



Lučební závody a.s. Kolín
Pražská 54, 280 02 Kolín, Česká republika
tel.: +420 – 321 741 546-7, fax: +420 – 321 721 578
e-mail: odbyt@lucebni.cz, <http://www.lucebni.cz>



LUKOPREN N

dvousložkové silikonové kaučuky

Silikonové formovací a zalévací materiály **Lukopren N** jsou dvousložkové kaučuky kondenzačního typu vytvrzování. Po smíchání kaučukové pasty s **Lukopren Katalyzátorem N** dochází během několika hodin za normální teploty k vulkanizaci v celé hmotě za tvorby silikonové pryže, která má omezenou adhezi k hladkému neporéznímu podkladu.

Díky svým vlastnostem jsou silikonové kaučuky Lukopren N ideálním materiálem

- pro výrobu pružných forem pro odlévání plastických hmot, syntetických pryskyřic, vosku, umělého kamene, betonu, sádry, nízkotavitelných kovů a slitin,
- pro výrobu pružných odlitek, tepelně stálých podložek a těsnění na míru, separačních vrstev,
- při zalévání elektrosoučástek nebo jako protivibrační a tlumící materiál.

K základním vlastnostem silikonových past **Lukopren N** patří nízká viskozita, snadné zpracování katalyzátoru, vytvrzování za studena, věrné kopírování jemných detailů, nízké smrštění, možnost probarvení, vzájemné mísení pro dosažení požadované zatékavosti a tvrdosti, možnost kombinování různých typů past pro získání optimálních vlastností.

Kaučuky pro výrobu forem a zalévací materiály

Lukopren N 1522 je univerzálním typem s dobrou zatékavostí. Slouží k výrobě jednodušších forem s vyšší tvrdostí pro odlévání zboží ze sádry, vosku, betonu, epoxidové pryskyřice. Dále se používá k výrobě rozebíratelných těsnění, přírubových těsnění, podložek, modelů a prototypů, separačních vrstev, k zalévání a ochrannému pouzdření v elektrotechnice.

Lukopren N 5221 je středně viskózní pasta s dobrou zatékavostí a snadným odformováním. Vytvrzená silikonová pryž je měkká, s výbornými mechanickými vlastnostmi (vyšší pružností a odolností v natržení). Doporučuje se především na výrobu tvarově náročnějších pružných forem ze složitých modelů s hlubšími protitvary, pro namáhané formy s vícenásobně opakovaným odformováním.

Lukopren N Super je pasta s nejnižší viskozitou, výbornou zatékavostí a největší věrností otisků. Často se využívá v elektrotechnice a defektoskopii (otisky a odlitky pro kontrolní a záznamové účely), dále jako formovací materiál pro méně členité modely, ale s jemným a složitým reliéfem (medaile, svíčky). Průsvitný odstín umožňuje dobré probarvení pomocí pigmentových past.

Lukopren N 5541 je viskózní pasta s dobrou zatékavostí, která po zvlukanizování vytváří silikonovou pryž s vyšší tvrdostí a vynikající tepelnou odolností. Kromě vybraných plniv obsahuje i tepelný stabilizátor silikonového pojiva. Používá se na výrobu forem pro odlévání nízkotavných kovů (slitiny olova, cínu, antimonu) až do teplot 320 °C, pro výrobu tepelně odolných těsnění (např. sušáren), pro zalévání elektrických součástek pro použití za vysokých teplot.

Lukopren N 1725 je pasta s vysokou viskozitou a omezenou stékavostí. Je určen pro snímání reliéfů ze šikmých a svislých stěn, využívá se při výrobě velkých forem pro sochy, při opravách architektonických prvků, dekorativních štuků. Nanáší se stěrkováním (špachtlováním), detaily lze natírat štětcem. Pro získání věrnějšího otisku lze kombinovat s lépe zatékavým typem kaučuku jako první tenkou vrstvou. Je vhodný zejména pro restaurátory.

Zalévací kaučuky

Lukopren N 6681 je kaučuk se zvýšenou tepelnou vodivostí a vysokou tvrdostí, při zachování výborných elektroizolačních vlastností. Má vynikající zatékavost a možnost dalšího probarvení. Je určen k zalévání součástek v elektrotechnice, např. zalévání transformátorů, kondenzátorů, plošných spojů, cívek aj. Není určen pro výrobu forem.

Lukopren N 1000 je viskózní polymerní kapalina s vynikající zatékavostí a snadnou probarvitelností. Používá se především v elektrotechnice pro zalévání plošných spojů a LED diod, dále k plošnému lepení skel (za použití primeru). Výsledný vulkanizát se vyznačuje vynikající číroostí a průhledností bez ohledu na sílu vrstvy. Není určen k výrobě forem.

Sortiment dvousložkových silikonových kaučuků zahrnuje dále vysokopevnostní kaučuky **Lukopren N 8100** a **N 8200**, které se používají pro výrobu velmi náročných dělených a také tzv. svlékacích forem. Svými vlastnostmi i použitým katalyzátorem se od ostatních Lukoprenů N odlišují, proto je pro ně zpracován samostatný prospekt.

Základní parametry kaučukových past, doporučené dávkování katalyzátoru

Lukopren N	Barva	Viskozita (Pa.s/20°C)	Hustota (kg/m ³)	Dávkování katalyzátoru (hm.%, g/100 g)	Minimální doba zpracovatelnosti (min)	Odformování min. po (hod) tloušťka do 6 mm	
1522	krémová	10 – 15	1250	2,5 3	55 40	6 4	
5221	slonová kost	14	1100	2 3	40 25	4,5 3	
Super	průsvitná a modrá	6 -10	1040	3 3,5	45 35	3,5 3	
5541	červeno-hnědá	20	1200	2 3	100 60	5 3	
1725	okrová	190 – 250	1250	2 2,5	30 20	5,5 4	
						Manipulace se zalitou vrstvou min. po (hod)	
6681	holubičí šed'	19	1580	2,5	45	24	
1000	čirá	2,5 – 3,5	980	3 6	65 25	6,5 3	přídavek vody max. 0,1hm. % předem do N 1000
Aplikační teplota: +5 až +40 °C				měřeno při rel. vlhkosti 50%, 23±2 °C			
Lukopren Katalyzátor N: hustota 1,07 g/cm ³ , čirá až nažloutlá kapalina, viskozita 6,5 mPa.s				při nižší vlhkosti se doba provulkanizace především u silných vrstev zvyšuje, vulkanizát může delší dobu dolepotvat			

Podrobnější informace ohledně dávkování naleznete v **Technologickém postupu** na www.lucebni.cz.

Fyzikálně-mechanické vlastnosti silikonové pryže (vulkanizátu) Lukopren N

- odolnost vůči trvalému působení vody, povětrnostním vlivům, slunečnímu záření, ozonu, bakteriím a houbám
- separační vlastnosti vůči řadě neporézních povrchů včetně odlévaných pryskyřic, snadným odformováním
- tepelná odolnost v širokém rozmezí teplot
- odolnost vůči elektrickému oblouku a koruně a to i při tepelném zatížení
- elektroizolační vlastnosti neměnné i při tepelném zatížení
- paropropustnost vyšší než u jiných plastů
- chemická odolnost vůči slabým kyselinám a zásadám, polárním rozpouštědlům a většině solí
- bobtnají v uhlovodících - proces je vratný

Lukopren N		1522	5221	Super	5541	1725	6681	1000
Tvrdość (°ShA)		53 - 55	23 - 25	30-32	55 - 57	58 - 60	59 - 63	23 - 26
Pevnosť v tahu (MPa)		3,4 – 3,6	1,6 – 1,9	1,4 – 1,6	3,4 – 3,7	3,9 – 4,2	2,1 – 2,3	0,4 – 0,6
Tažnosť (%)		130 - 140	280 – 300	170 - 190	110 - 130	160 - 170	70 - 80	110 - 120
Lineární smrštění (%)		max. 0,3	max. 0,3	max. 0,35	max. 0,35	max. 0,3	max. 0,3	max. 0,4
Tepelná odolnosť (°C)		-50 /+250	-50/+180	-50/+180	-50/+250 krátce +320	-50/+180	-50/+180	-50/+180

Lukopren N		1522	1725	6681
Měrný odpor (Ω.cm)		min. 10 ¹²	min. 10 ¹²	min. 10 ¹²
Elektrická pevnost (kV/mm)		min. 13	min. 13	41
Ztrátový činitel (tg δ.10 ⁻³)	od 100 - 200 kHz od 2 - 10 MHz	5-9 4-6	5-9 4-7	-
Tepelná vodivost (W/m.K)		0,23 – 0,29		1,5

Parametry měřeny po 48 hodinách vulkanizace za standardních podmínek při 23±2 °C a rel. vlhkosti 50%.
Doba dosažení finálních parametrů je závislá na tloušťce vrstvy, částečně je ovlivněna i vlhkostí okolního prostředí.

Postup zpracování kaučukových past Lukopren N

➤ Mísení kaučukových past Lukopren N s katalyzátorem

Skladováním pasty může dojít k částečné sedimentaci pigmentů a plniv, proto je třeba nejprve celý obsah řádně promíchat. Zhomogenizovaná pasty se odváží do přiměřeně velké, nejlépe plastové nádoby a smíchá se s doporučeným množstvím **Lukopren Katalyzátoru N**. Směs se dokonale rozmíchá plochou stěrkou, hlavně na dně a v rozích nádoby tak, aby se katalyzátor dostal rovnoměrně do hmoty (nedoporučuje se provádět vrtulovým míchadlem pomocí elektrické vrtačky). Směs se aplikuje litím nebo natíráním štětcem.

K eliminaci vzduchových bublinek lze směs po zamíchání evakuovat (vzhledem k rozpínání bublinek volit větší nádobu). Bez použití evakuace lze u tekutějších typů nakatalyzovanou hmotu nechat před nanášením několik minut odvzdušnit. Nebo je možné nanášet postupně v tenkých vrstvách a vždy vyčkat odchodu bublinek (případně je pomocí párátko odstranit).

Kaučukové pasty lze navzájem mísit (před přidáním katalyzátoru) a upravovat tak fyzikálně-mechanické vlastnosti vulkanizátu (např. tvrdost, zatékavost). Množství dávkovaného katalyzátoru je nutné upravit dle konkrétního složení směsi.

Doba zpracovatelnosti zhomogenizované pasty s katalyzátorem je 25 - 100 minut (dle typu kaučuku a množství katalyzátoru). Dobou zpracovatelnosti je myšlena doba od zamíchání katalyzátoru do okamžiku viditelného zvýšení konzistence a ztráty samorozlivových schopností. Nakatalyzovaný kaučuk vulkanizuje rovnoměrně v celé hmotě. V případě nízké vzdušné vlhkosti může povrch vulkanizátu dolepovat delší dobu než obvykle. U silnostěnných forem a odlišků je potřeba počítat s delší dobou provulkanizování hmoty (24 – 48 hodin).

Nedoporučuje se:

- zahřívání v průběhu vulkanizace (zvýšený vznik bublinek vlivem tvorby plynných zplodin, znehodnocení katalyzátoru)
- vyšší dávkování katalyzátoru - docílí se větší rychlosti vulkanizace a tím i zkrácení doby zpracování, ale i nežádoucího zvětšení lineárního smrštění a tvrdosti, ztíží se odchod bublinek vzduchu ze zalévaných povrchů.
- nižší dávkování katalyzátoru - pryž zůstává měkká až lepivá, nedojde k úplné dovulkanizaci a vytvoření požadovaných vlastností, primární model může být trvale znehodnocen.

➤ Dávkování malých množství katalyzátoru pomocí pipety

Vzhledem k hustotě katalyzátoru lze u malých množství dávkovat množství v gramech jako množství v mililitrech (v kartonku je přiložena plastová pipeta). Potřebné množství katalyzátoru se provede zmáčknutím balónku v horní části pipety. Po použití je třeba pipetu ihned propláchnout **Lukopren Odmašťovačem** (nebo lihem, acetonem, benzínem). Množství menší než 0,5 ml lze dávkovat počtem kapek:

objem (ml)	0,1	0,2	0,3
počet kapek	4 - 5	9	13

➤ Ředění kaučukových past

Všechny kaučukové pasty základní řady Lukopren N lze ředit **Lukoprenem N 1000** a regulovat tak konečnou zatékavost pasty. Přídavek by neměl převýšit 10 hm. %, aby nedošlo ke zhoršení fyzikálně-mechanických vlastností vulkanizátu.

➤ Probarvení kaučukových past

Kaučukové pasty Lukopren N lze probarvovat organickými i anorganickými pigmenty. Aplikují se nejlépe formou pigmentových past. Již připravené **Pigmentové pasty** lze zakoupit v barvě bílá, černá, žlutá, modrá, zelená a cihlová. Doporučené dávkování pigmentových past je 1 - 5 hmot. %. Nejvhodnějšími pro probarvení jsou Lukopren N Super - transparent, N 5221, N 1000 a N 6681. Lukopren N 1522 lze probarvit pouze do pastelových odstínů a další lze probarvovat jen do určitých barevných odstínů (viz. samostatný prospekt **Pigmentové pasty pro silikonové kaučuky**).

➤ Pomocné odmašťovací, adhezní a separační přípravky

Při výrobě forem je vhodné potřít plochy, model a hradítka separačním přípravkem **Lukopren Separátor**. Jeho odstranění se provede omytím vodou.

Při výrobě vícedílných forem je třeba provést dokonalou separaci kontaktů silikon-silikon **Lukopren Parafínovým Separátorem**. Separaci je třeba provádět velmi důsledně a vždy vyčkat dokonalého odpaření rozpouštědla. Při separaci tenké vrstvy kaučuku může dojít působením rozpouštědla ze separátoru k nabobtnání, která zmizí po jeho odpaření (cca 1 hod).

Lukopreny N mají nízkou adhezi k neporézním podkladům jako sklo, smalt, ocel, hliník apod. Přilepení lze dosáhnout pomocí spojovacího prostředku, kdy se daný povrch odmastí přípravkem **Lukopren Odmašťovač** a poté se nanese adhezní přípravek **Lukopren Primer A** nebo **N**. Cca po 20 minutách zasychání lze nanášet nakatalyzovanou pastu.

Při nanášení nové vrstvy na již předchozí ztvulkanizovanou vrstvu kaučuku, primer není nutný, vrstvy se vzájemně velmi dobře slepí (pokud není původní povrch znečištěn, zamaštěn).

Podrobné informace jsou uvedeny v samostatném prospektu **Pomocné přípravky k silikonovým tmelem a kaučukům**.

➤ Čištění

Nezavulkanizovanou kaučukovou pastu je třeba co nejdříve setřít (textilie, papírová utěrka) a zbytky dočistit **Lukoprenem Odmašťovačem**, acetonem, technickým benzínem nebo ředidly s obsahem aromatických uhlovodíků (toluen, xylen). Vulkanizát má nízkou adhezi k podkladu, lze tedy jednoduše odstranit sloupnutím a poté plochu dočistit rozpouštědly.

➤ Lepení silikonové pryže

Lze provést jednosložkovým silikonovým tmelem **Lukopren S 6410** nebo **Lukopren S 8280** po předchozím odmaštění.

➤ Příprava modelů

Z povrchu modelu se odstraní povrchová vada, povrchy poréznych materiálů musí být utěsněny lakovými nátěry. K dosažení dobré separace se doporučuje potřít povrch modelů slabou vrstvičkou Lukoprenu Separátoru. Pro separaci modelů ze silikonové pryže nebo jiného vodoodpudivého materiálu je určen Lukopren Parafínový Separátor. U sádrového modelu stačí zpravidla pouhé smočení vodou.

➤ Odlití formy - jednoduchý model (plastické obrázky, mince, znaky, ornamenty)

Model se umístí do pomocné nádoby nebo boxu zhotoveného z hradítek. Připravená kaučuková pasta se lije slabým proudem tak, aby se vyloučilo tvoření vzduchových bublinek a rozrušily se bublinky již vzniklé při zamíchání katalyzátoru. Mechanická odolnost formy může být zvýšena síťovými tkaninami. Tloušťka stěn modelů o rozměru cca 30 cm nemá být větší než 1 cm, u forem menších modelů by neměla přesáhnout 5 - 8 mm.

➤ Odlití formy - trojrozměrný model

U jednodušších modelů a menších sošek lze připravit dvou nebo vícedílnou formu pouze ze silikonového kaučuku. Model se z jedné poloviny zaleje pastou tak, aby dělicí rovina vytvářela podélný řez modelem. Kaučuk se nechá do druhého dne zvulkanizovat, čímž je vytvořen první díl formy. Před odlitím druhého dílu je možno vytvořit zámky formy pro její snadnější sesazení. K separaci spojů kaučuk - kaučuk se používá Lukopren Parafínový Separátor.

➤ Dvoudílná vrstvená forma s ložem – složitější trojrozměrný model

U složitých modelů s nerovnoměrou tloušťkou a náročným reliéfem se doporučuje výroba tzv. vrstvené vícedílné formy. Pro snadné vytvoření dělicí roviny lze použít modelářskou hlínu v pomocném boxu z hradítek. Do ní se vtlačí model a vytvaruje se vhodná dělicí rovina (většinou je to podélný řez modelem). Pro pozdější přesné sesazování se v dělicí rovině vymezí tzv. zámky jak pro silikonovou formu, tak podpůrné lože. Provede se separace modelu pomocí Lukoprenu Separátoru. Postupně se pomocí štětce nanáší 3 až 5 vrstev kaučuku, vždy po zvulkanizování té předchozí. Optimální tloušťka formy je 2 - 3 mm. Následně, po zvulkanizování poslední vrstvy, se vytvoří lože (sádrové, polyuretanové apod.) ke zpevnění formy. Poté se pomocný box rozebere, model spolu s formou i ložem se uvolní z modelářské hlíny a umístí do nově sesazeného boxu z hradítek. Stejným postupem se vytvoří druhý díl formy a lože. Zde je velmi důležitá dokonalá separace spoje silikon-silikon, účinným separátorem je pouze Lukopren Parafínový Separátor.

➤ Doba odformování

Odformování a vyjmutí modelu **doporučujeme až po 12 - 24 hodinách** vulkanizace, u silnějších forem i po delší době. Následné odlévání ve formě **doporučujeme provádět nejdříve po 48 hodinách**.

➤ Temperování forem

Tento krok není nutný, doporučuje se pro docílení objemové stabilizace a zdravotní nezávadnosti formy. Temperace se provádí v sušárně s výměnou vzduchu postupným zvyšováním teploty na 150 °C a ponecháním 30 minut při této teplotě.

Výroba forem z Lukoprenu N je podrobně popsána v **Technologickém postupu**, který je k dispozici www.lucebni.cz.

Balení

Lukopren N 1522, N 1725, N 6681 a N 5541	kartonek (1 kg pasty + 30 g Lukopren Katalyzátor N + pipeta)
Lukopren N Super a N 5221	kartonek (900 g pasty + 30 g Lukopren Katalyzátor N + pipeta)
Lukopren N 1522, N 1725, N 6681, N 5541, N Super, N 5221	kbelíky 5 kg (katalyzátor není součástí balení)
Lukopren N 1000	kanystr 25 kg (katalyzátor není součástí balení)
Lukopren Katalyzátor N	lahvička 30, 150 a 300 g, kanystr 3 kg

Skladovatelnost

12 měsíců od data výroby v původních uzavřených obalech do + 30 °C. Výrobek v plastových obalech lze skladovat max. ve 2 vrstvách. Před upotřebením řádně promíchat! Obal s Lukoprenem Katalyzátorem N je třeba uchovávat těsně uzavřený, aby nedocházelo ke kontaktu výrobku se vzdušnou vlhkostí.

Ochrana zdraví

Kaučukové pasty Lukopren N jsou v dodávaném stavu fyziologicky nezávadné. Pro Lukopren N 1522 a N 6681 je na vyžádání k dispozici bezpečnostní list. Silikonová pryž, vzniklá dokonalým zvulkanizováním pasty s katalyzátorem, je fyziologicky inertní. Lukopren Katalyzátor N je klasifikován jako nebezpečný chemický přípravek. Před použitím si důkladně přečtěte etiketu a bezpečnostní list a řiďte se tam uvedenými pokyny.

Likvidace obalů a nespotřebovaných zbytků

Lukopren N - vyprázdňený obal lze likvidovat společně s komunálním odpadem příp. recyklovat jako druhotnou surovinu. Nespotřebované zbytky výrobku lze po provedené vulkanizaci (přidáním katalyzátoru) likvidovat společně s komunálním odpadem. V původním pastovitěm stavu je možná pouze likvidace ve spalovně nebezpečných odpadů.

Lukopren Katalyzátor N - zbytky spálit ve spalovnách nebezpečného odpadu, vypláchnuté obaly je možné recyklovat nebo likvidovat jako komunální odpad.

Tento prospekt obsahuje nezávazné údaje, které jsou pro zákazníka informativní. Uvedené typy aplikací nejsou zcela vyčerpávající. V případě pochybností nebo nejasností se obraťte na Oddělení obchodně-technických služeb Lucebních závodů a.s. Kolín, tel.: 321 741 351-2, e-mail: ots@lucebni.cz, www.lucebni.cz