



Národní knihovna
České republiky
National Library
of the Czech Republic

Vlastnosti vybraných komerčních lepidel na plasty

Jitka Neoralová, Petra Vávrová, Magda Součková
Národní knihovna ČR, oddělení vývoje a výzkumných laboratoří, e-mail: petra.vavrova@nkp.cz

V Národní knihovně ČR byly v rámci projektu NAKI DF13P01OVV004 s názvem „Průzkum, konzervace a péče o novodobé knihovní fondy – materiály a technologie“ testována lepidla na plasty, komerčně vyráběné pro lepení syntetických materiálů v domácnosti. Tyto typy lepidel jsou v některých případech doporučovány v zahraniční literatuře jako bezpečné přípravky pro lepení v rámci restaurátorského zásahu na předmětech moderních sbírek kulturních institucí. Cílem testů bylo porovnat pevnost lepeného spoje obdobných typů lepidel od různých výrobců a zároveň bezpečnost použití lepidel pro historické materiály.

Zkouška pevnosti lepeného spoje plastů

Lepidla byla vybrána na základě doporučených postupů z literatury a konzultace se zahraničními odborníky na konzervaci historických předmětů ze syntetických materiálů. Doporučená lepidla od firmy BISON byla srovnávána s obdobnými typy lepidel jiných výrobců.

Postup:

Byly vybrány 4 druhy obtížně lepitelné folie: průhledná folie z měkčeného polyvinylchloridu (PVC), polyesterová folie (PET) Melinex a 2 vizuálně rozdílné obalové folie z nízkohustotního polyethylenu (**PELD**) – stavební a obalová folie. Folie vybraných polymerů byly nařezány na proužky 101 x 50 mm. Proužky byly položeny na sebe a slepeny vybranými lepidly od užšího kraje v šíři 20 mm. Pro dobré přilnutí byly proužky krátce zalisovány. Pro test lepeného spoje v hraně silného materiálu byl vybrán měkčený polyvinylchlorid (PVC) o tloušťce 1,61 mm. Vzorky o rozměrech 10 x 20 x 1,6 mm byly lepeny vždy dva díly k sobě v místě hrany. Ke každému lepidlu bylo vytvořeno 20 vzorků, z nichž 10 ks bylo podrobeno urychlenému stárnutí ve Xenonové testovací komoře Q-Sun Xe-3-HS při zvýšené teplotě s UV zářením. Principem testu je expozice vzorku filtrovaným světlem xenonové zářivky (105 Klx, 50 °C, 40% RH) po dobu 160 hod (případně 320 h). 4 hodinový Xenotest je srovnatelný s expozicí 200 lx v muzejních podmínkách po dobu jednoho roku. Pevnost spoje stárnutých a nestárnutých vzorků byl testován na Univerzálním zkušebním stroji UTS pro testování tahových vlastností materiálů.

Příprava vzorků:

BISON			
Název	Použití	Nevhodné	Lepidlo obsahuje
Bison vinyl plastic	měkké PVC/vinyl	polyethylenové fólie	polyuretanové lepidlo, obsahuje ethylacetát, aceton
Bison Tix Contact Adhesive	lamináty, pěnová pryž, plasty, pěnový polyester	pěnový polystyren	butanon, methylcyklohexan, ethylacetát
Bison Kit Contact Adhesive	tvrdé a měkké plasty: PVC, vinyl, ABS, plexisklo, Perspex, polykarbonát	pěnový polystyren	ethylacetát, aceton

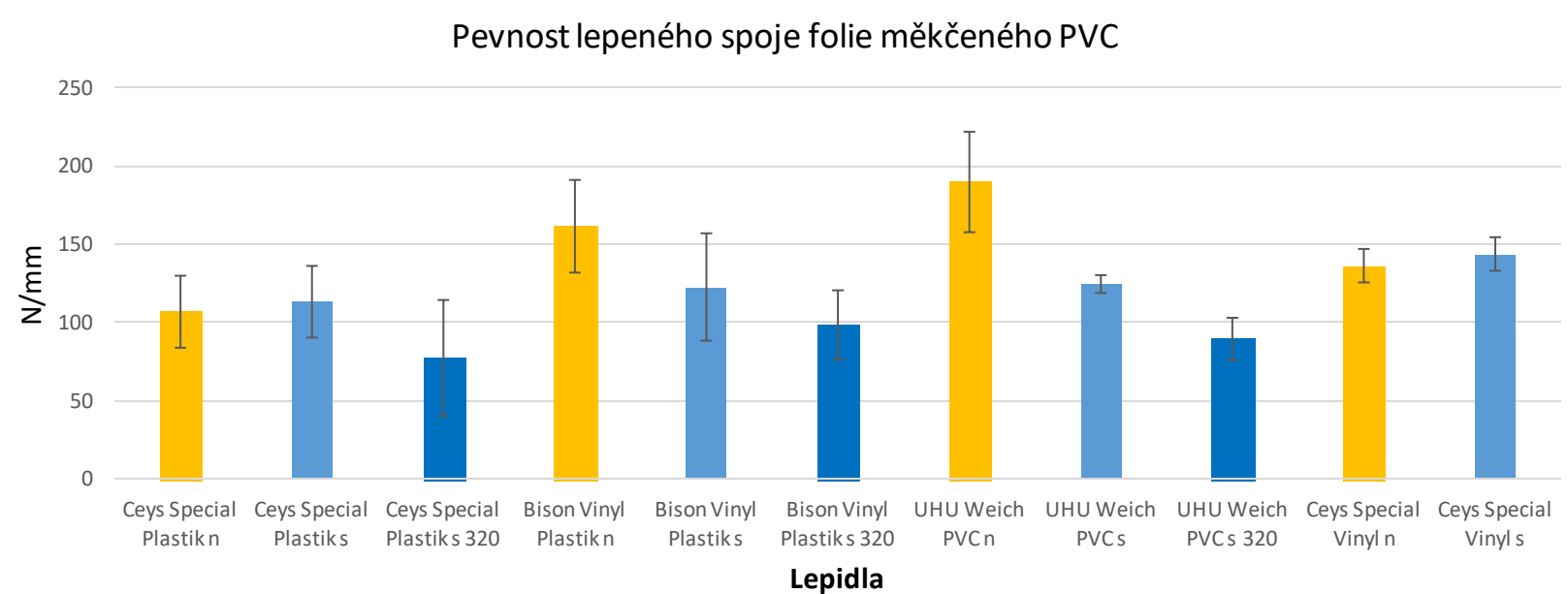
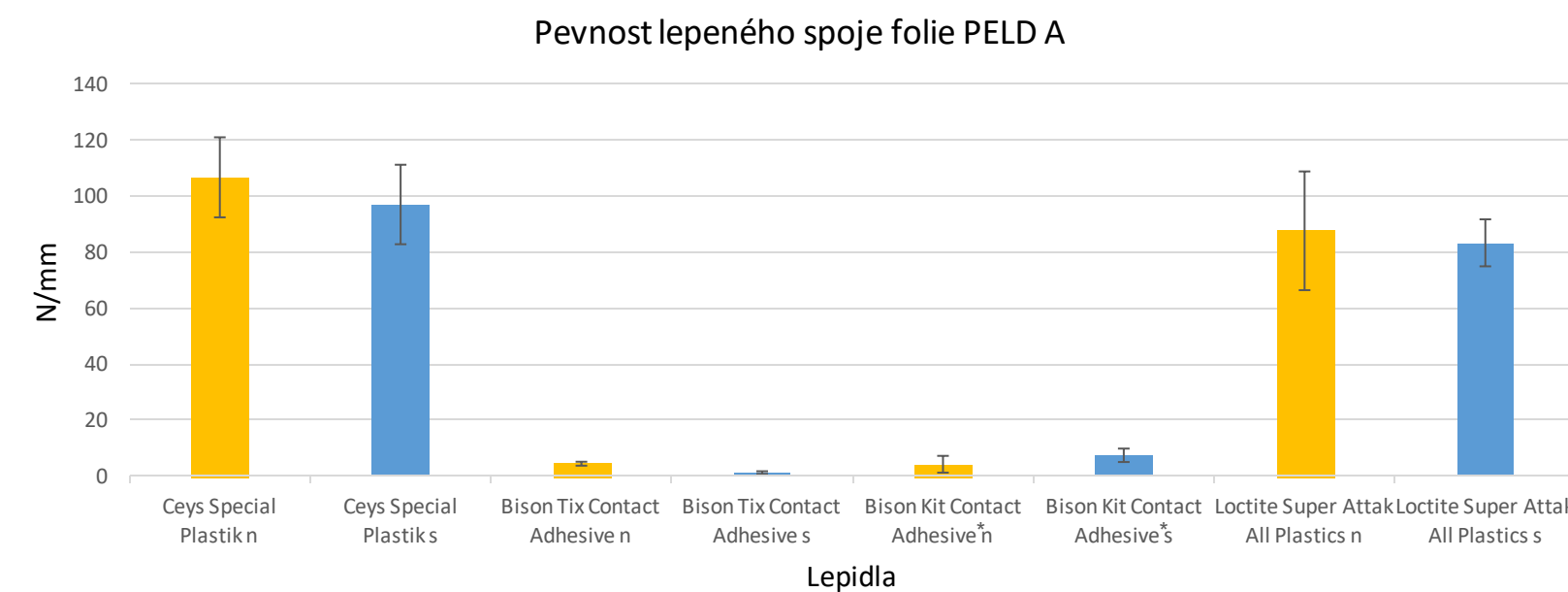
UHU			
Název	Použití	Nevhodné	Lepidlo obsahuje
UHU All Plastics	většina běžných plastových materiálů (ABS, SAN, SB, plexisklo, tvrdé PVC)	PA, PE, PP, polystyren, teflon, silikon	butanon, aceton, ethylacetát
UHU weich pvc (měkčené plasty)	měkčené PVC vinyl	PP, PE, teflon, silikon, pěnový polystyren	aceton, ethylacetát

CEYS			
Název	Použití	Nevhodné	Lepidlo obsahuje
Ceys special Vinyl	měkčené plasty: koženka, plastová tkanina, měkčené PVC		butanon, tetrahydrofuran, cyklohexanon
Ceys Plastikkeys	tvrdé plasty: PVC, metakryláty, tvrdý polystyren, polyester, ABS, SAN	polyethylen, polypropylen, teflon	cyklohexanon, butanon, tetrahydrofuran, ethylacetát, heptan, aceton
Ceys Special Plastik	PE, PP, PTFE, PVC, ABS, SAN, PET, polyester, methakrylát		Ethyl 2-kyanoakrylát

LOCTITE			
Název	Použití	Nevhodné	Lepidlo obsahuje
Loctite Super Attak All Plastics	PE, PP, PVC, plexisklo, ABS, vinyl, nylon	polystyren, umělá vlákna	ethyl-(2-kyanoakrylát), hydrochinon

Měření:

Vzorky lepidel jsou označeny n- nestárnuté, s-stárnuté, případně s 320- stárnuté 320 hodin.



Vyhodnocení pevnosti lepeného spoje:

PET folie Melinex byla velice obtížně spleitelná. Nejsilnější spoj byl změřen u lepidla Ceys Special Plastik, kde se pevnost spoje po 160 hodinovém stárnutí ve veterometru ještě zvýšila. Výsledky u obou typů fólií z PE LD se příliš nelišily. Nejpevnější spoj vytvořilo také lepidlo Ceys Special Plastik, kdy ale po stárnutí pevnost mírně klesla. Druhý nejpevnější spoj vytvořilo lepidlo Loctite Super Attak. Pro folii z měkčeného PVC byl nejpevnější spoj UHU Weich PVC a dobrý spoj vytvořilo lepidlo Bison Vinyl Plastik. Dobrou pevnost spoje prokázalo i lepidlo Ceys Special Plastik, kde také došlo ke zvýšení pevnosti lepeného spoje po 160 hodinovém stárnutí ve veterometru, ale po dvojnásobku doby pevnost klesla pod úroveň nestárnutého vzorku. Nízké hodnoty pevnosti lepeného spoje v hraně deskového materiálu ve srovnání s foliemi, jsou dané menší velikostí lepené plochy. Nejpevnější spoj byl zaznamenán u lepidla Ceys Special Plastik. Lepidla UHU Weich PVC a Bison Vinyl Plastik, které osvědčily u PVC folie, vytvořily v tomto případě spoj slabší.

Závěr:

Testováno nebylo celé spektrum značek a výrobků prodávaných pro opravy syntetických materiálů v běžných českých obchodech. Testováními lepidly lze dosáhnout i u obtížně lepitelných syntetických polymerů (např. **PELD**) velmi pevného spoje. V případě lepení sbírkových předmětů nebo jiného typu dlouhodobě uchovávaných předmětů ale nelze tyto lepidla doporučit. Lepidla na tvrdé i měkčené plasty většinou obsahují rozpouštědla narušující povrch plastu. Takto se zvýší afinita povrchu plastu k lepidlu k dosažení kvalitního pevného spoje lepených částí, ale dojde k nevratné změně povrchu lepeného materiálu. Stejný účinek má i uváděná imprimace, obsahující rozpouštědla naleptávající povrch plastu. Při akcelarovaném stárnutí bylo zaznamenáno výrazné žloutnutí lepidel na měkčené PVC nezávisle na výrobci. Oddý testem kromě UHU weich PVC neprošlo úspěšně téměř žádné z testovaných lepidel. Na základě testování nelze žádné z testovaných lepidel bez výhrad doporučit. Výsledky testů prokázaly, že je potřeba před použitím komerčních lepidel zjistit složení a provést alespoň základní testy jejich stability a bezpečného použití pro daný materiál.

Literatura:

Preservation of plastic artefacts in museum collections. Paris: Comité des travaux historiques et scientifiques, 2012, 325 s. ISBN 978-2-7355-0770-2.
SHASHOUA, Yvonne. Conservation of plastics. In *Materials science, degradation and preservation. 1st ed.* Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2008, xiv, 286 s. ISBN 978-0-7506-6495-0.
SHASHOUA, Y. Wiping away the dirt - a safe option for plastic? *ICOM-CC's 16th Triennial Conference*. 2011
WILLIAMS, R. S. *Care of Plastics: Malignant plastics*. [online]. [cit. 2015-08-28]. Dostupné z: <http://cool.conservation-us.org/waac/wn/wn24-1/wn24-102.html>
LAGANA, A. Back to transparency. In *Modern materials and contemporary art ICOM CC, Lisbon 2011*. S. 3.

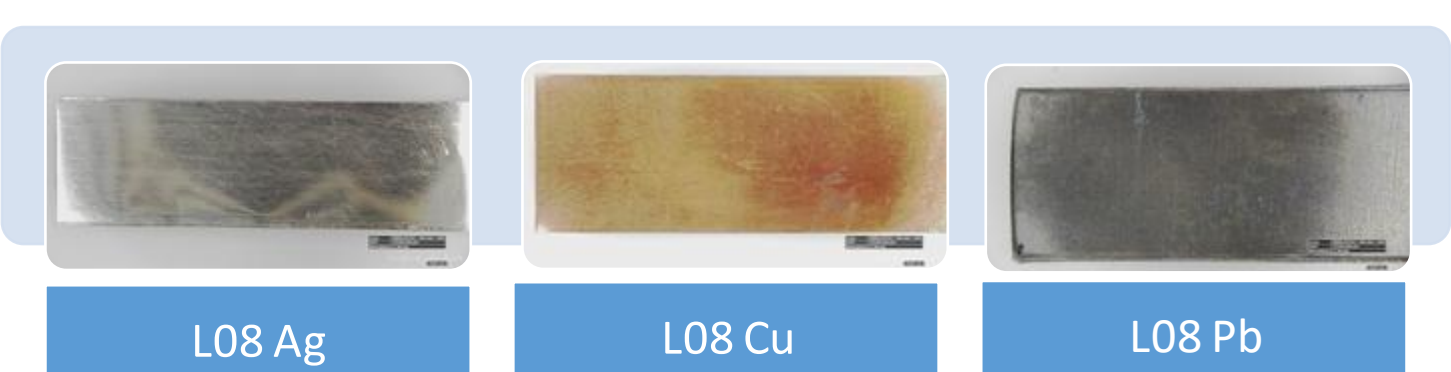
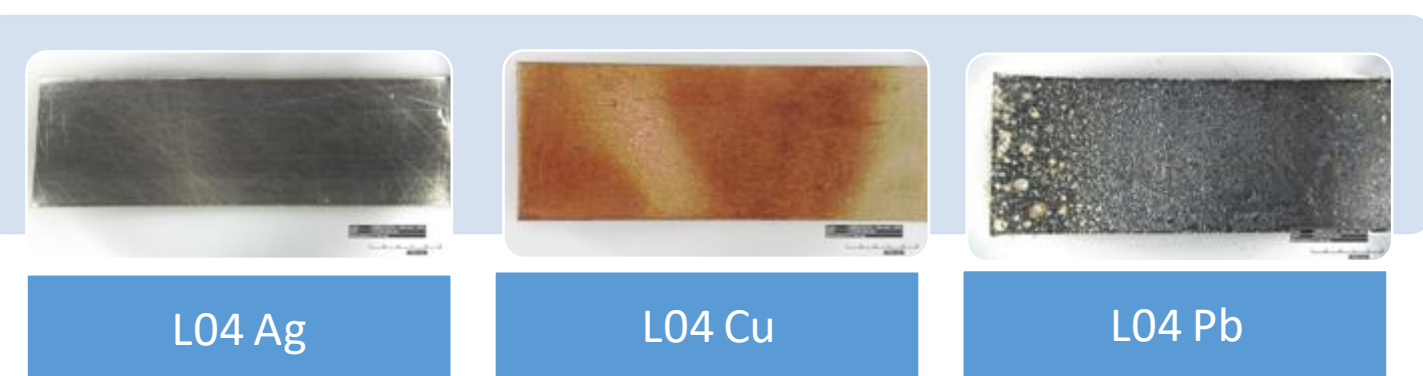
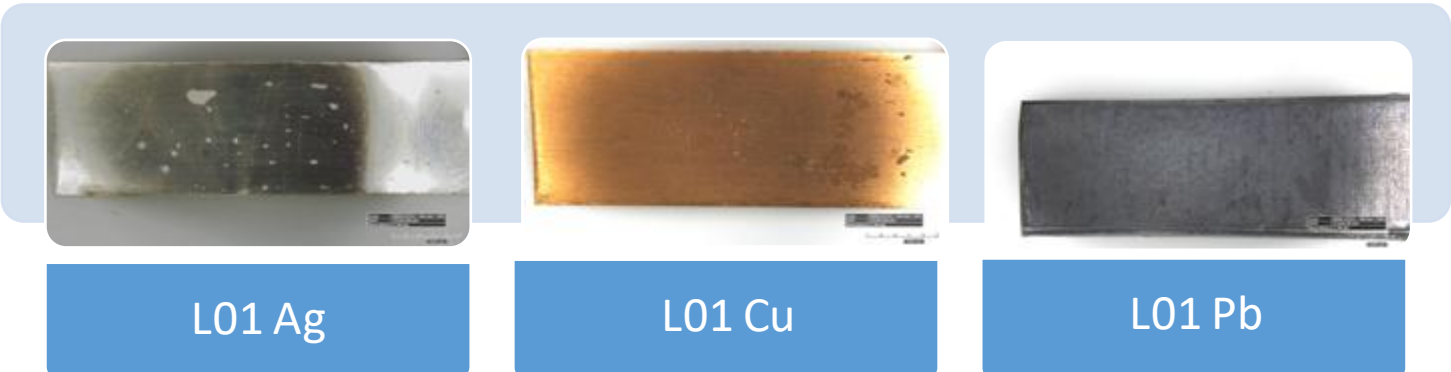
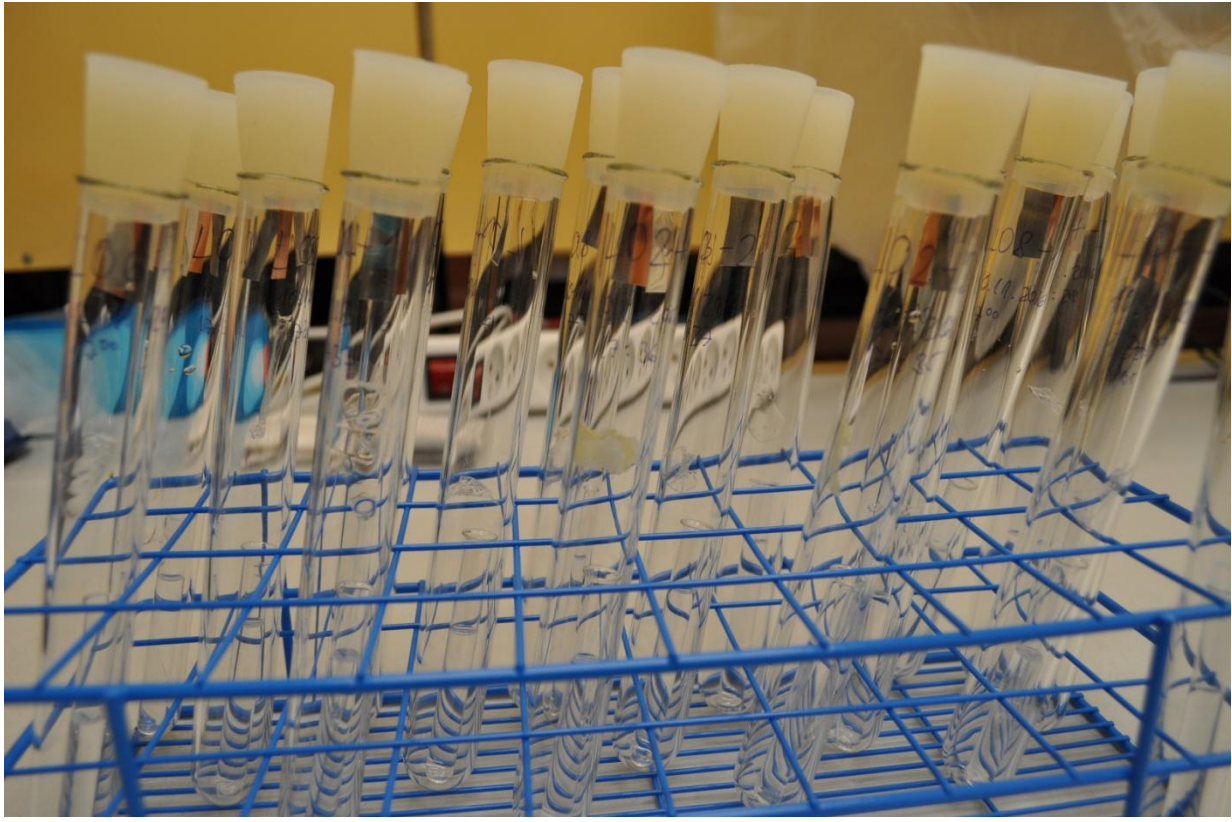
Poděkování: Výsledky projektu vznikají díky finanční podpoře Ministerstva kultury ČR v rámci projektu NAKI „Průzkum, konzervace a péče o novodobé knihovní fondy – materiály a technologie“ (DF13P01OVV004).

Oddý test

Lepidla byla testována i na uvolňující se korozivní látky.

Postup:

Samotné filmy lepidel byly testovány na uvolňující se látky pomocí Oddýho testu. Vzorek lepidla byl uzavřen ve skleněné zkumavce se třemi reakčními kovovými kupony zapuštěnými do silikonové zátky: měď, stříbro a olovo. U všech kovů byla rentgenfluorescenční analýzou ověřena čistota nad 99 %. Vývoj plynů z testovaného materiálu a případná korozní reakce byla urychlena teplotou 60 °C a přidáním destilované vody, aby byla během testu dosažena relativní vlhkost vzduchu 100 %. S každou sadou vzorků byl současně testován i nulový vzorek. Po 28 dnech byl vizuálně zhodnocen stav povrchu kovových kupónů v porovnání s nulovým vzorkem. Účelem této zkoušky bylo zjistit, jaký typ těkavé sloučeniny se uvolňuje ze zkoušeného materiálu. Korozí stříbrného kuponu mohou způsobovat tyto plyny uvolňující se ze zkušebního materiálu: sloučeniny síry a karbonylové sulfidy, korozí měděného kuponu: chloridy, oxidy a sírné sloučeniny, korozí olověného kuponu: organické kyseliny, aldehydy a kyselé plyny.



Hodnocení testu:

P = Stabílní (stálý, inertní, pasivní). Žádná viditelná koroze. Vhodné pro dlouhodobé použití. Kupón neztratil lesk na leštěných površích. Měděné kupóny, včetně kontrolního vzorku, jsou přirozeně tmavě oranžové po vystavení teplu a vlhkosti.
T = Dočasný (méně stabilní, slabě korozivní). Mírné zakalení nebo film korozních produktů na povrchu, nepřirozené zbarvení kovu. Tyto materiály jsou považovány za vhodné pro dočasné použití, což v případě lepeného spoje neplatí a jsou považovány jako nevhodné.
U = Nepoužitelné (nestabilní, korozivní). Koroze a změny jsou jasně viditelné. Nevhodné pro vitríny nebo použití v depozitáři.

Oddý test					
Lepidlo	Značení vzorků	Ag	Cu	Pb	Hodnocení
		Bílé depozity	Zákal a drobné bílé depozity	Drobná ložiska žlutobílých korozních produktů	U
Ceys Special Plastik	LO1 1-2				
Bison Tix Contact Adhesive	LO2 1-2	Beze změny	Zakalení a tmavé důlky	Bílé depozity	T
Bison Kit Contact Adhesive	LO3 1-2	Beze změny	Zakalení a tmavé depozity	Výrazná koroze se žlutými a bílými nárůsty	U
Bison Vinyl Plastik	LO4 1-2	Beze změny	Zakalení a tmavé důlky	Výrazná koroze se žlutými a bílými nárůsty	U
UHU Weich PVC	LO5 1-2	Beze změny	Mírný zákal povrchu	Mírný zákal povrchu	P
Ceys Plastikkeys	LO6 1-2	Beze změny	Zakalení a tmavé důlky	Místy bílé depozity	T
UHU All Plastics	LO7 1-2	Beze změny	Zakalení a tmavé důlky	Místy bílé depozity	T
Ceys Special Vinyl	LO8 1-2	Beze změny	Zákal a drobné bílé depozity	Místy bílé depozity	T