

Bányaföldtani tapasztalatok a zalahalápi bazaltbányában

Klespitz János

Mining-geological experiences in the Zalahaláp basalt quarry

The Zalahaláp basalt quarry is located on the Haláp mount in the northern part of the Tapolca basin. The yield rock of mount Haláp is basalt, the product of the Upper Pliocene basalt volcanism. As a result of quarry operation activities lasting for several decades, the Zalahaláp basalt quarry has explored the volcanic basalt Haláp mount in detail at two exploitation levels (290 and 310 mB.f.). Quarry walls of a total length of 1500 m and height of 20 m offer good possibility for the examination of the basalt rock material and its appearance. Quarry walls –

stretching to the edges of the mount – on the northern, western, southern and south-eastern sides reached the bedrock deposits. In the lower section of the northern wall of the lower level a 6 to 8 m thick bedrock layer can be directly examined. The paper deals with the quarry operation consequences originating from the geological structure of the rock as well as with the utilization possibilities of the superior quality Zalahaláp basalt. Based on geological interpretation of the Haláp mount quarry operation explorations one can get an inside view into the varying processes of the Upper Pliocene basalt volcanism that once took place in the Balaton-highland region.

A zalahalápi bazaltbányával kapcsolatos bányaföldtani ismereteim a kőbányaiparban végzett több évtizedes gyakorlati, szakmai tevékenységem folyamán összegyűlt tapasztalatokon alapulnak.

A zalahalápi bazaltbánya a Tapolcai-medence északi szélén levő Haláphegyen található. Az immár jelentős mértékben leányászott csónakakúp formájú bazaltvulkáni tanúhegy a pannoniai üledékek alkotta felszínből emelkedik ki, az alsó részén lankásabban, majd a „bazaltsapkánál” meredekebben (1. ábra).



1. ábra. A Haláphegy déli irányból (1977)
Fig. 1. View of the Haláp mount from the south (1977)

A vulkáni tanúhegyek létének az a magyarázata hogy az üledékes felszínre kiömlő kis viszkozitású lávából képződött kemény vulkanit megvédte az eróziótól az alatta levő puhább kőzeteket. Ennek eredményeként a környező területet felépítő puhább kőzetek gyorsabb lepusztulása következtében a bazalttal fedett terület, az idő múlásával relatíve fokozatosan kiemelkedett környezetéből.

A bányaművelés előtt a 358 m tengerszint feletti magasságú Haláphegy mintegy 150 m-rel emelkedett ki az üledék alkotta, lankásabb domborzatú környezet fölé.

A Haláphegy észak-dél irányú horizontális kiterjedése 2,0 nyugat-kelet felé mintegy 1,8 km.

A hegy tetejét képező „bazalt sapka” a bányászati feltárások alapján észak-dél irányban 550, kelet-nyugatra mintegy 560 m. Kelet felé még pontosan nem ismerjük a bazaltelterjedés szélét, mert ez irányban a bányafalak még nem érték el a feküképződményeket.

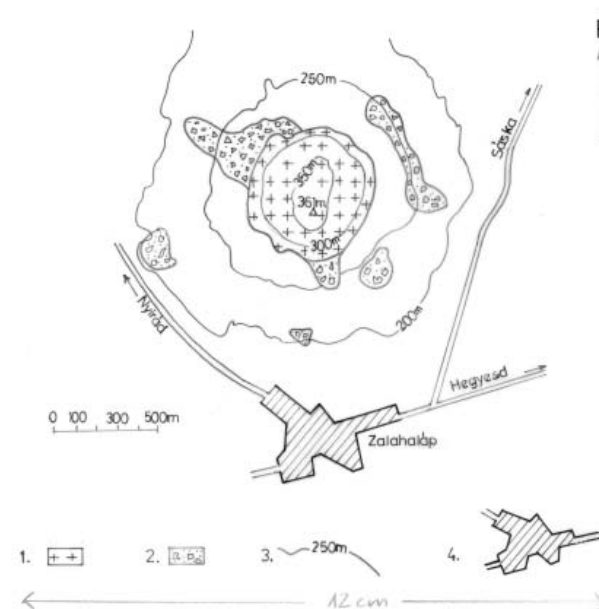
A bazalt vertikális kiterjedése a hegy peremén kisebb, a hegy belseje irányába növekvő tendenciát mutat.

Az eddigi bányaföldtani kutatások és bányászati feltárások alapján a haláphegyi bazalt maximális vastagsága 99 m.

A zalahalápi bazalt bánya ásványi nyersanyagát képező bazalt a felső-pliocén kori vulkánosság terméke (Tapolca Bazalt Formáció) (2. ábra).

A bányászati feltárások és bányaföldtani megfigyelések alapján a lávaömlést törmelékszórás

- kezdetben tufa, lapillik, majd kisebb, nagyobb terjedelmű vulkáni bombák - előzte meg.



2. ábra. A bazalt elterjedése a Haláphegyen (Jugovics Lajos nyomán)
1 - felső-pliocén bazalt (Tapolca Bazalt Formáció), 2 - Bazaltomlás, bazalttörmelék, 3 - szintvonal (mB.f.), 4 - település.

Fig. 2. Location of basalt on the Haláp mount (according to Lajos Jugovics). 1 – basalt of the Upper Pliocene epoch (Tapolca basalt formation), 2 – basalt downfall, debris of basalt, 3 – level line (mB.f.), 4 – stratification.

A Haláphegy földtani felépítésének megismerését kiindulásul a Magyar Állami Földtani Intézet ide vonatkozó adatai és Jugovics Lajos geológus bányaföldtani munkássága tette lehetővé.

A legrészletesebb feltártságot a több évtizedes kőbányászati tevékenység eredményezte bányafalak adják. A bányüzem dél felől két szinttel (290 és 310 mB.f.) nyitotta meg a hegyet. Ennek eredményeként a bazalt anyagának, megjelenési módjának részletes tanulmányozását mintegy 1500 m össz. hosszúságú, 20 m magasságú bányafal tette, illetve teszi lehetővé (3. és 4. ábra).



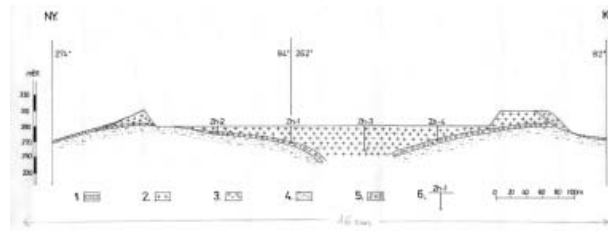
3. ábra. A Haláphegy és a bazaltbánya vázlatos térképe
1 - szintvonal (mB.f.), 2 - a bazaltbánya, 3 - meddőhányó,
4 - a földtani szelvény nyomvonala.

Fig. 3. Schematic map of the Haláp mount and the basalt quarry
1 - level line (mB.f.), 2 - basalt quarry, 3 - waste rock pile,
4 - track of the geological profile.

A bazalt feképződései

A bányászati munkálatok eredményeként a bazalt feképződései az északkeleti irány kivételével minden többi irányban előbukkantak a bazalt alól, a bányafalak alsó szakaszán, törvényszerűen akkor, amikor a bányafalak megközelítették a tanúhegy peremét.

A bánya északi részén mindkét bányaművelési szint (310 és 290 mB.f.) beleszaladt a feképződésekbe. A felső szinten a bazalt alatt 3-4 m vastagságú hólyagüreges bazalttömbökből és kisebb bombákból, lapillikból álló vulkanoklasztit mutatkozik a pannoniai agyagos homok fölött. A hólyagüreges bazalttömbök falsíkban mutatózó átmérője az 1 m-t is eléri, a kisebb bombáké a 20-30 cm-t.



4. ábra. A zalahalápi bazalt bánya nyugat-kelet irányú földtani szelvénye. 1 - bazalttörmelék, humuszos termőtalaj, 2 - felső-pliocén bazalt, 3 - felső-pliocén piroklasztikum, 4 - felső-pannoniai agyagos homok, 5 - meddőhányó, 6 - kutatófúrás.

Fig. 4. Western-Eastern geological profile of the Zalahaláp basalt quarry. 1 - humic arable soil with basalt debris, 2 - basalt of the Upper Pliocene epoch, 3 - pyroclastic basalt rock of the Upper Pliocene epoch, 4 - argillaceous sand of the Upper Pannonian epoch, 5 - waste rock pile, 6 - exploratory well

Az alsó szint (290 mB.f.) északi falánál feltárult feképződés vastagsága eléri a 6-8 m-t (5. ábra). Itt a bazalt alatt mintegy 1 m vastagságú hólyagüreges vulkáni bombákból, bazalttörmelékéből és lapillikból álló vulkanoklasztit, alatta változó tufa és lapilli tartalmú agyagos homok mutatkozik. A sok vulkáni eredetű képződeményeket (tufa, lapilli) tartalmazó homokos, agyagos üledék helyenként réteges jellegű.



5. ábra. Fekü kibukkanás az alsó szint északi falánál
Fig. 5. Bedrock extrusion at the northern wall of the lower level

Az alsó bányaművelési szint délkeleti fal szakaszának alsó részén is észleltünk a bányafal földtani szelvényezésekor a bazalt alatt 5,0 m vertikális és 13 m horizontális kiterjedésű hólyagüreges, bazalttörmelék, tömeges megjelenésű szürke bazalttufa feképződést.

Az alsó bányaművelési szint (290 mB.f.) déli részén a törő és osztályozó mű mellett is jól látható az oszlopos elválású bazalt alól kibukkanó feképződés (6. ábra), melynek kőzetanyaga közvetlenül a bazalt alatt, mintegy 1 m vastagságú tömeges megjelenésű összesült vulkanoklasztit, majd alatta réteges pannoniai agyagos homok és homokos agyag.

A közel vízszintes homokrétegek bazalttufa lapilli tartalma már itt is a felső-pliocén vulkánosság kezdetét jelzi.



6. ábra. Feltárult fekü az alsó szinten, az osztályozó mellett
Fig. 6. Revealed bedrock on the lower level next to the classifier

Az alsó bányaművelési szint nyugati bányafala, amikor 30-40 m-re megközelítette a hegy peremét, a bazaltfal alól itt is előbukkant a vulkanoklasztit és lejjebb az agyagos homok anyagú feküképződmény. Itt a bazalt-fekü érintkezési felület 10-15 m horizontális távolságon a 4-8 m-s vertikális szintingadozást is elérte.

A haláphegyi kőbányászati feltárások, bányaföldtani kutatások és megfigyelések alapján a haszonkő keletkezésekor a vulkáni folyamatok tufa és lapilli szórással kezdődtek. A vulkáni eredetű képződményeket tartalmazó fekü agyagos homok rétegzettségére alapján a kitérés vízzel borított környezetben indult. A törmelékiszórást követő lávaömlést tekintélyes méretű gázdús vulkáni bombákat is produkáló kitérés előzte meg. A kiáramló nagytömegű, alacsony viszkozitású bazaltláva az egykori felszín egyenetlen felületére ömlött, majd szilárdult meg, konzerválva annak - a több okból eredő - változatos morfológiáját.

A haszonkőzetet képező bazalt

A fekü képződményekre ömlő lávából képződött zalahalápi bazalt Magyarország legszebb oszlopos elválású vulkanitja. A felső-pliocén kori vulkánosság a Haláphegyen maximálisan mintegy 100 m vastagságú bazaltösszletet produkált. A dominálón oszlopos megjelenésű bazalt sötétszürke, tömött, kemény, szilánkos törésű kőzet. Szabad szemmel benne - a gyors lehűlés következtében - ásványok csak elvétve különíthetők el. A friss törési felületen fel - felcsillannak a finom szemcséjű ásványok kristálylapjai. Hússzoros nagyítás alatt jól láthatók a kőzet pikkelyes, lemezes mikrofelületei és a palackzöld, sárgászöld olivin szemcsék.

A bazalt mikrokristályos kőzetalkotó ásványai: a plagioklász földpát, augit, magnetit, apatit és a zeolitok. A szakirodalom a zalahalápi bazaltból nátrólit, thomsonit, gonnardit, gmelinit, kabazit ásványokat is említ.

A bazalt a fekü kőzetekből, a láva által felhozott homokkő és agyagkő zárványokat is tartalmaz. A vizsgálatok alapján helyenként 1 m² bazaltfelületen 180 zárvány is előfordul.

A kokkolítosodás - mint ahogy Balaton-felvidéki bazaltbányákban változó mértékben mindenhol előfordul - az alsó bányaművelési szinten nyomokban a zalahalápi bányában is mutatkozik.

A zalahalápi bazalt uralkodóan oszlopos elválású.

Az alárendelt mértékben mutatkozó összeégett vulkanoklasztitok tömeges megjelenésűek. A nagytömegű lávaömlésekből, a kihűlés irányára merőlegesen kialakult bazaltoszlopok eredeti állapotukban dominálón függőleges helyzetűek. A bazaltoszlopok átmérője, oldalainak száma változatos képet mutat. A legnagyobb oszlopátmérők a bánya északi részén, a felső bányaművelési szinten (310 mB.f.) mutatkoztak, ahol már a kőzetelválás tömbösnek is mondható. Az általam eddig itt mért legnagyobb oszlopátmérő 140 cm.



7. ábra. Bazaltoszlop az alsó szint keleti fala előtt
Fig. 7. Basalt column in front of the eastern wall of the lower level

Az alsó szint (290 mB.f.) keleti falán végzett vizsgálatok alapján az oszlopátmérők átlagos értéke 68, illetve 72 cm (7. ábra). Igen szép az oszlopos bazalt ugyanezen szint délkeleti falszakaszán, ahol az oszlopok paraméterei (átmérő, oldalszám) jól vizsgálhatók (8. ábra). Itt a mérések alapján az átlagos oszlopátmérő 82 cm.



8. ábra. Bazaltoszlopok az alsó szint délkeleti falánál
Fig. 8. Basalt columns at the south-eastern wall of the lower level

A bazaltoszlopok öt, hat illetve négyszögletűek. A tapasztalatok szerint a leggyakoribb az öt, majd a hatos

oldalszám. Bár ritkán, de előfordulnak négyoldalú bazaltoszlopok is a bányafalban.

Az oszlopok hossztengeleyére általában merőleges síkok mentén fordulnak elő, főleg a felszín közelében a lemezes elválások. A tapasztalatok alapján az elválás lapja esetenként nagyobb szöget is bezárhat (120) az oszlop hossztengeleyével.

A bazaltoszlopok felülete kőbányász kifejezéssel „bőrös”, ami fakószürke, helyenként kissé sárgásbarna (vasoxid), az 1 mm-t csak ritkán meghaladó vastagságú felületi bevonat.

A „bőrösödés” a bazaltoszlopok között áramló oldatok kicsapódása, illetve a felszínre kerülés után az atmoszféra hatására jött, illetve jön létre.

Az oszlopfelület helyenként ragyás. Az apró mm-es nagyságrendű mélyedések a kevésbé ellenálló ásványok kimállása következtében jöttek létre.

Főleg a kilazult, kimozdult bazaltoszlopok közötti cm, dm nagyságrendű résekben agyagbemosódások mutatkoznak. A tapasztalatok alapján az agyagbemosódások az egykori terep szint alatt 60–70 m-re is előfordulnak.

Az eredetileg dominálón függőlegesen álló bazaltoszlopok az erózió hatására, főleg a hegy peremén változó mértékben megbillennek, végső esetben leomlanak omladéklejtőket képezve.

A bányaföldtani tapasztalatok alapján a laza fekü üledék közelsége (a hegy pereméhez közeledő bányaműveléskor) is növeli a bazaltoszlopok labilitását.

A fedőképződmények

A zalalahápi Halaphegyen a bazalt felett települő holo-cén bazalttörmeléken talaj a hegy előrehaladott letermelése következtében már csak kis területen van meg. A hegy északi részén a felső szinttel még le nem fejtett területen a fedőt néhány dm vastagságú barnászörös bazalttörmeléken humuszos agyag képezi.

Vízföldtani viszonyok

Bazaltbányáknál általában a legalsó szint művelésekor számolni kell a vulkanit repedéshálózatában tárolódott víz jelenlétével. Ezen hasadék vizek az adott földtani szerkezet és a fekü üledék vízzáró tulajdonsága következtében, a lesvivárgó csapadékból halmozódnak fel.

A bazalthegyünk oldalain mutatkozó kisebb források a bazalt hasadékaiban megrekedt csapadékvíz természetes megcsapolódásai. Ezen források vízhozamát a vízkiáramlás felett levő bazalthegy kiterjedése, vízgyűjtő területe, a beszivárgó csapadékvíz mennyisége és a természetes víztároló csapda (földtani szerkezet) kapacitása határozza meg.

A bazalthegyünk földtani felépítése és a bányaföldtani tapasztalataink alapján a halaphegyi bazaltösszlet alsó zónájának fejtésekor is számítani lehet hasadékvíz jelenlétével.

A bazaltterület földtani felépítéséből eredő bányaművelési konzekvenciák és a bazalt hasznosítási lehetőségei

Mivel a vulkáni kitörés folyamán a kis viszkozitású bazaltláva egyenetlen morfológiájú felszínre ömlött, a jelenlegi fekü felszín is igen változatos szintingadozást mutat. Ez teszi szükségessé a bazaltbányáink legalsó szintjének megnyitása előtt a bányaföldtani üzemi kutatást, mely alapján részletesen megismerhetjük a még alattunk levő bazalt vastagságának (bazaltvastagság térkép) és a fekü felszín morfológiájának (fekü felszín szintvonalas térkép) alakulását. A feltárt részletes földtani felépítés ismeretében válik lehetővé a legalsó bányaművelési szint optimális meghatározása annak érdekében, hogy bányaművelés közben ne szaladjunk bele a puha, laza fekü üledékbe és hogy a talpban minél kevesebb haszonkő maradjon el veszteségként.

A bazaltoszlopok kilazulása, kimozdulása megnehezíti a kőzet kitermelését. A bazaltoszlopok erózió hatására történő kimozdulása főleg a hegy peremén és annak közelében mutatkozik. De az alsó szint művelésekor a laza fekü üledék megközelítése következtében is előállhat a labilis egyensúlyi helyzet. Ez utóbbi esetben falszakaszok lesuvadása vagy az oszlopok bányaudvar irányú kidőlése is előfordulhat.

A hegy északi részén a felső szinttel (310 mB.f.) művelt tetemes átmérőjű bazaltoszlopok az erózió és a fekü pannoniai üledék közelsége következtében kilazultak, kibillentek. A bánya művelése közben a robbantás céljából kihajtott táróban több méter átmérőjű üregek mutatkoztak a kimozdult bazaltoszlopok között. Ezen üregek a jövesztőrobbantáskor zavarokat okozhatnak. A robbantás hatóerejének terjedését nagymértékben befolyásolják, esetleg veszélyes kifúvások is létrejöhetnek, melynek következtében a robbantás eredménytelenségét is előidézhetik.

A bazaltoszlopok közötti rések a kőzetfúrást is nehezítették. Az alsó szint (290 mB.f.) alatti fúrásos bányaföldtani üzemi kutatásakor (1982) a bazaltoszlopok közötti rések a fúrószerszám többszöri megszorulását okozták.

Az alsó szint keleti, délkeleti falszakaszán a laza fekü üledék közelségét, a bazaltoszlopok stabil alátámasztásának hiányát több helyen a bazaltfalak omlása, suvadása jelzi.

A zalalahápi bazalt zúzottkő előállítás tekintetében kiváló minőségű kőzet. A Ferihegy 2 repülőtér kifutó pályája építéséhez zalalahápról szállították a zúzottkövet.

Az oszlopos bazalt zúzottkő szabványvizsgálatok szerinti minősítése a legjobb,

„A” kategóriájú

Los Angeles aprózódás: „A”

Deval kopási aprózódás: „A”

Szulfátos kristályosítási aprózódás: „A”

A nyomószilárdság: 3,100 kp/cm² (középtérték)

Térfogatsúly: 2,8 t/m³

A nyolcvanas évek közepén (1983) a bányauzem Németországból származó gépi berendezéssel gyártott kiskocka előállításával is növelni kívánta termékválasztékát. A bazaltból hasított térburkoló kiskockák élhosszúsága 4-6, 6-8 és 8-10 cm. A legtöbb termék a 8-10-es kiskockákból készült. A napi termelés elérte az 1200 db-ot. A zalalahápi bazalt kiváló építőkö. Fagyálló tulajdonságaiból eredően külső falazat építésére is alkalmas.

A Balaton melletti bazaltépítmények példaként említhető a Badacsonytomaj központjában 1931-ben neoromán stílusban épült tájjellegű, szép, rusztikus megjelenésű Szt. Imre római katolikus templom.

A mindannyiunk által megszokott balatoni építményeken a falazatokba váltakozva beépített fekete bazalt és a permii vörös homokkő kellemes, hangulatos, esztétikus, tájjellegű színhatást kölcsönöz.

A zalalahápi bazalt megjelenési módja kedvező lehetőségként mutatkozott a díszítőköipari felhasználás tekintetében. A nyolcvanas évek elején (1980) az alsó szinti bányaudvar déli és a felső szint északi falán mutatkozó 60-140 cm átmérőjű bazaltoszlopok reprezentatív mintáin történtek a díszítőköipari vizsgálatok. Az értékeléshez 1 vagon tömbös (oszlopos) kőzetminta kellett. A bazaltoszlopokból vágott kőzetlapok igen sok homokkő és agyagkő zárványt tartalmaztak. Esetenként 1 m² kőzetfelületen 180 zárvány is előfordult. Ezért a bazaltoszlopok díszítőköipari felhasználhatósága kérdéses.

A homokkő és agyagkő zárványok a bazalt fekéjéből származnak, melyeket a feltörő láva hozott fel magával.

A méretesebb bazaltoszlopok szobrászati tömbökként, vagy reprezentatív magán és közparkokban, természetes állapotukban kerti díszkőként is számításba vehetők.

Összefoglalás

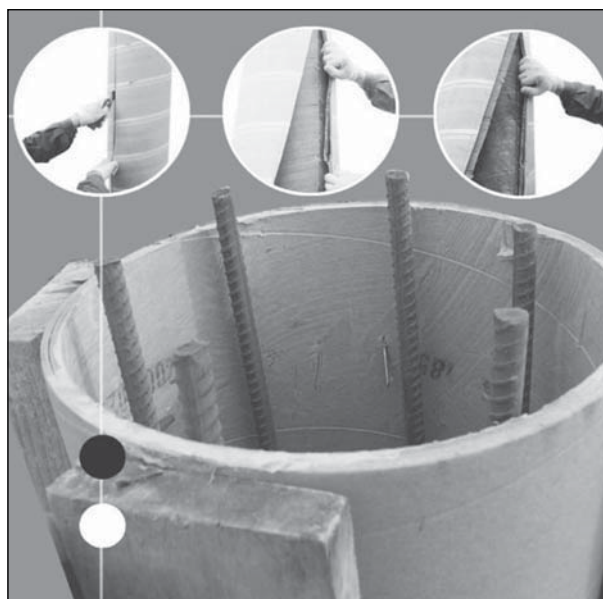
Összefoglalva a zalalahápi Haláphegy előrehaladott bányaművelése eredményeként mind kőbányászati mind bányaföldtani szempontból jelentős feltártságot ért el. Az eddigi bányaművelés és bányaföldtani vizsgálatok alapján a nyersanyag térbeli helyzete jól ismert.

A feltárások (bányafalak) lehetővé teszik mind a feké, mind a bazalt anyagának, megjelenési módjának közvetlen vizsgálatát. Értékes információ a régebbi bányafalakon és hegyperemeken az erózió hatására fellépő, a kőbányászatot alapvetően érintő kőzetmozgási jelenség.

A vulkanit magas fokú bányászati feltártsága eredményeként lehetővé válik a pliocén bazaltvulkánosság változatos folyamatainak részletesebb megismerése.

Irodalom

- [1] *Jugovics L.*: A magyarországi bazalt kémiai jellege. Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1974. évről, 431-470. old.
- [2] *Jugovics L.*: A Balaton-felvidék és a Tapolcai-medence bazaltterületének felépítése. Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1968. évről. 223-224. old.
- [3] *Kausay T.*: Kokkolitos betonadalék. Mélyépítéstudományi Szemle. XV. évfolyam, 1995. 12. sz. 573. old.
- [4] *Klespitz J.*: Bányageológiai megfigyelések az állami kőbányaipar bazaltbányáiban. Építőanyag, XLII. évfolyam, 1990. 4. sz. 121-133. old.
- [5] *Klespitz J.*: A déli-bakonyi bazaltbányák művelését befolyásoló földtani tényezők. Építőanyag, XXI. évfolyam, 1979. 5. sz. 193-196. old.
- [6] *Klespitz J.*: A Kőbányászati Egyesülés bányáinak feké és belső meddő viszonyai. Szilikátechnika, 1976. 2. sz. 52-57. old.
- [7] *Klespitz J.*: Bányaföldtani tapasztalatok a kőbányaiparban. Földtani Kutatás, XXV. évfolyam, 1982. 3-4. sz.
- [8] *Klespitz J.*: A kőbányászatot befolyásoló fekétenyézők. Építőanyag, 49. évfolyam, 1997. 2. sz. 52-57. old.
- [9] *Koch S.*: Magyarország ásványai. Akadémia Kiadó, Budapest, 1985.
- [10] *Lóczy L.*: Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. Budapest, 1-617. old.
- [11] *Vadász E.*: Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1960.
- [12] *Vitális Gy.*: Szilikátipari nyersanyagok. Szilikátipar-Építőanyagipar 3. ÉTK, Budapest, 1984. 1-207. old.



ZSALUCSÓ raktárról azonnali kiszolgálással!

Az általunk forgalmazott, spiráltekercseléssel készített, impregnált zsalucsővek segítségével könnyen és gyorsan megoldható az építőiparban jelentkező kör keresztmetszetű oszlopok zsaluzásának problémája. A papír zsalucsővek előnye: kis súlyú, fűrészelhető, méretre szabható, szögelhető, fűrhető, könnyen mozgatható.

Belső átmérő: 250, 300, 400 mm.

Hosszúság: 3000 mm.

Sz&Sz Kft.

1117 Budapest, Budafoki út 64.

Telefon: 481-9577 • Fax: 481-9578

Mobil: 06-30/9502-438 • E-mail: zsalucso@ttf.hu