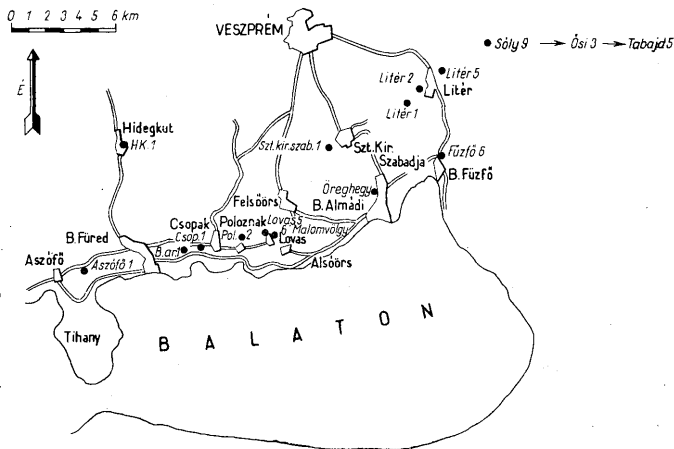


Az őseleltnyom-előfordulások földrajzi, rétegtani és kifejlődéstani ismertetése

A Mecseki Ércbánya Vállalat balatonfelvidéki kutatásai során a permiai homokkő vonulatban Szabó I. és Majoros Gy. (1962) egy északi és egy déli területet különböztetnek meg. Majoros Gy. felfogása szerint a déli terület permje az északi terület perm összelete alsó harmadának felel meg.



I. ábra. A vizsgált éleltnyomos mélyfúrások földrajzi helyzete
Fig. 1. Geographic situation of bore holes with traces of life

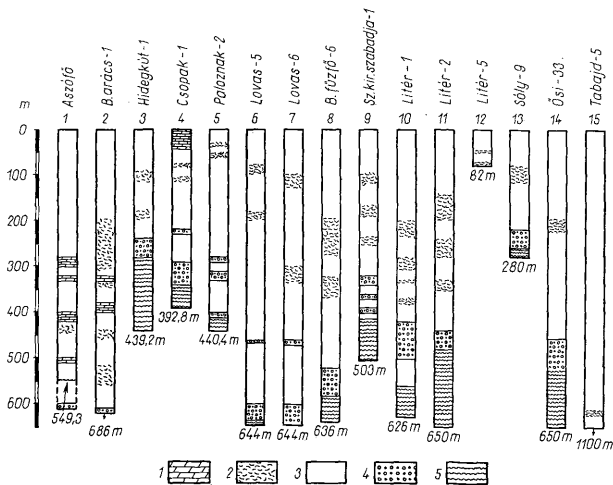
A jelen dolgozatban tárgyalt őseleltnyomok az északi területről valók. (Úgy látszik, hogy a déli permiai területen elvétve található, Szabó I. által felismert még feldolgozásra váró problematikus éleltnyomok ezekkel nem azonosíthatók.) Aszófő—Balatonfűzfő vonalától északra, mintegy 50 kutatófúrásból és több felszíni feltárásból kerültek elő. Ezek közül részletesen megvizsgáltuk a legjellegzetesebb 15 fúrás és 2 felszíni feltárás (Balatonalmádi—Óreghegy nagykőfejtő, Lovas—Malomvölgy) anyagát.

A permii összelet fekvője minden esetben az Oravecz J. (1964) vizsgálatai alapján ópaleozoósnak bizonyult fillit-agyagpalasorozat.

A permii képződmények palinológiai vizsgálatok szerint rétegtanilag a felsőpermet képviselik (Barabásné Stuhl Á. 1961). Az északi perm időszaki összelet mintegy 500—750 m vastag. Alul szállítás nélküli hegylábi törmelékkal, majd konglomerátummal kezdődik a rétegsor; felfelé fokozatosan finomodó szemcsenagyságú durva- és közép-szemcsés homokkő, majd finomszemcsés agyagos homokkő és aleurit következik. Jellemző a különböző szemcsenagyságú homokkő, aleurit sokszoros váltakozása. Néhol dolomitos kötőanyag is mutatkozik. Majoros Gy. (1962) részletes vizsgálatai szerint ezek folyóvízi képződmények, amelyek között meder és ártéri (ártéri tó és mocsár) kifejlődés különböztethető meg. A permii vonulat északkeleti folytatásában, a Vértes

déli előterében húzódó permiai sorozatnak Tabajdnál már tengerinek minősülő része is van (Szabó I. 1964).

Az életnyomok először 100—200 m-re a konglomerátum ill. durvaszemcsés homokkő fölött jelennek meg, finomhomokos és agyagos üledékekben. Leggyakoribbak a viszonylag redukzív, növénymaradványos, „zöld” rétegcsoportban és közvetlen e rétegek



2. ábra. Életnyomok a balatonfelvidéki perm összletben. Jelmagyarázat: 1. Dolomit, 2. Életnyomok, 3. Homokkő, aleurit és fiatalabb képződmények, 4. Konglomerátum, 5. Fillit
 Fig. 2. Traces of life in the Permian sequence of the Balaton Highlands. Legend: 1. Dolomite, 2. Traces of life, 3. Sandstone, siltstone and later deposits, 4. Conglomerate, 5. Phyllite

fölött. (Megjegyzendő azonban, hogy magukban a tulajdonképpeni „zöld”-rétegekben nem voltak kimutathatók.) Az életnyomok a Lovas—Balatonalmádi—Fűzfő—Litér körzetben a leggyakoribbak. Már a mondottakból is valószínűnek látszik, hogy inkább fácies semmint valódi szintjelzők. Ez azonban nem zárja ki helyi szintezésre való felhasználhatóságuk lehetőségét. Az alsótriászban jelentkező életnyomok már más típusúak.

A megkülönböztetett típusok leírása

5 típus volt megkülönböztethető. Alábbiakban először a járatokat kitöltő és azokat magába záró kőzetanyag összehasonlítását adjuk, majd az egyes típusok leírását. A bezáró és kitöltő kőzetanyag összehasonlító jellemzése

1. típus. A járatok általában apró- és középszemcsés homokkőben találhatók és a legtöbb esetben finomszemcsés anyaggal vannak kitöltve. A járatokat kitöltő kőzetanyag színe hasonló, csak sötétebb árnyalattal élesen elkülöníthető a környezet színétől.

2. típus. A járatok finomszemcsés homokkőben található, finomszemcsés anyaggal kitöltve. A járatok sötétebb árnyalattal élesen kirajzolódnak a kőzet alapszínéből.

3. típus. A járatok aprószemcsés, barna, lilásbarna, lilászörös homokkőben vannak, finomszemcsés, esetenként aprószemcsés kitöltőanyaggal. A kőzet alapszínénél sötétebb árnyalatú járatok élesen kirajzolódnak.

4. típus. A járatok aprószemcsés homokkőben vannak, finomszemcsés anyaggal kitöltve. A kőzet alapszínénél sötétebb árnyalatú járatok élesen kirajzolódnak.

5. típus. A járat aprószemcsés, szürke homokkőben található, finomszemcsés anyaggal kitöltve. A járatot kitöltő kőzetanyag színe sötétszürke tónussal elűt a környező kőzet világosabb szürke színétől.

Az egyes típusok jellemzése

1. típus. Barna, vörösbarna-barnászörös kőzetben, általában ferderétegzettség, vagy összetlen belüli helyi diszkordancia (eróziós kimosási felület) közelében, a rétegzésre merőlegesen vagy ferdén húzódó járatok. Legtöbbször „gyűrűzöttek”. Dolomitos kötőanyagú konkréciók körül gyakoriak.

Szélső méreteik: \varnothing : 1,3 mm hossz: 1 cm
12 mm 6 cm

2. típus. Vörösbarna árnyalatú, általában ferderétegzett kőzetben, leggyakrabban a rétegzéssel párhuzamos helyzetben található. Mindig finomszemcsés homokanyaggal van kitöltve. Nem gyűrűzött. Dolomitkonkréciók körül gyakori. Réteglapokon domború felszíni nyomokat is alkot.

Szélső méreteik: \varnothing : 2 mm hossz: 2 cm
7 mm 5 cm

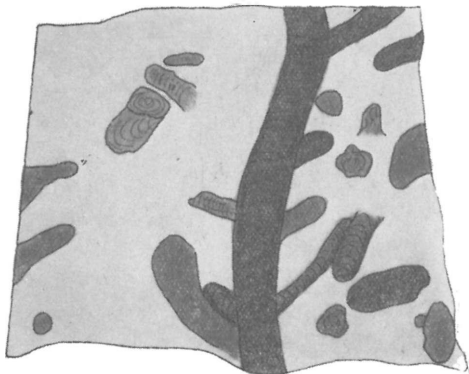
3. típus. Leginkább barna és lilásbarna kőzetben, rétegzett és rétegzetlen anyagban egyaránt előfordul, leginkább a rétegzésre közel merőlegesen. Sohasem gyűrűzött.

Szélső méreteik: \varnothing : 2 mm hossz: 1 cm
6 mm 6 cm

4. típus. Szabálytalan, zsákszerű, végén gyakran kiszélesedő nyom, 10—12 mm \varnothing . Leginkább barna-vörösesbarna, finomszemcsés, dolomitos-agyagos kötőanyagú homokkőben található. Szervesanyag (szenes) nyomok körül gyakori. Leginkább kereszt-retegzett mintákban fordul elő, de a legnagyobb példányok a nem jól rétegzett kőzetekben található. Egyik típus sem fordul elő durvaszemcsés homokkőben vagy konglomerátumban.

5. típus. Kizárólag a tabajdi tengeri permből ismert „zsák-zsákban” típusú, 10—15 mm átmérőjű, 6—9 cm hosszú életnyom. Fúrásonként és összesítve vizsgáltuk a nyomok gyakoriságát. Eszerint, ha egyáltalán megjelennek, igen gyakoriak (8—40 nyom 10 cm²-en).

Leíró jellel az alábbi életnyomtársulások (ichnocönózisok) állapíthatók meg: Az 1—2. típus együtt leggyakrabban vörösbarna, ferderétegzett, dolomitos kötőanyagú homokkőben található, közvetlenül helyi eróziós kimosási felület alatt. Az 1—2—3.



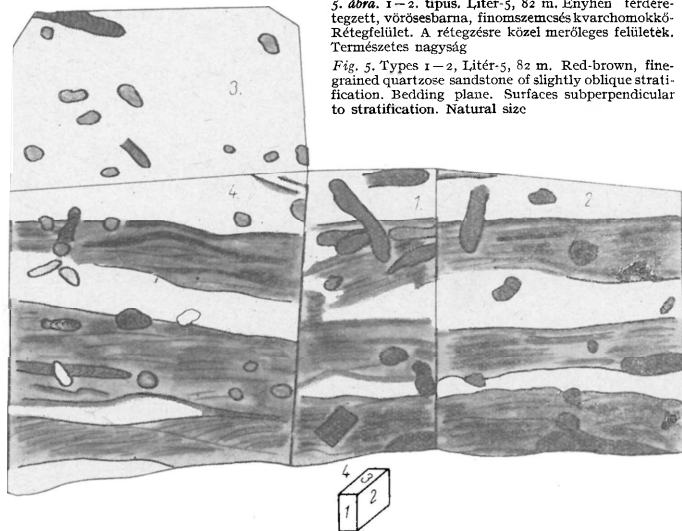
3. ábra. 1. típus, Lovas-5. Rétegtetlen, agyagos-kovás kötőanyagú, finomszemcsés, világosvörös kvarchomokkő. Természetes nagyság

Fig. 3. Type 1, Lovas-5, Unstratified, fine-grained, light-red quartzose sandstone cemented by clay and silica. Natural size



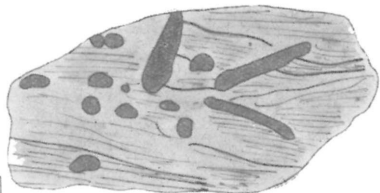
4. ábra. 1-2. típus, Litér-2. 179 m. Gyéngén rétegzett, barnás vörös, kissé csillámos, finomszemcsés kvarchomokkő. Természetes nagyság

Fig. 4. Types 1-2, Litér-2., 179 m. III-stratified, brownish-red, slightly micaceous, fine-grained quartzose sandstone. Natural size



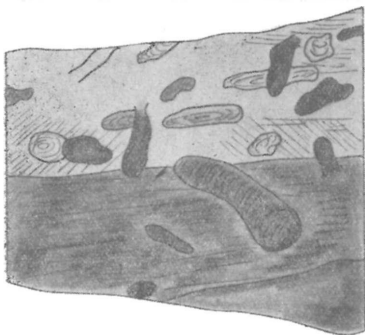
5. ábra. 1-2. típus. Litér-5, 82 m. Enyhén ferde-
tegzett, vörösbarna, finomszemcsés kvarchomokkő-
Rétegfelület. A rétegzésre közel merőleges felületek.
Természetes nagyság

Fig. 5. Types 1-2, Litér-5, 82 m. Red-brown, fine-
grained quartzose sandstone of slightly oblique strati-
fication. Bedding plane. Surfaces subperpendicular
to stratification. Natural size



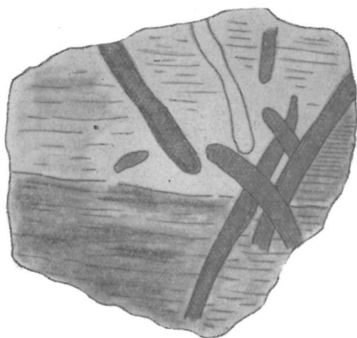
6. ábra. 1-2. típus. Litér-5, 82 m. Keresztrétegzett, aprószemcsés, lilás vörösbarna, csillámos
kvarchomokkő. Természetes nagyság

Fig. 6. Types 1-2, Litér-5, 82 m. Cross-stratified, small-grained, purple-to-redbrown, micaceous
quartzose sandstone. Natural size



7. ábra. 1., 2. és 3. típus. Litér-5, 83 m. Finomszemcsés, erősen csillámos, sötét barnásvörös, keresztretegzett kvarchomokkő, diszkordanciával. Természetes nagyság

Fig. 7. Types 1, 2. and 3. Litér-5, 83 m. Fine-grained, very micaceous, dark-brownish-red, cross-stratified quartzose sandstone with unconformity. Natural size



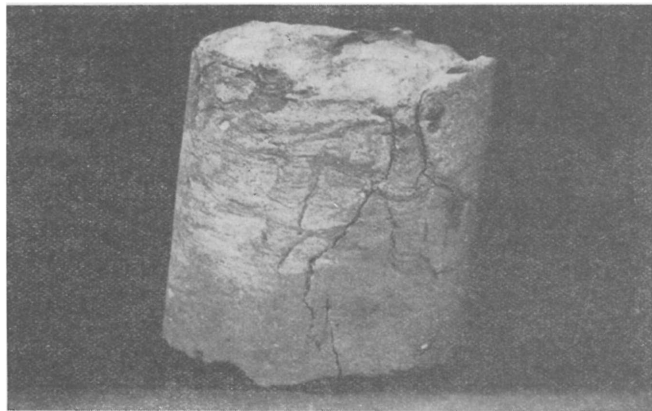
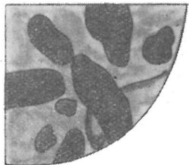
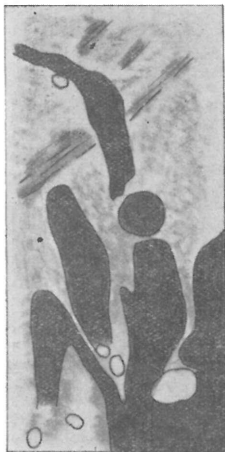
8. ábra. 2. és 3. típus. Lovas—Malomvölgyi feltárás. Aprószemcsés, világos lilásvörös, csillámos, párhuzamos rétegzésű kvarchomokkő. Természetes nagyság

Fig. 8. Types 2 and 3. Exposure at Lovas—Malomvölgy. Small-grained, light-purple-red, micaceous, parallel-stratified quartzose sandstone. Natural size



9. ábra. 2. és 4. típus. Litér-2, 143 m. Aprószemcsés, barnásvörös, csillámos, rétegtelen kvarchomokkő. Természetes nagyság

Fig. 9. Types 2 and 4, Litér-2, 143 m. Small-grained, brownish-red, micaceous, unstratified quartzose sandstone, Natural size

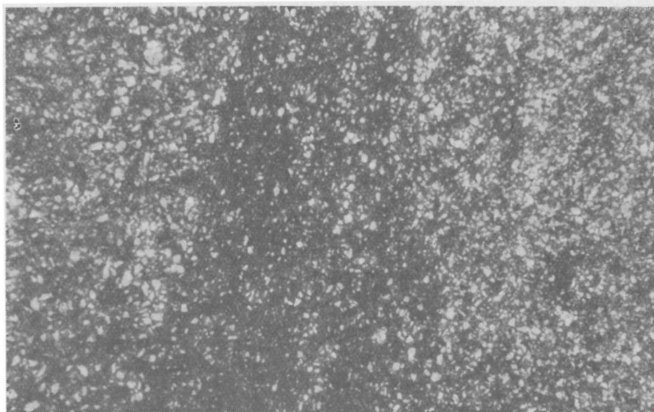


11. ábra. 5. típus. Tabajd-5, 598. m. Tengeri kifejlődés. Aprószemcsés, szürke, csillámos, karbonátos-agyagos kőanyagú kvarchomokkő. A természetes nagyság $\frac{2}{3}$ -a

Fig. 11. Type 5, Tabajd-5, 598 m. Marine deposits. Small-grained, grey, micaceous, carbonate-and-clay-cemented quartzose sandstone. $\frac{2}{3}$ of natural size

10. ábra. 4. típus. Litér-2, 143 m. Aprószemcsés., barnásvörös, csillámos, rétegetlen kvarchomokkő. Természetes nagyság

Fig. 10. Type 4, Litér 2, 153 m. Small-grained, brownish-red, micaceous, unstratified quartzose sandstone. Natural size



12. ábra. Litér-5, 82 m. (lásd 5. ábrát). A rétegzettségre merőleges vékonycsiszolat polarizált fényben, párhuzamos nikolok mellett készült mikroszkópi fényben. Középiütt függőleges a járat. A nagyítás 30-szoros

Fig. 12. Litér-5, 82 m (see also Fig. 5). Thin section normal to stratification. Photomicrograph, polarized light, parallel nicols. Vertical animal track at the centre. 30 x

típus együtt közepesen dolomitós-agyagos kötőanyagú, vörösbarna, életnyomokban igen gazdag kőzetekben fordul elő. Járatkeresztezések jól megfigyelhetők; leginkább az 1. keresztezi a többit. A 4. típus kevésbé társul, más típusú nyommal együtt nem ritkán volt megfigyelhető. Az 5. típus teljesen egyedülálló, többivel együtt nem találtuk.

Értelmezés

Életnyomrendszertani besorolásukat illetőleg a következőket mondhatjuk.

Seilacher, A. rendszere szerint kétségtelenül üledéken belüli életnyomok, Endichnia. Véleményünk szerint az 1—2. típus (alapvetően) mozgás-nyom (Repichnia), ezzel szemben a 4. típusúakat részben a 3. és 5. típusúakat pedig teljes egészükben lakókamrának (Domichnia) tartjuk.

Lessertisseur, J. rendszere szerint is belső nyomok (traces endogènes), mégpedig morfológiailag járatok (terriers). Az 1—3. típus vonalas (linéaire), a 4—5. típus zsákalakú (sacciforme).

Az állattani értelmezés megkísérlésénél tekintetbe kell venni, hogy az 1—4. típusúak folyóvízzel kapcsolatos üledékekből, az 5. viszont tengeri képződményekből került elő.

A kőzetkifejlődés részletes elemzése ártéri és ártéri-meder átmeneti kifejlődésre utal, időszakos vízelöntéssel; részben pangó, részben jól szellőzőtt vízre. Az üledékanyag agyagos—finomhomokos volt, a kötőanyag dolomitartalma jelentékeny; az iszapnak elég jelentős szervesanyagtartalma lehetett. A mai folyók ártéri élővilágát és annak lehetséges perm-kori megfelelőit számbavéve, „tettesként” három állatcsoport vehető számításba:

1. édesvízi gyűrűsférgcek,
2. rovarlárva (a tiszavirág-lárva analógiájára),
3. kistermetű tizlábú rákok (*Decapoda*).

Feltételezzük, hogy az 1—2. típusjáratok *Arenicola* típusú gyűrűsférgcektől erednek. A nem-gyűrűzötték közlekedő, a gyűrűzötték esetleg részben lakójáratok lehetnek. A 3. típust esetleg rovarlárva lakhelyének tekinthetjük; a lárva testének elülső vége felül kiállt az iszapból. A 4. zsákszerű végződésű típust esetleg kis rákok, vagy ökológiailag hasonló szerepű más élőlények lakókamrában végződő járatának tekinthetjük. Az 5. típus kielégítően azonosítható volt a *Corophioides* nevű életnyommal, amelyet ugyancsak ráknak tulajdonítanak, mégpedig a mai sekélytengeri iszapokba furakodó *Corophium* nevű faj permi ökológiai megfelelőjének.

A vázolt értelmezés véleményünk szerint összhangban áll mindazzal, amit Majoros Gy. tanulmányai alapján a szóbanforgó képződmények fácieséről tudunk, és megfelel a nyomok morfológiái bélyegeinek. Eszerint a nyomoknak regionális rétegtani értékük nincs, de kifinomítva jelzik a fáciest. Ilyen vonatkozásban a fúrások földtani kiértékelésénél felhasználhatók.

Messzebbmenő következtetések levonásához nincs elegendő alap. Tartózkodni kívánunk attól is, hogy az előzőekben jellemzett típusokat valamiféle binominális nomenklatura szerint elnevezzük.

Függelék

Hasonló életnyomokat ismert fel J á m b o r Á. a mecsek-hegységi permében. Szerinte az 1. és 4. azonos genustól, de más fajtól származó lakócsökitöltés, a 2. és 3.-kal hasonló a helyzet, de ezek *Arenicola*-járatok. Megfigyelése szerint a 2—3. típus mindig aleuritban, vagy finomszemcsés homokkőben, lemezesen rétegezett, vagy rétegetlen kőzetben, állóvízi képződményekben jelentkezik, íves mikrokeresztrétegzést mutató kőzetben gyakori. A vizsgálat mintegy 9×6 km-es területen jó szintjelző. Előfordul az alsóperm alsó részének alsó felében egy szintben és közepén, továbbá a felsőpermnek jóformán mindegyik szintjében. Itt helyileg rétegezosonitásra alkalmas. Szürke kőzetekben is gyakori. Nagyon jellegzetes a jakabhegyi homokkő felső részében és a szeizi rétegekben. Ezen adatok rendelkezésünkre bocsátásáért J á m b o r Á. kollegának hálás köszönetünket fejezzük ki.

Ezen túlmenően köszönetünket nyilvánítjuk Majoros Gy. és Szabó I. kollégáknak, akik a Mecseki Ércbánya Vállalat részéről hivatalosan és barátilag egyaránt a legmesszebbmenően segítségünkre voltak, buzdítottak és értékes tanácsokkal, útmutatásokkal láttak el.

IRODALOM — REFERENCES

- A b e l, O. (1935): Vorzeitliche Lebensspuren. Jena — B a r a b á s n é S t u h l Á. (1961): A Balatonfelvidék perm időszakai üledékein végzett spóravizsgálatok eredményei. Földt. Közl. 91/4, Bp. — B o g s c h L. (1954): Palaeochnológiai adat a hazai lajtamészkből. ELTE évk. (TTK) 1952—53-ról. — B r a d y, J. F. (1947): Invertebrate tracks from Coconino Sandstone of northern Arizona. Journal of Paleont., vol. 21. — B r a d y, J. F. (1961): A new species of Palaeohelcura from the Permian of Northern Arizona. Journal of Paleont., vol. 35/1. — B u b i c s I. (1966): Balatonfelvidéki átalakult képződmények földtani-kőzettani vizsgálata. (Kézirat). — B y r n e, F. — B r a n s o n, J. (1941): Permian organic burrows. Trans. Kansas Ac. Sc., vol. 44. — D a n g e a r d, L. — R i o u l t, M. (1961): Observations sur les traces d'organismes fousseurs dans le minerais de fer ordovicien de Basse-Normandie et sur l'importance de la bioturbation. Compt. R. Séances Ac. Sci., Paris — D u d i c h, E. jr. (1962): Un nouveau tube d'Annélide trouvé aux environs de Budapest. Ann. Univ. Sci. Bp., Eötvös, V., sect. geol., Budapest — F u c h s H. (1961): Őséletnyomok az erdélyi középsőmiocén tenger partszegélyi övezetéből. Földt. Közl. 91/1., Budapest — G r ä f, I. E. (1956): Die Fährten von Littorina littorea L. (Gastr.) in verschiedenen Sedimenten. — Senck. Lethaea, 37/3—4. — H ä n t z s c h e l, W. (1962): Trace fossils and problematica. (IN: Treatise

on Invertebrate Paleontology, ed. by R. C. Moore, Part W, Miscellanea. Univ. Kansas Press. — Howells, B. F. (1953): New Permian terebellid worm from Arizona. Wagner Free Inst. Sci. Publ. — Hughes, T. M. (1884): On some tracks of terrestrial and freshwater animals. Geol. Sc. London Quart. Journal, vol. 40. — Lessertisseur, J. (1955): Traces fossiles d'activité animale et leur signification paléobiologique. Mém. Soc. Géol. France, n. sér., 34/4, Paris — Majoros Gy. (1962): A balatonmelléki permii réteggőszlet üledékföldtani vizsgálata. (Egy. dokt. értekezés). — Majoros Gy. (1966): Az üledékes kőzetek réteggőződése és jelentőségük a fácieselemzés során. (Mérnöktoivábbképző Intézet kiadása.) Budapest — Müller, A. H. (1962): Zur Ichnologie, Taxilogie und Ökologie fossiler Tiere. Freiburger Forschungshäfte C 151. — Müller, A. H. (1966): Neue Lebensspuren (Vestigia invertebratorum) aus dem Karbon und der Trias Mitteleuropas. Geologie, 15/6, Berlin — Oravecz, J. (1964): Szilur képződmények Magyarországon. Földt. Közl. 94/1, Bp. — Papp, A.—Zapfe, H.—Bachmayer, F.—Tauber, A. F. (1947): Lebensspuren mariner Krebse. Sitzber. d. Ak. Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl., Abt. I., Bd. 155, H. 8—10., Wien — Pfeiffer, H. (1965): Volkichnium volki n. gen. s. sp. (Lebensspuren) aus den Phycoden Schichten Thüringens. Geologie 14/10, Berlin — Pogue, J. B.—Parks, J. M. jr., (1959): Lower Permian occurrence of „amphibian tracks” (invertebrate burrows) in central Texas. Bull. Geol. Soc. Am. vol. 69, New York — Reineck, H. E. (1958): Wühlbau-Gefüge in Abhängigkeit von Sediment-Umlagerungen. Senck. Lethaea 39/1. — Richter, R. (1927): Die fossilen Fährten und Bauten der Würmer, ein Überblick über ihre biologischen Grundformen und deren geologische Bedeutung. Paläont. Zeitschrift, Bd. 9. — Richter, R. (1937): Marken und Spuren aus allen Zeiten Senck. Lethaea, Bd. 19. — Rücklin, H. (1954): Über Wurmsspuren im Voltzien-Sandstein des Nordsaargebietes. Badische geol. Abh., Bd. 6. — Seilacher, A. (1953): Studien zur Palichnologie, I—II. Neues Jb. Geol. Pal. Abh. Bd. 96, Stuttgart — Seilacher, A. (1954): Die geologische Bedeutung fossiler Lebensspuren. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 105. — Seilacher, A. (1960): Lebensspuren als Leitfossilien. Geol. Rundschau, Bd. 49. — Szabó I. (1964): Lagunáris-tengeri felsőperm a bicskei medencében. (Bejelentés a Mh. Földtani Társulatban, 1964. ápr. 8.) Vadasz E. (1960): Magyarország földtana II. kiadás. Bp. — Vitális S. (1961): Életnyomok a salgótarjáni barnaköszénmedencében. Földt. Közl. 91/1, Bp. — Volk, M. (1961): Protovirgularia nereitarum, ein Lebensspur aus dem Devon Thüringens. Senck. Lethaea 42/1—2.

Traces of life (Vestigia invertebratorum) in the Northern Region of the Permian of the Balaton Highlands (Hungary)

DR. E. DUDICH JR.—Á. HALÁSZ

Traces of life, resembling worm tunnels, were observed in more than 50 bore holes and outcrops in the northern part of the Upper Permian new red sandstone series.

The authors thoroughly investigated them on the samples of 15 bore holes and 2 sections (Fig. 1—2.).

The traces turn up about 100 to 200 m above the conglomerates or coarse-grained sandstones, in fine-grained clayey sandstone, among lenses cemented by dolomitic material. They abound (to 40/cm²) in the so-called „green complex” which is of relatively reductive character, but are confined to its red-brown or violet-coloured beds. However they were not found in higher members.

5 types are distinguished (Fig. 3—11.). Types 1—2 and 1—2—3 often occur together. Type 4 is rarely, 5 never associated with the others. The latter was found in grey-coloured marine sediments.

As to their position in the palichnological system, the following may be stated. According to Seilacher's system, all of them are *Endichnia*. Types 1—2 are interpreted as *Repichnia*, type 4 partially, types 3 and 5 completely as *Domichnia*.

In Lessertisseur's system, all of them are „traces endogènes” morphologically „terriers”. Types 1—3 are „linéaires”, 4—5 „sacciformes”. The traces of types 1—4 occur in fluvatile facies (inundation area), while type 5 was found in a marine facies. Types 1—2 may possibly be tunnels of annelid worms (of the *Arenicola* group). Type 3 may be attributed to insect larvae. Type 4 is considered to be representing tunnels of small crustaceans ending in resting chambers. Type 5 could be identified as *Corophioides*, thus having been also produced by crustaceans.

The traces are of only local stratigraphic value, but they may be useful for precise facies determination.