

# EFG3 ENERGIAELNYELŐ EGYSÉG VÉGESELEMES VIZSGÁLATA

Rikli Ákos

[akos.rikli@knorr-bremse.com](mailto:akos.rikli@knorr-bremse.com)

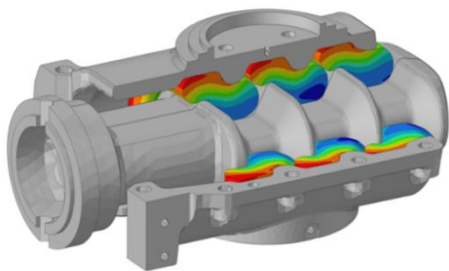
Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft., Budapest, Helsinki út 105.

A Knorr-Bremse új üzletága a központi vonó- és ütköző rendszerek fejlesztésével foglalkozik. Ennek az új területnek az egyik tagja az ún. EFG3 energiaelnyelő egység. Az előadás célja ezen fejlesztés alatt álló új energiaelnyelő egységhez készült végeselemes analízis és a számításokból nyert eredmények, következtetések bemutatása. A modellezés során különös hangsúly került az előzetes számítási eredmények lehető legpontosabb meghatározására.

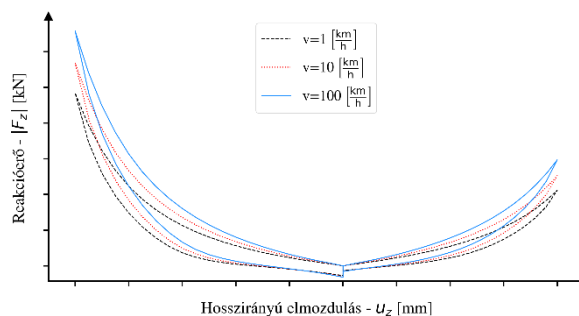
Az egység feladata a kocsik közötti kis sebességű (jellemzően 5 km/h alatti) relatív mozgások és a kapcsolódásuk során kialakuló lökeshullámok csillapítása, az utasok biztonságát és komfortérzetét szem előtt tartva. A csillapítás a vonórudat is magába foglaló elasztomer ágyazás segítségével valósul meg, amely viszkoelasztikus viselkedésnek köszönhetően jelentős mennyiségű energiát disszipál hő formájában.

Az energiaelnyelő egység végeselemes modelljéből nyert eredmények elemzése során a teherviselő acél alapanyagú elemek szilárdsági ellenőrzése, illetve a hosszirányú erő-elmozdulás karakterisztika felvétele valósult meg. A kapott eredmények kielégítő pontosságúak voltak a termékfejlesztési folyamat következő fázisába történő lépéshez.

A pontosabb eredmények elérése érdekében az elasztomerek anyagának modellezése statikus és dinamikus anyagvizsgálatok útján nyert mérési eredmények alapján történt.



1. ábra Az egység végállapota nyomásban – elmozdulás mező az elasztomerek elemeken



2. ábra Erő-elmozdulás karakterisztika

Az elkészült nemlineáris numerikus modell segítségével több, vasúti szabványban foglalt terhelési eset is vizsgálhatóvá vált. Az számítás során a 3 paraméteres Mooney-Rivlin hiperelasztikus anyagmodell és lineáris viszkoelasztikus elmélet kombinációjával történt az elasztomerek modellezése. A viszkoelasztikus anyagmodell tulajdonságainak köszönhetően a terhelési sebesség és a külső hőmérséklet hatásának vizsgálatára is lehetőség van. A későbbiekben a vasútipari szabványoknak megfelelően van lehetőség további elemzésekre.

A modell validációját követően lehetőség nyílik az egység viselkedésének megbízható leírására több terhelési esetben is, és további tervezést segítő számítás is elvégezhetővé válik, ezáltal a termékeink még a gyártásba kerülést megelőzően is fejleszthetők.