

**GÁZIPARI ÉS FLUIDUMKITERMELÉSI ISMERETEK
EMELT SZINTŰ SZÓBELI VIZSGA**

MINTAFELADATOK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

MINTATÉTEL

1. tétel

A. Ön egy bauxitbánya geológusaként diákcsoportnak tart előadást a bauxitok geológiájáról. Hogyan építi fel előadását?

B. Igénybevétel: a hajlítás ismertetése

A tételhez szükséges eszközök: --

MINTATÉTEL ÉRTÉKELÉSE**1. tétel**

A. Ön egy bauxitbánya geológusaként diákcsoportnak tart előadást a bauxitok geológiájáról. Hogyan építi fel előadását?

B. Igénybevétel: a hajlítás ismertetése

A tételhez szükséges eszközök: --

Információtartalom vázlata

- A vegyi üledékes kőzetek képződési folyamata
- A bauxit keletkezése, ásványai
- A hazai bauxit előfordulások

- A hajlítás hatására ébredő igénybevételek, feszültségek bemutatása!
- Milyen elveket követünk a hajlításra való méretezésnél

1/A.

Üledékes kőzetnek a természetes üledékgyűjtőkben lerakódott üledékből képződő kőzeteket nevezünk. Az átlagosan 36 km vastagnak tekintett földkéreg anyagának mindössze 5%-a üledékes kőzet. Ennek mélység szerint megoszlása szélsőségesen egyenlőtlen: üledékes kőzetek (illetve még diagenizálatlan, laza üledékek) borítják a szárazföldek felszínének háromnegyedét és gyakorlatilag minden állóvíz medrét.

Üledékes ércek képződése Az ércek olyan ásványkincsek, amelyekből fémeket nyerhetünk. A mállás során a kőzetek ércanyaga a vízben feloldódhat és oldatban vándorol a tengerek, tavak felé. A tengervíz vegyi összetétele más, mint a folyóké, ezért a folyóvizek oldott fémtartalma a tengerbe érve kicsapódik és a torkolat környékén leülepedik. A folyamatot a tengervízben élő baktériumok is elősegíthetik. Így keletkeztek a Föld nagy üledékes vas-, mangán-, réz- és cinkércetelei. (Helyenként hasonló módon kéntelepek is születhetnek.) Az üledékes vasérccek legelterjedtebb típusai az ún. sávos vasérccek, amelyek a Föld vasérc-készletének kb. a felét teszik ki. Több száz méter vastag rétegösszletek, ahol a vas ásványai vékony lemezeket alkotnak az ugyancsak lemezes tűzkőben. Képződésük mintegy 2,5-1,8 milliárd éve zajlott, ma már nem keletkeznek. Hozzáink legközelebbi nagy előfordulásuk Ukrajnában, Krivoj Rog környékén van.

Vegyi üledékes kőzetek

Mészköbe ágyazott fossziliák

A tengervízben oldott állapotban levő sók kiválasztásával és lerakódásával keletkezett, pl.:

kősó – tengervíz lepárlásával is ki lehet választani (NaCl).

kálisó – fedősó (KCl) borítja, műtrágyagyártásban is használják.

A földkéreg gazdaságilag hasznosítható anyagait ásványkincseknek nevezzük. Az emberiség számára az egyik legfontosabb természeti erőforrást jelentik. Az ásványkincsek egy része közvetlenül a magma anyagaiból származik, másik részük üledékes eredetű. A hazánkban is nagy tömegben fellelhető bauxit az alumínium érce. A bauxit kemény, általában vörös színű agyag benyomását kelti. Trópusi éghajlatú területeken képződik különféle kőzetek elmállása során. Két típusa a lateritbauxit és a karsztbauxit. A Föld bauxitkészletének zöme lateritbauxit. A trópusi övezetben, az alatta levő magmás vagy metamorf kőzetek elmállásával keletkezett. Könnyen, külszíni fejtésekkel bányászható, mivel kivétel nélkül a felszínen, vagy vékony talajréteg alatt található. A karsztbauxit mészkő- vagy dolomitfelszín mélyedéseiben fordul elő. E mélyedésekben a mészkő, illetve a dolomit elmállásából származó vörös agyag rakódott le, amelyhez más területekről szállított málladék keveredett. Az felhalmozódó és összekeveredő anyagokból a mainál melegebb éghajlaton bauxit képződött. Európa – így Magyarország – bauxitlepei így alakultak ki. Rendszerint vastag fedőréteg borítja őket, csak ott kerülnek a felszínre, ahol az erózió lepusztította a fedőrétegeket.

A bauxit főleg alumíniumásványok (gibbsit [γ -Al(OH) $_3$], böhmit [γ -AlO(OH)], diaszpor [α -AlO(OH)]), vasérc (hematit és goetit) valamint titánérc (anatáz) és kvarc keveréke, szilikátos agyagkőzetek átalakulásával keletkezik. Sűrűsége 2,9–3,3 kg/dm 3 . Két főtípusban fordul elő, az egyik a laterit- vagy szilikátbauxit, amelynek telepei trópusi-szubtrópusi klímaviszonyok között képződtek, a másik a karszt- vagy karbonátbauxit. Színe általában vöröses, a vastartalomtól függően a halvány rózsaszíntől a sötét téglavörösre terjed, de akár barna is lehet.

A két főtípus hozzávetőleges összetételét az alábbi táblázat mutatja:

Összetétel	Karszt bauxit	Laterit bauxit
	% vízmentes alapon	
Al $_2$ O $_3$	48–60	54–61
SiO $_2$	3–7	1–6
Fe $_2$ O $_3$	15–23	2–10
TiO $_2$	2–3	2–4
CaO	1–3	0–4
H $_2$ O (összevéve)	10–14	20–28
<u>Zn</u> , <u>V</u> , <u>C</u> szerves nyomelemként	–	

A magyarországi bauxitbányászat kedvezőtlen adottságokkal bír. Az aránylag kis földrajzi területen talált előfordulások geológiai, hidrogeológiai sajátosságai jelentősen eltérnek egymástól. A hazai ásványvagyon minősége – melyet az Al $_2$ O $_3$ - és SiO $_2$ -tartalom hányadosában szoktak kifejezni – közepes. 1962-ben létrejött a Magyar–Szovjet Timföld-Alumínium Egyezmény, ami jelentősen elősegítette az alumíniumtermelés fejlődését. Magyarország az 1980-as években a világ 8. számú bauxittermelője volt. A magyar bauxitbányászat visszafejlesztése 1989-ben kezdődött. A hanyatlásban külső és belső okok (a

bauxit és timföldigények csökkenése, a KGST összeomlása, a szigorúbb környezetvédelmi követelmények és a világpiaci válság) egyaránt szerepet játszottak. Mára egyetlen bauxittermelő vállalat maradt hazánkban, a Bakonyi Bauxitbánya Kft., amely a kis vállalatok összevonásával jött létre. 1996-ban privatizálták.

A magmás kőzetek (gránit, bazalt stb.) rozsdásvörös vagy téglavörös színű, trópusi vidékeken képződő mállásterméke. A laterit a trópusokra jellemző olyan talajtípusként is felfogható, mely főként vagy teljes egészében szervesetlen anyagokból áll, mivel a sok eső a tápanyagokat kimossa a talajból. Színét a benne nagy mennyiségben jelen lévő vas-oxid adja, ezenkívül megtalálható benne alumínium-oxid, magnézium, cink, réz, kalcium, mangán és kálium is. Nagy területeket borít Közép-Amerikában, Afrika egyenlítő körüli területein, és Indiában.

1/B.

Ha egy egyenes tengelyű prizmatikus rúd (vagy rúdelemre) a határoló keresztmetszetének síkjára merőleges síkban levő erőpárok működnek, akkor a rúd (vagy rúdelem) **hajlításra** van igénybe véve. Általánosságban **tiszta hajlításnak** nevezzük, ha a rudat más igénybevétel nem terheli. Ha minden terhelőerő és erőpár a hajlított rúd szimmetriasíkjában működik, akkor **egyenes hajlításról** beszélünk. Amennyiben az előzőleg megfogalmazott mindkét kritérium egyszerre teljesül akkor pedig **tiszta egyenes hajlítás** veszi igénybe a rudat.

A hajlítás síkjában a keresztmetszet egyik szélét nyomó, a másik szélét húzó erők veszik igénybe. Ezek az erők párhuzamosak, egyenlők és ellentétes irányúak, tehát erőpárt alkotnak. Az erőpárról pedig tudjuk, hogy valójában **NYOMATÉK**. Ezeknek a **BELSŐ NYOMATÉKOKNAK (ERŐPÁROKNAK)** a keresztmetszetre gyakorolt hatása a **hajlító igénybevétel**.

A hajlító nyomaték előjele akkor (+) pozitív, ha az óramutató járásával megegyezően forogat, ellenkező értelemben (-) negatív.

A tartó bármely keresztmetszetében a nyomatékokat úgy számítjuk ki, hogy a tőle balra álló erők előjelhelyes nyomatékösszegét felírjuk a keresztmetszet súlypontjára.

A hajlító igénybevétel jele: **M** betű.

A külső terhelőerők szilárd testre gyakorolt alakváltoztató hatását igénybevételnek nevezzük. A húzó és nyomó igénybevétel hatására a rúd megnyúlik vagy megrövidül. A hajlító igénybevétel hatására a rúd elhajlik. A szimmetriatengely hossza nem változik. A két szélső szál közül az egyik a nyomott a másik a húzott szál. A nyomott szál zömítődik, a húzott szál megnyúlik. Nyíró igénybevétel esetén a rúd elnyíródik, kettészakad. Csavaró igénybevétel hatására a rúd két pontja egymáshoz viszonyítva elcsavarodik, elfordul.

A feszültség és a megengedett fogalma:

A terhelőerő hatására az anyag részecskéi között belső erők ébrednek. Ezek iránya azonos a terhelőerőével, értelmük viszont ellentétes. A terhelőerő és a terhelt felület hányadosával meghatározott mennyiség a belső feszültség.

A feszültség számítása: $\sigma = F/A$, ahol: σ a feszültség, F a terhelő erő, A a terhelt keresztmetszet.

A megengedett feszültség:

A szilárdságtani feladatok megoldásánál fontos adat az anyagokra jellemző ún. σ_m , a megengedett feszültség. A σ_m , megengedett feszültség az a feszültséghatár, amely feszültség esetén biztos, hogy az igénybevétel hatására nem lép fel a testben maradandó elváltozás.

A húzófeszültség számítása: $\sigma = F/A$ ahol σ a húzófeszültség, Pa; F a húzóerő nagysága, N; A a húzóerőre merőleges keresztmetszet, m².

Ha az erő ismeretében a terhelésnek ellenálló keresztmetszet nagyságát akarjuk meghatározni, vagyis méretezni akarjuk a testet, az összefüggésből kifejezzük az A keresztmetszetet, és a feszültség helyébe a megengedett feszültséget helyettesítjük be: $A = F/\sigma_{\text{meg}}$.

Hajlításnak kitett tengelyek

A tengelyek számításához a ráható erők térbeni és időbeni lefutásának ismerete szükséges. Legtöbbször a kifáradási határt jelentősen még nem csökkentő, ritkán előforduló csúcsterheléseket időben állandó terhelésként felfogva, statikus anyagjellemzők alapján méretezünk.

A terhelés időbeli változását, annak fárasztó hatását az úgynevezett üzemi tényezők alkalmazásával vesszük figyelembe. A tengelyek fő méreteit az önsúly, a terhelés és az alkalmazott anyag minősége alapján határozhatjuk meg. Az anyagra megengedett feszültségek a gyakorlatban elfogadható):

$$\sigma_{\text{meg}} = (0,25-0,4) \sigma_F$$

Az igénybevétel lehet húzás, nyomás, nyírás, hajlítás, csavarás és ezek kombinációja. Az ébredő feszültség az elemi szilárdságtan összefüggéseivel meghatározható.

A hajlítófeszültség $\sigma = M_h/K$. Ezzel elvégezhető egy egyszerű előtervezés, meghatározhatók a fő méretek, vagy ellenőrzést végezhetünk.

ÉRTÉKELŐ TÁBLÁZAT

Szempontok, kompetenciák	Pontszám		
	„A” feladat	„B” feladat	Összesen
Feladat megértése, a lényeg kiemelése, a felelet felépítése, előadásmód	2	2	4
Tartalmi összetevők: fogalmak ismerete, összefüggések felismerése és értelmezése, alkalmazása			
A vegyi kiválású üledékes kőzetek ismerete, definiálása	2		
A bauxitok keletkezése	2		
A hazai bauxit előfordulások	2		
A laterites mállási folyamat ismertetése	2		
A bauxit ásványos összetétele	3		
Az autochton és allochton üledékképződés folyamatai	3		
A bauxit keletkezésének közettani feltételei	4		
A bauxit keletkezésének klimatikus feltételei	4		
A hajlító igénybevétel definiálása		3	
A hajlító igénybevétel lehetséges megjelenési helyei		3	
Az igénybevétel fogalma		2	
A feszültség fogalma		2	
A hajlítás hatására ébredő igénybevételek bemutatása		2	
Megengedett feszültség értelmezése		3	
A hajlításra történő méretezésnél követendő elvek		3	
	22	18	40
Szakkifejezések használata	3	3	6
Szóbeli összesen:	27	23	50