A nemzeti zászló és lobogó textilszakmai követelményei, egyéb zászlók tartósság tesztelése

Kutasi Csaba

A magyar trikolorban a piros az erőt, a fehér a hűséget, a zöld a reményt szimbolizálja. A nemzeti zászlók és lobogók megfelelő minősége az egységes és céljukhoz méltó megjelenés érdekében lényeges. A mérhető minőségjellemzőket és ezek előírt értékeit az „MSZ 1361 - Nemzeti zászló. Zászlókelmék, zászlók és lobogók követelményei" részletesen rögzíti. Az „egyéb" kültéri zászlóknál/lobogóknál nincsenek kötelező textilszakmai követelmények, ennek ellenére vannak törekvések olyan tesztelésekre, amely különösen a szélhatás és a tartósság kérdésével foglalkoznak.

A *Kossuth rádió „A Hely"* c. műsorában *2026. március 16-án* Burkert Rudolf riporter *Koszó András zászlókészítőt* szólaltatta meg, aki Jután tevékenykedik.

Az interjú érdekes részekkel indult - a *történelmi zászlók* rekonstruálása, kézműves jelleg fontossága, filmforgatáshoz készülő alkotások egyedi igényei stb. -, sőt így is folytatódott, amelyek során a rádión is keresztül bepillantást nyerhetett a hallgató az egyes műveletek rejtelmeibe.

Sajnos közben viszont többször - a zászlókészítő szakember - *vitatható* nyilatkozatokkal állt elő, nem egy esetben a *textilszakmai tévedéseknek* is hangot adva.

-Elhangzott az *„otthonka-jellegű"* (ami egyébként poliamid) *szintetikus zászlókelmék* alaptalan *lebecsülése* is. Pedig a *lánchurkolt szerkezetű poliészter* textilfelületek mindkét kelmeirányban *minimális nyúlásúak*, *alacsony területi sűrűségűek* (pl. kb. 110 g/m^2) és a csapadéktól *átnedvesedett zászlók gyorsan száradnak,* ezért *kültéri* célra a *világon mindenütt* ezt az alapanyagot használják (előnye még *kétoldalas színnyomási* lehetőség is). Megerősítés lehet, hogy a *parlament előtti árbocon* is *poliészter lánchurkolt* kelméből készült, *diszperziós színezékkel* színezett sávokból összeállított *nemzeti lobogó* lengedezik az állami ünnepek során…

-A *digitális textilnyomtatási technológiával* (tintasugaras eljárás speciális textilszínezék-tintákkal) készült *zászlók élettartamával* kapcsolatos megjegyzések valótlanok. *Koszó* úr említette, hogy amíg *„az általam készített szövöttanyagú (hagyományos pl. selyemalapú, kézi filmnyomással szitázott) zászlók több évet kibírnak, addig a digitális technikával készítettek ennek töredékét"* - később pontosított - *„1-2 hónapot bírnak ki".* Ez *téves,* mert a jól bevált, nyomószerszámot nem igénylő *korszerű eljárásé* (pl. címeres zászló előállítása) a jövő, a zászlók *élettartamára* abszolút *nincs hatással* a modern mintázó eljárás. A digitális technika során a *poliészterre diszperziós* textilszínezék tintákat alkalmaznak *kiváló színtartósági* tulajdonságokkal (közvetlen a textilanyagra, vagy papírra felvitel után szublisztatikus eljárással transzferálják a textilre). *Burkert úr helyesen* említette, hogy a *poliészter ellenállóbb.*

A jutai zászlókészítőnek is a hatályos *„MSZ 1361 - Nemzeti zászló. Zászlókelmék, zászlók és lobogók követelményei"* szabvány szerint kell eljárni a nemzeti zászlók gyártásakor. A rádióműsorban tőle elhangzott - pl. *önkormányzatoknak* is gyártottak/gyártanak zászlókat -, így a *szabvány előírásai szerinti minőségjellemzőket* kellett teljesíteni a *bel-* ill. *kültéri zászlók* vonatkozásában.

Törvény a nemzeti jelképek használatáról

A *2011. évi CCII. törvény* Magyarország címerének és zászlajának használatáról, valamint állami kitüntetéseiről előírásai szerint:

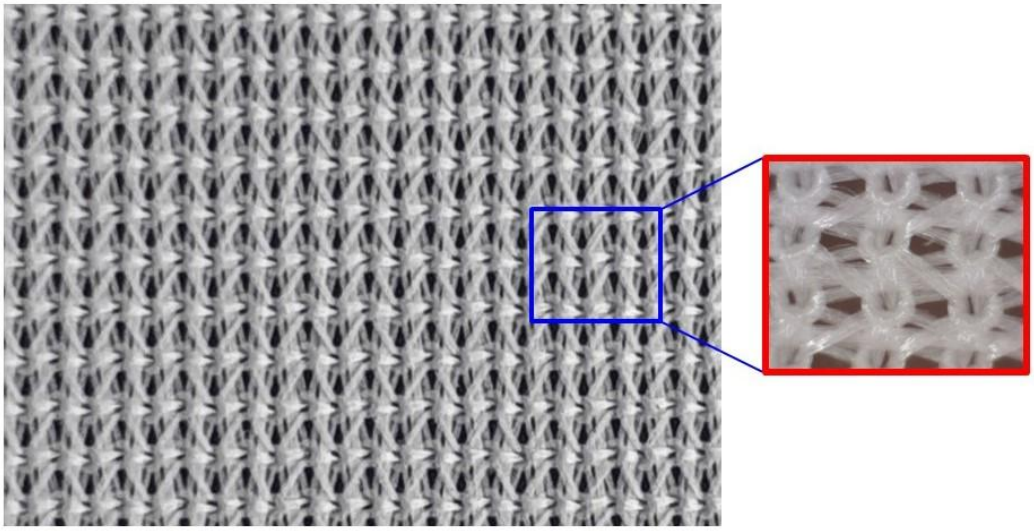
-A címernek és a zászlónak (lobogónak) a *nemzeti ünnepek,* az ezekhez kapcsolódó és egyéb társadalmi (különösen politikai, gazdasági, tudományos) rendezvények, nemzeti jellegű más

megemlékezések, valamint katonai tiszteletadás alkalmával történő eseti használata megengedett.
-A *nemzethez tartozás* kinyilvánítása céljából *magánszemély* a címert és a zászlót (lobogót) az e törvényben foglalt korlátozások megtartásával használhatja. A 132/2000. (VII. 14.) Korm. rendelet szerint a *helyi önkormányzatok* is *engedély nélkül használhatják* a *címeres* verziót.

● ***A hazai „trikolor szabvány" főbb vonatkozásai***

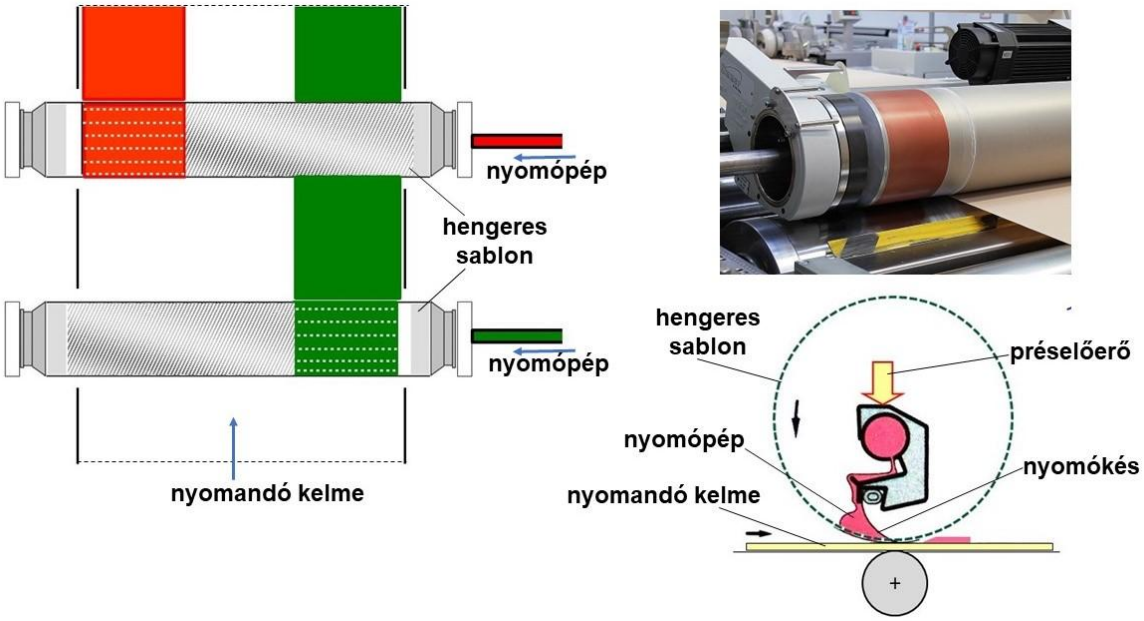
A vonatkozó MSZ 1361 szabvány az ország középületein kitűzhető zászlók és árbocra felvonható lobogók esetében, ill. az épületeken belül, helyiségekben használt beltéri zászlók tekintetében a *címer nélküli* változatot határozza meg.

Pl. a *szabványban rögzítve* van: Zászló- és lobogókelme (szövött, lánchurkolt) **(1. ábra)** követelmények, színjellemzők* és fehérség előírások, területi sűrűség-, sávszakítóerő-, varratmenti fonalcsúszás-, mosás hatására méretváltozás kritériumainak betartása, a színtartóság mosással-, vízzel-, fénnyel-, időjárással- és dörzsöléssel szembeni értékeinek kontrollált megfelelősége.
*pantone színszámokkal, színkoordinátákkal és a megtűrt színkülönbség deklarálásával



1.ábra A jellegzetes lánchurkolt poliészter zászló/lobogó kelme szerkezete

A szabvány nem határozza meg a kivitelezés *textilszakmai kritériumait,* így a szabásra kerülő fehér kelmeanyagból készülhet *uni-színezéssel, filmnyomással* vagy akár *digitális textilnyomtatással* is.

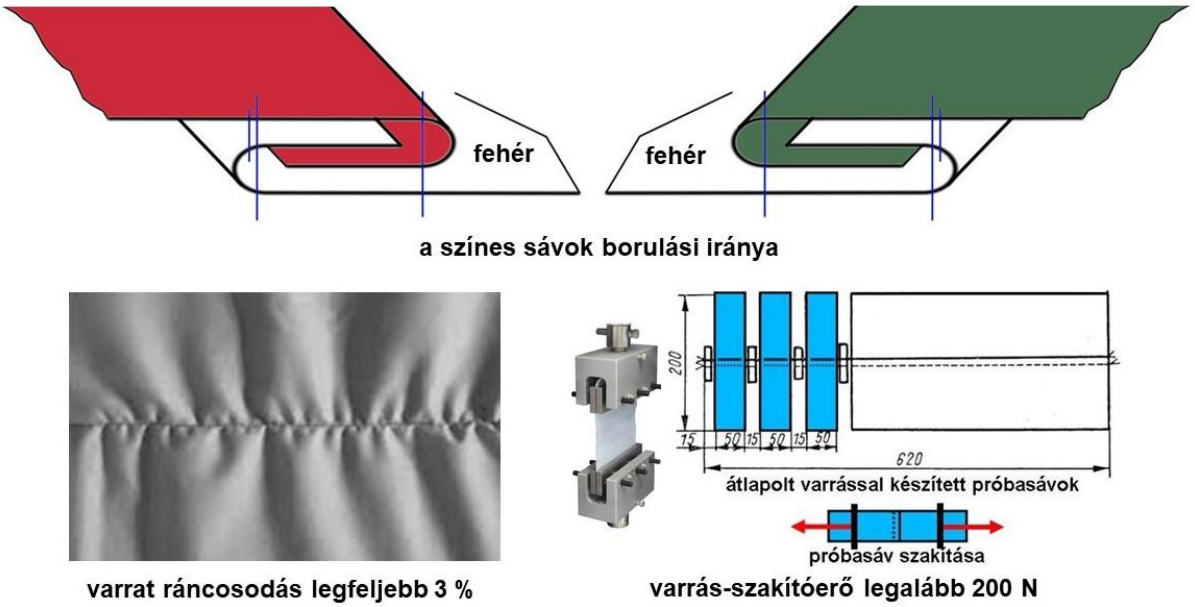


2. ábra Zászlókelme előállítása rotációs filmnyomással

3. ábra Címeres zászlókelme előállítása digitális textilnyomtatással

A szabvány a *varrásjellemzőket* (öltéssűrűség, varratráncosodás, varrat-szakítóerő,) ill. *méretjellemzőket* is pontosan szabályozza. Pl. a színes kelmesávokból készülő zászlónál/lobogónál a laposvarratot *kéttűs huroköltésű* gépen kell képezni megfelelő hajtogatókészülékkel (apparáttal), továbbá a trikolor termék színoldalát tekintve úgy kell kivitelezni, hogy a *színes sávok borulási iránya* a *fehér sáv felé* essen **(4. ábra)**.

Az összevarrt sávokból kialakított kelmefelület *széleit kéttűs, huroköltésű varrattal* kell szegni. A *bújtatónyílás* kialakítását *szegővarrással* és a rúddal szomszédos részeken *elerősítő varratzáródással* fontos végrehajtani. A szabadon maradó *sarkokon 45^{o}-os helyzetű,* kétsoros erősítővarratok szükségesek és szegési sarkok *reteszelése* előírás.



4. ábra Példák a varrásjellemzőkre és kapcsolatos vizsgálatokra

A nemzeti zászló/lobogó méltó megjelenése és tekintélyének megőrzése

Visszatérve a 132/2000. (VII. 14.) Korm. rendeletben (a középületek fellobogózásának egyes kérdéseiről) megfogalmazott néhány részletre:
- A textilanyagnak meg kell felelni az *„MSZ 1361 - Nemzeti zászló. Zászlókelmék, zászlók és lobogók követelményei”* szabvány előírásainak (ezzel a szabvány kötelező érvényű).
- A zászlót (lobogót) - *tekintélyének megőrzése* érdekében - rendszeresen, legalább *háromhavonta tisztítani,* legalább *évente cserélni* kell.
- Amennyiben a zászló (lobogó) az *elhasználódása* (kopása, rojtosodása, fakulása stb.) folytán *külsőképileg jelentősen eltér* a szabvány követelményeitől, úgy az említett időtartam letelte előtt is haladéktalanul cserélni kell.

Hazánk legmagasabban lengő és legnagyobb nemzeti lobogója

A lobogót tartó *acél rúdszerkezet* - árboc - csúcsmagassága a helyszíni összeszerelést követően *36,3 m,* súlya 7,5 t (Magyarország legnagyobb ilyen jellegű tartóoszlopa). Telepítése nem volt egyszerű helyszínül szolgáló *szeles hegytető* miatt a Citadellánál.

Az árbocon egy *12 x 6 m-es* (72 m^2 felületű) nemzeti lobogó leng, amely *lánchurkolt poliészterből* készült kelmeidomokból összevarrt nemzeti jelkép. A lobogó látványát az *esti órákban* is élvezhetik az érdeklődők, miután a földbe süllyesztett reflektorok *megvilágítják* **(5. kép)**.

5. kép Az ország legnagyobb nemzeti lobogója

Honvédségi zászlók

A *15/2021. (VIII. 11.) HM rendelet* a katonai jelképekről és jelzésekről, valamint a Magyar Honvédséghez köthető megjelölésekről és használatuk engedélyezéséről - szerint a honvédségi *csapatzászló* fehér színű textilanyagán a baloldalt cserfa-, jobboldalt olajággal keretezett magyar címer látható. *Szárazföldi* használat esetén a zászlót váltakozó piros és zöld *lángnyelvek* szegélyezik és a címer a közepén elhelyezett. A *haditengerészeti zászló* széleit váltakozó piros és zöld háromszögek (farkasfogak) díszítik, és a címer a zászlórúdhoz közelebbi bal felén helyezkedik el.

A rendeletben textilszakmai mérhető minőségjellemzők leírása, előírások és egyéb műszaki követelmények nem szerepelnek (bizonyára belső szabályozás tartalmazza) **(6. ábra)**.

6. ábra A Magyar Honvédség zászlóira példák

A zászló lobogása

Nagy szélben a zászló szélein a perdület (impulzusmomentum) megmaradás értelmében *egymással ellentétes irányba forgó* - egymást követő és leszakadó - *örvények* jönnek létre. melyeket elég nagy forgási sebesség elérése esetén magával ragad a *súrlódó közeg*. A leszakadó örvények így kialakuló egymásutánját nevezik *Kármán-féle örvénysornak*. [Kámán Tódor (1881-1963) magyar gépészmérnök, fizikus, a hiperszonikus áramlástan kutatója, a rakétatechnológia és az űrhajózás egyik úttörője.]

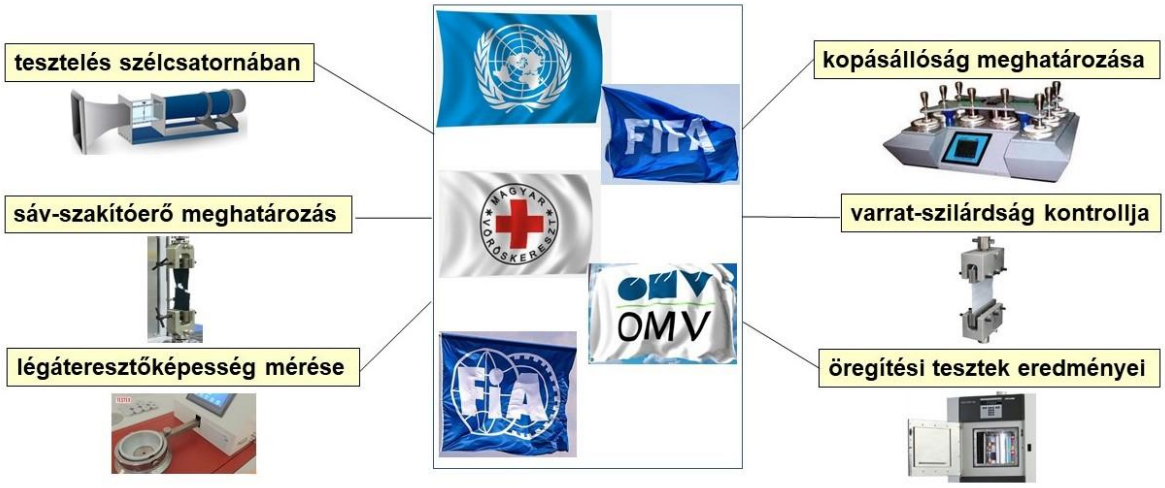
A *szélsebesség* és a *zászló tömegének* függvényében különböző *lobogási alakzatok* alakulnak ki. *Nagy sebességnél* a mozgás gyakran *kaotikussá* válik, ami *fokozott mechanikai igénybevételt* jelent, ezt a tervezésnél a helyi adottságok szerint fontos figyelembe venni **(7. ábra)**.

7. ábra A Kármán-féle örvénysor lobogtatja a zászlót

● ***További zászlófajták***

A nemzeti zászlón kívül *többféle rendeltetésű* zászlót használnak. A *nemzetközi szervezetek* (pl. ENSZ, NATO, IMF, OECD, WHO, FIFA stb.), egyes *humanitárius tömegszervezetek* (pl. Vöröskereszt, Máltai Szeretet Szolgálat, UNICEF stb.), *városok,* egyes *civil szervezetek* stb. rendelkeznek saját zászlókkal. Ismertek többek között a *tengerészeti-,* ill. a különböző *jelző-,* ill. a *sportban* használt zászlók. Számos *reklám-, márka-*, *cég- és asztali zászló* stb. használatos.

Ezeknél az *„egyéb zászlók”/lobogóknál* nincsenek kötelező szabványok, amelyek a *textilanyagokra* ill. a rúdon elhelyezett vagy árbocra rögzíthető *késztermékekre* vonatkozó *általános-* és *minőségjellemzőket* határoznak meg. Ennek ellenére vannak *törekvések* olyan tesztelésekre, amelyek jobban közelítenek a *tartósságot befolyásoló,* a *gyakorlatban* jellemző tényezőkhöz **(8. ábra)**.



8. ábra Az egyéb rendeltetésű zászlók/lobogók anyagvizsgálati törekvései

A szél hatásának vizsgálata

Ennek érdekében az új- és a *szimulált kültéri* használatnak kitett textilanyagok széleskörű anyagvizsgálatai kerülnek előtérbe:

A szélállóságot a *szélterhelési erő* számításával lehet meghatározni:

$F = 0{,}00256 \times V^2 \times Cd \times A$, ahol

-V → szélsebesség,

-Cd → légellenállási együttható*,

-A → felület.

* azok a zászlók rendelkeznek *alacsonyabb légellenállási együtthatóval* amelyek légáteresztő képessége magas, csökkentve a rúdra nehezedő terhelést (ugyanakkor ez a sebesség növekedésével csökken, miután maga a textilanyag viseli a terhelést).

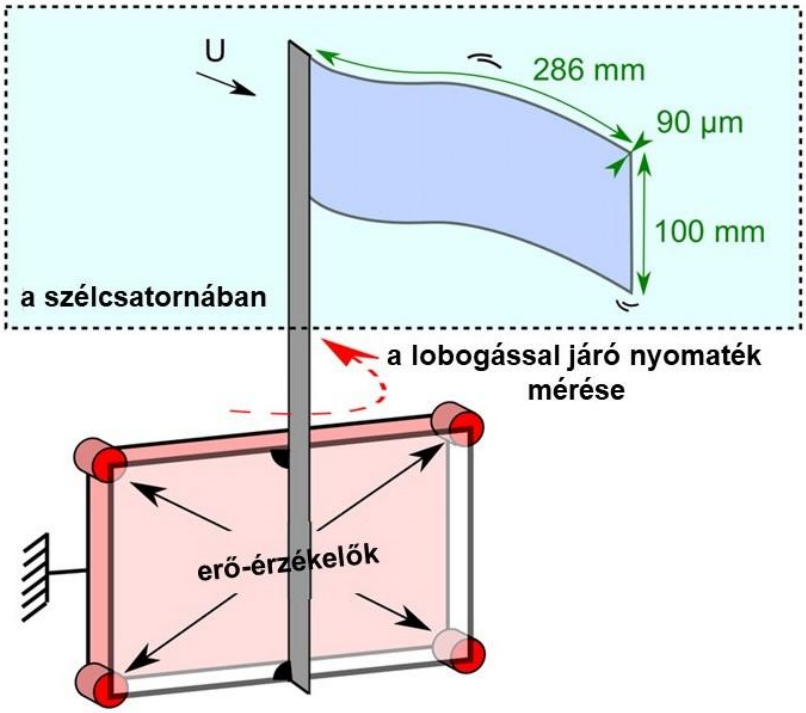
A lobogó/zászló *légellenállása* akár tízszerese is lehet a sima felületi súrlódásnak. A mérések során figyelik, hogyan változik az *ellenállási tényező* a *szélsebesség* növekedésével.

A zászlók/kelmék *ajánlott szélterhelési* értékei jelentősen eltérnek a szélsebességtől, a zászló méretétől és anyagától függően, de pl. a 100 x150 cm zászló esetében *400 N,* a 150 x 240 cm-esnél *1800 N* az ajánlott tervezési érték.

A kültéri zászlókat (kivéve nemzeti) általában *el kell távolítani,* ha a szélsebesség meghaladja a kb. *48 km/h-s* határt, mert ekkor fellépő terhelés károsodást okozhat.

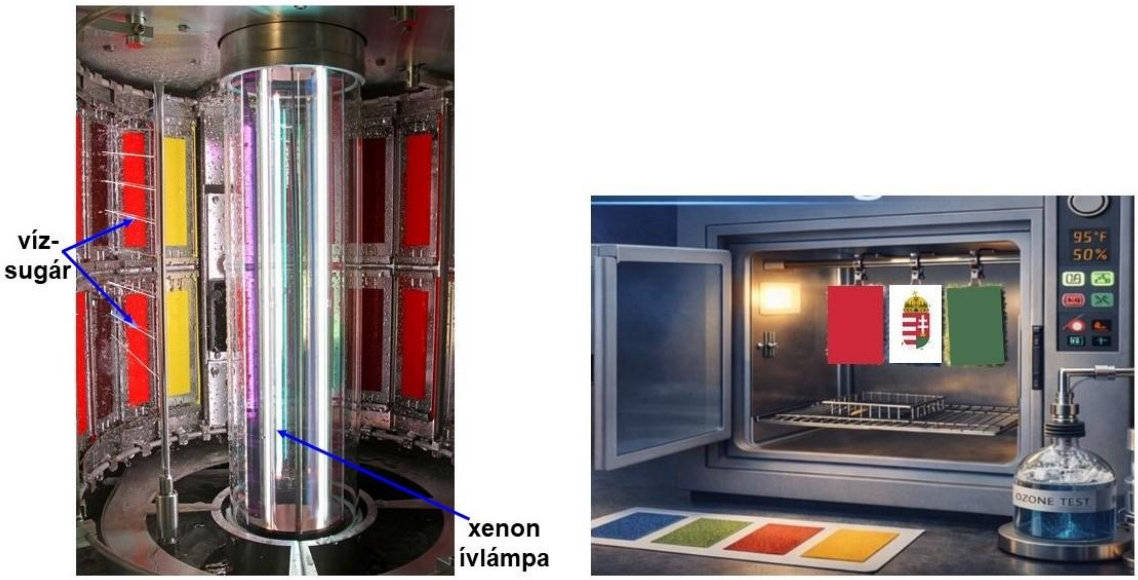
A zászlók szélállóságát meghatározó anyagvizsgálatok során értékelik a *kelmeanyag,* a *varratok* ellenállását nagy sebességű szélterhelés alatt, hogy megakadályozzák a szakadást, foszlást ill. az egyéb szerkezeti elváltozásokat. A főbb vizsgálati módszerek közé a szélcsatorna-szimulációk, a szilárdsági vizsgálatok, a légáteresztő képesség meghatározása és a gyorsított öregítési tesztek tartoznak.

-*Szélcsatorna-tesztelés:* Ennek során az áramló levegő és a rugalmas zászlóanyag közötti kölcsönhatást, az úgynevezett *aeroelasztikus instabilitást* (lobogást) vizsgálják. A meghatározásnál a rúdra rögzített zászlót szélcsatornába helyezik, amelyet négy *erő-érzékelőhez* csatlakoztattak, és különböző szélsebességeket ill. irányokat szimulálnak (nagy sebességű kamerákat is használnak). A *csapkodási* (lobogással járó) nyomatékot az erőérzékelők jeleiből rekonstruálják. A gyakorlatban a csapkodási amplitúdó követése nehézkes és hibás a nagy *lengési határérték* miatt. Ezen problémák megkerülésére olyan *idősort* használnak, amely figyelembe veszi a zászló *teljes dinamikáját* a csapkodási momentum felhasználásával, amely integrálja az elmozdulást **(9. ábra)**.



9. ábra A zászló tesztelése szélcsatornában

-*Szakítóerő és nyúlás vizsgálat:* A textilanyagot *húzásnak* és *nyújtásnak* vetik alá, a szilárdság és a rugalmasság értékelése érdekében fontos, hogy az anyag *ne szakadjon* el és *ne veszítse* el *alakját.* Azt a maximális *húzóerőt* - és *nyúlást* - mérik, amellyel megállapítható a kelmeanyag szakadásnélküli ellenállóképessége, beleértve *széllökések* okozta igénybevételt.
-*Varratszilárdság mérés:* A varratok, különösen a *szegélyek* tartósságának tesztelése lényeges, amelyek hajlamosak a foszlásra és szakadásra erős szélben. A *szárnyvéget* erősítő varrás sem válhat el a lobogásnál fellépő állandó csapkodástól.
-*Légáteresztő képesség:* A textilanyagon áthaladó *légáramlás mértékének* maghatározása azért lényeges, mert a *nagy áteresztőképesség* kedvező a szélállóság szempontjából, mivel csökkenti a kelmére nehezedő légellenállást és nyomást.
-*Kopásállóság (tartósság):* A textília *felületi elhasználódása* mérhető, amikor a lobogás során önmagához vagy a zászlórúdhoz *dörzsölődve igénybevétel* éri (a Martindale-módszer jellemző).
-*Gyorsított öregítés* speciális teszttel (szél, eső és napfény): Nagy sebességű *szél, vízpermet* és *UV-sugárzás* kombinációja a valós - akár viharjellegű, anyagkárosító - *időjárási viszonyok hosszú távú expozíció szimulálását* szolgálja, színtartóssági értékeléssel is. A gyorsított *öregítő kamrában* a teljes *napfény-spektrumot* (UV, látható fény és infravörös) szimuláló sugárzókat használnak, ill. a *hőmérséklet* és *páratartalom* körülményeit szabályozó rendszerrel akár ismételt *„harmat-ciklusokat”* (éjszakai nedvesség) idéznek elő. A *csapadékhatást* időszakos vízpermetetéssel oldják meg. Speciális kamrában/készülékben a levegőben lévő *légköri ózon* (pl. a nyári fotokémiai szmog okozta városi kitettség során), valamint a *füstgázok* ill. *nitrogén-oxidok* (kipufogó gázok) behatásának vizsgálata is biztosítható **(10. ábra)**.



10. ábra Példák a speciális tesztelésekre

Források:
- MSZ 1361 - Nemzeti zászló. Zászlókelmék, zászlók és lobogók követelményei
- Kutasi Csaba: A nemzeti zászló és lobogó textilszakmai követelményei, „Vexillológiai Nap 2024”, Magyar Kereskedelmi és Vendáglátóipari Múzeum, 2024. április 20.
- 2011. évi CCII. törvény Magyarország címerének és zászlajának használatáról, valamint állami kitüntetéseiről
- 132/2000. (VII. 14.) Korm. rendelet a középületek fellobogózásának egyes kérdéseiről
- https://www.researchgate.net/figure/Schematic-representation-of-the-experiment-the-flag-is-placed-in-a-wind-tunnel-and-fixed_fig1_315505621
- https://geosyntheticsmagazine.com/2020/10/01/testing-wind-resistant-geosynthetics/