

## FÖLDTAN, DOMBORZAT, TALAJOK

### 2.1. Kőzettani alapok

**A** kövek beszélnek (saxa loquuntur) tartja az ókori római közmondás. A kövek mindenütt jelen vannak, és azoknak, akik figyelnek rájuk, feltárul a Föld naplója, elmesélik bolygónk történetének régi vagy kevésbé régi eseményeit.

A kőzeteket keletkezési körülményeik szerint három nagy csoportba sorolhatjuk:

- magmás kőzetek,
- üledékes kőzetek,
- metamorf (átalakult) kőzetek (Szederkényi, 2006).

Ezeket a kőzetcsoportokat azonban nem lehet egymástól elkülönítetten vizsgálni. A litoszférát felépítő magmás, üledékes és metamorf rendszerek között anyag- és energiakicserélődés megy végbe, anyagaik egymásba átalakulnak. A magmás, üledékes és metamorf (átalakult) rendszerek folyamatai a kőzetek körforgásává kapcsolódnak össze.

A kőzetciklus a következőképpen megy végbe: A felszín alatt található forró kőzetolvadékból képződnek a magmás kőzetek. A folyamat végbe-mehet a felszín alatt megrekedt magma, illetve a felszínre ömlött láva lehűlésével. A felszínre kerülő kőzetek a külső erők hatására aprózódnak, mállanak. A kőzettörmelék a különböző szállító közegek (pl. víz, szél, jég) által elszállítódik, majd az arra alkalmas helyen lerakódik. A felhalmozódott üledékből a kőzetté válás, azaz a diagenézis során üledékes kőzetek képződnek. A szubdukciós mozgások által a különböző kőzettestek a mélybe kerülnek, ahol ún. „száraz átalakuláson” mennek keresztül, így metamorf kőzetek alakulnak ki. A mélybe került kőzetlemez egy része megolvad, anyaga magmává alakul, s ezzel a kőzetek körforgása újratekődik (Hartai, 2003; Dávid, 2013).

A litoszférát felépítő kőzeteknek csaknem 95%-a magmás és metamorf eredetű. Az üledékes kőzetek mindössze néhány százalékát teszik ki a kőzetburoknak. Azonban a felszínen található kőzetek mintegy 75%-át az ezek mállásából ki-

## GEOLOGY, LANDSCAPE, SOILS

### 2.1. Geology

**R**ocks speak (saxa loquuntur) says the ancient Roman saying. Rocks are present everywhere and to those paying attention the diary of the Earth will open relating the far distant or more recent events in the history of our planet.

According to the formation conditions of rocks they can be classified into three main groups:

1. Igneous rock,
2. Sedimentary rock,
3. Metamorphic (changed) rock (Szederkényi, 2006).

These groups of rocks however cannot be studied separately from each other. Between the igneous, sedimentary and metamorphic systems building up the lithosphere there is exchange of material and energy, their material will be transformed into each other. The transformations of igneous, sedimentary and metamorphic rock make up the rock cycle.

The rock cycle comprises the following processes: Igneous rocks are formed from the hot molten rock located below the surface - by the cooling of either the magma stuck below the surface or lava reaching to the surface. The rocks emerging to the surface will weather due to external forces. The rock fragments will be transported by varied transport media (water, ice, wind) and settle at an appropriate place. From this accumulated sediment sedimentary rock will form during the petrological process called diagenesis. Via the subduction movements the different bodies of rocks will submerge into the deep where they undergo a so called “dry metamorphosis” forming metamorphic rocks. Part of the submerged lithospheric plate melts and turns into magma restarting the rock cycle (Hartai, 2003; Dávid, 2013).

Nearly 95% of the rock making up the lithosphere is of igneous or metamorphic origin. Sedimentary rocks only make up a few percent of the lithosphere. However nearly 75% of the

alakult üledékes kőzetek alkotják (Hartai, 2003; Dávid, 2013).

Eger tágabb környezete kőzettani szempontból igen változatos képet mutat. A fenti bevezetésben bemutatott kőzetcsoportok közül mindhárom megtalálható ezen a vidéken. A 2.1. ábrára tekintve meggyőződhetünk a fenti állítás igazáról. Az ábra egy földtani térkép, amely Eger tágabb környékének földtani képződményeit ábrázolja. A megannyi színes folt mind más-más kőzetet jelöl.

A terület legidősebb kőzetei a triász idősza-ki fehér és világosszürke mészkövek. Általában sekély tengerekben halmozódott fel az anyaguk, mintegy 220-230 millió éve. Ez a kőzet alkotja napjainkban is a Bükk hegység fő tömegét. Cementgyártásra, mészegetésre használták. Ebben a kőzetben alakultak ki a hegységre jellemző felszíni karsztos formák is.

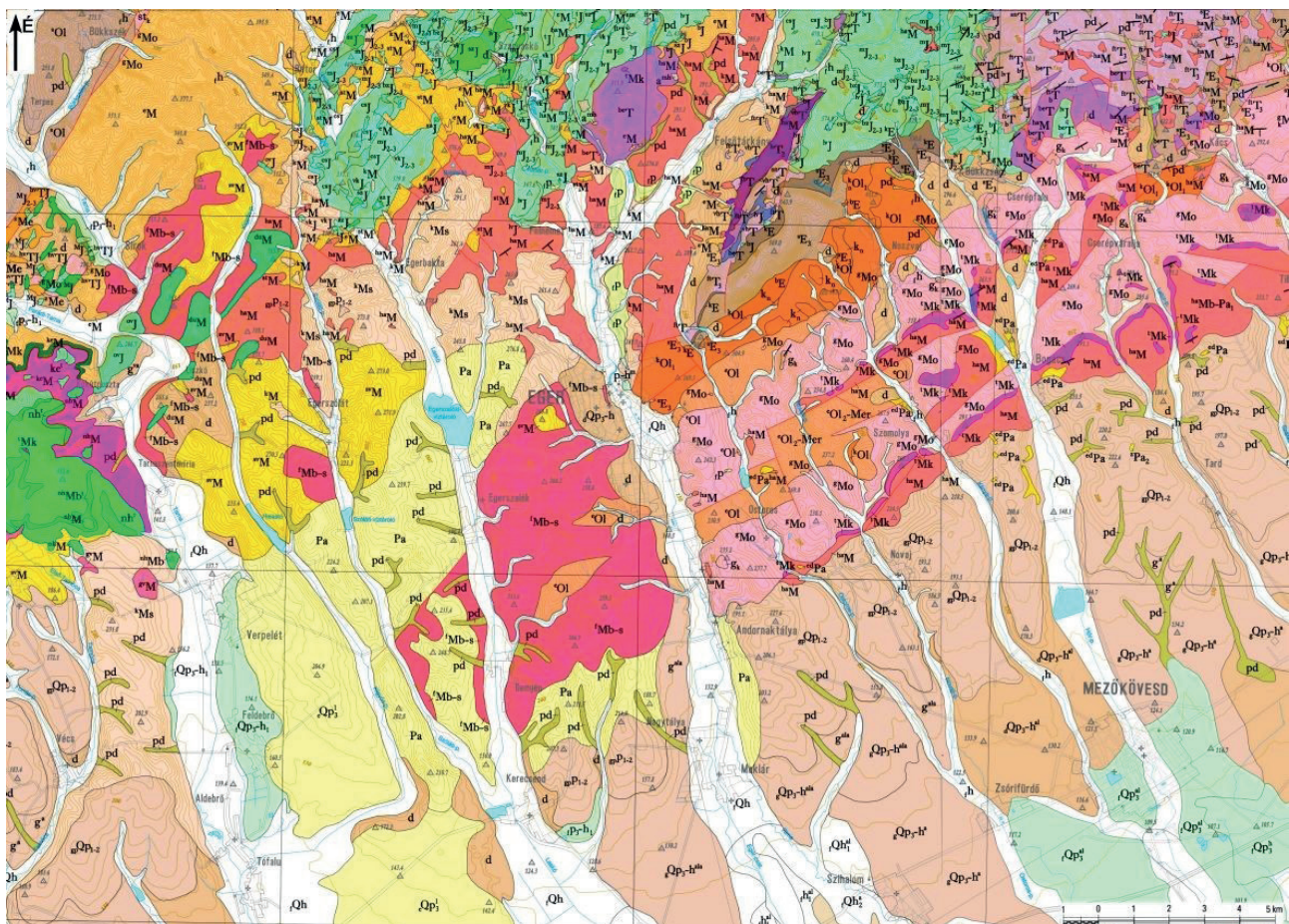
A jura időszakból magmás és átalakult kőzetek maradtak ránk. A sötét színű, nagy fajsúlyú mélységi magmás (gabbro) és kiömlési kőzetek (diabáz) 140-160 millió évvel ezelőtt akkor keletkeztek, amikor a felnyomuló magma áttörte a tenger aljzatát, és a hasadékok mentén kőzet-té szilárdult. Párnalávák is kialakultak, ilyeneket

rocks on the surface come from the weathering of sedimentary rocks (Hartai, 2003; Dávid, 2013).

The wider surroundings of Eger present a rather diverse picture from a petrographic point of view. All three of the above described types of rocks can be found in the region. Looking at Figure 2.1. we can find the proof for this statement. The Figure is a geological map that shows the geological formations of the wider environs of Eger. The coloured spots all represent different types of rock.

The oldest rocks of the region are the white and grey limestones of Triassic age. Their material usually accumulated in shallow seas about 220-230 million years ago. The main mass of the Bükk Mountains is made up of these rocks today. It was used for producing cement and for lime burning. In this rock were formed the surface karst forms typical for these mountains.

The igneous and metamorphic rocks remained here from the Jurassic age. The dark coloured, high density depth igneous rock (gabbro) and outlet (diabase) rocks were formed 140-160 million years ago when the upcoming magma broke through the bottom of the sea and hardened into rocks along the crests. Pillow lava were also



JELMAGYARÁZAT

**MESTERSÉGES KÉPZŐDMÉNYEK**

⁠h<sup>2b</sup> a<sup>2b</sup> Meddőhányó  
 ⁠h<sup>2i</sup> Iszaplejtő

**HOLOCÉN**

Újholocén

⁠h<sup>2j</sup> Folyóvízi agyag  
 ⁠h<sup>2k</sup> aleurit

Óholocén

⁠h<sup>2l</sup> Folyóvízi agyag  
 ⁠h<sup>2m</sup> aleurit  
 ⁠h<sup>2n</sup> homok  
 ⁠h<sup>2o</sup> kavics, homok

Holocén általában

⁠h<sup>2p</sup> Folyóvízi üledék  
 ⁠h<sup>2q</sup> Futóhomok  
 ⁠h<sup>2r</sup> Deluviális aleurit

**PLEISZTÓCÉN-HOLOCÉN**

Felső-pleisztócen-óholocén

⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>1</sup> Folyóvízi üledék  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>2</sup> Proluvialis-deluviális üledék  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>3</sup> Légiüledék  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>4</sup> agyag  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>5</sup> vörössaggyag  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>6</sup> aleuritos agyag  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>7</sup> Deluviális üledék  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>8</sup> aleurit

Pleisztócen-óholocén

⁠Qp<sup>2</sup>h<sup>1</sup> Édesvízi mészkő  
 ⁠Qp<sup>2</sup>h<sup>2</sup> Eluviális-deluviális üledék

**PLEISZTÓCÉN**

Felső-pleisztócen

⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>1</sup> Folyóvízi üledék  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>2</sup> aleurit, homok  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>3</sup> Hidroelektrikus üledék  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>4</sup> infúziós lösz  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>5</sup> agyagos lösz  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>6</sup> Löss  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>7</sup> Futóhomok  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>8</sup> Lössös homok  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>9</sup> Lejtő- és proluvialis üledék  
 Pleisztócen általában  
 ⁠Qp<sup>2</sup> Folyóvízi üledék

**PLIOCÉN-PLEISZTÓCÉN**

Pliocén-középső-pleisztócen

⁠Pli<sup>1</sup>-Qp<sup>1</sup> Vörössaggyag

**MIOCÉN-PLIOCÉN**

Felső-pannoniai (s.l.)

⁠P<sup>1</sup> Bükksajkai és Nagyatföldi Formáció összевontan

**MIOCÉN**

Alsó-pannoniai (s.l.)

⁠P<sup>2</sup> Edelényi Tarkasaggyag Formáció  
 Pannoniai (s.l.) általában  
 Pa Pannoniai képződmények összевontan  
 Badeni-alsó-pannoniai (s.l.)  
 ⁠Mb-Pa Sajóvölgyi Formáció  
 ⁠Mb-Pa Harsányi Riolitufa Formáció

Alsó-szarmata

⁠Ms Dubicsányi Andezit Formáció

Szarmata

⁠Ms Galgavölgyi Riolitufa Formáció  
 ⁠Ms Kozárdi Formáció

Badeni-szarmata

⁠Mb-s Feléméti Riolitufa Formáció  
 ⁠Mb-s Kékesi Andezit Formáció  
 ⁠Mb-s tufa  
 ⁠Mb-s agglomerátum

Badeni

⁠Mb Nagyhársasi Andezit Formáció  
 ⁠Mb tufa  
 ⁠Mb agglomerátum  
 ⁠Mb Csákánykői Andezit Formáció

Kárpáti

⁠Mk Tari Dácitufa Formáció  
 ⁠Mk Hasznosi Formáció, tufa  
 ⁠Mk Fóti Formáció  
 ⁠Mk Garab-Slir Formáció  
 ⁠Mk Egyházassergei Formáció  
 Otrnangj-kárpáti  
 ⁠Mo-k Salgótarjáni Barnakőszén Formáció  
 ⁠Mo Kisterenyeli Tagozat  
 Otrnangji  
 ⁠Mo Gyulakeszi Riolitufa Formáció  
 ⁠Mo Kiszgyőri Tagozat  
 Eggenburgji  
 ⁠Me Zagypálfalvai Formáció  
 ⁠Me-kavics, vörössaggyag  
 ⁠Me Darnói Konglomerátum Formáció

Egri-eggenburgji

⁠Mer-e Pétervársárai Homokkő Formáció  
 Miocén általában  
 M<sup>1</sup> Miocén édesvízi mészkő

**OLIGOCÉN-MIOCÉN**

Felső-oligocén-eggenburgji  
 ⁠O<sup>1</sup>-Me Szécsényi Slir Formáció  
 Felső-oligocén-miocén, egri  
 ⁠O<sup>1</sup>-Mer Egeri Formáció

**OLIGOCÉN**

Alsó-oligocén

⁠O<sup>2</sup> Kiscelli Agyag Formáció  
 ⁠O<sup>3</sup> Noszvaj Tagozat

**EOCÉN-OLIGOCÉN**

Felső-ecocén-alsó-oligocén

⁠E<sup>2</sup>-O<sup>1</sup> Budai Mésza Formáció

**EOCÉN**

Felső-ecocén

⁠E<sup>3</sup> Szépvölgyi Mészkő Formáció  
 ⁠E<sup>4</sup> Recki Andezit Formáció  
 Középső-felső-ecocén  
 ⁠E<sup>5</sup> Kosdi Formáció

**JURA**

Középső-felső-jura

⁠J<sup>2</sup> Mónosbéli Formációcsoport  
 ⁠J<sup>3</sup> Mónosbéli Formáció  
 ⁠J<sup>4</sup> Oldalvölgyi Formáció  
 ⁠J<sup>5</sup> Bükkszérci Formáció  
 ⁠J<sup>6</sup> Csipkéstetői Radiolarit Formáció  
 ⁠J<sup>7</sup> Rocskavölgyi Formáció  
 ⁠J<sup>8</sup> Lökővölgyi Formáció  
 ⁠J<sup>9</sup> Bányahegy Radiolarit Formáció  
 ⁠J<sup>10</sup> Vaskapu Homokkő Formáció

Középső-jura

⁠J<sup>1</sup> Tardosi Gabbro Formáció  
 ⁠J<sup>2</sup> Szarvaskői Bazalt Formáció  
 Jura általában  
 J<sup>1</sup> Jura oliszotritima

**TRIÁSZ-JURA**

Triász-jura általában

⁠T<sup>1</sup> Hosszavölgyi Bazalt Formáció

**TRIÁSZ**

Felső-triász

⁠T<sup>2</sup> Felsőtárkányi Mészkő Formáció  
 Középső-felső-triász  
 ⁠T<sup>3</sup> Színvai Metabasalt Formáció  
 ⁠T<sup>4</sup> Bervai Mészkő Formáció  
 ⁠T<sup>5</sup> Dallapuszta Radiolarit Formáció  
 Középső-triász  
 ⁠T<sup>6</sup> Várhegyi Formáció  
 ⁠T<sup>7</sup> Háromi Dolomit Formáció

LEGEND

Full signal  
 Short signal

**ARTIFICIAL FORMATIONS**

⁠h<sup>2b</sup> a<sup>2b</sup> Mine dumps  
 ⁠h<sup>2i</sup> Slurry pond

**HOLOCENE**

Upper Holocene

Alluvial  
 ⁠h<sup>2j</sup> clay  
 ⁠h<sup>2k</sup> aleurite

Lower Holocene

Alluvial  
 ⁠h<sup>2l</sup> clay  
 ⁠h<sup>2m</sup> aleurite  
 ⁠h<sup>2n</sup> sand  
 ⁠h<sup>2o</sup> gravel, sand

Holocene undistinguished

⁠h<sup>2p</sup> Alluvial deposit  
 ⁠h<sup>2q</sup> Blown sand  
 ⁠h<sup>2r</sup> Deluvial aleurite

**PLEISTOCENE - HOLOCENE**

Upper Pleistocene - Lower Holocene

⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>1</sup> Folyóvízi üledék  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>2</sup> Proluvium - deluvium  
 Colluvium  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>3</sup> clay  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>4</sup> red clay  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>5</sup> aleuritic clay  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>6</sup> Deluvium  
 ⁠Qp<sup>1</sup>h<sup>7</sup> aleurit

Lower Pleistocene - Holocene

⁠Qp<sup>2</sup>h<sup>1</sup> Travertine  
 ⁠Qp<sup>2</sup>h<sup>2</sup> Eluvial - deluvial deposit

**PLEISTOCENE**

Upper Pleistocene

⁠Qp<sup>1</sup> Fluvial sediment  
 ⁠Qp<sup>1</sup> aleurite, sand  
 ⁠Qp<sup>1</sup> Hydro-oolitic sediment  
 ⁠Qp<sup>1</sup> infusion loess  
 ⁠Qp<sup>1</sup> clayey loess  
 ⁠Qp<sup>1</sup> Loess  
 ⁠Qp<sup>1</sup> Blown sand  
 ⁠Qp<sup>1</sup> Loessy sand  
 ⁠Qp<sup>1</sup> Slope and proluvial debris  
 Pleistocene undistinguished  
 ⁠Qp<sup>2</sup> Fluvial sediment

**PLIOCENE - PLEISTOCENE**

Pliocene - Middle Pleistocene

⁠Pli<sup>1</sup>-Qp<sup>1</sup> Red clay

**MIOCENE - PLEIOCENE**

Upper-Pannonian (s.l.)

⁠P<sup>1</sup> Bükksajkai - Nagyatföldi Formations together

**MIOCENE**

Lower-Pannonian (s.l.) undistinguished

Pannonian (s.l.) undistinguished

Pa Pannonian Formations together  
 Badenian - Lower Pannonian (s.l.)  
 ⁠Mb-Pa Sajóvölgy Formation  
 ⁠Mb-Pa Harsányi Rhyolite Tuff Formation  
 Lower Sarmatian  
 ⁠Ms Dubicsány Andesite Formation  
 Sarmatian  
 ⁠Ms Galgavölgy Rhyolite Tuff Formation  
 ⁠Ms Kozárd Formation

Badenian - Sarmatian

⁠Mb-s Feléméti Rhyolite Tuff Formation  
 ⁠Mb-s Kékes Andesite Formation  
 ⁠Mb-s tuff  
 ⁠Mb-s agglomerate

Badenian

⁠Mb Nagyhársasi Andesite Formation  
 ⁠Mb tuff  
 ⁠Mb agglomerate  
 ⁠Mb Csákánykői Andesite Formation

Karpatian

⁠Mk Tari Dacite Tuff Formation  
 ⁠Mk Hasznosi Formation, tuff  
 ⁠Mk Fót Formation  
 ⁠Mk Garab Schlier Formation  
 ⁠Mk Egyházasserge Formation  
 Otrnangian - Karpatian  
 ⁠Mo-k Salgótarján Lignite Formation  
 ⁠Mo Kisterenye Member  
 Otrnangian  
 ⁠Mo Gyulakeszi Rhyolite Tuff Formation  
 ⁠Mo Kiszgyő Member  
 Eggenburgian  
 ⁠Me Zagypálfalvai Formation  
 ⁠Me-k gravel, red clay  
 ⁠Me Darnó Conglomerate Formation  
 Egerian - Eggenburgian  
 ⁠Mer-e Pétervársárai Sandstone Formation  
 Miocene undistinguished  
 M<sup>1</sup> Miocene travertine

**OLIGOCENE - MIOCENE**

Upper-Oligocene - Eggenburgian  
 ⁠O<sup>1</sup>-Me Szécsényi Schlier Formation  
 Upper-Oligocene - Miocene - Egerian  
 ⁠O<sup>1</sup>-Mer Eger Formation

**OLIGOCENE**

Lower Oligocene

⁠O<sup>2</sup> Kiscelli Clay Formation  
 ⁠O<sup>3</sup> Noszvaj Member

**EOCENE - OLIGOCENE**

Upper Eocene - Lower Oligocene

⁠E<sup>2</sup>-O<sup>1</sup> Buda Marl Formation

**EOCENE**

Upper Eocene

⁠E<sup>3</sup> Szépvölgy Limestone Formation  
 ⁠E<sup>4</sup> Reck Andesite Formation  
 Middle-Upper-Eocene  
 ⁠E<sup>5</sup> Kosd Formation

**JURASSIC**

Middle-Upper-Jurassic

⁠J<sup>2</sup> Mónosbél Group  
 ⁠J<sup>3</sup> Mónosbél Formation  
 ⁠J<sup>4</sup> Oldalvölgy Formation  
 ⁠J<sup>5</sup> Bükkszérc Formation  
 ⁠J<sup>6</sup> Csipkéstető Radiolarite Formation  
 ⁠J<sup>7</sup> Rocskavölgy Formation  
 ⁠J<sup>8</sup> Lökővölgy Formation  
 ⁠J<sup>9</sup> Bányahegy Radiolarite Formation  
 ⁠J<sup>10</sup> Vaskapu Sandstone Formation

Middle Jurassic

⁠J<sup>1</sup> Tardos Gabbro Formation  
 ⁠J<sup>2</sup> Szarvaskő Basalt Formation  
 Jurassic undistinguished  
 J<sup>1</sup> Jurassic oliszotritima

**TRIASSIC - JURASSIC**

Triassic - Jurassic undistinguished

⁠T<sup>1</sup> Hosszavölgy Basalt Formation

**TRIASSIC**

Upper Triassic

⁠T<sup>2</sup> Felsőtárkány Limestone Formation  
 Middle-Upper-Triassic  
 ⁠T<sup>3</sup> Színvai Metabasalt Formation  
 ⁠T<sup>4</sup> Berva Limestone Formation  
 ⁠T<sup>5</sup> Dallapuszta Radiolarite Formation  
 Middle Triassic  
 ⁠T<sup>6</sup> Várhegy Formation  
 ⁠T<sup>7</sup> Három Dolomite Formation

2.1. ábra. Eger tágabb környékének földtani képződményei (www.mfgi.hu).

Figure 2.1. Geological map of the surroundings of Eger (www.mfgi.hu).

Szarvaskő környékén tanulmányozhatunk. Jellegzetes jura időszaki képződmények az átalakult kőzetek közé tartozó agyaggalák is, melyek mélytengeri agyagból alakultak ki. A múlt század közepéig használták tetőfedésre és írótaáblának.

A kréta időszak nem hagyott ránk kőzeteket.

A vizsgált területen eocén mészkövek is előfordulnak foltokban. Ezek ősmaradványokban

formed, we can study them around Szarvaskő. Shales are the typical formations of the Jurassic age, they belong to the sedimentary rocks and were formed from deep sea clay. Until the middle of the last century it was used for covering roofs and used as writing boards.

The Cretaceous age left us no rocks.

Eocene limestones rich in fossils occur in the

igen gazdagok. Például a Kis-Eged hegy nyugati oldalában egy negyven millió éves korallzátony egykori változatos élővilágának maradványait vizsgálhatjuk.

Az oligocén kort különböző, uralkodóan mélytengeri agyagok képviselik. Az oligocén végi földtani képződmények, gazdag ősmaradvány-tartalmú agyagok és homokkövek világhírű feltárása a volt Wind-féle téglagyár agyagbányájában található, Eger közelében.

A miocénből főként vulkáni törmelékes üledékes kőzetek maradtak ránk. Ezek különböző tuffák és durvább szemű vulkáni törmelékek. A Bükk hegység déli lábánál számos feltárásban vizsgálhatjuk ezeket a képződményeket. Leggyakrabban riolittuffák és dacittuffák fordulnak elő. Mindkettő kiváló építő- és díszítőkö. Ezen vulkáni üledékek mellett a terület miocénjére jellemzőek még a gazdag ősmaradvány tartalmú homokos képződmények. Ez utóbbiakat például Verpelét környékén tanulmányozhatjuk.

A völgyoldalakat általában pleisztocén lejtőagyag vagy grèzes litées üledék (Pinczés et al., 1998) fedi, mely számos tömegmozgásnak ad otthont a tagoltabb dombvidéken. A völgyek árterében holocén folyóvízi üledékeket (kavics, homok iszap, agyag) találunk.

region for example in the western side of the Kis-Eged Hill, where we can examine the remains of the once diverse fauna of a 40 million years old atoll.

The Oligocene is represented by different, but mainly deep sea clays. The world famous discovery of the geological formations from the end of the Oligocene, the clays and sandstone rich in fossils can be seen in the clay mine of the earlier air-brick factory, near Eger.

From the Miocene mostly volcanic clastic sedimentary rocks are preserved. These are different tuffs and rougher volcanic debris. At the southern foot of the Bükk Mountains we can study these formations in a number of natural and artificial explorations. Rhyolite tuffs and dacite tuffs are the most frequent. They are both excellent building and decorative stones. Besides these volcanic sediments Miocene sandy formations rich in fossils are also typical. The latter can be studied for example around Verpelét.

The slopes of the valleys are usually covered with Pleistocene slope clay or grèzes litées sediment (Pinczés et al., 1998) incorporated in a number of mass movements. In the floodplains we can find Holocene river sediments (gravel, sand mud, clay).