részének alsó kréta területét rajzoltam *Szontagh* (11, 1892) adatai alapján. A térképnek ez a része provizórikus.



Jelmagyarázat a táblához.

Baloldalt fent: A Bihar-hegycsoport Ny. részének tektonikai térképvázlata, a barlangok helyeinek feltüntetésével.

Vékony, párhuzamos vonalak a térképen: A hegység miocénnél idősebb rétegeinek csapásirányai.

Vástagabb hullámos vonalak: Kristályos palák csapásirányai.

Keresztvonalozás: Eruptivumok.

Fehéren hagyott részek: A medencék miocén-pliocén feltöltései.

Vastag szaggatott vonalak: Az ÉNY.—DK. + ÉK.—DNY. vetődési rendszer legfontosabb vonalai.

A = A Királyerdő és Kodru-Moma közti Feketekörös medencéjének leszakadási vonalai.

B = A Kodru-Moma DNY. oldalának leszakadása a Fehérkörös medencéje felé.

C = A Dragan-patakmenti nagy vetődési vonal (a vlegyásza eruptivumok és kristályos pala határa).

D = Pulsa-patakmenti vetődés. (Perm és mezozoikum határa.)

E = Galbina-aranyosmenti vetődés.

F = (pontozott szaggatott vonal): A Biharhg. középső részének É.—D. irányú leszakadása a Feketekörös medencéje felé.

G = A Sebeskörös medencéjének leszakadási vonala.

1—7: A barlangok alaprajzai a helység és a térképező nevével. A barlangjáratok irányainak megfelelő feltételezett vetődések a térkép jelzésével megegyező vonalak.

Fekete foltok a barlangtérképeken: A boltozat hirtelen felmagasodásai.

Tafelerklärung.

Links oben: Tektonische Kartenskizze des westlichen Teiles der Bihar-gebirgsgruppe und die Plätze der Höhlen.

Dünne parallele Linien auf der Karte: Streichlinien der Sedimentgesteine des Gebirges.

Dickere, gewellte Linien: Kristallinische Schiefer.

Kreuzschraffierung: Eruptivum.

Weisse Partien: Miocän-Pliocäne Aufschüttungen der Abgeworfenen Becken.

Dicke, unterbrochene Linien: Richtungen des NW—SO + NO—SW Verwerfungssystem.

A = Einsturzlinie des Feketekörös-Beckens zwischen den Királyerdő und Kodru-Moma Gebirgen.

B = Einbruchlinie des Fehérkörös-Beckens am SW Rand des Kodru-Moma Gebirges.

C = Verwerfungslinien längs des Dragan-Baches. (Grenze zwischen den Vlegyásza-Eruptiven und kristallinischen Schiefeln.)

D = Verwerfungslinie längs des Pulsa-Baches. (Grenze zwischen Perm und Mezozoikum.)

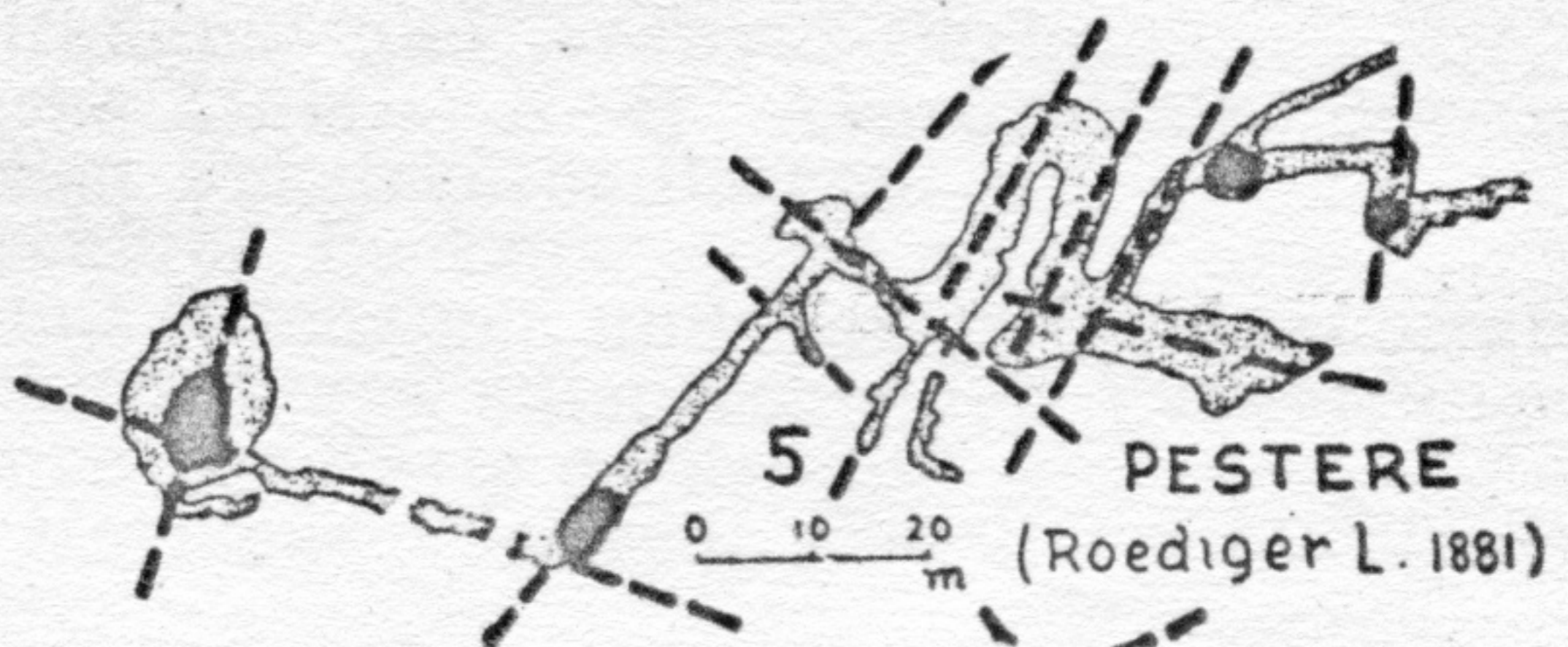
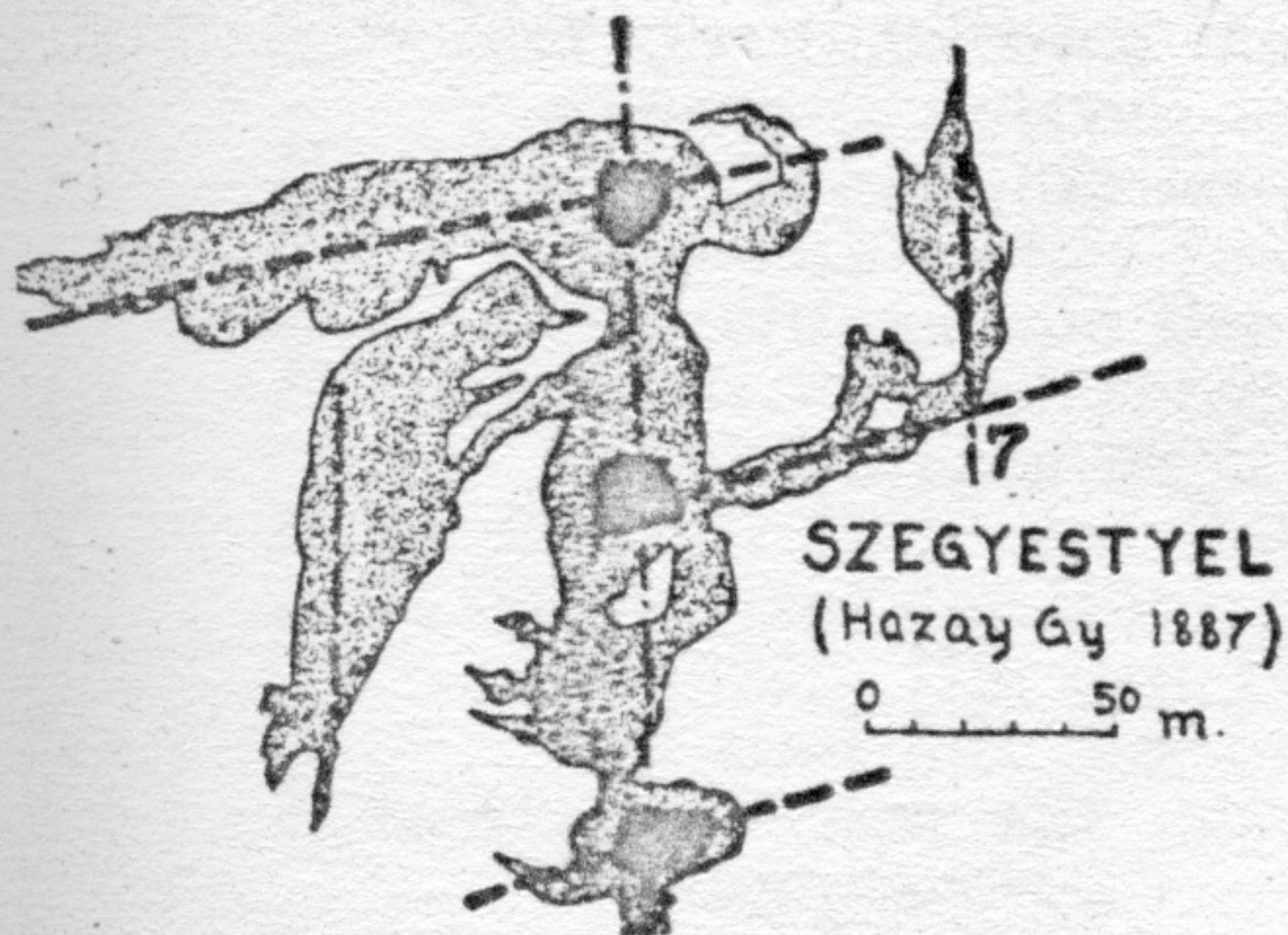
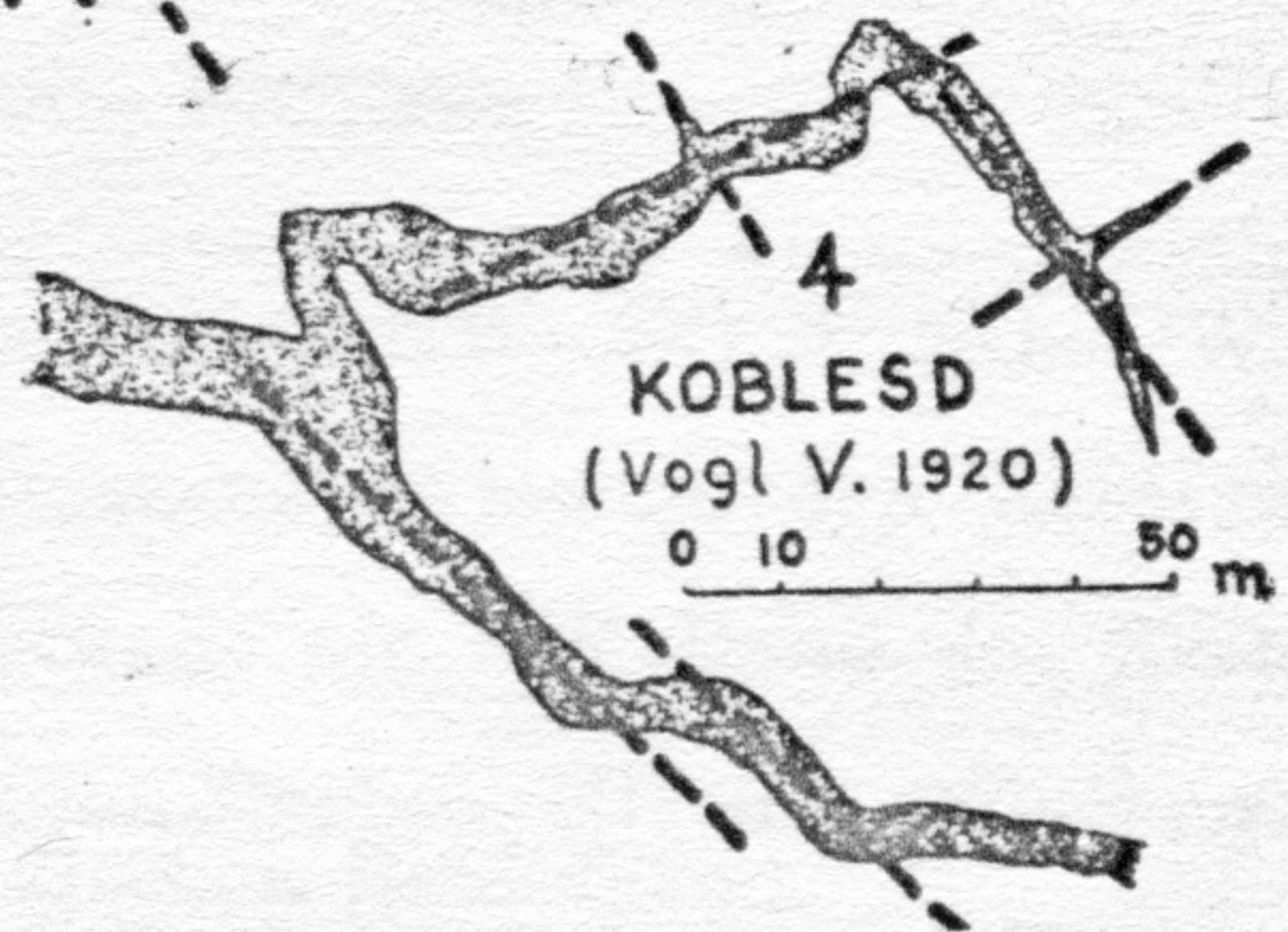
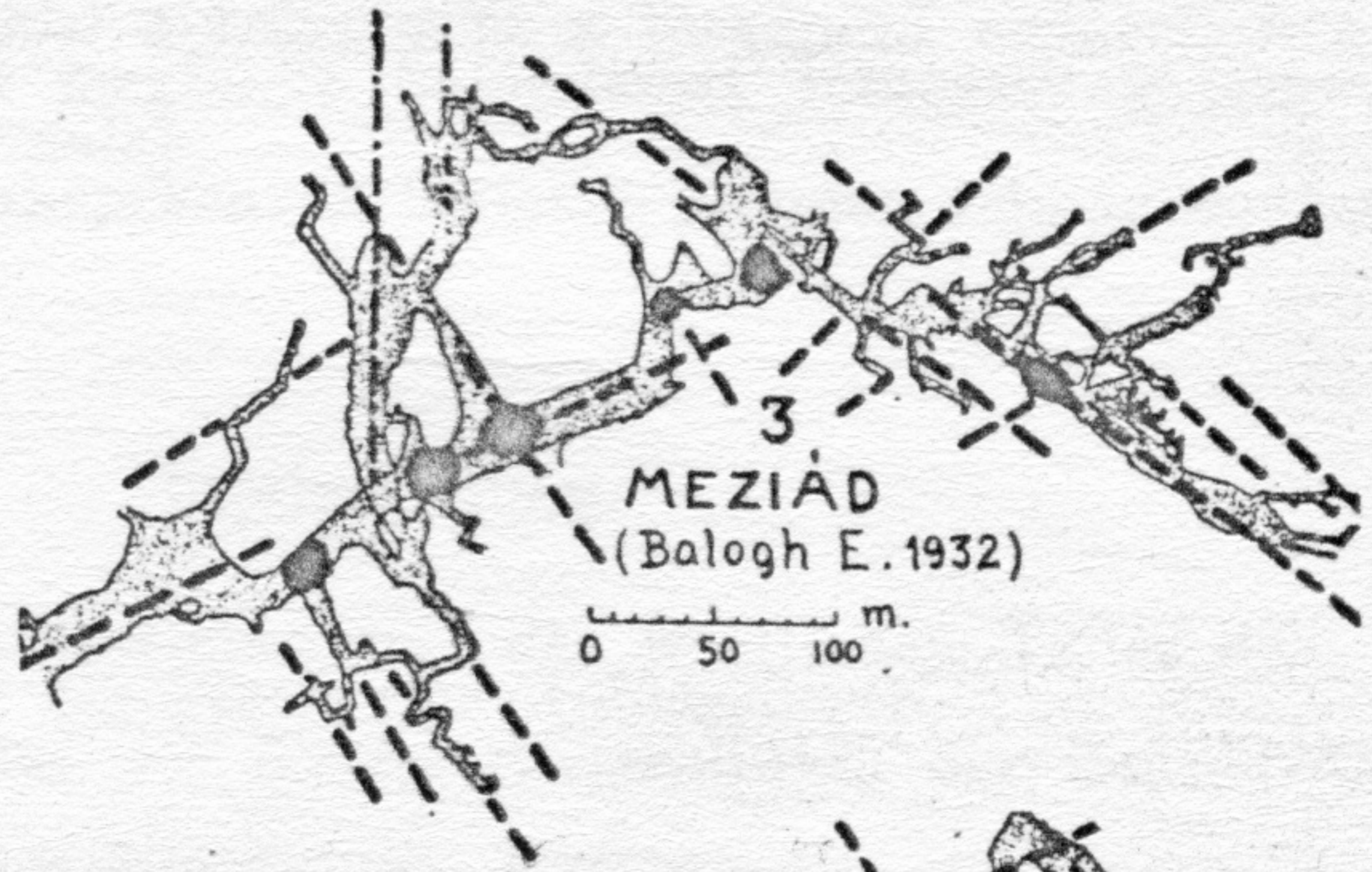
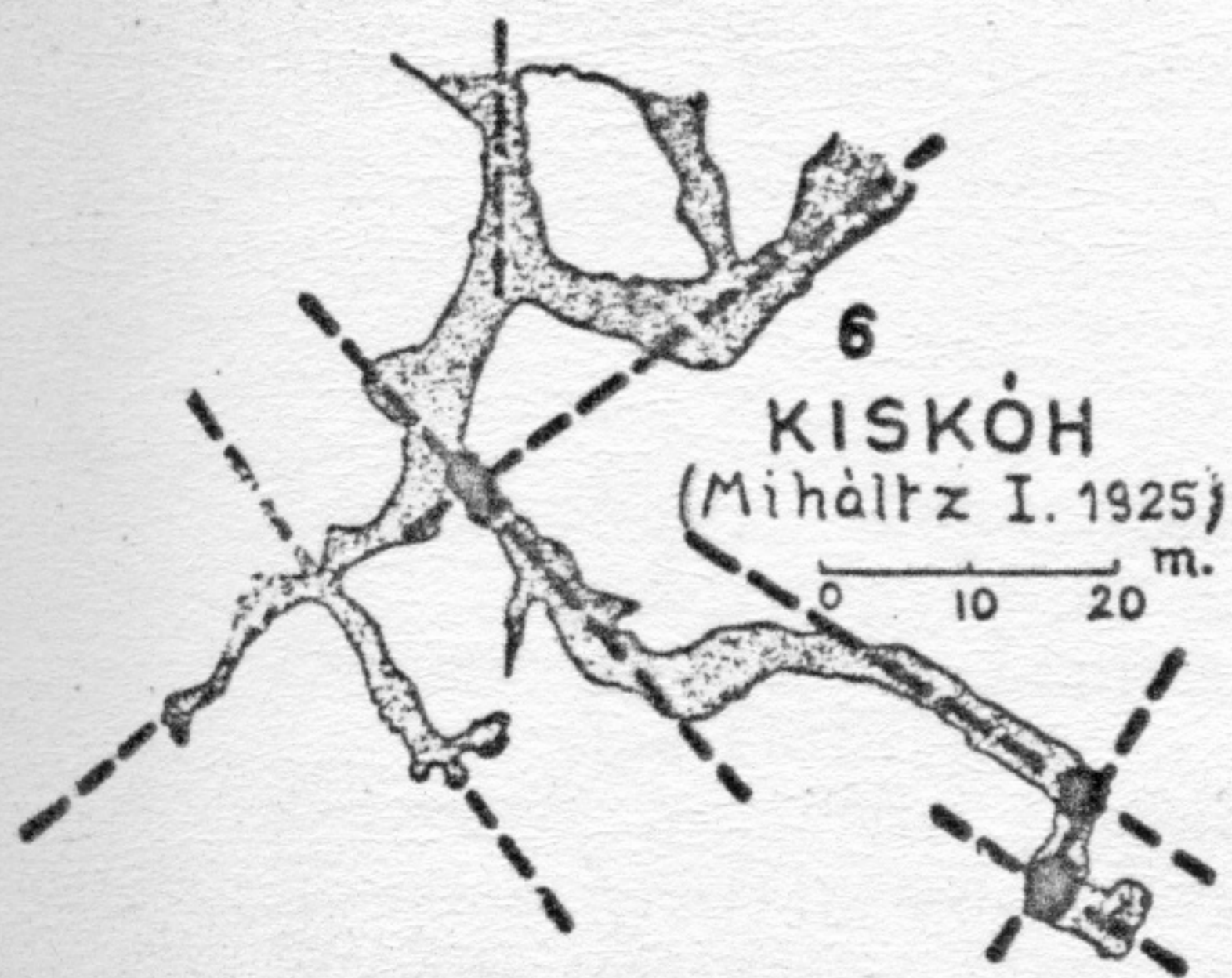
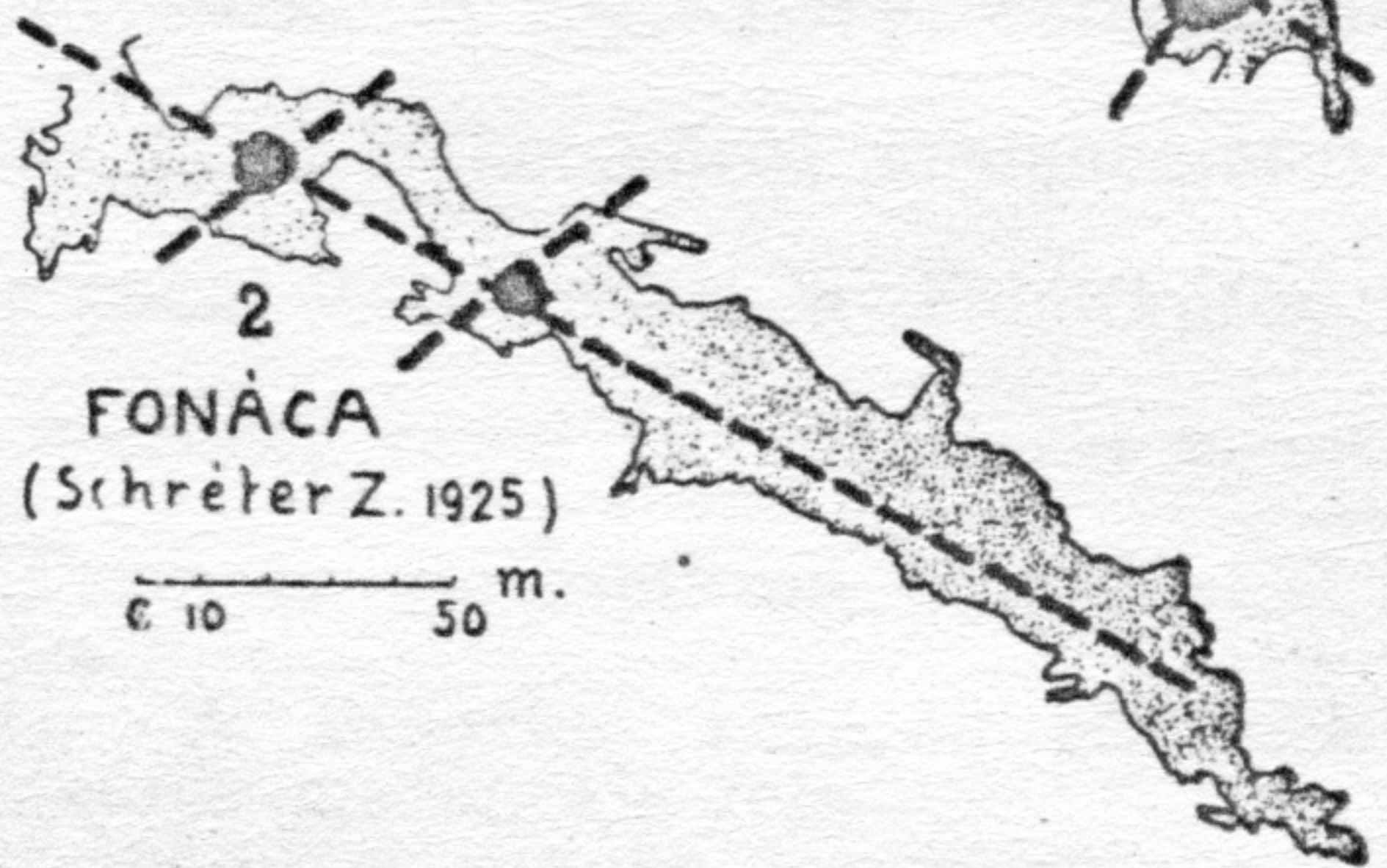
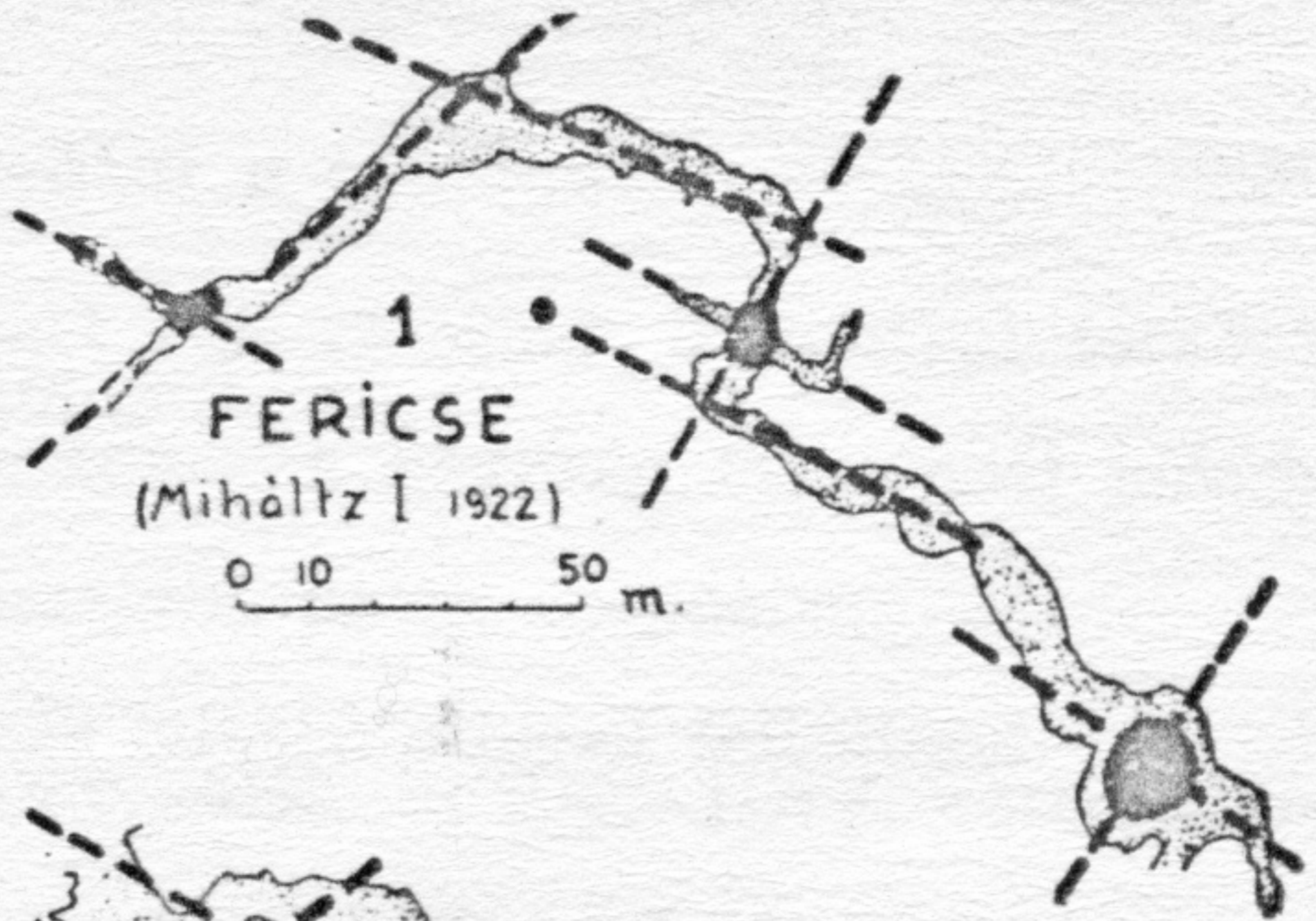
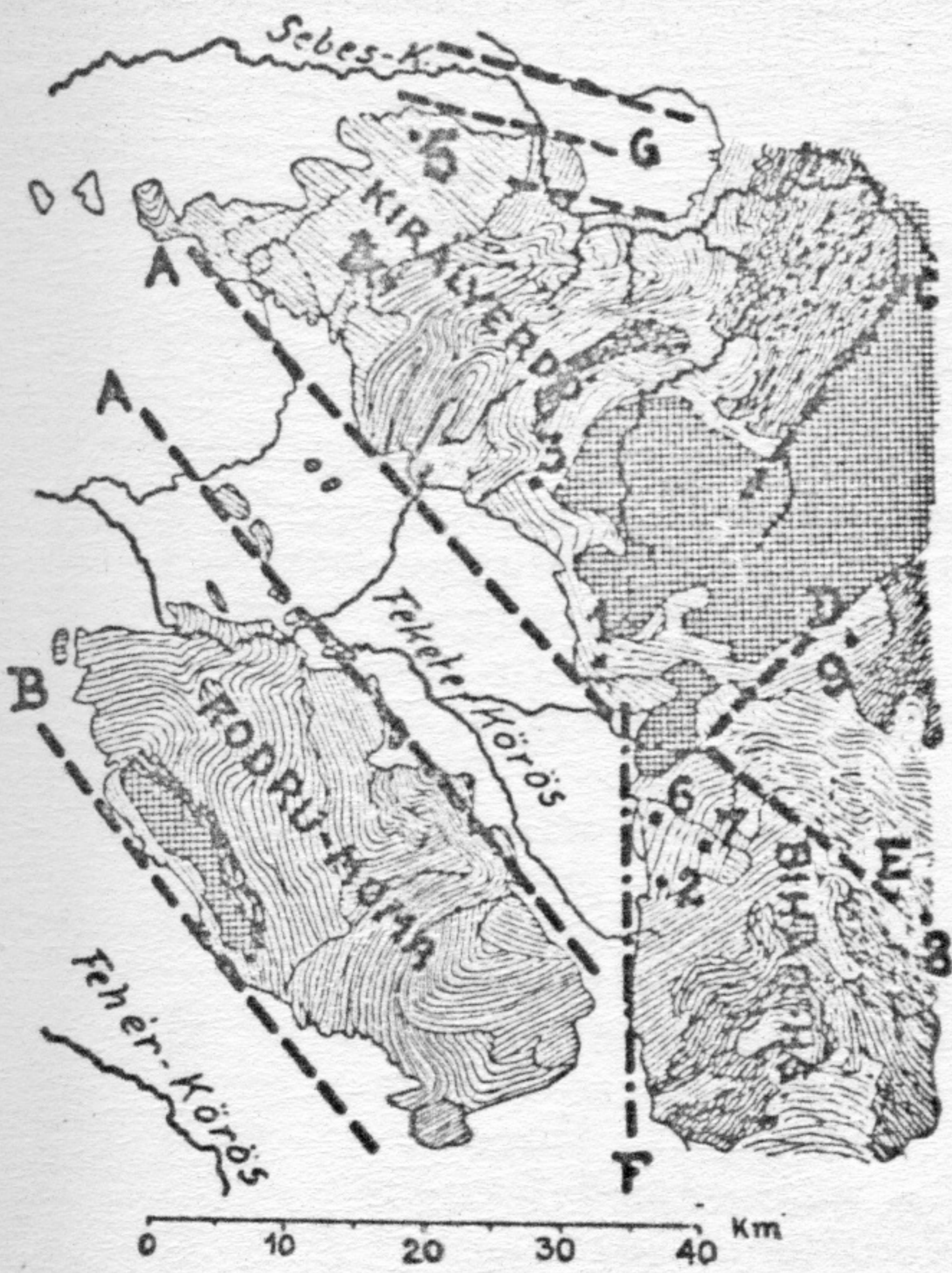
E = Verwerfungslinie der Galbina- und Aranyos-Bäche.

F = (Punktierte unterbrochene Linie): N—S Abbruchlinie des mittleren Bihargebirges nach dem Feketekörös-Becken.

G = Einsturzlinie des Sebeskörös Beckens.

1—7: Grundrisse der Höhlen mit Ortsnamen und Namen der kartografierenden Autoren. Die den Höhlengängen entsprechenden Verwerfungsrichtungen sind mit den Linien der Karte dargestellt.

Schwarze Flecken auf dem Höhlengrundrissen: Plötzliche Aufhöhungen der Höhlengewölbe.



A harmadik, a hegység jelenlegi képét kialakító nagy hegymozgások periódusa az újharmadkor. Ez a „kárpáti orogenezis”, amely Középeurópa jelleglegi nagy lánchegységének külső övezetét gyűrte fel, a belső hegységekben már csak töréses elváltozásokat tudott létrehozni. E törések folyamán darabolódott fel és süllyedt le a Magyarország belsejét akotó nagy közbelső tömeg, s tagolódott fel mai alakjára a többi belső hegységgel együtt a Biharhegység is. *Rozlozsnik* (11, 1914) szerint a hegységben két uralkodó vetődési rendszer van, az ÉNy—DK. és ÉK—DNy., amelyek közül az utóbbi jut érvényre legélesebben a hegység képződményeiben. Ilyen pl. a Dragan vetődési vonala, amely a tőle északnyugatra levő kristályospala-területet választja el a Vlegyásza dacit-andezit erupcióinak vidékétől. (A térképen C-vel jelölve.) Ilyen még a Pulsa mentén a Melegszaamos forrásvidékig követhető vetődési vonal, amely a perm és mezozoikum közötti határt képezi. (D.) Ha a hegység külső vonalait, a medencék felé való elhatárolódását tekintjük, az látjuk, hogy e tekintetben viszont az ÉNy—DK. irányúak játszanak nagyobb szerepet. Ilyen irányú a Feketekörösnek pliocén üledékekkel feltöltött, feltűnő egyenes vonalú beszakadási medencéje (A), valamint a Kodru-Moma DNy. határa is (B). A hegység belsejében e törésekkel párhuzamosan fut a Galbina — aranyosmenti vetődés (11), amely a Feketekörös medence északi határvetődésének folytatásába esik. (E.)

E két diagonális irány, amely uralkodó az egész Kárpátokon belüli töréses szerkezetű területen, különösen feltűnő a Magyar Középhegységben. Abból a jelenségből, hogy a Biharhegység ÉK-DNy. irányú törései csak a hegység belsejének képződményeiben mutathatók ki, az ÉNy—DK. pedig a hegységet jelenlegi földrajzi formájára tagoló, pliocén feltöltésű mélyedések határvonalalaiban, azt következtethetjük, hogy ez utóbbi irány a fiatalabb. Feltűnő analogia gyanánt kínálkozik ehhez a jelenséghez az, hogy *Noszky* a salgótarjáni medencében ugyancsak ezt az irányt állapította meg a kettő közül fiatalabbnak.

Egy másik vetődési irány, amely ugyanígy inkább a hegység külső vonalaiban, mint magában a hegység képződményeiben mutatkozik, a Biharhegység középső részének, az ugynevezett Nagybiharnak a Feketekörös medencéje felé való, É.-D. irányú leszakadása. (F). Itt a hegység idősebb képződményeinek a neogén medencetöltelék felé való elhatárolódása annyira merev, egyenes, a hegység nyugati lejtője itt oly hirtelen esik le 1800 m magasságból a 300 m körüli medencébe, hogy itt csakis vetődéses leszakadásra gondolhatunk. Ez az iránya különben a legmagasabb gerinceknek is. (Vrf. Munților-Cucurbeta-Găina) Megállapítja ezt a vetődési irányt *Szádeczky* (11), valamint *Prinz* is (10), aki a törésvonalakat ábrázoló térképén ezt a Feketekörös medencéje felé elhatároló vetődést még északra tovább rajzolja magában a hegységben is, egészen a Sebeskörös völgyéig. Bizonyos az, hogy feltűnően bele esnek ennek a vonalnak a folytatásába a Jád felső szakasza és a Barátkai-patak. É-D. irányú vetődéseknek a barlangjá-

ratok irányára való hatása azonban, mint később látni fogjuk, csak ez irány legfeltűnőbb megjelenésénél, a Feketekörös medencéjének keleti határa közelében mutatható ki.

Még egy helyi jelentőségű vetődési irány van, amely azonban a barlangirányban szintén megnyilvánul, ez a Sebeskörös medencéjének NyÉNy-KDK. irányú határa. A Sebeskörös völgye a Királyhágótól nyugatra felső miocén üledékekkel feltöltött beszakadási medencében van, amely általános alakjában a Feketeköröséhez hasonlóan ÉNy-DK. irányú, a Királyerdő középső részének északi határán azonban (pesterei barlang vidéke) ez a vonal sokkal közelebb esik az ekvatoriális irányhoz. (G)

Nézzük most már az egyes barlangokat, hogy azok hogyan hozhatók kapcsolatba a fent tárgyalt hegyszerkezeti irányokkal.

1. *A fericsei barlang*, amelyet magam térképeztem (8) a Feketekörös medencéje felé nyíló egyik kis völgyben, a hegységnek azon a részén van, amely a Királyerdő legdélekeletibb sarkának tekinthető. A felszíni képződményeket itt DNy-ról feltolódott pikkelyek alkotják, ennek a következménye, hogy a rétegek csapásiránya ÉNy.-DK., kissé keletebbre ez az irány mindjobban NyK-re fordul. A barlang járatai kizárólag ÉNy-DK. és erre majdnem merőlegesen ÉK-DNy. irányúak. Az előbbieket tehát megegyeznek nagyjából a rétegek csapásirányával és egészen pontosan a Körös medence leszakadási vonalával, az utóbbiak pedig a hegység másik diagonális irányú vetődésrendszerével. Ahol a folyosót rá merőlegesen másik folyosó keresztezi, a boltozat mindenütt hirtelen felmagasodik. A két irány kereszteződése miatt ugyanis a közet itt jobban összeroncsolódott, úgy, hogy a lefelé szivárgó víz útja itt volt a legkönnyebb. Ezt találjuk mindjárt a bejárat közelében északnyugatról betorkolló melléküreg csatlakozásánál, továbbá az alaprajz közepe táján levő kis ÉNy-DK. irányú folyosó kereszteződésénél, ez utóbbinál a boltozat az átlagos 2 méteres magasság után hirtelen 7 m-re emelkedik fel, s végül az alaprajz keleti végén, a főfolyosóra keresztirányban kiszélesedő nagy üregben, ahol 15 m magasságot elérő kürtöszerű felmagasodás van. A barlang további része még nincs térképezve. Feltűnő, hogy a boltozathalmagyasodások csak a folyosókereszteződéseknel vannak, a folyosók kanyarodóinál — mint némely más barlangnál — nincsenek.

2. *A fonácai barlang* a középső Bihar Feketekörös medence felé eső oldalán van. *Schréter* (19) térképe szerint a barlang egyetlen ÉNy-DK. irányú nagy és széles járatból áll, amelynek peremét szabálytalan, zeg-zugos vonal alkotja. Mivel itt a rétegek csapásiránya általában ÉK-DNy., a barlang helyét csakis a Körösmedence ÉNy DK. irányú vetődés-rendszeréhez tartozó törésvonal jelölheti ki.

Kürtöszerű boltozathalmagyasodás két helyen van, mindkét esetben olyan helyen, ahol a barlangüreg a főirányra merőlegesen kiszélesedik, úgy, hogy habár itt folyosókereszteződés nincs, itt is törésvonal kereszteződést (vagy rétegsík és törésvonal kereszteződést) tételezhetünk fel. Az ilyen széles, egyszerű alaprajzú barlangok a fejlődésnek előrehala-

dottabb stádiumát mutatják, itt ugyanis az eredetileg vékony repedések mentén kialakult folyosók már széles üreggé egyesültek. Az ilyen barlang a keltkezéséből nem árul el annyit, mint a fejlődésnek kezdetlegesebb fokán álló. Az egész üregnek egyenes vonalúsága és az ÉNy-DK. iránnyal való pontos megegyezése azonban így is jellemző. Feltűnő, hogy itt az É-D. irány nem jelentkezik, bár az ily irányú nagy törésvonal a közelben van. (F). E tekintetben a fonácai barlang az egyedüli kivétel, mert az összes többi, e környéken levő barlangokban meg lehet ezt az irányt találni.

3. A *Meziádi barlang*ról legújabbán *Balogh E.* (1) készített igen szép, részletes térképet. A Biharhegységnek ez a legnagyobb barlangja a Királyerdő DK. részén, ugyancsak a Feketekörös egyik mellékvölgyében terül el. E helyen a rétegek csapásiránya ÉNy-DK. Ezt az irányt, s az e vidéken uralkodó két diagonális törési irányt a barlang folyosói olyan pontosan tükrözik vissza, hogy erre a jelenségre a barlang leírója is felhívja a figyelmet, s valóban az összes barlangok közül ezt tekinthetjük a legjellemzőbb példának. A bejárattól kezdve kb. a barlang fele hosszúságáig ÉK-DNy. irányú, széles főfolyosót találunk, innentől kezdve egészen végig a főjárat erre merőleges irányba fordul. Legérdekesebbek a vékony mellékfolyosók, amelyek pontosan az említett irányokban való megismétlődő könyökhajlásokkal és keresztezésekkel egész hálózatot alkotnak. Sok helyen — de mindig csak merőleges járatkereszteződéseknél — a boltozat kürtöszerűen felmagasodik. E felmagasodások közül a bejárattól számított 2-ik pl. 33 m-t ér el. A folyosók uralkodó diagonális irányától csak két helyen van eltérés, ezt az ú. n. Denevér-terem és az ettől K-re levő folyosórészlet mutatják, amelyek É-D. irányúak. Úgy látszik, itt még éreztetni hatását az innen nem messze levő meridionalis irányú törésvonal (I).

4. A *koblesdi barlang* Bihardobrostól ÉK-re, a Királyerdő közepe táján fekszik, távol a hegység más részeiben fellépő, diagonalistól eltérő irányú vetődésektől. E körülménynek, valamint az uralkodó ÉK-DNy. csapásiránynak megfelelőleg a járatai kizárólag ÉNy-DK. és ÉK-DNy. irányúak. Sajnos, a barlang térképezője (21) hosszmetszetet nem mellékel, s még szövegben sem említi a magassági adatokat, így a boltozat-felmagasodásokat itt nem tudjuk tekintetbe venni.

5. A *pesterei barlang* a Királyerdő északi szélén, a Sebeskörös medencéje felé tartó völgybe nyílik. A hegység mezozói képződményei ezen a helyen NyÉNy.-KDK. irányú vonal mentén szakadnak le a medencébe. Ez a csak e helyen fellépő vetődési irány feltűnően éreztetni hatását a barlang járataiban. A másik diagonális irány (ÉK.-DNy.) itt is épúgy megvan, mint a Királyerdő többi barlangjaiban. A boltozat felmagasodások itt nem olyan típusosak, mint a mezidái, vagy fericsei barlangoknál, de mégis itt is megállapíthatók a szerző által adott hosszmetszetből. (14).

6. A *kiskóhi barlang* (7) a tulajdonképeni Biharhegység Ny. lábánál, a Feketekörösbe torkolló Craiasapatak völgyében van, fehér, kristályos, látszólag rétegzetlen felső jura mészkőben. Ez utóbbi körül-

mény miatt itt a köryék ÉK.-DNy. rétegcsapás irányának nem sok szerepet tulajdoníthatunk.

Főfolyosójának Ny.-i szakasza, s az ennek pontosan folytatásába eső keleti bejárat az ÉK.-DNy. irányt képviseli, a két mellékfolyosó pedig az erre merőlegesen másik diagonális irányt. A nagyobbik mellékfolyosó délkeleti végén még kétszer hirtelen derékszögben hajlik, s mindkét kanyarodónál ott van a töréskereszteződésre mutató kupolaszerű felmagasodás. Ugyanilyen felmagasodást látunk a főfolyosó és a nagyobbik mellékfolyosó összetalálkozásánál. Nagyjából az É.-D. irányt követi a főfolyosó külső része a nyugat felőli bejárattal együtt.

7. Utoljára tárgyaljuk *Hazay Gy.* által ismertetett (5) *szegyes-tyeli*, úgynevezett *József főherceg barlangot*. Az előbb említett kiskóhi barlanghoz közel, a középső Bihar nyugati oldalában van. A többi barlangoktól eltérőleg ennél uralkodó módon jut kifejezésre az É.-D. irány, ami azzal magyarázható, hogy itt a hegység nyugati szélét a Körös medencéje felé elhatároló vetődés iránykijelölő hatásához még hozzájárul az is, hogy itt a rétegek É.-D. irányú csapás mellett Ny-ra dőlnek (11, 1904). É.-D. irányú a barlang főbejárata, valamint az ugyancsak jelentékeny kiterjedésű két mellékjárat a főfolyosó mindkét oldalán. Ezenkívül csak az ÉK.-DNy. irányt képviseli két nagy folyosó és a bejárat közelében levő kiszélesedés. Ahol ezek a főfolyosót keresztezik, illetőleg beletorkollnak, ott mindenütt igen erős boltozat-felmagasodás van. Ez utóbbiakat csak a szövegbeli leírás alapján rajzoltam be a térképbe, amennyiben a szerző hosszmetsetet nem közöl.

8. Nem rajzoltam fel a többi barlangokkal együtt a *scarisora-it* (17, 12), amely egyszerű alakú, erősen izodiametrikus voltánál fogva nem annyira alkalmas az irányok tanulmányozására. Egyetlen nagy járata azonban ENy.-DK. irányú, amely pontosan megegyezik úgy a Körösmedence nagy vetődési irányával, mint az e környéken megállapítható (11, 1904) rétegcsapásiránnyal.

9. Az *oncsisza-i* barlangról csak igen régi keletű, provizórikus alaprajz ismeretes (17), ezért ezt is csak a szövegben említem meg, a térképen azonban az előbbivel együtt számmal megjelöltem a helyét. Északi része ÉK.-DNy. irányú, megegyezik tehát a fő vetődési iránynyal és a helyi rétegcsapással, középső részén van egy rövid É.-D. szakasz; déli, legnagyobb része szabálytalanul kiszélesedett, így az irányok megfigyelésére nem alkalmas.

Összefoglalva most már az egyes barlangokon tett megfigyeléseket, kimondhatjuk, hogy a barlangok alakja minden esetben szoros összefüggésben van a hegyszerkezettel. A két iránykijelölő szerkezeti elem (rétegsík és vetődés) szerepének összehasonlítására a következőket kell megfontolnunk:

a) A barlangfolyosók irányai az egész hegység területén feltűnően egységesek. Uralkodólag ÉK.-DNy. + ENy.-DK., ritkábban É.-D. irányúak. Ha egy pillantást vetünk a csapásirányokat ábrázoló térképre, kitűnik, hogy a rétegcsapásokban ilyen egységességről szó sem

lehet, ha a rátolódások, pikkelyek okoznak is némi egyöntelűséget. A vetődési irányok azonban az egész hegységben azonosak, s az említett barlangirányokkal megegyezők.

b) Némelyik barlangnál a rétegcsapásirány egyezik az egyik barlangjárat-iránnyal, a másik erre merőleges irányban azonban csak vetődések lehetségesek, a fonácai barlangnál pedig rétegcsapásban haladó járat egyáltalában nincs.

c) A középső Bihart Ny-ról határoló rézbánya-nagyhalmági vetődésvonalal párhuzamos É.-D. irányú barlangjáratok csak ennek a vonalnak a közelében jelentkeznek, másutt kizárólag a két diagonális irányban.

A fentiek szerint tehát végeredményben a barlangok irányai uralkodólag a vetődések irányai szerint rendeződnek el, a rétegcsapási irányok kevesebb hatást mutatnak. Ezt természetesnek kell tartanunk, ha meggondoljuk, hogy a vetődés a kőzetnek mindig szélesebb, vagy keskenyebb zónában való összeroncsolását idézi elő, ez pedig a kartszvíz mozgásának kényelmesebb útát jelent, mint a vékony rétegsíkníylások. Ezenkívül a barlangok legnagyobb része a tömeges megjelenésű, rétegzellen malm-mészköben van, amelyben a rétegsíkok nem is szerepelhetnek, mint vízvezető utak. Továbbá a vetődések mindig közelebb állanak a függőlegeshez, míg a rétegek a legtöbb helyen kevésbé meredek dőlésűek, s függőleges sík mentén természetesen a csapadékvíz lefelészivárgása könnyebb. Végül, hogy valóban uralkodólag vetődések jelölik ki a barlangjáratok helyét, e mellett szól még az a körülmény is, hogy — mint a barlangok leírásainál láttuk — a folyosók kereszteződésénél majdnem mindenütt, s gyakran a könyökszerű kanyarodóknál is a barlangboltozat hirtelen felmagasodik, arra engedvén következtetni, hogy a két vetődés kereszteződésénél a kőzet jobban összeroncsolódott, s a barlangot kioldó víz munkája itt könnyebb volt.

Feltűnő dolog a barlangjáratokat kijelölő vetődési vonalaknak nagy párhuzamossága, illetőleg az egész hegységben való egységes volta, valamint az a körülmény, hogy ilyen sűrűn, kis térközökön ismétlődnek a vetődések. Már *Lóczy* (6) hangsúlyozza, hogy két egymásra merőleges, ÉK.-DNy. és ÉNy.-DK. irányú törési rendszer az uralkodó az egész Kárpátok ívén belüli töréses szerkezetű területen. Ezek mindig együtt fordulnak elő, s az egyik irány a hegységek csapásirányában halad, hosszirányukban határolva őket. Ezeket hosszanti, vagy periferialis töréseknek nevezi, a másik erre merőleges irányúakat haránt töréseknek. Kiemeli ezenkívül az É.-D. irányú vetődések fontosságát. E szabályszerűség már más területeken is feltűnt, és annak mechanikai magyarázatát először *Daubrée* (3) kísérelte meg, újabb időben *Cloos* (2) magyarázta meg a német középhegységek granitmasszívumaiban fellépő törési irányokat hasonló alapon. A Kárpátokon belüli úgynevezett közbenső tömegekre vonatkozólag *Schmidt* (18) dolgozott ki — az előbbiektől teljesen függetlenül, de velök lényegileg egyező —

részletes mechanikai magyarázatot. A merev, nem gyűrhető tömegekre D-ről irányuló nyomás hatása alatt a nyomás hatására diagonálisan, (ÉNy.-DK. és ÉK.-DNy. irányokban) repedések keletkeznek, a mechanikában Mohr-féle felületeknek ismert jelenségek; az északi és déli nyomóerők helyenkénti excentricitása következtében pedig nyíró feszültség jön létre a kéregben, ennek következményei az É.-D. irányú törésvonalak. Egészen leegyszerűsítve, ennyit emelhetünk ki az elmélet lényegéből. Egy ilyen magyarázat érthetővé teszi azt a feltűnő jelenséget, hogy ilyen nagy területegységen belül hogyan lehetnek ennyire egységesek a törési irányok.

Hogy a nagy vetők párhuzamossága milyen miniatűr formában ismétlődhet, nagyon szépen mutatja ki *Dsida J.* (4) a salgótarjáni medencében, bányatárókban tett megfigyelései alapján. A diagonális irányú nagy vetőkkel teljesen párhuzamos kis törések sorakoznak sűrűn egymás mellett. A barlangok folyosóinak párhuzamos irányokban újra meg újra való ismétlődését is csak úgy magyarázhatjuk meg, ha feltételezzük, hogy a geológiailag észlelhető nagy vetődésekkel párhuzamosan a kőzeteket sűrűn ismétlődő repedések hálózák be, amely repedési hálózat kiindulási alapul szolgálhatott a barlangjáratok keletkezésére.

Még a bihari barlangoknál is tipusosabban mutatja ezt az egymásra merőleges vonalokból álló törési hálózatot a Budapest-környéki pálvölgyi barlang (16), amelynek alaprajza egymást a sakktábla vonalaihoz hasonlóan keresztező ÉNy.-DK. és ÉK.-DNy. irányú járatokból áll.

A barlangjáratoknak irányaik szabályosságán kívül még az a sajátosságuk van, hogy feltűnően merev, egyenes folyosószakaszokból állanak. Ezt a megfigyelésemet röviden megemlítettem már a kiskóhi barlangról szóló dolgozatomban is (7). Ez a jelenség megvan azoknál a barlangoknál is, amelyekben patak folyik. A felszíni folyóvizeknek ismerjük azt a tulajdonságát, hogy oldalkanyargásaikkal formálják a völgyüket. Ezért a felszíni folyók völgyei, ha eredetileg tektonikai vonal mentén jöttek is létre, e vonal irányát csak általánosságban követik, kanyarulataik, fordulóik azonban, kisebb-nagyobb hajlott vonalakban térnek el tőle. Ezzel szemben áll a barlangfolyosók egyenessége, merev, szögletes irányváltozása. E jelenségnek az a magyarázata, hogy a barlangjárat eredetileg a repedések mentén szivárgó víz kioldó hatására jön létre, s a szivárgó vízben annak kis sebessége miatt tehetlenségi erő nem léphet fel, ami pedig a kanyarulatok alakításához alapfeltétel. A szivárgó víz a repedéseket kioldással addig szélesíti, míg az így keletkezett egymással szomszédos rések nagyobb üregekké szakadnak. A folyóvíznek, amely már kanyarulatokat tud képezni, csak azután jut szerepe, mikor a barlangjárat a fenti módon már kialakult. Ezért nincs a folyóvíz kanyargási hajlama olyan nagy hatással a barlangok alakjára, mint a felszíni völgyeknél, s így lehetnek a barlangok merevebbek, egyenesebb vonalúak az előbbieknél.

Die Höhlen des Bihargebirges und die Tektonika.

In den Trias- und Jura-Kalksteinen des mittleren und westlichen Teiles der Bihargebirgsgruppe sind zahlreiche Höhlen zu finden, die teilweise auch kartographiert sind. Wenn man diese Höhlengrundrisse zusammenstellt, wie es auf der beigegebenen Tafel der Fall ist, werden die einheitlichen, steifen Richtungen der Höhlengänge sofort ins Auge fallen. Diese Richtungen sind überwiegend NW.-SO. und NO. SW, selten N-S (Siehe p. 92).

Diese Einheitlichkeit der Richtungen kann nur auf Bruchlinien zurückgeführt werden. Einer Rolle von Schichtfugen kann man weniger Wichtigkeit zuschreiben, da einerseits die Streichrichtung der Schichten auf dem ganzen Verteilungsgebiet der Höhlen gar nicht vollkommen einheitlich ist, andererseits, weil bei den meisten Höhlen keine gut ausgeprägten Schichtfugen zu finden sind, ja sogar die grösste Zahl der Höhlen in dichtem, anscheinend ungeschichtetem Kalkstein vertieft ist.

Die Bruchrichtungen des Bihargebirges stimmen mit den Richtungen der Höhlen auffällig überein. Am prägnantesten sind die NW-SO Grenzen der neogenen Becken des Feketekörös und Fehérkörös. Dieselben und diese rechtwinkelig schneidenden Richtungen sind im Inneren des Gebirges konstatierbar. Schliesslich bricht längs einer geraden N-S Linie der mittlere Teil des eigentlichen Bihargebirges nach den Becken des Feketekörös ab. Diese letztere Bruchrichtung kommt in den anderen Teilen des Gebirges nicht vor und dementsprechend sind einige N-S Richtungen von Höhlengängen ausschliesslich nur hier zu finden. In den anderen Teilen des Gebirges erscheinen die Gänge in den schon erwähnten herrschenden NW-SO und NO-SW Richtungen.

Die Annahme, dass die Gänge der Höhlen von Spalten praedestiniert werden, wird von dem Umstand, dass bei den jähen Wendungen und besonders bei Kreuzungen der Gänge fast überall eine plötzliche Aufhöhung der Gewölbe zu finden ist, unterstützt. An der Kreuzung zweier Bruchflächen wird nämlich das Gestein stärker zerschmettert und dadurch dem auslösenden Sickerwasser ein günstigerer Weg geschaffen.

So häufig wiederkehrende und mit den grossen Bruchrichtungen auffällig parallele kleine Brüche, die die einheitliche Richtungen der

Höhlengänge verursachen, kann man nur in dem Falle eines unter einheitlichen Drucke gebildeten Verwerfungsnetzes sich vorstellen, dessen Möglichkeit in neuen Zeiten *Cloos* (2) und *Schmidt* (18) nachgewissen haben.

Idézett irodalom. — Zitierte Literatur.

1. *Balogh E.*: A meziádi „Cárán“ cseppköbarlang. (Erdélyi Múzeum, 1932. fasc. 7—12.) Cluj, 1932.
2. *H. Cloos*: Einführung in die tektonische Behandlung magmatischer Erscheinungen. (Gebr. Bornträger) Berlin, 1925.
3. *Daubrée*: Études synthétiques de géologie expérimentale. Paris 1879.
4. *Dzsida J.*: Tektonikai megfigyelések a salgótarjáni medencében. (Bányászati és Kohászati Lapok. T.: LXIX. f.: 3—4). Budapest, 1936.
5. *Hazay Gy.*: A József-főherceg barlang a Biharban. (Természettudományi Közlöny XIX., p. 233—247.) Budapest, 1887.
6. *Lóczy L.*: Magyarország földtani szerkezete. (M. Földrajzi Társaság kiadv.) Budapest, 1918.
7. *Miháltz I.*: Die Höhle von Kiskóh. (Acta Litterarum ac Scientiarum Reg. Univ. Hung. Fr. Jos. Sect. Scient. Nat. T. II. fasc. 1.) Szeged, 1925.
8. *Miháltz I.*: A fericsei barlang. (Kéziratban. Előadva a Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató szakosztályának szakülésén.) Budapest, 1922.
9. *Pálfy M.*: A kösseni rétegek facieskifejlődései és stratigrafiai helyzete a Bihar- és Béli-hegységben. (A Magyar Tudományos Akadémia Math.-Term. tud. Értesítője. T. XLIII.) Budapest, 1926.
10. *Prinz Gy.*: Magyarország földrajza. (Tudományos Gyűjtemény, 15. sz. Danubia kiadv.) Pécs, 1926.
11. *Pálfy M., Primics Gy., Rozlozsnik P., Szádeczky Gy., Szontagh T.*: A M. Kir. Földtani Intézet Évi Jelentései, 1889—1915. Budapest.
12. *Racovitzá E.*: Observations sur la glacière naturelle dite „Ghețarul dela Scărișoara“. (Travaux de l'Institut de Spéologie de Cluj. T. III. 1926—7.) Cluj, 1928.
13. *Reck H.*: Sammelreferat über die Cloosschen Arbeiten 1920—23. (Zeitschrift f. Vulkanologie, T. VIII.) Berlin 1924.
14. *Roediger L.*: A pesterei barlang helyszínrajza. (Orvos-Természettudományi Értesítő. Term. tud. szak. 1881.) Kolozsvár, 1881.
15. *Rozlozsnik P.*: A Bihar hegycsoport tektonikai helyzete a Kárpátok rendszerében. — Die tektonische Stellung des Bihargebirges (Mții Apuseni) im Karpathensystem. (Mathematikai és Természettudományi Értesítő, LV. kötet, 1. rész.) Budapest, 1936.