

kezeti egységet egymástól. A *Budai és Pilisi Egység elválasztó határa* ma a budaörsi Csiki-hegység déli peremén halad, majd északkeletre kanyarodva a Széchenyi-hegy felé, innen északra fordulva pedig a zugligeti Hunyadi-órom keleti felén, majd a Hársakalján át folytatódik kb. a solymári határnál levő Csúcshegyig s északnyugat felé hajcva ennek déli oldalát követi. *Ettől a vonaltól keletre mindenütt a Budai Egység, nyugatra pedig a Pilisi Egység területén vagyunk.* A Solymári-völgytől északra a triász képződmények a Pilisi Egységre jellemző kifejlődésben jelentkeznek.

A triász időszak legidősebb felszíni képződményeit (*alsóladini emelet*) hegységünkben kovás mészkő képviseli, mely a legjobban a Mátyás-hegyen figyelhető meg, későbbi kéregmozgások által fiatalabb dolomitok közé ékelődve. Utána a Pilisi Egység területén mészalagás (*Diplopora annulata*) dolomit képződött pl. a Csiki-hegységben, a Budai Egység területén viszont sajátos ammonitákat tartalmazó, ún. cassiani-faunájú dolomit keletkezett (pl. Apáthy-szikla).

A Sashegy festői szikláinak keleti részét kister-

hegyen porló kifejlődésben láthatjuk, itt aránylag gazdag faunát tartalmaz. (A felsorolás nem teljes.) *A Budai Egység területén a dachsteini mészkő ismeretlen.*

Triász képződmények alkotják a pesti oldal be-süllyedt medencéjének alapját is.

A Föld középkorának fiatalabb időszakait, a *jurát és a krétát már nem ismerjük* sem a Budai-hegységben, sem Budapest alatt. Bizonyos az, hogy legkésőbb a kréta időszak közepe táján és végén már egész területünk teljesen kiemelkedett a tengerből és a Föld középkorának végén — években kifejezve mintegy hatvanmillió esztendeje — már mint triász kőzetekből álló tönkhegység állott a felszínen.

A melegvízi tengertől a hideg pusztáig

A Föld középkora után a földkéregben felhalmozódott feszültségek hatására a *fentemlített triásztönk rögökre darabolódott. Egyes rögök süllyedésnek indultak, s a fennmaradt rögök között árkok, medencék keletkeztek.* Hosszabb szárazföldi szakasz után, a földtani újkor legelső szakasza, az *eocén* második felében nyo-



A földtani képződmények elrendeződése. I. Az eocén végén. II. Az oligocén végén

1. A Budai Egység triász dolomita. 2. Eocén mészkő és bryozoás márga. 3. Budai márga. 4. Eocén lápos-szenes üledék. 5. Alsó oligocén lemezes agyag. 6. Középső oligocén kiscelli agyag. 7. Felső oligocén agyaghomok

metű szívalakú kagylók (*Megalodus carinthiacus*) maradványaival teli dolomit alkotja (*karni emelet*). Ilyen a Kiszéllér-hegy és valószínűleg a Gellérthegy dolomita is. A Sashegyen erre tűzköves dolomit, majd kovás vékonyréteges dolomit települ meredek északnyugati dőléssel. Tűzköves dolomit alkotja az Ördög-ormot és hasonló rétegsorok ismétlődnek meg északon a Mátyáshegy—Csúcshegy vonulatban is. A fenti rétegsor, melyre legjellemzőbb a tűzköves dolomit jelenléte, a Budai Egység bélyege, míg a Pilisi Egység területén ugyanakkor tűzkömentes, tömeges dolomit, az ún. »fődolomit« keletkezett. Fődolomit többek között a Jánoshegy tömege, s porló állapotban ezt tárják fel a Ferenchalom északi oldalának dolomit-fejtői, a krucsesi nagyárok, s többek között a Kishárshegy keleti lejtője is. A Budai Egységben a következő emeletet (*a nőri emeletet*) a Halorella-kagylós dolomit képviseli, míg a Pilisi Egység területén ez az emelet kizárólag mészköves kifejlődésben jelenik meg, melyet *dachsteini mészkőnek* nevezünk. A *dachsteini mészkő* — a turisták által legjobban ismert kőzet — szép világos színű kagylóstörésű tiszta mészkő, a *mészégetés kedvelt nyersanyaga*. Helyenként nagyalakú *Megalodus*-kagylók köbeleit tartalmazza. A Pilisi Egységben *dachsteini mészkő* alakjában fejlődött ki az egész felső triász (*női és réti emelet*). *Dachsteini mészkövet* találunk a Ferenchalom nyugati orrán, a Jánoshegyen a kilátó körül, s fiatalabb üledékek alól előbukkan a Nagy- és Kishárshegy triász magjában. A Fazekas-

mult csak újra előre a tenger, elfoglalva a mélyebben fekvő árkokat és medencéket.

A kialakuló térszín még alig hasonlított arra a képre, mely mai Budapestünket foglalja festői keretbe. Abból, hogy a Városligetben az eocént csak alig méternyi vastag szenes nyomok alakjában fűrték át, arra kell következtetni, hogy a *térszín elrendeződése a maiak mintegy fordítottja volt.* A triász alaphegység a pesti oldal felé emelkedett nagyobb területen ki, míg a budai oldalt az eocén tenger borította el, s a tengerből csak a magasabb triász rögök állottak ki apró szigetkéként.

Az élővilág is egészen új képet öltött. Eltűntek a Föld középkorának jellegzetes alakjai, az őshüllők és az Ammoniták. A szárazföldön az emlősök jutottak uralomra. A tengerekben megjelentek az eocén Földközi-tenger jellemző lakói, az egysejtű lények óriásai, a lencsealakú, mézsvázú *Nummulinák* (népi nevükön Szent László pénze, kőlencse). Számos eocén mészkő nummulinák tömegeinek vázaiból halmozódott fel. A triász rögök között kialakult tengerparti medencékben láperdők telepedtek meg, ezek elpusztult növényvilágából keletkeztek a pillszentiváni, pilisvörösvári, nagykovácsi barnaköszéntelepek.

A Pilisi Egység területét a tenger már a középső eocénban eléri, a Budai Egységet viszont csak a felső eocénban borítja el. A Pilisi Egységhez tartozó területeken, mint pl. Budakeszi környékén, a zugligeti Fácánosnál és a Ferenchalomnál az eocén rétegsor tengerparti kavicsokból keletkezett konglomerátummal kez-

dődik, ami felfelé változatos tengeri rétegsorba megy át. A Budai Egységben ezek a képződmények teljesen idegenek. Itt csak a felső eocén nummulinás mészkő települ közvetlenül a triászalaphegységre. Nummulinás mészkőben képződött többek között a Pálvölgyi barlang. A Buda Egység területén a felső eocén mészköves üledékek felfelé fokozatosan agyagosodnak, előbb mohállatok (bryozoák) maradványait tartalmazó márga, majd vékonypados, levelesen elváló márga rakódott le. *Ez alkotja többek közt a Várhegy és Naphegy tömegét, a Rózsadombot, valamint a Gellértheget déli és északi oldalát.* Feltárták a márgátszigeti mélyfúrások is.

Az eocénben, talán nem is olyan távol, *tűzhányók is működtek*, amit többek között a Széchenyi-hegy környéki budai márga rétegek között észlelhető tufabetelepülések árulnak el.

Az eocén végén, a budai márga lerakódása után, *a Budai-hegység talán legfontosabb földtörténeti eseménye előtt állunk.* Az eocén és az oligocén között világszerte nagyarányú mozgások zajlottak le. Mivel ez a Pireneusok felgyűrődésének főideje, ezt a szakaszt *pireneusi hegységképződési időszaknak* nevezzük. Nálunk talán már a vulkáni működés eocén végi megélénkülése is a kirobbanásra kész felhalmozódott feszültségek előjele. Ebben az időben területünket erős



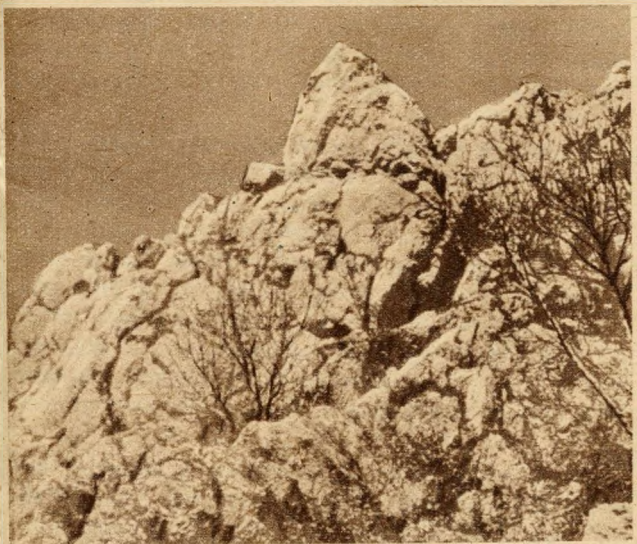
A földtani képződmények elhelyezkedésének elvi vázlata a pesti oldalon kb. a Gellért hegy és Kőbánya között. 1. Triász-dolomit. 2. Eocén lápos-szenes üledék. 3. Alsó oligocén lemezes agyag. 4. Középső oligocén kiscelli agyag. 5. Felső oligocén agyaghomok. 6. Alsó miocén, kavics homok. 7. Mélyebb középső miocén (helyvéciai) csillámos agyag (slír). 8. Riolit-tufa. 9. Magasabb középső miocén (tortonai) agyaghomok és lajtamészkő. 10. Pliocén (pannonai agyag). 11. Felső pliocén (levantei) kavics. 12. Pleisztocén kavics-homok. 13. Holocén (jelenkori Duna-üledék)

oldalnyomás érte, mely az eredetileg vízszintesen lerakódott eocén rétegeket kimozdította eredeti helyzetéből, feldarabolta és helyenként feltorlaszolta. *Ekkor alakult ki a Budai-hegység végleges hegységjellege.* A rétegek kiemelkedése a területet új letarolásnak tette ki. Ezt az oligocén-eleji lepusztulási időszakot nevezte *Telegdi Róth Károly* »infra-oligocén denudációs időszak«-nak.

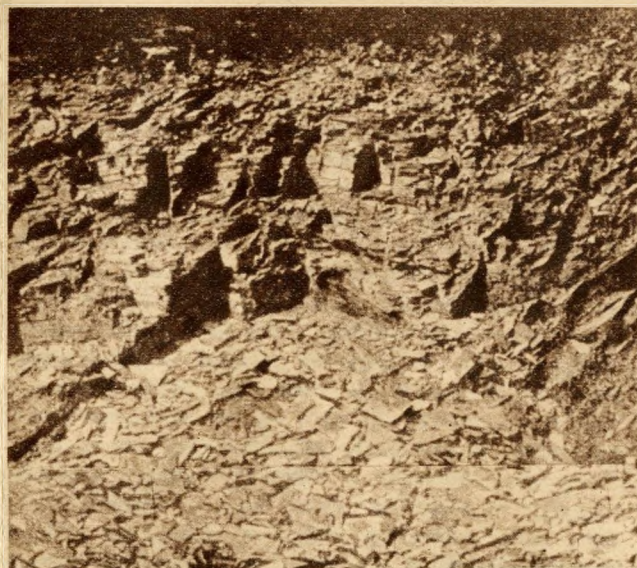
Az *oligocén-eleji lepusztulási időszak* alatt a letarolás igen nagyarányú volt. A közelben még felszínen levő kristályos pala alaphegység törmeléke szolgáltatta a Pilsai Egység területén (Hárshegy, Vadaskert) felhalmozódó ún. »*hárshegyi homokkő*« anyagát. Ez a kováskötésű, nagyon kemény és ellenálló kőzet igen elterjedt építőkö. A Budai Egység területén erősen felhígult sőtartalmú vízből növényi- és halmaradványo-



Az Apáthy-szikla triász dolomitjának feltárása a Hűvösvölgyben



Triász dolomit sziklák a budai Kecse-hegyi csúcson



Budai márga feltárása a Gellértheget déli oldalán

kat tartalmazó vékonyrétegzésű szürke agyag ülepedett le (Lattorfi emelet).

Az eocén és oligocén határán, mintegy 43 millió éve, érthették el a kéregmozgások tetőpontjukat, mert a terület összetorlódása olyan nagymértékű volt, hogy aránylag távol eső, különböző üledékképződésű viszonyokkal jellemzett területeket sodort egymáshoz, vagy talán egymás fölé. Ilyen területek azok, amelyeket mint a Pilisi és Budai Egységeket eddig különválasztottunk, s amelyeknek a lattorfi emelettel bezáródó különálló fejlődéstörténetére rámutattunk.

A középső oligocénben (rupéli emelet) újra ellenkező értelmű mozgásokban jelentkeznek a szüntelenül változó földtani történések. Az összeforrott Budai és Pilisi Egységek ettől kezdve egyöntetűen vesznek részt a földtani eseményekben. A rupéli emeletet területünk jelentős süllyedése vezeti be. Ekkor fordul újra visszajára a térszín képe, amennyiben a mai pesti oldalt jelentő keleti sziget rohamosan süllyedt, míg a budai oldal csak árkokkal, medencékkel elválasztott rögökre tagolódott. A keleti süllyedő területre és a Budai-hegység medencéibe a középső oligocén tengere nyomult be, a Budai-hegység szigetvilággá alakult. Jellemző üledéke a sekélytengerben képződött, képlékeny, finomhomokos »kiscelli agyag«. Obudán a felszínen nagyobb folton megfigyelhető s az ottani téglagyárak kitűnő nyersanyaga.

A térszín eddig is észlelt ingadozása tovább folytatódik. A tengerfenék süllyedő irányzata csakhamar megváltozik, amennyiben az agyagos üledékeket fokozatosan partközeli üledékképződésre valló agyagos homok és homokos agyagrétegek váltják fel. A felső oligocén üledékeit különösen a Rákóczi út és a Múzeum körút sarka, valamint a Bazilika között tárták fel a földalatti vasút munkálatai, ahonnan Magyarország egyik leggazdagabb felső oligocén faunáját, több mint száz partközeli csiga- és kagylófaj maradványait lehetett gyűjteni.

A miocénben (kb. 25 millió éve) a tenger a mai budai oldal mélyebb részeiről is elvonul, s a pesti oldal szárazulatához. Ezt bizonyítja, hogy a város belterületén a miocén fiatalabb üledékei (középső miocén) az altalajban közvetlenül települnek az oligocén képződményekre, az alsó miocén szárazföldi időszak rovására írható számottevő lepusztítás nyomait őrizve meg. Ugyanakkor Budapest keleti szegélyén, Fót, Mogyoród, Cinkota, Mátyásföld környékén, Csepel-sziget altalajában, s a budafoki Dunamederben megtaláljuk a pesti felszínetet körülölelő alsó miocén tengerpart kavicsos-homokos üledékeit. A középső miocén elején (helvétii emelet) a tenger tovább mélyül és üledékei felfelé agyagos-márgás kifejlődésbe mennek át (slir). A parttól már távolabbi tenger egyhangúságát helyenként bryozoás zátonyok tarkították (Fót). A középső miocén idősebb (helvétii) és fiatalabb (tortonai) emeletei között Budapest távolabbi környéke igen heves tűzhányóműködés színhelye volt. Ez a vulkánus tevékenység volt vulkánikus középhegységeink szülője (a Szentendre-Visegrádi, a Börzsöny, a Mátra és részben a Cserhát-hegység). A tűzhányók előbb fehér riolittufát, majd andezittufát szórtak területünkre sötétszürke vulkáni bombák tömegével, 20–30 métert meghaladó vastag-

ságban. Az enyhén szubtrópusi éghajlat, a közeli tűzhányók, a mediterrán jellegű tenger, környékünkre ez időben valóságos olaszországi tájat varázsoltak.

A helvétii és tortonai emeletek határán a tengeri üledékképzés rövid időre megszakadt, de a tortonai emelet során az előrenyomuló tenger a süllyedő pesti félszigetet is elborítja és változatos üledéksort hagy hátra (partközeli homokos, agyagos képződmények); Kőbányán, a rákosi vasúti bevágásban és a tétényifennsíkon a tortonai emelet üledékeit a »lajtamészko« képviseli. A balatoni műút és a rákosi vasúti delta bevágásából érdekes fauna gyűjthető (nagy fésűskagylók, tengeri sünök vázai stb.). Vékonyabb tufabetelepedések mutatják, hogy a vulkáni működés még ebben az időben sem szünetel.

A felső miocénben (szarmata emelet) a Földközi-tenger végleg visszahúzódik Budapest területéről és helyét az orosz szarmata síkság felől szétterjedő beltenger foglalja el, melynek a Földközi-tengerrel már semmi kapcsolata sincs. A szarmata beltenger vize már felhígult és a tengeri élővilág csökkent sótartalmat kedvelő csiga- és kagyló faunának ad helyet. Ezek a maradványok helyenként kőzetalkotó tömegben fordulnak elő, mint pl. Kőbánya és a Tétényifennsík Cserthiumos mészköveiben. A szarmata-mészko könnyen fejthető és megmunkálható jó építőkö. Földalatti fejése után hatalmas üreghálózat maradt vissza, ezek a kitűnő pincék vonzották Kőbányára a sörgyárat, Budafokra a pezsgőgyárat stb.

A szarmata beltenger felhígulása tovább folytatódott a pliocénben (mintegy 9 millió éve). Az idősebb pliocénben (pannoniai emelet) Budapesten főleg agyag-üledékek rakódtak le. A nagy kőbányai és gubacs-dűlői téglagyárakban ezeket a pannon agyagokat termelik ki. Minkét helyen bőven gyűjthetők a pannoniai emelet jellemző kőületei, különösen a kecskeköröm-alakú Congeriák. (A híres balatoni kecskeköröm is a Congeria kagylók lekoptatott búbja.) A pannoniai emelet végén a medence feltöltődött és ezzel fővárosunk területe végleg felszabadult a tenger-elborítás alól. A pliocén e végső szakaszát levantei emeletnek hívjuk. Ekkor jelennek meg nálunk a negyedkori élővilág közvetlen elődei. Az Osduna ekkor töri át a visegrádi szoros és a pesti síkságon nagykiterjedésű kavics-törmelékkuptot rak le. Ez a kavics ma Lőrincen van nagyobb területen a felszínen és belőle a nagyarányú ősmormányos (Mastodon) fogai kerültek elő. A Budai-hegységben a Széchenyi-hegy körül a pannoniai tó feltöltődése után levantei édesvízi mészkő ülepedett le.

A negyedkor első szakaszában (pleisztocén), amely jégkorszak néven közismert, a Duná saját levantei üledékeibe vágta bele medrét. Így a hajdani levantei felszín maradványai kavicsteraszkokká váltak. A folyómedrekből a szél futóhomokot fújt ki, mely különösen városunknak az Alföldbe átmenő részén alkot homokbuckákat (Kispest, Soroksár). Szélárnyékban a hideg éghajlatú füves steppén a levegő hulló pora lösz alakjában halmozódott fel, mely az idősebb képződményeket a Budai-hegységben is sokhelyütt elfedi szemünk elől. A budai oldalon hévizek által táplált langyosvízű pocsolyákból édesvízi mészkő vált ki, melynek roncsai ma többek között a Várhegy-tetőn találhatók. A langyosvízű tavak környékét már az őszember is felke-

reste, amit a várhegyi édesvízi mészkő alatti kavicsos-homokos dunaüledékből előkerült s kőszerszámok készítéséből visszamaradt kovaszilánkok mutatnak.

Az utolsó ecsetvonások

Igy érünk el a *holocénba*, vagyis a földtörténeti jelenkorba, melynek kezdetét mindössze 20 000 évvel ezelőltre tesszük. A Duna a holocénban pleisztocénkori üledékeit kavicssterasszá alakította. Az óholocén-pleisztocén kavicssterasz az újpesti vasúti híd és a Ferencvárosi pályaudvar között nagyjából észak-déli irányban húzódó enyhe tereplépcső alakjában még a kiegyengetett területen is több helyen észrevehető. A Budai-hegység és a kavicssterasz között a Duna homokos-iszapos ártéri üledékeket hagyott hátra. *Ekkor már végleg kialakult a pesti síkság vízrajzi hálózata*. A lassan mai medre felé visszahúzódó Dunán kívül a pesti oldalon a Dunának még több oldalága kanyargott, s a pesti síkságot több patak szelte át. Hajdani lápos terület tanúja a Városliget egy részének tőzeges altalaja.

Végül fellépett a mai ember mint természetformáló földtani tényező. A Dunát széles árteréről mai medrébe szorították, a vízállásos lapályokat, a Duna-ágakat feltöltötték, a terep egyenetlenségeit kiegyengették és ma Budapest évmilliókra visszatekintő földjén a dolgozó nép építi boldog jövőjét.

A Föld belsejének erői Földünk történetének ezekben a legfiatalabb szakaszaiban sem pihentek, sőt éppen a fiatal korokban alakították ki a földkéreg mozgásai területünk mai arculatát. Több mint 300 méteres pliocén utáni elmozdulásra vall, hogy a Sashegy-tetőn is megtalálhatók a pliocén kavicsok maradványai. Nekinyomódva a mélyben meghúzódó ókori alaphegység peremének *ekkor emelkedtek ki a Budai-hegység déli peremének kiszájtolt rögei*: a Gellérthegy, a Kisgellérthegy, a Sashegy, Rupphegy és Széchenyihegy.

Nem kevésbé elhanyagolhatók azok a mozgások sem, melyek a jelenkor hajnalán kellett hogy végbe menjenek. A pleisztocén édesvízi mészkő az egyes rögök különböző mértékű mozgása miatt ma különböző magasságban helyezkedik el kb. 150 és 200 méter között. A pleisztocén kavicsstakaró 100 méter körüli magasságához képest itt is 40 vagy 90 méteres emelkedést kell megállapítani. *Az egyes rögök mozgása a hegységet eldaraboló törések, vetődési síkok mentén következett be, melyek a budapesti hévforrások vízének útját is megnyitották. A hegység szerkezeti képét ma a nagy északnyugati-délkeleti irányú törések jellemzik*. Mivel a mozgások a pesti oldalon középső miocén üledékeket még elmozdítottak, a szarmatában pedig biztosan megállapítható mozgásokat nem ismerünk, ezek korát is legvalószínűbben a pliocén utánra tehetjük.

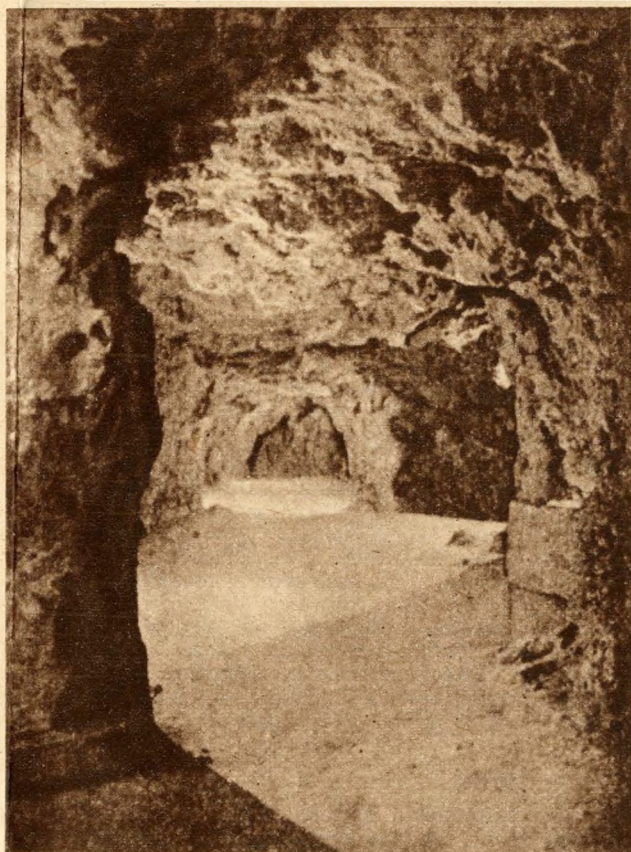
Lepergettük tehát Budapest földtani történetének regényét és felvázoltunk azt a földtani képet, melyet az évmilliósi történések formáltak meg. Bár a történet felvonásait a természet nem az emberi események mértékével mérte, a tudomány feltárja az eltemetett múltat, míg a Föld mélyében és a természet műhelyében tovább munkálkodik a soha meg nem álló idő.



A zugligeti Tündér-szikla és környéke. A Tündér-szikla dolomit. Mellette (a képen balra) eocén kőbánya



Középső oligocén-kori kiscelli agyag feltárása Obudán a Szépvölgyi úton. A kiscelli agyag (a) felett jól látható a régi Duna-terasz kavicsos üledéke (b) és felette a pleisztocén-kori édesvízi mészkő (c)



Barlangpincék a budai Várhegyben, a pleisztocén-kori édesvízi mészkőben