

Sarurendelési terv javasolt tartalma

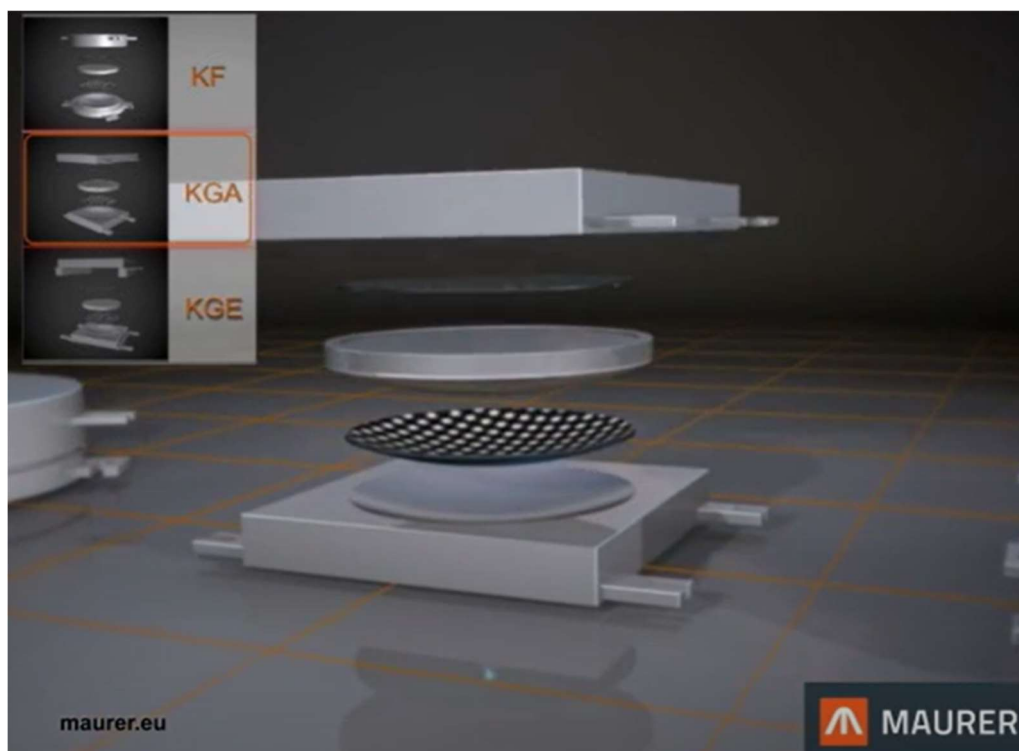
A teljesség igénye nélkül kiemelünk néhány fontos, illetve újszerű szempontot, amit a tervezőnek a saruk kiválasztásakor figyelembe kell vennie.

1) Saruszerkezetek javasolt típusa

Az e-UT 07.03.11:M1 meghatározza, hogy milyen kategóriájú hídba, milyen típusú saru építhető be. Új hidak esetében jellemzően az alábbi típusú korszerű saruk jöhetnek szóba:

- **Műgumi lemez** – nem valódi saru, fix támaszoknál vagy minimális mozgásigényű támaszoknál szokták alkalmazni „kiegyenlítő réteggént”.
- **Elasztomer saru** – az utügyi műszaki előírás kizárólag III. és IV. fontossági osztályú hidak esetén engedi az alkalmazását. Fontos továbbá megemlíteni, hogy ezek a saruk jellemzően nem állíthatóak beépítéskor. Ennek megfelelően a szükséges mozgásképességeik meghatározásakor számolni kell azzal, ha esetleg nem középhőmérsékleten kerülnek beépítésre.
- **Fazéksaru** – az utügyi műszaki előírás csak III. és IV. fontossági osztályú hidak esetén engedi az alkalmazását. Fontos információ lehet, hogy a fazéksaruk esetében az élettartamot elsősorban a fazék belső peremén elhelyezett tömítés típusa határozza meg.
- **Gömbfüveg saru** – ezek a legkorszerűbb szerkezetek, azonban gyártótól függően lehetnek eltérések, amik jelentősen kihathatnak a saruk minőségére és élettartamára (lásd 2. pont).

2) Korszerű gömbfüveg saruk felépítése



A fenti ábrán látható, hogy a gömbsüveg saruk a következő főbb részekből állnak, lentől felfelé haladva:

- alsó konkáv acéllemez
- csúszófelület (PTFE vagy UHWPE/MSM)
- konvex gömbszelet
- csúszófelület (PTFE vagy UHWPE/MSM)
- rozsdamentes acéllal ellátott felső acéllemez

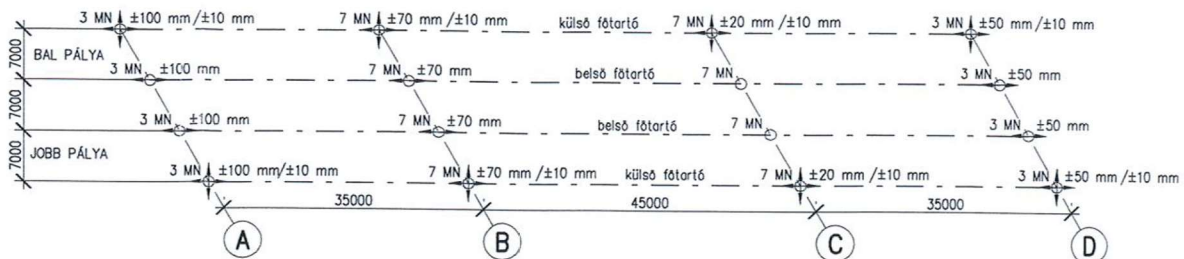
A felsorolt komponensek közül különös figyelmet igényel a csúszófelület, illetve a konvex gömbszelet.

Vannak olyan gyártók, akik a gömbszeletet nem rozsdamentes anyagból készítik, hanem „csak” rozsdamentes bevonattal látják el. A MAURER gömbsüveg saruk esetében ez a komponens minden esetben teljes egészében egy speciális rozsdamentes ötvözetből készül. Utóbbi általában sokkal megbízhatóbb és tartósabb kialakítás mechanikai, kopásállósági és korrózióvédelmi szempontból egyaránt.

A csúszófelület anyaga lehet PTFE (teflon), vagy korszerű MSM (UHWPE). A kettő közötti különbség megmutatkozik az élettartam, a teherbírás és a súrlódási együttható szempontjából is. Az MSM anyag kopásállósága mintegy ötszörös a klasszikus teflonhoz képest, súrlódási együtthatója kisebb, teherbírása pedig jelentősen nagyobb. Ennek megfelelően az üzemi műszaki előírás szigorúbb követelményeket fogalmaz meg a teflonnal szerelt sarukkal szemben. A híd tervezőjének ki kell számolnia az úgynevezett összegzett sarufutás mértékét a saru élettartamára vetítve és igazolnia kell, hogy ez az érték alatta marad a teflon kopásállósági teljesítményének. MSM (UHWPE) anyaggal szerelt saruknál ez a számítás nincs előírva, hiszen jelenleg ez a legmagasabb kopásállósággal bíró csúszóanyag, ami a piacon elérhető.

3) Sarurendelési terv javasolt tartalma a fentiek tükrében

- Saruk javasolt típusa.
- Sarurendelési vázlat feltüntetve a beépítések helyét jelöléssel együtt, illetve a saruk mozgásirányait.



- Sarukkal szemben támasztott erőtani és mozgási követelmények. Ezeket célszerű táblázatos formában megadni. Sokféle táblázattal találkoztunk a gyakorlat során, ezek közül mintaképp az alábbi javasoljuk (a táblázatot excel formátumban szintén elérhetővé tesszük a weboldalon).

Project:		Example							
Superstructure:		steel			Substructure: type of concrete				
Location:		10/1	max. N_{sk}	min. N_{sk}	perm. N_{sk}	max. N_{sd}	min. N_{sd}	max. $V_{y,sd}$	max. $V_{x,sd}$
			[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
max. N_{sk}	[kN]	0							
min. N_{sk}	[kN]		0						
perm. N_{sk}	[kN]			0					
max. N_{sd}	[kN]				0				
min. N_{sd}	[kN]					0			
max. $w_{y,d}$	[± mm]	0							
max. $w_{x,d}$	[± mm]	0							
max. φ_y	[± rad]	0	0		0	0			
max. φ_x	[± rad]	0	0		0	0			
max. N_{sk}		= max. vertical load SLS			max. $V_{y,sd}$		= max. horizontal force ULS in lateral direction		
min. N_{sk}		= min. vertical load SLS			max. $V_{x,d}$		= max. horizontal force ULS in longitudinal direction		
perm. N_{sk}		= perm. vertical load SLS			φ_y		= rotation around lateral axis		
max. N_{sd}		= max. vertical load ULS			φ_x		= rotation around longitudinal axis		
min. N_{sd}		= min. vertical load ULS			w_x		= displacement in longitudinal direction		
					w_y		= displacement in lateral direction		
KGA - Spherical bearing free moveable									
TGA - Pot bearing free moveable									

- Földrengési méretezés szükségessége. Fontos megadni, hogy a hidat kell-e földrengésre méretezni. Ha igen, a vízszintes erőket bekötőcsapokkal kell felvenni (az EN 1337 szabványsorozat szerint ilyenkor a súrlódási együtthatót 0-nak kell feltételezni). Ha a földrengés nem releváns, akkor adott esetben minden vízszintes erő felvehető a saru és a csatlakozó felületek közötti súrlódás által.
- A csatlakozó felületeknél megengedhető kontaktfeszültség. A modern saruk esetében sokszor előfordulhat, hogy a saru méretének meghatározásakor nem maga a saru, hanem a csatlakozó szerkezetek válnak mértékadóvá a kontaktfeszültség és a csatlakozó tartószerkezetek előírt merevsége miatt.
- Egyéb követelmények: például szükséges-e külön porvédelemmel ellátni a sarukat. Ugyanebbe a kategóriába tartozik az elmozdulást jelző skála (amit a szabvány nem ír elő kötelező módon).

4) Egyéb megjegyzések az eddigiek alapján

- Érdemes összeházi a sarurendelési és a dilatáció rendelési tervet egymással. Számos esetben találkoztunk olyan dokumentációval, ahol egy adott támasznál/hídfőnél saru nem is volt betervezve, de a felszerkezetenél mégis jelentős mozgáskapacitású (160/240 mm) dilatáció volt előírva.
- Véglegesítés előtt érdemes egy utolsó vizuális ellenőrzés a saruadatokkal kapcsolatban. Szintén számos esetben kaptunk ajánlatkérést olyan tervek alapján,

ahol a sarunak egy adott irányban mozognia is kell és erőt is felvenni. Az ilyen hibák időben történő kiszűrése nagy segítség és csökkenti a saruk beszerzésének átfutási idejét (meg az én vérnyomásomat is).

- Már tender szintjén feltétlenül rendelkezésre kell, hogy álljon a saruk közelítő teherbírása és mozgásigénye. Felelőtlenség lenne, hogy a mértékadó igénybevételek becslését a saru gyártója a híd erőjátékának széleskörű ismerete nélkül tenné meg, hiszen az ilyen becslések nagyon félrevezetőek lehetnek.

Szeretnénk a jövőben feltölteni sarurendelési terv mintát is. Bízom benne, hogy hamarosan sikerül engedélyt szerezni olyan terv közzétételére, amit jó szívvel tudunk ilyen mintaként javasolni.

Készítette: Simon Csaba