



LEGYEN BIZTONSÁGOSABB A MUNKAVÉGZÉS!

A munkabiztonság javítása a LOCTITE pillanatra-
gasztókban és kötésgyorsítókban lévő veszélyes
vegyi anyagok csökkentésével.

Martin Smyth
Áine Mooney
Emer Ward
Tammy Gernon
Susan Reilly

Alan Corry
Xinyu Wei
Oliver Droste
Joseph Wang
Prasad Khandagale

Nishant Tale
Francine F. Silva
Christine Marotta
Udo Hinterseer



BEVEZETÉS

Az elmúlt néhány évben a Henkelhez egyre nagyobb számban érkeztek kérések pillanatragasztóink több olyan összetevőjével kapcsolatban, amelyek a világ bizonyos régióiban szigorúbb szabályozás alá kerültek. Történt ez különös tekintettel a rákkeltő, mutagén és reprodukciótoxinként (CMR) azonosított összetevőkre, de más szempontok is aggodalomra adtak okot (pl. az egészség veszélyeztetését jelző piktogramok a termékcímkéken). A jelenleg kereskedelmi forgalomban kapható pillanatragasztók közül sokban két alacsony szintű, CMR-nek minősített összetevő is megtalálható: Ez a hidrokinon (HQ) és/vagy a 2,2'-metilénbisz(4-metil-6-terc-butil-fenol) (MMBP). Ugyanígy a pillanatragasztók, gyorsítók jelenlegi, kereskedelmi forgalomban kapható osztályai is tartalmaznak CMR-összetevőt: N,N-dimetil-p-toluidin (DMPT).

Válaszul ezekre a szabályozási problémákra és az ipari piac „biztonságosabb” összeszerelési megoldások iránti keresletére számos Henkel-receptúrát továbbfejlesztettünk, így világszerte elfogadhatóbb alapanyagok kerültek az összetevők közé. Ez az innováció egy továbbfejlesztett receptúrát ötvöz a kiváló minőséggel és megbízhatósággal, amelyről a LOCTITE márka ismert. Ezt az olyan kulcsfontosságú tulajdonságok veszélyeztetése nélkül sikerült elérni, mint a rögzítési idő, a ragasztási szilárdság, az anyagok sokfélesége és az eltarthatósági idő. Számos LOCTITE gyorsítót is sikerült a termékek teljesítményének romlása nélkül továbbfejlesztelnünk.

LOCTITE PILLANATRAGASZTÓ-MEGOLDÁSOK ÉS A VESZÉLYES VEGYI ANYAGOK

Amint már felvázoltuk, a Henkel a piacvezető LOCTITE pillanatragsztó-termékcsaládot (és a hozzá tartozó gyorsítókat) választotta ki kulcsfontosságú termék kategóriájaként, amelyben csökkentette a veszélyes vegyi összetevők mennyiségét. A LOCTITE nagy teljesítményű pillanatragsztóit különféle anyagok (beleértve a nehezen ragasztható anyagokat is) összeragasztására tervezték olyan alkalmazásoknál, amelyek egyenletes feszültségeloszlást és nagy szakító- és/vagy nyírószilárdságot igényelnek. Ezek a termékek különféle anyagok, például fémek, műanyagok és elasztomerek gyors ragasztását biztosítják. Bizonyos receptúrák porózus anyagok, például fa, papír, bőr és szövet ragasztására is jól alkalmazhatók. A termékcsaládban számos olyan termék megtalálható, amelyek a gyorsan kötő folyékony osztályt (pl. LOCTITE 401) és a gyorsan kötő zselés osztályt (pl. LOCTITE 454) egyesítik, így fej feletti és függőleges alkalmazásokhoz is alkalmasak. Az elmúlt években újszerű, kétkomponensű lehetőségek is megjelentek (pl. LOCTITE 3090), amelyek egyszerre biztosítanak gyors ragasztást és hézagkitöltést. A Henkel többféle kötőgyorsítót (pl. LOCTITE SF 7452 / 7455) is kínál, amik növelik a kötési sebességet, amelyek tovább javítják a ragasztók tapadását a nehezebben ragasztható anyagokon (pl. polipropilén), illetve javítják a kötési sebességet is.

A veszélyes összetevők csökkentésére irányuló programba kiválasztott ragasztótermékek közé tartozik a LOCTITE 401, LOCTITE 406, LOCTITE 495, LOCTITE 454, LOCTITE 3090 és LOCTITE 3092 (1. ábra), gyorsítók közé pedig a LOCTITE 7455 és LOCTITE 7452 (2. ábra) termékek tartoznak. A következő években úgy tervezzük, hogy ezt a megközelítést a kategória többi termékére is kiterjesztjük.

Átfogóan tanulmányoztuk ügyfeleink igényeit és a piacot annak meghatározására, hogy a felhasználók szerint melyek a leginkább aggasztó összetevők. A világ bármely részén gyártott és értékesített összes vegyi anyaghoz tartoznak figyelmeztető mondatok és piktogramok, amelyek a rendelkezésre álló toxikológiai adatokon alapulnak, hogy útmutatást nyújtsanak a felhasználóknak az ilyen vegyi anyagok kezelésével kapcsolatos kockázatokról. A figyelmeztető mondatok és piktogramok alkalmazására vonatkozó szabályokat a vegyi anyagok osztályozásának és címkézésének globálisan harmonizált rendszere (GHS) határozza meg. Ezek a mondatok a termék biztonsági adatlapján (SDS) láthatók, a kapcsolódó veszélyt jelző piktogramok pedig a termék biztonsági adatlapján és a termék címkéjén is megjelennek. Általánosságban elmondható, hogy a (közös néven CMR-ként ismert) rákkeltő, mutagén és reprodukciós toxinokat azonosították a veszélyek fő forrásaként. Az ezen anyagokhoz kapcsolódó figyelmeztető mondatok az 1. táblázatban láthatók. A speciális CMR-összetevők mellett a fejlesztés az olyan összetevők csökkentésére is irányult, amelyek mérgező hatást gyakorolhatnak a vízi szervezetekre, vagy miattuk fel kell tüntetni a „robbanó ember” piktogramot.

Amint már említettük, a programba kiválasztott termékekben felülvizsgálták a legveszélyesebb összetevőket. A 2. táblázatban felsorolt anyagokat választották a veszélyesanyag-csökkentés céljából.

A megjelölt összetevőkre vonatkozó figyelmeztető mondatok a 3. táblázatban láthatók. Az anyaghoz kapcsolódó mondatok teljes listáját az 1. számú függelék részletezi.

A következő részekben a ragasztók (3. rész), valamint a gyorsítók (4. rész) receptúra-összetételében végzett technológiai fejlesztéseket vizsgáljuk meg részletesebben.



1. ábra

A veszélyesanyag-tartalom csökkentésére kiválasztott pillanatragsztók.



2. ábra

A veszélyesanyag-tartalom csökkentésére kiválasztott pillanatragsztó-gyorsítók.

Általánosságban elmondható, hogy a (közös néven CMR-ként ismert) rákkeltő, mutagén és reprodukciós toxinokat azonosították a veszélyek fő forrásaként. Az ezen anyagokhoz kapcsolódó figyelmeztető mondatok az 1. táblázatban láthatók. A speciális CMR-összetevők mellett a fejlesztés az olyan összetevők csökkentésére is irányult, amelyek mérgező hatást gyakorolhatnak a vízi szervezetekre, vagy miattuk fel kell tüntetni a „robbanó ember” piktogramot.

Amint már említettük, a programba kiválasztott termékekben felülvizsgálták a legveszélyesebb összetevőket. A 2. táblázatban felsorolt anyagokat választották a veszélyesanyag-csökkentés céljául.

A megjelölt összetevőkre vonatkozó figyelmeztető mondatok a 3. táblázatban láthatók. Az anyaghoz kapcsolódó mondatok teljes listáját az 1. számú függelék részletezi.

A következő részekben a ragasztók (3. rész), valamint a gyorsítók (4. rész) receptúra-összetételében végzett technológiai fejlesztéseket vizsgáljuk meg részletesebben.

1. TÁBLÁZAT

CMR-ekkel kapcsolatos figyelmeztető mondatok

RÁKKELTŐ	MUTAGÉN	REPRODUKTÍV
H350 Rákot okozhat.	H340 Genetikai károsodást okozhat.	H360 Károsíthatja a termékenységet vagy a születendő gyermeket.
H351 Feltehetően rákot okoz.	H341 Feltehetően genetikai károsodást okoz.	H361 Feltehetően károsítja a termékenységet vagy a születendő gyermeket.
		H362 A szoptatott gyermeket károsíthatja.

2. TÁBLÁZAT

Csökkenteni vagy teljesen megszüntetni kívánt célösszetevők.

RÖVIDÍTÉS	KÉMIAI NÉV	CAS-SZÁM
HQ	Hidrokinon	123-31-9
MMBP	Bisz(2-hidroxí-3-terc-butil-5-metil-fenil)-metán	119-47-1
DMPT	N,N-dimetil-p-toluidin	99-97-8

3. TÁBLÁZAT

Célösszetevők és az aggodalomra okot adó jelenlegi, veszélyre figyelmeztető mondatok.

RÖVIDÍTÉS	FIGYELMEZTETŐ MONDATOK
HQ	H341 Feltehetően genetikai károsodást okoz. H351 Feltehetően rákot okoz.
MMBP	H361 Feltehetően károsítja a termékenységet vagy a születendő gyermeket.
DMPT	H350 Rákot okozhat.

LOCTITE PILLANATRAGASZTÓK

A hidrokinon (HQ) és a 2,2'-metilénbisz(4-metil-6-terc-butyl-fenol) (MMBP) a szabadgyök-stabilizátorokra jelentenek példát. Ezek minden pillanatragsztó-receptúrában nélkülözhetetlen adalékanyagok, és elsődleges céljuk azon szabad gyökök aktív megvonása, amelyek kiváltják a cianoakrilát monomer polimerizációját. Másként fogalmazva azt biztosítják, hogy az eltarthatósági ideje alatt a ragasztó folyékony maradjon a tubusban. A LOCTITE pillanatragsztók csak nagyon kis mennyiségben tartalmaznak ilyen vegyi anyagokat, és a késztermékek nem minősülnek CMR-nek.

A Henkel kutatási és fejlesztési csapata kiterjedt programot indított olyan alternatív szabadgyök-stabilizátorok keresésére és validálására, amelyek nem minősülnek CMR-nek. Az eredmény egy új szabadgyök-stabilizáló csomag, amelynek köszönhetően a Henkel ki tudta váltani a HQ-t a LOCTITE 401, LOCTITE 406 és LOCTITE 495 receptúrákban, valamint a HQ-t és az MMBP-t a LOCTITE 454, a LOCTITE 3090 és a LOCTITE 3092 receptúrákban. Alacsony szintjük, valamint kiváló egészség- és munkavédelmi jellemzőik révén ezeket az új összetevőket nem kell a termék biztonsági adatlapján veszélyes összetevőként feltüntetni.

A 4. táblázat az érintett összetevők jelenlegi szintjeit mutatja be az új szintekkel szemben, a továbbfejlesztett szintek pedig új előírási határértékként szolgálnak a gyártási folyamat során történő megfelelés biztosításához. Fontos megjegyezni, hogy bár ezek az összetevők már nem részei a LOCTITE termékreceptúrájának a közös gyártási folyamatok és/vagy a válogatott alapanyagokban lévő esetleges szennyeződések miatt a termékek nyomokban tartalmazhatnak ilyen összetevőket. Emiatt a Henkel kiegészítő lépésként bevezetett egy alacsony előírási szintet ezekhez (a HQ esetében <50 ppm, az MMBP esetében <100 ppm), amellyel ezentúl a gyártás után minden egyes sarzs összevetése megtörténik.

Ezen fejlesztések biztonsági adatlapra gyakorolt hatása a terméktől és a globális régiótól függően változik az országoként/régióként eltérő szabályozások miatt. Az 5. táblázatban egy példa látható a LOCTITE 454 jelenlegi és továbbfejlesztett receptúrájának az európai biztonsági adatlapra gyakorolt hatására.

4. TÁBLÁZAT

A CMR-összetevők jelenlegi és továbbfejlesztett szintje Henkel-termékeként.

HENKEL-TERMÉK	JELENLÉGI TERMÉK SZINTJE	TOVÁBBFEJLESZTETT TERMÉK SZINTJE
LOCTITE 401	> 800 ppm HQ	<50 ppm HQ
LOCTITE 406	> 800 ppm HQ	<50 ppm HQ
LOCTITE 495	> 800 ppm HQ	<50 ppm HQ
LOCTITE 454	> 800 ppm HQ, > 2.200 ppm MMBP	<50 ppm HQ, <100 ppm MMBP
LOCTITE 3090	> 800 ppm HQ, > 2.200 ppm MMBP	<50 ppm HQ, <100 ppm MMBP
LOCTITE 3092	> 800 ppm HQ, > 2.200 ppm MMBP	<50 ppm HQ, <100 ppm MMBP

5. TÁBLÁZAT

A LOCTITE 454 hatása az európai biztonsági adatlapra – a jelenlegi és a továbbfejlesztett változat összehasonlítása.

EURÓPAI BIZTONSÁGI ADATLAP-SZAKASZ	JELENLÉGI LOCTITE 454 	TOVÁBBFEJLESZTETT LOCTITE 454 
3	Az összetétel és az összetevőkre vonatkozó információk egyaránt azonosítják a HQ-t és az MMBP-t	Az etil-cianoakrilát az egyetlen veszélyes vegyi anyag, amelyet a 3. szakasz említ.
8	Az expozíció ellenőrzése/személyi védelem a HQ miatt	A HQ-hoz kapcsolódó OEL-eket* eltávolították innen.
11	A HQ-val kapcsolatban feltüntetett toxikológiai információk	A HQ-hoz kapcsolódó toxikológiai információkat eltávolították.
12	A HQ-val kapcsolatban feltüntetett ökológiai információk	A HQ-hoz kapcsolódó ökológiai információkat eltávolították.

* OEL = Foglalkozási expozíciós határérték.

A program egyik fő követelménye a LOCTITE termékek meglévő teljesítményének fenntartása volt. A vállalat átfogó hitelesítési ellenőrzést végzett annak biztosítása érdekében, hogy ezek a fejlesztések ne legyenek negatív hatással a termék teljesítményére. Részletes adatcsomagokat dolgoztunk ki, amelyek külön kérésre elérhetők; a termékneveket és a műszaki adatlapokat (TDS) a fejlesztés nem érintette. A 6. és 7. táblázatban található egy minta a LOCTITE 401 hitelesítési adataiból.

6. TÁBLÁZAT

A LOCTITE 401 rögzítési ideje a különböző anyagokon – a jelenlegi és a továbbfejlesztett változat összehasonlítása.

RÖGZÍTÉSI IDŐ (MÁSODPERCBEN)	JELENLEGI LOCTITE 401	TOVÁBBFEJLESZTETT LOCTITE 401
Acél	<5	<5
Alumínium	<5	<5
ABS	<5	<5
PVC	<5	<5
Polikarbonát	5 és 10 között	5 és 10 között
Papír	<5	<5

7. TÁBLÁZAT

A LOCTITE 401 nyírószilárdsága a különböző anyagokon – a jelenlegi és a továbbfejlesztett változat összehasonlítása.

NYÍRÓSZILÁRDSÁG (N/MM ²)	JELENLEGI LOCTITE 401	TOVÁBBFEJLESZTETT LOCTITE 401
ABS	7 (SF)	7 (SF)
PVC	7 (SF)	6,7 (SF)
Polikarbonát	10,5 (SF)	10,1 (SF)
Szemcsefűvott lágyacél	20	20,2
Alumínium	12,4	12,5

SF = anyaghiba (minden vizsgált műanyag esetében feltüntetve).

LOCTITE GYORSÍTÓK

Az egy vagy több hatóanyagot tartalmazó, jellemzően oldószeralapú pillanatragasztó-gyorsítókat a kívánt teljesítmény elérése érdekében alkalmazzák bizonyos helyzetekben. Míg például a pillanatragasztók általában rendkívül gyors rögzítési képességükről ismertek, nem biztos, hogy kötési sebességük kielégítő, ha a ragasztandó anyag savas vagy a környezet páratartalma alacsony. A gyorsítók (például: LOCTITE SF 7452 és SF 7455) ecsettel vagy permetezéssel vihetők fel a ragasztani kívánt alkatrészek felületére a kötés felgyorsítása érdekében. A gyorsítók utólag, az alkatrészek ragasztása után is felvihetők a szabadon lévő ragasztóra. Ezt az „utóaktiválási” módszert gyakran használják olyan egyedi alkalmazásoknál, mint például a vezetékek vagy tekercsek nyomtatott áramköri lapokhoz való rögzítése.

A DMPT-t már régóta használják nagyon hatékony pillanatragasztó-kötésgyorsítóként az alkalmazás előtt és után is. Azonban az anyag H350-besorolása (azaz a GHS szerint rákot okozhat) azt jelentette, hogy ez az összetevő már nem kívánatos a LOCTITE SF 7452 és SF 7455 termékekben való felhasználásra. A Henkel egy átfogó szűrési program keretein belül olyan megfelelő helyettesítő anyagokat talált, amelyek révén nincs szükség a H350 figyelmeztető mondat feltüntetésére a termékek címkéjén.

A receptúra ezen módosításai nagyon pozitív hatással voltak a LOCTITE kötésgyorsítók címkézésére. A címkén megjelenő, veszélyt jelző piktogramok változásait a 8. táblázat ismerteti.

8. TÁBLÁZAT

Európai címke piktogramok

HENKEL-TERMÉK	JELENLÉGI TERMÉK PIKTOGRAMJAI	TOVÁBBFEJLESZTETT TERMÉK PIKTOGRAMJAI
LOCTITE SF 7452		
LOCTITE SF 7455*		

* A LOCTITE SF 7455 aeroszolos változataira is vonatkozik.

A továbbfejlesztett gyorsítók esetében is az volt a követelmény, hogy a teljesítményük ne csökkenjen a LOCTITE pillanatragasztókkal való használat során.

A receptúrák ezen fejlesztései alapján a termék műszaki adatlapjai (TDS) is kis mértékben módosultak, a módosításokat a 9., 10. táblázatban emeltük ki.

9. TÁBLÁZAT

A LOCTITE SF 7452 gyorsító kiválasztott TDS-tulajdonságai – a jelenlegi és a továbbfejlesztett változat összehasonlítása.

TDS-TULAJDONSÁGOK	JELEMLEGI LOCTITE SF 7452	TOVÁBBFEJLESZTETT LOCTITE SF 7452
Oldószer	Aceton	
Megjelenés	Átlátszó, színtelen vagy enyhén borostyánsárga folyadék	
Hatóanyag	Amin	Szerves diszulfid
Rögzítési idő Szemcsefúvott acél LOCTITE 416-tal (mp)	≤10	
Újraalkalmazhatósági idő (mp)	≤30	
Hatásosság felvitel után (perc)	<1	5

10. TÁBLÁZAT

A LOCTITE SF 7455 gyorsító kiválasztott TDS-tulajdonságai – a jelenlegi és a továbbfejlesztett változat összehasonlítása.

TDS-TULAJDONSÁGOK	JELEMLEGI LOCTITE SF 7455	TOVÁBBFEJLESZTETT LOCTITE SF 7455
Oldószer	Heptán	
Megjelenés	Átlátszó, színtelen vagy enyhén borostyánsárga folyadék	
Hatóanyag	Amin	Szulfenamid
Rögzítési idő Szemcsefúvott acél LOCTITE 416-tal (mp)	≤10	
Újraalkalmazhatósági idő (mp)	≤30	
Hatásosság felvitel után (perc)	<1	5

KÖVETKEZTETÉS

A Henkel folyamatos fejlesztés iránti elkötelezettségének részeként továbbfejlesztett LOCTITE pillanatragasztási megoldások új sorozatát fejlesztette ki azzal a céllal, hogy csökkentse a termékek veszélyesanyag-tartalmát. A GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals) szerint CMR-ként jelölt vegyszerek azonosításával és eltávolításával ezek a továbbfejlesztett pillanatragasztási megoldások fokozzák a munkavédelmet, így a felhasználók még nagyobb biztonságban végezhetik munkájukat. A fejlesztések során fontos szempont volt, hogy az új receptúra ne legyen jelentős hatással a termék teljesítményére vagy eltarthatóságára. A pillanatragasztókat és gyorsítókat érintő innováció ötvözi az új összetételű készítményeket a kiváló minőséggel és megbízhatósággal, amelyről a LOCTITE márka ismert.

1. FÜGGELÉK

Részletes veszélyességi osztályok és figyelmeztető mondatok a receptúrákból eltávolított összes vegyi anyag esetében.

HIDROKINON [CAS 123-31-9]

VESZÉLYESSÉGI OSZTÁLY	FIGYELMEZTETŐ MONDAT
Akut tox. 4. kategória; orális	H302 Lenyelve ártalmas.
Bőrzécsenytítő. 1. kategória	H317 Allergiás bőrreakciót válthat ki.
Szemkár. 1. kategória	H318 Súlyos szemkárosodást okoz.
Mutagén, 2. kategória	H341 Feltehetően genetikai károsodást okoz.
Rákkeltő, 2. kategória	H351 Feltehetően rákot okoz.
Akut vízi veszély, 1. kategória	H400 Nagyon mérgező a vízi élővilágra.
Krónikus vízi veszély, 1. kategória	H410 Nagyon mérgező a vízi élővilágra, hosszan tartó károsodást okoz.

MMBP [CAS 119-47-1]

VESZÉLYESSÉGI OSZTÁLY	FIGYELMEZTETŐ MONDAT
Reprodukcióra káros, 2. kategória	H361 Feltehetően károsítja a termékenységet vagy a születendő gyermeket.

DMPT [CAS 99-97-8]

VESZÉLYESSÉGI OSZTÁLY	FIGYELMEZTETŐ MONDAT
Akut tox. 3. kategória; orális	H301 Lenyelve mérgező.
Akut tox. 3. kategória; bőr	H311 Bőrrel érintkezve mérgező.
Akut tox. 3. kategória; belélegzés	H331 Belélegezve mérgező.
Célszervi toxicitás (STOT) – légzőszervek, 2. kategória	H373 Belélegzés és ismétlődő vagy hosszabb expozíció esetén károsíthatja a szerveket.
Rákkeltő, 2. kategória	H350 Rákot okozhat.
Krónikus vízi veszély, 3. kategória	H412 Ártalmas a vízi élővilágra, hosszan tartó károsodást okoz.

SZERZŐK

Martin Smyth

 martin.smyth@henkel.com

Áine Mooney

 aine.mooney@henkel.com

Emer Ward

 emer.ward@henkel.com

Tammy Gernon

 tammy.gernon@henkel.com

Susan Reilly

susan.reilly@henkel.com

Alan Corry

 alan.corry@henkel.com

Xinyu Wei

 xinyu.wei@henkel.com

Oliver Droste

 oliver.droste@henkel.com

Joseph Wang

joseph.wang@henkel.com

Prasad Khandagale

 prasad.khandagale@henkel.com

Nishant Tale

 nishant.tale@henkel.com

Francine F. Silva

francine.f.silva@henkel.com

Christine Marotta

 christine.marotta@henkel.com

Udo Hinterseer

udo.hinterseer@henkel.com