

„Anyag” - „Anyagtudomány” - „Anyagtechnológia” definíciója

Tóth László

nyugalmazott egyetemi tanár, laszlo.toth@bayzoltan.hu

1. Bevezetés

Korábbi vitaindító gondolataim [1] rövid, célirányos összefoglalásával megkísérlek egy olyan definíció-sorozatot megfogalmazni, amelyet „alkalmazott mechanikusi vénám” táplál. Ezt minden – általam kérdésnek ítélt – esetben a kontinuummechanika kiválóságainak magyar nyelvű könyvének előszavában leírt mondatainak szószerinti idézeteivel igyekszem alátámasztani [2].

A kérdéses definíciók megalkotásánál a következő gondolatmenet (is) követhető:

2. A cél megfogalmazása

KERESSÜK az anyag (élő és élettelen természetben) definícióját abban a **geometriai térben**, amelyben az **idő** függvényében különböző **folyamatok** mennek végbe, ahol a folyamatok hajtóereje az energia (energiakülönbség).

Kiindulási pont alátámasztása [2]:

„A fizika egyik legáltalánosabb modellje a kontinuum (szokásos elnevezések még a magyar nyelvben: test, folytonos közeg), amely az alábbi két alapvető idealizált tulajdonsággal rendelkezik:

- Az anyag - elhanyagolva, de nem elfelejtve a molekuláris és finomabb szerkezetet - a geometriai teret folytonosan tölti ki.
- Az anyag állapotát és állapotváltozásait leíró függvények a helykoordinátáknak (helyvektorok) és az időnek olyan tenzorfüggvényei, amelyek - véges számú belső felülettől eltekintve megfelelő számú deriváltjaikkal együtt folytonosak.”

„A kontinuummechanika a mechanika része, feladata a gázok, folyadékok és a nem merev szilárd testek globális mechanikai mozgásának (mechanikai állapotainak és állapotváltozásainak, pl. alakváltozásának, sebességeloszlásának, hullámok terjedésének) a kontinuummodell segítségével történő vizsgálata. Jelen könyv a kontinuummechanikának ezt az értelmezését egyrészt azzal a kiegészítéssel használja, hogy a termodinamikai vizsgálatokat a nem mechanikai állapotokra és állapotváltozásokra is kiterjeszti, másrészt azzal a szűkítéssel, hogy a vizsgálatokat a háromdimenziós euklideszi geometria segítségével a klasszikus, nem relativisztikus mechanika és termodinamika alapján végzi.”

„Kontinuumelemnek (más elnevezésekkel tömegelemnek, tömegpontnak, anyagi pontnak, elemi tömegnek, részecskének) nevezzük a kontinuum olyan kis részét, amelynek mechanikai állapota egyetlen pontjához kötött véges számú mennyiséggel kellő pontossággal megadható.

A kontinuum és a kontinuumelem értelmezéséből következik, hogy a kontinuum bármely pontjának alkalmasan kicsi környezete kontinuumelemnek tekinthető és az is, hogy a kontinuum bármely időpillanatban végtelen sokféle módon felosztható egymástól megkülönböztethető kontinuumelemekre. A felosztást rendszerint koordinátafelületek segítségével képzeljük el, és a kontinuumelemet is koordinátafelületekkel határoltnak gondoljuk.

Magát a kontinuumot bármely időpillanatban kontinuumelemek összességének tekinthetjük, és a kontinuum állapota alatt a kontinuumelemek állapotainak összességét értjük.”

2.1 Az anyag és energia ekvivalenciája

Mindaddig, amíg az Einstein-féle egyenlet ($E=mc^2$) érvényes és/vagy a c =állandó, az anyag fogalmának definiálására a kontinuumszemléletet érvényesnek tartom. Ezen összefüggés egyben azt is kifejezi, hogy a tömeg lokális megváltoztatásához, lokális energia-változtatásra van szükség!

2.2 A hely és az idő függvényében lejátszódó folyamatok

E szemléletben leírható a tér maga, a hely és az idő függvényében lejátszódó folyamatok, azok hajtóerői, az energia (deriváltak) is (Euler, Lagrange leírási móddal).

„A kontinuummechanika tenzor (helyvektor, idő) függvényeinek változóit vagy geometriai (tehát helytálló), vagy kontinuum- (tehát mozgó) pontokhoz kötjük. Ennek megfelelően különböző kontinuummechanikai leírási módokról beszélünk.

Az Euler-féle (tér szerű vagy lokális) leírási módnál a tenzormezőket a vonatkoztatási koordináta-rendszer geometriai pontjaihoz kapcsoljuk. Ilyenkor Euler-féle tenzormezőkről, tenzorokról, ill. koordinátákról beszélünk. A tenzormező valamely időpillanatban és pontban felvett értéke az Euler-féle leírásnál annak a kontinuumelemnek az állapotához rendelhető hozzá, amelynek kontinuumpontja a pillanatnyi konfigurációban éppen egybeesik az illető geometriai ponttal.

A Lagrange-jéle leírási módnál a tenzormezőket a kezdeti konfiguráció által elfoglalt térbeli tartomány geometriai pontjaihoz kötjük és Lagrange-féle tenzormezőkről, tenzorokról, ill. koordinátákról beszélünk. A tenzormező valamely időpillanatban és pontban felvett értéke a Lagrange-féle leírásnál annak a kontinuumelemnek az állapotához rendelhető hozzá, amelynek kontinuumpontja a kezdeti konfigurációban éppen egybeesett az illető geometriai ponttal.”

2.3 Anyag (javasolt) definíciója a 2.1 és 2.2 evidenciák figyelembevételével

Anyag: a tér zárt felülettel határolt m tömegű térfogata.

2.4 A 2.3 pont szerint definiált anyag további sajátosságai

- A kiválasztott térrészben, térfogatban definiálhatók az anyag szerkezetére, struktúrájára vonatkozó legkülönbözőbb jellemzők (nagy gradiensű, homogén, izotróp, anizotróp, fázisok, szerkezetre utaló paraméterek, stb.)
- **Térfogati és felületi tulajdonságok** definiálhatók.
- Egyszerűen (és szemléletesen) a fenti tulajdonságok relatív fontossága a **mérethatásban**.
- Definiálhatók **térfogatban lejátszó jelenségek** (sugárzás, lebomlás, ...) és **felületi hatásra bekövetkező térfogatra kiterjedő folyamatok**.
- Ismeretes az a matematikai eszközrendszer, amely a térfogati és felületi integrálok közötti kapcsolatot megteremti.

2.5 Az „anyagtudomány” és „anyagtechnológia” definíciói

A 2.3 pontban definiált **ANYAG** figyelembevételével egyszerűen definiálhatók az „anyagtudomány” és „anyagtechnológia” kifejezések is. Javasolt

(lehetséges) definíciók:

- **Anyagtudomány:** Az m tömegű anyag térfogatában és környezetétől elválasztó felületén lejátszó jelenségek megismerésére, feltárására, tudatos befolyásolására irányuló tudományos ismeretek halmaza.
- **Anyagtechnológia:** Az m tömegű anyag térfogatának és környezetétől elválasztó felületének tudatos befolyásolására reprodukálhatóan alkalmazott technológiai eljárások összessége.

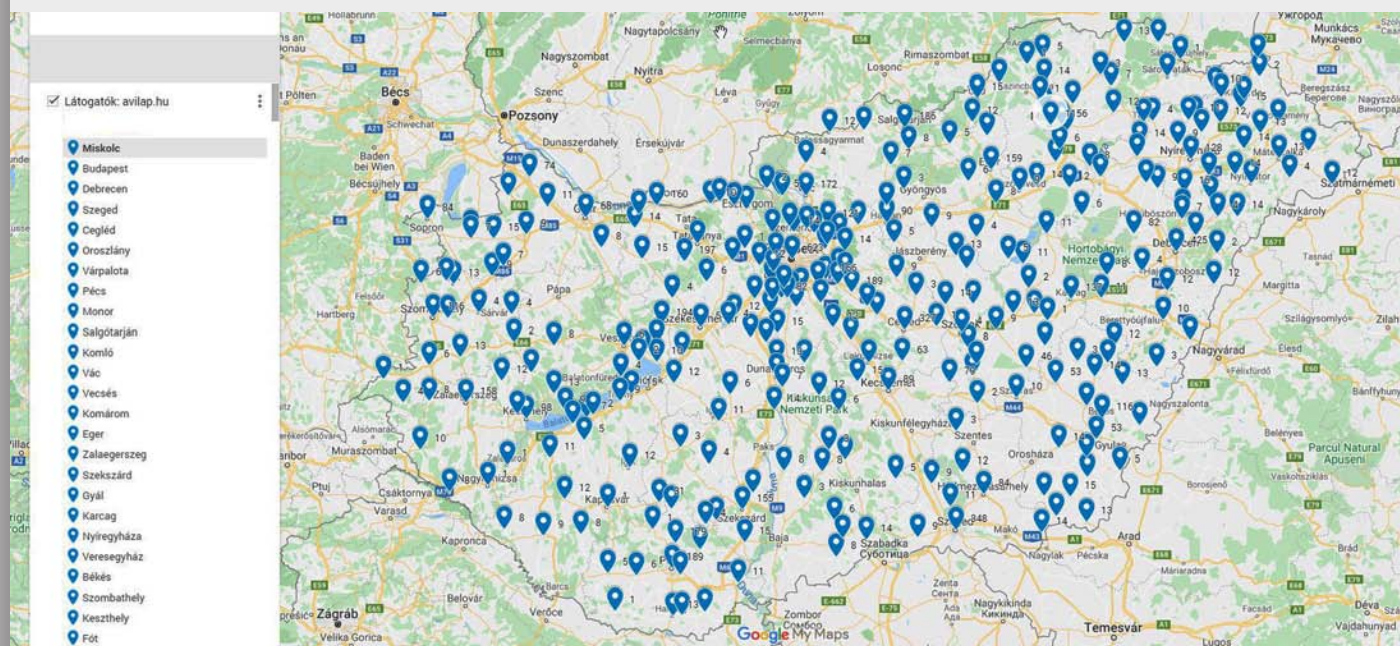
3. Összefoglalás

A javasolt definíciók a deduktív gondolkodásmódot követik, és mindaddig elfogadhatónak tűnnek, amíg az Einstein – féle $e=mc^2$ összefüggéssel definiált anyag-energia ekvivalencia érvényesnek tekinthető. Ez ugyanis azt is kifejezi, hogy az anyag tömegének lokális megváltoztatásához lokális energiaváltoztatásra van szükség.

Irodalomjegyzék

- [1] Tóth László: „Anyag” - „Anyagtudomány” definíciója - Vitaindító közlemény. Anyagvizsgálók Lapja, (2020: II-III), 91-95.
- [2] Béda Gy., Kozák I. Verhás J.: Kontinuummechanika. Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1986

Az Anyagvizsgálók Lapjának online látogatottsága



A 2020-as év mindannyiunk számára tartogatott meglepetéseket, a weboldal látogatottsági statisztikája kellemes meglepetésekkel szolgált. Az oldal látogatóinak száma önmagában kevés egy online folyóirat látogatottságának megítéléséhez, ezért a weboldalt felkereső hazai látogatók hozzávetőleges földrajzi helyzetét az adott térségből érkező látogatók darabszámával súlyozva megjelenítettük hazánk térképén. Jól látható, hogy a legtöbb látogató továbbra is a nagyvárosokból érkezik weboldalunkra, élen Miskolccal és Budapesttel, azonban a térképen megjelenített pontthalmaz alapján nyugodtan kijelenthetjük, az Anyagvizsgálók Lapja országos látogatottsággal bír.