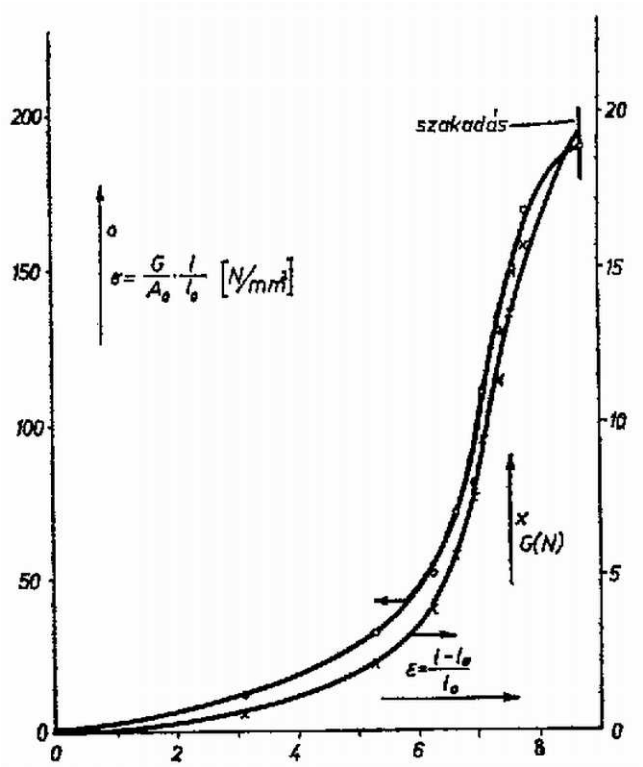
A gumi rugalmas tulajdonságai eléggé meglepőek. Könnyen deformálható, alakváltozása elég tág határok között egyenesen arányos az azt létrehozó erővel. Folyamatos terhelés esetén időtől függő utólagos deformáció figyelhető meg. Ezek a tulajdonságok erősen függnek a gumi fajtájától, gyártásának módjától.

Az eltérő tulajdonságok az anyagszerkezeti különbségekből adódnak, az utólagos deformációt az anyagszerkezetben lejátszódó lassú folyamatok okozzák.

Feladatunk az volt, hogy az állandó terhelés hatására létrejövő utólagos megnyúlásnak az időbeli lefolyását vizsgáljuk. Ez a jelenség erősen függ a terheléstől, mint azt *Kucsera Gábor* (Pécs, Nagy Lajos Gimn., I. o. t.) mérései mutatják.

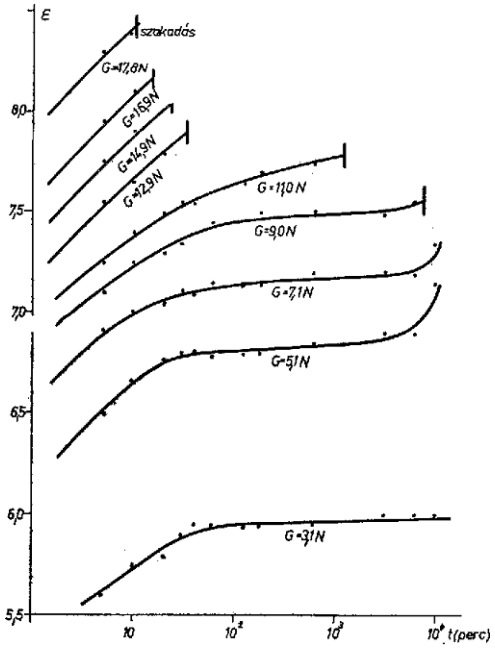


1. ábra

Kísérleteihez 1,10 mm átmérőjű modellező gumit használt. A gumin az alaptávolságot két csomóval jelölte ki, majd ennek változását mérte. Egyszerre négy gumival végezte a kísérleteket, hogy az esetleges minőségi egyenetlenségek hatását észrevegye.

Először megmérte a gumi nyújtási diagramját gyakorlatilag nulla deformációs idő mellett (1. ábra). Itt l_0 a két jel távolsága, A_0 a szál keresztmetszetének területe a terheletlen állapotban, G a terhelés, l a megnyúlt hossz. A vízszintes tengelyre a relatív nyúlást mértük fel ($\varepsilon = (l - l_0)/l_0$), a függőleges tengelyre pedig a feszültséget ($\sigma = (G/A_0) \cdot (l/l_0)$ – figyelembe véve a szál átmérőjének csökkenését azzal a feltételezéssel, hogy a deformáció nem változtatja meg a sűrűséget). Mivel számunkra most érdekesebb a terhelés-deformáció kapcsolat, a $G - \varepsilon$ függvényt is ábrázoltuk. Bár ez nem közvetlenül a kitűzött feladat, de annak igen lényeges előkészítése. A grafikonról látható, hogy ez a gumifajta igen kicsi rugalmassági együtthatóval rendelkezik és nagyon rugalmas, azonban feltűnő, hogy a görbe jellege nem állandó. Ez arra figyelmeztet bennünket, hogy más viselkedést várjunk a gumitól különböző terhelések esetén.

Az utólagos megnyúlás időfüggését *Kucsera Gábor* 9 különböző súly mellett vizsgálta ($G = 3,1$ N – 17,8 N). Mérési eredményeit a 2. ábrán mutatjuk be. A 3,1 N terheléssel kapott görbe egy állandó ε értékhez tart, és ilyen viselkedést gondolunk ennél kisebb súlyok esetében is. Az 5,1 N és 7,1 N súllyal végzett mérések azt mutatják, hogy a gumi folyamatosan nyúlik, majd elég hoszú idő után a nyúlás gyorsul. Ezekre a terhelésekre a gumi nem szakadt el a megfigyelési idő alatt (170 óra). A 9,0 N terhelés esetén is megfigyelhető a deformáció felgyorsulása, amelyet szakadás követ. A nagyobb terheléseknél végzett méréseknél már elmarad a szakadás előtti felgyorsulás, a szakadásig eltelt idő pedig, egyre kisebb. (Koordináta-rendszerünk vízszintes tengelye logaritmikus beosztású.)



2. ábra

Balogh Illés az ismertetettnél kisebb terhelésekre határozta meg az $\varepsilon - t$ görbéket, és a rövidebb idejű folyamatok is nyomon követhetők mérésében. Kísérleteiben nagy gonddal kereste meg a nulla időhöz tartozó megnyúlást úgy, hogy ha nem ebbe a pontba helyezte a súlyt, akkor elengedés után az rezgőmozgást végzett.

Megoldóink nem gondoltak a 2. ábrán bemutatott lehetőségre, hogy az idő tengelyt logaritmikus léptékben skálázzák. Ez a módszer általánosan elterjedt minden olyan esetben, amikor a változó több nagyságrendet változik a mérés folyamán.