

A tufakő Egerben és környékén

Tuff in Eger and the surrounding area

P. JUHÁSZ¹, G. M. CSANÁDY²

¹Debreceni Egyetem, juhaszpeter0126@gmail.com

²Debreceni Egyetem, csanadystudio@gmail.com

Absztrakt. Dolgozatomban, a helyben nagy mennyiségben fellelhető kőzet keletkezésével, és annak felhasználásával foglalkoztam.

Abstract. In my paper I present the formation and application of a rock which is abundant in the area.

Bevezetés

Egy a környéket nyitott szemel bejáró építészetben jártas, és némi kőzettant-geológiát kedvelő személynek rögtön feltűnik egy bizonyos kőzet, és annak rendkívül sok helyen való felbukkanása. A már címben is megemlített vulkanikus eredetű tufakőzetről van szó. Ez a kőzet oly mennyiségben van jelen a területen közel a felszínhez, hogy az elmúlt évezred építészetét anyagfelhasználás szempontjából a legjelentősebben befolyásolta. Nincs a Bükkalján olyan település, amely ne bányászta volna határaiban több helyszínen is. Az épített környezet túlnyomó része tufa kőzet felhasználásához-megmunkálásához kötődik, legyen szó földfelszín felett álló építményekről vagy földfelszín alá vájt teresedésekről. Felhasználását tekintve pedig oly széles körben alkalmazták-alkalmazzák mind a mai napig, ami egyedülálló, és figyelmet érdemel.¹

1. Bükkaljai tufaformáció keletkezése

A mai Magyarország szinte teljes felületét vulkáni kőzetek és fiatal üledékes kőzetek fedik. A Kárpát-pannon térséget két nagy földtani fejlődésben eltérő kőzetlemezre osztjuk. A Zágráb – Sátoraljaújhely vonalban húzódó Közép-magyarországi lineament vagyis Közép-magyarországi vonal osztja ketté a medencét. A lineamentstől északnyugatra eső neve Alcapa lemeztömb, míg a délkeletre eső neve Tisza-Dácia lemeztömb. Ezeket a lemeztömböket kisebb szerkezeti egységekre is oszthatjuk. A Bükki szerkezeti egység, körülbelül Cegléd – Tiszaújváros – Kazincbarcika közötti területen helyezkedik el. A terület a legsokrétűbb változáson a Mezozoikumban ment végbe melynek három szakasza a triász, a jura, és a kréta időszak.

¹ A cikk A tufakő Egerben és környékén című TDK dolgozat alapján készült.

Tulajdonképpen a triászban és a jurában keletkezett kőzetek adják a Bükk hegység alapját. Ebben az időszakban indul meg egy olyan heves vulkáni tevékenység a területen, amely a továbbiakban a legnagyobb befolyással lesz a környékre, és ez végigkíséri az egész kárpáti fejlődést, egészen napjainkig. A kréta időszakban ütközik össze az Afrikai és az Európai kontinens, és ekkor alakul ki az Eurázsiai Hegységrendszer melynek a teljes Kárpát-medence és ezzel együtt a Bükk hegység is része. Itt alakul ki a rá jellemző gyúrt-takarós szerkezet. A Miocén földtörténeti kor 23,03millió évvel ezelőtt kezdődött, és 5,332millió évvel ezelőtt ért véget. Ekkor erősödött meg a legjobban az a vulkáni tevékenység, ami már a jurában megkezdődött. Ez az a földtörténeti időszak, ami az Eger környéki tufakő képződést a legjobban befolyásolta. Három korszakban erősödött különösen fel a robbanásos vulkanizmushoz kötött tufa keletkezése. - „Alsó riolittufa” mai ismertebb nevén Gyulakeszi riolittufa, melynek kora körülbelül 22-21millió év. - „Középső riolittufa” amely mai nevén Tari dácittufaként ismert, ennek kora körülbelül 17millió év. Ez volt a legerőteljesebb vulkáni periódus, melyet elkereszteltek Bádeni korszaknak. Ekkor a Magura óceánban sztratovulkáni vagyis rétegvulkáni szigetláncot épít fel a vulkáni tevékenység. (Így keletkezett a belső kárpáti öv. Ezen vulkáni tevékenység eredményeképpen több ezer köbkilométer anyag rakódott le melynek jelentős része ma nincs a felszínen, mert több száz vagy ezer méteres üledéktakaró borítja.) A vulkanizmus időben nyugatról kelet felé zajlott a következő ütemben: Selmeci, Körmöci, Madarasi, Jávoros, Börzsöny, Cserhát, Mátra, Bükk, Tokaji, Vihorlát, Kőhát Kutin, Kelemen havasok, Görgényi havasok, Hargita. A teljes területet tekintve van ahol a 3000méter vastagságot is eléri az a takaróvastagság, amit a vulkáni tevékenység hozott létre. - „Felső riolittufa”, melyet ma Galgavölgyi riolittufának nevezünk körülbelül 14-13millió évvel ezelőtt keletkezett, a mai Pest, Jász-Nagykun-Szolnok, és Heves megye területén. A középső és a felső miocén időkben képződött az az óriási ma is felszínhez közel lévő tufaösszlet, ami a Bükkalját borítja. A Miocén kor végére 5,332millió évvel ezelőttre a mai domborzati kép már teljesen felismerhetővé vált. De a nagyobb hegységeink kivételével az egész ország területét víz borította. A Pannon-tó körülbelül 6millió éven keresztül létezett, mígnem a terület lassan folyami síksággá változott, és csak kisebb tavak maradtak meg a hegyekkel ölet Pannon „tenger”-ből. Az ezt követő korszak a Plesztiocén, amely körülbelül 2,4millió évvel ezelőttre tehető. Ekkorra a víz tetemes része elpárolgott. Hegységeink 200-300métert emelkedtek, alföldjeink pedig 200-600métert süllyedtek. Kialakult a nagyjából ma ismert Magyarországi domborzat és vízhálózat is.

2. Építőipari felhasználásra alkalmas tufakő

A környéken egykor és ma is felhasznált tufakőzet anyagtulajdonságainak megvizsgálásában keresendő az a kérdés, hogy a kőzet építőipari célra felhasználható-e? A tufa, mint építőanyag felhasználása a régmúltban nem jelentett gondot, hiszen általánosságban úgy tartották, hogy a szerencsére nagymennyiségben felszínhez közel lévő, külszíni bányászattal is elérhető riolit, és dácittufa jó építőanyag. Előszeretettel használták a könnyű megmunkálhatósága, és elérhetőége miatt, a szép esztétikai megjelenéséről nem is beszélve. A helyzet mára kicsit megváltozott. A bányák tetemes része bezárásra került, melynek oka nem az ott bányászott kőzet anyagminősége, hanem a gazdaság, az építőipari alapanyaggyártás, és termékválaszték átalakulása. Ide sorolható

az égetett agyag kerámia falazóblokkok megjelenése, vagy a fizikai munkát végző mesteremberek megbecsültségének csökkenése, és egyben a kőfaragó vagy bányász mesterség szinte teljes eltűnése. Mindezek mellett korántsem elhanyagolható az, hogy Eger és környékének épületállománya, jelentős részben tufából áll, meg sem említve a történelmi belvárost. Így a karbantartások, és felújítások eredményeképp szükségszerű a megfelelő kőzet napjainkban folytatott kitermelése és megmunkálása. Az említett környéken mindössze három, naprakész megfelelőségi nyilatkozattal rendelkező kőzetet fejtő bánya van. Mindhárom bányában különböző anyagtulajdonságú kőzeteket bányásznak, de egy két azonos felhasználástól eltekintve, végfelhasználása eltérő a kőzeteknek. A kőzetek anyagtulajdonságait befolyásoló tényezők, a keletkezésének idejében és annak milyenségében keresendők. Egy anyagot azért tartunk „jónak”, vagyis talán helyesebben inkább „értékesnek”, mert az anyagtulajdonságait alapul véve, az adott felhasználási környezetben gazdaságilag „hasznos” szerepet tölt be. E tekintetben a tufakőzet a mai anyagok megjelenése előtt gazdaságilag hasznos, jó minőségű építőanyagként számított. Gazdaságilag azért volt hasznos, mert rengeteg van jelen belőle a környéken, ebből kifolyólag fellendült annak bányászata, megmunkálása, a bányászatból következett a pincék faragása, építése, mely a borkészítést is nagymértékben elősegítette, fellendítette, az épületek építése, és a kőzet eladása. Ezek pedig rengeteg munkalehetőséget teremtettek a környék lakóinak számára. Mindez hozzájárult ahhoz, hogy a mai Eger fejlődéstörténelme úgy alakuljon, ahogy. Jó minőségűnek pedig azért számított, mert könnyen megmunkálható volt, modern anyagtulajdonsági vizsgálatok nélkül is kitapasztalták teherbírását, és ma is sok felhasználási körben igen kedvezőnek számító paradiffúziós és hőtechnikai tulajdonságait. A tufa kőzet építőipari alkalmasságát több tényező is befolyásolja. Ezen tényezők mindegyike az adott kőzet keletkezésekor alakul ki. Ilyen tényezők például a szemcseméret, az ásványos összetétel, és az egyik legfontosabb az összesülés hőmérséklete. Ezek mind attól függenek, hogy milyen vulkáni folyamatok játszódtak le a kőzet felszínre kerülésekor. Mekkora és milyen periódusú robbanások, mekkora hőmérsékleten, milyen halmazállapotú, mekkora darabokban, és milyen távolságban szórja szét a magmát a centrumtól. Ezek alapvetően meghatározzák a keletkező kőzet fizikai és kémiai tulajdonságait. Ezzel együtt pedig annak építőipari alkalmasságát is. Abban a szektorban keletkezik építőipari szempontból is megfelelő tufakőzet, ahol az anyag száraz térszínre hullik le. A lehullott anyag kisebb, és egyenletes frakciójú, olyannyira hevült, hogy össze tud sülni, és megfelelő vastagságban homogén módon terítődik. A homogéneen bele hulló horzsakő, gáz által felhabosított lávacsepp, melyek repülés közben megszilárdulnak, és megnyúlt kerekded alakúak, gyakran világosabb színűek, és nem nagyobbak 5-20mm-nél. Az összesülés olyan hőmérsékleten zajlik, hogy nem záródnak el teljes mértékben a gázok által képzett kapillárisok, így megmarad a kellő paradiffúziós és hőtechnikai tulajdonsága, és ezek mellett kellő szilárdságú lesz. Tehát egy homogén szemcseeloszlású, közepes szemcseméretű, finom horzsaköves, kellően összesült tufa keletkezik. Amely jól faragható, kellően szilárd, részben fagyálló, de nehezen mállékony, atmoszfériumoknak jól ellenálló, jó paradiffúziós és hőtechnikai tulajdonságokkal bír. Az előzőekben felsorolt feltételek lejátszódására azt mondanánk, hogy nagyon kevés esély van. De szerencsére, ezen vulkáni folyamatok millió éveken keresztül folyamatosan működtek, és óriási mennyiségű ilyen igényeket kielégítő tufakőzet keletkezett. Megkülönböztetünk riolit, andezit, és

dácittufát, s ezeknek magmáit. A riolitláva halmazállapota képlékeny, de nem folyik szét, esetleg kissebeket robban. Lávája kidagad, dómokat, púpokot alkotva. Kovasavban gazdagabbak, színei világos árnyalatúak. Az andezitláva halmazállapota hígfolysós, kiömlésekor szétfolysók, egymásra épülnek a lávaárak és rétegvulkán keletkezik. Bázisosabb és színei sötét árnyalatúak. A kettő közötti átmenet a dácitos jellegű. Szabad szemmel megkülönböztetni nem lehet. Lávaközete inkább andezitre, tufája inkább riolitra hasonlít. Kizárólag geokémiai elemzéssel derül ki, hogy az adott kőzet riolit, andezit, vagy dácittufa. A Bükkalján andezittufa nagyon kevés jött létre. Dácittufa már nagyobb mennyiségben volt jelen, és riolittufa keletkezett a legnagyobb arányban. Dácittufa keletkezett először és erre települt rá a riolittufa. Ugyanazon formációnak van dácitosabb és riolitosabb része is. Térben és időben is változott a keletkezés. Nem egy centrumból keletkeztek, nem egy időben. Mindezek mellett a magma, magmakamrában töltött idejétől függően is változott a kőzet. A korábban kiömlött kevesebbet a magmakamrában lévő magma dácitosabb összetételűvé lett. Amelyik tovább volt a magmakamrában az riolitosabb összetételűvé alakult. A kettő közt pusztán néhány százalék kovasav béli eltérés és színbeli különbség állapítható meg. A riolittufában világos színű ásványok a jellemzőbbek, mint például a szanidin, a kvarc, és plagioklász. Ezek mindegyike fehéres, vagy áttetsző ásvány. A dácittufa sokféle igen eltérő színét, szintén a benne lévő ásványok adják, mint például a vas, mangán, amfibol, biotit, és piroxén. Ezek igen kis mennyiségben vannak jelen, és már 1,5-2 tömegszázalékos jelenlét is teljes elszíneződést eredményezhet a kőzetben. Ezek lelhetőek fel közel a felszínhez Eger környékén és a Bükkalján számos helyen. Ennek a relatív könnyű bányászhatósága, és anyagtulajdonságai tették lehetővé, hogy azt lehessen rá mondani, ideális építőipari felhasználásra, tehát jó építőanyag.

3. Anyagtulajdonságok

Legnagyobb mennyiségben az a tufakőzet van jelen Eger és környékén, amely a legmegmunkálhatóbb. Értem ez alatt azt, hogy a legkisebb testsűrűségű, legalacsonyabb teherbírású, és legmagasabb vízfelvételű. Pontosan emiatt kedvezőek páradiffúziós és hőtechnikai tulajdonságai. Ezen tulajdonságai miatt mindmáig kedvező építőanyag, lakóház és pinceépítésben egyaránt, a modern épületszerkezettani kialakításokkal társítva. A legkisebb mennyiségben az a tufakőzet van jelen Eger és környékén, amely a legnehezebben megmunkálható. Értem ez alatt azt, hogy a legnagyobb testsűrűségű, a legmagasabb teherbírású, és a legalacsonyabb vízfelvételű. A legszámottevőbb különbség, mind a mai, mind a régmúltbeli felhasználásukat figyelembe véve is könnyen észrevehető, ez a vízfelvevő képesség, és a fagyállóság. Az a tufa, amelyik több vizet képes felvenni, az porózusabb tehát hőtechnikailag, és páradiffúziós szempontból kedvezőbb, de egyáltalán nem fagyálló. Viszont pont porozitása miatt alacsony testsűrűségű és nyomószilárdságú, tehát effektív könnyen megmunkálható. Ebbe a kőzetbe vésték-faragták bele a kezdetektől mindmáig a pincék zömét, a kitermelt anyagból pedig építették fel lakóházaikat az itt élők. És ezt a kőzetet bányásszák mind a mai napig, az Eger-tihaméri bányában, amit javarészt magasépítési falazatok építésére alkalmaznak. Beépítésénél magas technológiai fegyelmet kíván épületszerkezettanilag, a vízzel való érintkezésének

megakadályozása. Az a tufa, amelyik kevesebb vizet képes felvenni, az jóval kevésbé porózus tehát hőtechnikailag, és páradiffúziós szempontból kedvezőtlenebb, de fagyálló. Alacsony porozitása miatt testsűrűsége és nyomószilárdsága magas, tehát megmunkálása jóval több energia befektetést kíván. Ebben a kőzetben igen kevés pincét alakítottak ki. Viszont külszíni bányászással könnyű elérhetősége miatt, az esztétikai megjelenéséről nem is beszélve, magasépítésben rendkívül változatos és sokszínű az előfordulása. Erősen ellenáll az atmoszfériumoknak, és a fagynak tehát szabad levegőn is szinte bárhol bármilyen körülmények között alkalmazható.

4. Történelmi tufaépítészet

Az eddig feltárt régészeti leletek alapján az mondható, hogy a mai Eger és környéke az őskőkortól folyamatosan, minden történelmi korban alkalmas volt emberi letelepedésre. Erre bizonyíték a kicsit távolabb lévő cserépfalui Subalyuk ősemberbarlang, vagy a szilvászvárad Istállóskei ősemberbarlang. A közelebbi leletek pedig a Várhegyről, és a felsőtárkányi Peskő, és Petényi barlangokból kerültek elő. A rézkori és bronzkori leletektől kezdve minden történelmi kort végigkísérve a régészeti leletet száma egyre gyarapodik. Valószínűleg ez az a kor, ahonnan az első tufaépítéssel kapcsolatos ma is meglévő emlékeink származnak.

4.1. Kaptárkövek

A kaptárkő névre elkeresztelt természeti képződmények, kúp és sátor alakú homogén kőtornyok. Ezek oldalába pedig fülkét és mélyedéseket faragtak. A fülkék mellett csatornák, apróbb lyukak, és üstszerű tál alakú mélyedések is megtalálhatóak rajtuk. Ezeket nevezzük összefoglaló néven kaptárköveknek. Magyarországon eddig 59 lelőhelyen, 108 képződményen, 575 fülkét tártak fel. Található néhány a Budai Hegységben és a Pilisben, de rangosan Eger és környéke emelkedik ki a lelőhelyek tekintetében. Itt a jelenleg ismertek közül 41 lelőhelyen, 82 képződményen, 479 fülkét találhatunk. Alapvetően két opció fogalmazódott meg a fülkék használatával kapcsolatban. Az egyik szakrális alapokat tulajdonít a köveknek, a másik pedig gazdaságit, tehát méhészkedést. Szájhagyomány útján legelterjedtebb és legelfogadottabb az a tézis, hogy méhek telepedtek meg a fülkékben, majd ezeket kifosztották. Eger mellett a Nyerges-hegy kaptárkövein végzett geomorfológiai vizsgálatból kiderült, hogy a fülkék faragása három nagyobb periódushoz köthető. Elsőként az V-VI. századhoz köthetőek, mégpedig a hunokhoz és a szarmatákhoz. Másodiknak a VII-VIII. században az avarokhoz kötik, és legutoljára, de nem utolsó sorban a X-XIV. századhoz és a Magyarokhoz kötik. Némelyik fülke kiesik ezekből a periódusokból. Nem a Nyerges-hegyen, de vannak ezeknél sokkal idősebb fülkecsoport is, melyek korát nem sikerült még pontosan meghatározni.

4.2. Tufaművelés kezdete

Nincs adat a 10. században lejátszódott Eger és környéki folyamatokról, de valószínűsíthető, hogy a szőlő, és bortermelés egyre nagyobb méreteket öltött, amellet hogy valamiféle esetleg lakó,

vagy tároló funkciójú tufába vájt üregkultúra is kialakulhatott. Valószínűsíthető, hogy a tatárjárás okozta károknak köszönhető, hogy a tufakőzet bányászása fellendült. IV. Béla „második honalapítónak” köszönhető, hogy ekkor Eger városi szintre emelte fejlesztéseivel. Ekkor indul meg a vár, ami ekkor még csak erődítmény, kőfalainak felépítése, amihez alapanyagként nagy részben a helyben nagymennyiségben lévő tufakövet használták fel. A XIV-XV. században rohamosan fejlődik a bortermelés, ezzel együtt pedig a szőlőterületek mérete is. Ebből a korból találunk először írásos dokumentumot mely már bor tárolásra kialakított pincéket említ. Az 1577-es felmérés szerint a város 89,0% a kizárólag szőlőműveléssel foglalkozik. Ezekre az évekre tehető a tehetőbb gazdák tulajdonában lévő pincék faragásának megkezdése. A tufából való építkezés elsősorban az egyház, majd az igen módos családok körében terjedt el. Egyik leghíresebb, épp állapotban megmaradt ilyen emlék a várban található XV. századi püspöki palota árkádjának, csúcsíves keresztboltozatának bordarendszere. De régészetileg bizonyított, hogy az akkori várfal, és a várban található épületek jelentős része tufakő felhasználásával épül. A nagymennyiségben fellelhető könnyebben megmunkálható riolittufát azon szerkezetekbe építették be, melyek kisebb faragási pontosságot igényeltek, és esztétikai szerepük prioritása jóval kisebb volt, mivel rejtett szerkezetek voltak. A kismennyiségben fellelhető keményebb és szebb dácittufát pedig látszó, díszítő jellegű épületszerkezetekhez használták fel. Ezen épületszerkezetek például a bordarendszerek, oszlopok, oszlopfejek, nyíláskeretek, és párkányok.

4.3. Török idők

A török 1596-ban foglalta el Eger várát, majd 1687-ben távozott onnan. A bortermelést ők maguk is hagyták folytatni, adóbeszedési okok miatt. Tehát a tufába vágott pincék száma is növekedett. Egy 1690-es összeírás szerint Egerben 133 lakóház és 177 pince volt található. Ezek mellett erre a korra tehető a barlanglakások nagymennyiségű elszaporodása. Az Egerrel szomszédos, ekkor elpusztított Ostorosra, elsőként költöző telepes család egy pincét alakít át, és húzódik meg benne. A Törökök kevés épületet építettek Egerben, mert a város csak átmenetileg és stratégiaileg volt számukra fontos. Javarészt templomokat alakítanak át dzsámikká. A vörös homokkőből épített dácittufával burkol Kethüda dzsámi minaréja, vagyis a minaret, Európa legészakabban fekvő ma is álló minaretje. Említést kell tennünk egy olyan ma pinceként használatos tufába vájt térrendszerről, ami faragásakor nem pincének készült. A szájhagyomány szerint az Eger-Tihaméren található I. 106.pince hajdanán egy Török templomnak készült. A templom alaprajzából, és az itt először megjelenő domborműves faragványokból következtettek erre.

4.4. Barlanglakások

Pontosan nem állapítható meg, hogy kik kezdték el ezeket a tufába vágott lakóüregeket kifaragni, de az biztos, hogy a Török hódoltság idején szaporodott meg a számuk. A noszvaji barlanglakásokban végeztek régészeti vizsgálatot, és egyértelműen a XVII. századra datálták a legidősebb barlanglakás kifaragását. Fontos tudni, hogy a barlanglakások zöme a falvak szélén, egy völgy melletti domboldalon csoportosodik. Ennek oka, hogy a készítésük előtti időkben, a kaptárkövekhez hasonló talajréteggel nem borított külszíni tufaréteget elkezdtek építőkö

kitermelésére bányászni. Mikor egy 3-4m magas függőleges tufafalat kaptak, amely a homlokzatot alkotja, arra kijelölték a bejárat méretét. Ezzel a szelvénymérettel haladtak befelé körülbelül 2 métert. Így már kényelmesen oldalirányba fordulhattak, és bővíthették szélteben. Mikor elérték a lakás teljes szelvény szélességét, kifaragták az ablak helyét. Ezt követően pedig a teljes szelvénymérettel folyamatosan haladtak befelé.

4.5. A város fénykora

A Rákóczi szabadságharc után jelentős városfejlődés indul el Egerben. Az egyházi hatóságok visszaköltözését követően elsősorban a katolikus főpapság veszi ki részét a városépítésben. Új székesegyház, püspöki palota, papnevelde, egyházi iskolák építése veszi kezdetét. A városi beruházások, és a bortermelés fénykora mellett ezekre az időkre tehető a város pincéinek legnagyobb számú elszaporodására. (A 70es évek közepére a teljes Egri pincerendszert feltérképezték, összesen 1853db-ot találtak, melyek teljes hossza 83313m volt,) Három igen jelentős épület szabta ekkor át jelentősen a városképet. A Püspöki Palota, a Líceum, és a Főszékesegyház. Ezek mellett pedig számos templom épült a városban és környékén. Ostoroson 1742ben, Novajon 1746ban, Szomolyán 1722ben, Noszvajon 1734ben, és Bogácson 1762ben.

5. Kortárs tufaépítészet

A pincetervezés legfontosabb előkészületei, hogy az adott területen a rendezési terv enged-e pincenyitást, ha igen akkor, hogy és mekkorát. A következőkben a beruházó szándékainak megállapításával, és vázlattevé készítésével folytatjuk. Ezt követően geológiai mintavételezés, szondázás. Az építészeti vázlattevé geológussal való megismertetését követően, minden esetben a geológus dönt, és adja meg az engedélyt a pince engedélyezési eljárásának megindítására. A környéken lévő pincék mérete, és a geológus szakvéleményének összefésülésével, ezek számításával való alátámasztásával kapunk pontos végeredményt. Ha minden szakvélemény elkészült, és a pontos alaprajz összeállt, kiegészítve a villamos, és gépészeti szerelvények helyével, akkor megkezdődhet az engedélyezési eljárás. A legtöbb új esetben a pinceágak tengelyesen szimmetrikusak. Ilyenkor a geodéta kijelöl a pincén kívül egy tengelyvonalat, amelyről vonallézerrel az első perctől fogva vezérvonalat vetítenek a kimarandó tufára. A marógép ekkor rááll a vezérvonalra és szimmetrikusan mindkét irányban egyenletesen elkezd marni a tufát. Az úgynevezett betörési alaplát kimarása után a tengelyvonallal párhuzamosan a pinceág két szélére is vonallézert erősítenek. Ezzel 3 párhuzamos vonal van kivetítve, ami folyamatos ellenőrzést tesz lehetővé a pontos szelvény kimarásához. Így igen gyorsan kimarható a szelvény, ezt követően pedig megkezdődhet a kézi szerszámokkal való belsőépítészeti kialakítás. Hornyok, párkányok, pilaszterek, boltozatok kialakítása. Ennek sebessége az elrejtendő villamossági, és épületgépészeti vezetékek mennyiségétől, és a díszítettség bonyolultságától függ. Ezzel párhuzamosan a kivitelező és az épületgépész egyeztet a gépészeti helyigényekről. Legtöbb helyet a gépészeti tér, és a pincék esetében padlóba rejtett légtechnikai vezetékek igényelnek. Legtöbbször a padlóba rejtve, oldalsó befűtés, és pincelejtő-pincevégi elszívás alakítandó ki. Ennek méretezése a maximálisan benntartózkodó tömeg, pára és hőkibocsátása mellett, a frisslevegő igényének alapján történik, a fűtési rendszer hőleadását figyelembe véve. A légtechnika egy pince vendéglátóegységben abban is fontos szerepet játszik, hogy a keringetett levegő miatt indul meg a belső páralecsapódás, ezáltal a fekete nemespenész burjánzás, így

megmarad a tufakő természetes felületének látványa. Tehát az összes kitermelendő tufát el kell távolítani a pincéből, és ezután kezdődik meg a pince épületgépészeti, épületvillamossági, és belsőépítészeti kivitelezése párhuzamosan, óriási figyelmet fordítva a kifaragott tufa megóvására, ugyanis feltűnésmentesen nem javítható. Amint a szerelési munkákkal végeznek, a padlórétegre felépítése, burkolatok, felületkezelések készítése, és beépített szerkezetek beszerelésével hamarosan a kivitelezés végére is érnek. Mondhatjuk tehát, hogy ma egy igényes pince mérnöki megtervezése, műszaki előkészítése, és kivitelezése, ugyan olyan bonyolult, precizitást és figyelmet igénylő feladat, mint bármelyik más magasépítési szerkezeté.



1. ábra: Dácittufából falazott kerítés Szomolyán. /saját fotó/



2. ábra: Riolittufába faragott barlanglakás Noszvajon. /saját fotó/



3. ábra: Tufából épített lakóház Bogácson. /saját fotó/