

Projekt racionalizace montáže podlah autobusů Karosa

ANOTACE:

Diplomová práce zahrnuje volbu technologie lepení podlah do autobusů KAROSA, která by nahradila stávající technologii montáže podlah pomocí šroubových spojů.

Design of rationalisation of floor assembly in Karosa buses

ANNOTATION:

Dissertation includes the choice of the technology of floor bonding in Karosa buses which can replace existing technology of floor assembly by means of bolted joints.

Klíčová slova: LEPENÍ, PODLAHY, DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY

Key words: BONDING, FLOORS, MEANS OF TRANSPORT

Zpracovatel: TU v Liberci, KOM
Dokončeno: 2006
Archivní označ.zprávy:

Počet stran:	73
Počet příloh:	4
Počet obrázků:	28
Počet tabulek:	7
Počet grafů:	2

Technická univerzita v Liberci

Fakulta strojní

Katedra obrábění a montáže

Magisterský studijní program: strojírenská technologie

Zaměření: obrábění a montáž

Projekt racionalizace montáže podlah autobusů Karosa

Projekt racionalizace montáže podlah autobusů Karosa

KOM – 1054

Jan Schloger

Vedoucí práce: Doc. Ing. Karel Dušák, CSc

Konzultant: Ing. Milan Kvapil – Karosa, a.s. Vysoké Mýto

Počet stran:.....74

Počet příloh:.....5

Počet obrázků:.....28

Počet tabulek:.....7

Počet modelů:.....1

20.5.2006

MÍSTOPŘÍSEŽNÉ PROHLÁŠENÍ

Místopřisežně prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury pod vedením vedoucího a konzultanta.

V Liberci, 20.5.2006

.....

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval všem, kteří se jakoukoliv formou podíleli na vypracování mé diplomové práce. Hlavní dík patří vedoucímu práce Doc. Ing. Karlovi Dušákovi, CSc z Technické univerzity v Liberci a konzultantům Ing. Milanovi Kvapilovi a Ing. Zdeňkovi Šmerdovi z firmy Karosa Vysoké Mýto, a.s. za umožnění vypracování této práce.

V Liberci, 20.5.2006

.....

OBSAH:

ÚVOD

1. HISTORIE A VÝVOJ SPOLEČNOSTI, SOUČASNÝ STAV	12
2. SOUČASNÝ STAV MONTÁŽE PODLAH ŠROUBOVÁNÍM	18
2.1. Současná technologie montáže podlah	18
2.2. Specifikace používaných podlahových materiálů	20
3. TEORETICKÁ PODSTATA LEPENÍ	22
3.1. Úvod a teorie adheze (přilnavost)	22
3.2. Teorie mechanické adheze	23
3.3. Teorie specifické adheze	23
3.4. Přehled druhů lepidel podle principů tuhnutí ve spoji	25
3.4.1. Lepidla tuhnoucí vsáknutím a odpařením	25
3.4.2. Lepidla reaktivní	25
3.4.3. Lepidla tavná	27
3.4.4. Lepidla stále citlivá na tlak	27
4. ÚVOD DO LEPENÍ	28
4.1. Kdy použít lepení	30
3.2. Zásady pro konstrukci lepených spojů	32
3.3. Základní konstrukce lepených spojů	33
5. NÁVRH TECHNOLOGIE MONTÁŽE PODLAH LEPENÍM	37
5.1. Výběr a hodnocení lepidel	37
5.1.1. Zkoušky lepidel	39
5.1.2. Zkoušky odpovídající provozu nejvhodnějšího lepidla	43

5.2. Návrh technologie montáže podlah lepením

46

6. TECHNICKO EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ.**7. ZÁVĚR.****SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY****SEZNAM OBRÁZKŮ TABULEK A GRAFŮ****SEZNAM PŘÍLOH**

POUŽITÉ ZKRATKY A VYBRANÉ DEFINICE

Adherend

- je lepený materiál.

Adheze (přilnavost)

- je souhrn chemických a fyzikálních sil, kterými se navzájem poutají částice povrchu lepených materiálů (lepený materiál x lepidlo).

Crčel (tečení)

- přeskupení vrstvy lepidla ve spoji dlouhodobým působením zatěžující síly bez porušení adheze a koheze ve spoji – v praxi to znamená deformaci lepeného spoje ve směru zatěžující síly.

ČIŽP

- Česká inspekce životního prostředí.

Disperze

- rozptýlený základ náhodné veličiny jedinců jedné populace na ploše N a v prostoru.

Doba otevřeného sestavení spoje

- je časový interval počínající okamžikem nanesení tekutého lepidla a končící spojením lepených dílů, tj. uzavřením spoje. Délka intervalu závisí na druhu lepidla, jeho reaktivitě a síle nanesené vrstvy, dále na teplotě prostředí a na vlastnostech lepených materiálů. Doba otevřeného spoje nesmí překročit dobu pracovní životnosti lepidla tj. dobu zpracovatelnosti lepidla.

Doba uzavřeného sestavení spoje

- časový interval od okamžiku spojení lepených dílů do okamžiku zavedení tlaku do lepeného souboru. Délka tohoto intervalu by měla být co nejkratší, aby lepidlo nezačalo vytvrzovat ještě před vyvozením tlaku na soubor.

Elastomer

- materiál pružný, který se po ukončení působení zatěžující síly vrací do původního tvaru , např. pryž.

Elestomery

- makromolekulární látky, které se rychle vrací do původních rozměrů z nichž byla definována malým napětím.

Epoxidová pryskyřice

- látka vznikající reakcí pryskyřic s tvrdidly.

Fixace lepených spojů

- důležitou operací před zavedením tlaku do lepeného souboru je zajištění vzájemné polohy lepených dílů. Soubor by měl být fixován minimálně do dosažení manipulační pevnosti spoje.

Katalyzace

- urychlení chemických nebo biochemických reakcí vlivem katalyzátoru.

Koheze (soudržnost)

- je souhrn sil, kterými se poutající částice, téhož materiálu, například vrstvy lepidla (pevnost samotného lepidla).

Kopolymer

- makromolekulární látka vzniká vytvrzením kopolymerací dvou lineárních monomerů.

Manipulační pevnost spoje

- rozumíme takový stupeň vytvrzení lepidla, který zajišťuje lepený soubor ve stavu, kdy se již samovolně nerozpadne, nelze jej však ještě plně zatěžovat.

Melaminová pryskyřice

- produkt kondenzátu melamínu a formaldehydové pryskyřice užívaný jako povrchová vrstva dekoračních laminátů. Základem je termoplast, mající různou konzistenci od husté kapaliny až po křehkou hmotu. Reakcí s tvrdidly získáme produkt dobrých mechanických vlastností.

Molární hmotnost

- úhrnná hmotnost všech molekul obsažených v jednom molu chemicky čisté látky. Je to tedy celková hmotnost molekul.

MŽP

- Ministerstvo životního prostředí.

Plniva

- přísady plastů odstraňující křehkost plastu.

Polymer

- čistá chemická látka s velkou molární hmotností $10^2 - 10^4$ g/mol. Dělí se na polymery organické a anorganické, dále pak na amorfní a částečně krystalické.

Polymerace

- jedna z druhů polyreakcí (polykondenzace, polyadice, smíšená polymerace) založená na principu napojování monomerů stejného typu. Vzniká hmota se shodnou chemickou vazbou, kde základem jsou monomery. Polyreakce = chemická reakce.

SMT

- smíšená montážní linka.

Úvod

Téma diplomové práce, Lepení podlah při výrobě autobusů, mi bylo zadáno katedrou obrábění a montáže fakulty strojní Technické univerzity v Liberci na základě požadavku firmy KAROSA a.s. Vysoké Mýto. Tato firma se zabývá kompletní výrobou autobusů všech kategorií.

Obsahem mé diplomové práce je volba technologie lepení podlah do autobusů KAROSA, která by nahradila stávající technologii montáže podlah pomocí šroubových spojů.

1.HISTORIE A VÝVOJ SPOLEČNOSTI

Společnost KAROSA má dlouholetou tradici v automobilovém průmyslu. Její historie začala již v roce 1895, kdy Sodomkova rodina založila první dílnu ve Vysokém Mýtě, vyrábějící kočáry a velké sáně. O třicet let později zahájila tato dílna výrobu karoserií pro automobily a krátce poté i karosérii pro autobusy. V padesátých letech byl učiněn důležitý pokrok při výrobě karoserií pro známý autobus ŠKODA 706 RTO. S mimořádně dlouhou životností a revoluční konstrukcí znamenalo toto inovované vozidlo začátek průmyslového know-how Karosy. V roce 1966 byla řada výrobků úspěšně doplněna o autobus typu ŠKODA 11. V roce 1972 bylo výrobní zařízení rozšířeno vybudováním nové továrny, včetně kompletní moderní montážní linky tak, aby byly uspokojeny vzrůstající požadavky zákazníků. V osmdesátých letech byla zavedena výroba autobusů série "730". Tato nová řada výrobků byla zkonstruována proto, aby uspokojila potřeby přepravy cestujících. Jednalo se o městské, meziměstské autobusy, autokar pro velké vzdálenosti a kloubové autobusy, které jsou provozovány dodnes v mnoha zemích v celém světě.



Kočár Landauer "Josef Sodomka" (1906)

Obr.1.



Dálkový autobus Škoda 706 RO LUX (1955)

Obr.2



Autobus ŠL 11 Turist, typ 1307 (1970)

Obr.3

Po roce 1989 pro Karosu skončila etapa maximální roční produkce 3 400 autobusů a nastal obtížný přechod na podmínky tržní ekonomiky. Během dvou let se výroba snížila na 1 000 autobusů za rok. Nově vznikající organizace cestovního ruchu a veřejné dopravy potřebovaly zásadně inovované výrobky, což si vyžádalo netradiční přístup a zcela nová konstrukční řešení. Standardně se začal montovat katalyzátor výfukových plynů, autobusy splňovali předpisy EURO 1 a od roku 1995 postupně EURO 2 o emisních limitech. Pro zvýšení bezpečnosti se také začalo montovat antiblokovací zařízení ABS-ASR, dále zařízení pro snímání výšky brzdového obložení a zpomalovací brzda-retardér. Především dálkové autokary mohou být na přání vybaveny alarm systémem, snímáním teploty nad vozovkou, signalizací tlaku v pneumatikách nebo zvedání výšky pérování. Z karosářského hlediska se nejvýznamněji změnilo zasklení dálkových autobusů. Boční skla jsou dvojí, upevněná lepením do karoserie, od roku 1992 se také montuje klimatizace. Byla vyvinuta nová sedadla pro cestující, pozornost se věnuje jak výbavě interiéru, tak vnějšímu vzhledu, zejména lakování.

Zakázková dílna, zřízená roku 1991, začala provádět různé úpravy vizuálního vzhledu na přání zákazníka. Šlo hlavně o montáže ABS-ASR, přídavných palivových nádrží, tachografů, dálkových sedadel pro cestující, stolků a držáků nápojových lahví. Zakázková dílna převzala výrobu speciálních autobusů a autokarů, které dříve produkovalo vývojové oddělení. Zvláštní zajímavostí a náročností provedení vynikly autobusy pro tělesně postižené se zvedací plošinou, měřicí autobus pro Elektromontážní závody, stěhovací autobusy pro Melodii Hradec Králové, pro výuku řidičů v autoškolách, pro poštu i pro přepravu vězňů. V lednu 1995 se v řadě 730 a 740 vyrobil autobus s výrobním číslem 35 000, z toho bylo 670 autobusů kloubových. V roce 1992 nabídla Karosa svým zákazníkům zcela nový typ luxusního dálkového autokaru pod označením LC 757 HD 12. kromě klimatizace, antiblokového systému brzd, retardéru, katalyzátoru, bezasbestového obložení brzd, dvojího bočního skla a omývačů světlometů byl autokar vybaven kuchyňkou, ledničkou, WC, a videosystémem – splňoval tedy nejnáročnější požadavky na dálkovou přepravu cestujících. Autokar LC 757 HD 12 o délce 12m přepravil 41 - 47 cestujících podle

stupně vybavenosti příslušného vozu. Sedadla byla anatomicky tvarovaná s třemi polohami sklápění. Za zadní nápravou byl umístěn jako hnací jednotka vertikální motor Cummis nebo Renault ve spojení se synchronizovanou mechanickou převodovkou GEAR S6-12OU. Maximální rychlost autokaru byla 100 km/h. Na výstavě AUTOTEC 1992 získal tento model zlatou medaili.

V roce 1994 se sortiment dálkových autokarů rozšířil o typ LC 937 GT 11.

Design jeho přední části navazoval na dálkový autokar LC 757 HD 12.



Luxusní autokar HD 12 se zvýšenou podlahou
po modernizaci (výroba do r. 1999)

Obr.4



Luxusní autobus GT 11 typ 937 vyráběný v letech
1994 – 1996

Obr.5

Dnešní podoba Karosy se zrodila 1.července 1993, kdy byla vytvořena akciová společnost Karosa, zabývající se výrobou autobusů. Ze zbylých závodů se s.p. Karosa se stávají samostatné privatizované podniky. Nová Karosa, akciová společnost Vysoké Mýto, vznikla na základě privatizačního projektu v roce 1992. Ten již počítal s účastí firmy Renault . K naplnění projektu došlo 2. listopadu 1993 podpis smlouvy mezi oběma podniky. Francouzský partner se svými 34% akcií a Evropská banka pro obnovu rozvoj Londýn se 17% akcií se staly významnými akcionáři firmy. Je příznačné, že těsně před svým stoletým výročím vstoupil podnik do nové etapy své historie. Do druhého stolení dostaly dobrý vklad spoluprací s významným světovým výrobcem i účastí Evropské banky pro obnovu a rozvoj (EBRD). Renault otevřel možnost využít veškerých moderních poznatků v konstrukci, technologii a řízení výroby autobusů včetně prodejní a servisní sítě. Finanční účast EBRD při

rozvoji vytvářela podmínky pro změnu Karosy v moderní, konkurence schopný podnik, předurčila stabilní vývoj nové společnosti. Již v roce 1995 se začaly vyrábět autobusy řady 730 s motory Renault, v roce 1995 se začali exportovat. Společný podnik se zaměřoval na zabezpečení nejvyšší kvality a to nejen výrobků, ale i všech oblastí činnosti práce, ale i všech oblastí činnosti organizace. Rozsáhlé organizační změny, nové přístupy k práci, využití výpočetní techniky a rozsáhlá kooperace s firmou Renault přinesly nové perspektivní vize. Koncem roku 1994 byl zahájen vývoj nové výrobní řady 700, jenž spočívá především v modernizovaném designu, z přechodu hranaté na zaoblenou karoserii, zvýšení pohodlí pro cestující i řidiče, vyšší kvalité, zvýšení užitečných vlastností, ale hlavně ekologii, bezpečnosti a životnosti autobusů KAROSA. Prvních 10 městských autobusů typu B931 se prodalo už koncem roku 1995. Všechny ostatní typy (linkové, dálkové, turistické) se postupně uvedly na trh během roku 1996 a začátkem roku 1997.

Od roku 1998 již nenabízela KAROSA na tuzemském a slovenském trhu nic jiného než řadu 900. Pro trhy exportní zůstává na přechodné období zachována v konkurenčních a cenových důvodech nabídka dvojí a to jak řada 700 tak i řada 900. Výroba typů LC 937 GT 11 byla ukončena v roce 1996 a jeho náhradou se stal typ LC 936. Z důvodů specifických požadavků zákazníků z Karosa a.s. vyvinula a zavedla v roce 1997 do výroby řadu autobusů 800, která je modernizovanou verzí řady 700.



Městský autobus B 732

Obr.6



Městský autobus B 931

Obr.7

V roce 1995 byl na brněnském veletrhu AUTOTEC představen poprvé nízkopodlažní autobus uzpůsobený svým provedením ve spolupráci s Renault potřebám českého a slovenského trhu. První dodávky zákazníkům tohoto nízkopodlažního autobusu, který nese jméno CITY-BUS, byly realizovány na konci roku 1996 s předpokladem dalšího zvyšování integrace jeho výroby ve Vysokém Mýtě.

Rok 1996 se stává pro Karosu důležitým mezníkem, jelikož dochází nejen k dalšímu zvyšování prodeje, k proniknutí na nové pro KAROSU zatím takřka nedostupné trhy, ale také změny v partnerství s Renault. Reálným výsledkem společné obchodní politiky KAROSA – RENAULT je dodávka 200 městských autobusů B 731 pro hlavní město Libanonu, Bejrút, kde je vytvářen systém městské dopravy a volba padla právě na autobusy Karosa. Zajímavá je i skutečnost, že Karosa vyráběla v rámci svých dodávek pro Bejrút na zakázku i autobus Autoškola Totéž platí i pro Egypt, kam bylo prodáno několik turistických autobusů. Dalším úspěchem roku 1996 je prodej 35 autobusů bosenské Sarajevo, a to v rámci poválečné obnovy této země prostřednictvím Evropského společenství. Ve spolupráci s Renault byl definován a vyroben specifický autobus (odvozenina z typu C935) určený pro západní Evropu k přepravě školní mládeže. Tento výrobek nese označení RECREO. Již při svém oficiálním budilo RECREO velkou pozornost odborného tisku. Po jeho vystavení na veletrhu MITCAR 1996 v Paříži byl ve Francii o RECREO obrovský zájem, který trojnásobně převyšoval počáteční předpoklady (pro rok 1997 se jednalo o 200 ks).



Městský nízkopodlažní autobus CITY BUS pro 99 cestujících s motorem Renault.

Obr.8



Školní autobus C 935 - Récréo, vyráběný převážně pro Francii a další západní země.

Obr.9

V prosinci roku 1996 odkoupil Renault 17% akcií od Evropské banky pro obnovu a rozvoj a získal tak, včetně svých 34% akcií, které vlastnil od roku 1993, majoritní podíl 51% akcií společnosti Karosa a.s. V rámci programu stálé inovace a zlepšování vlastních výrobků přichází a.s. Karosa na trh s vylepšenou řadou autobusů řady 900 E. hlavní příčinou jejího vzniku byla především snaha o respektování mezinárodně doporučených a uznávaných předpisů Evropské unie pro hromadnou přepravu osob. Provedené změny, které jsou na autobusech řady 900 E zřejmé na první pohled směřují k základním cílům. Bezpečnost cestujících, vyšší komfort a pohodlí, menší zátěž pro životní prostředí. Společnost Karosa je na trh začala uvádět od ledna 1999.

V roce 1999 se Karosa stala členem IRIS BUS Holding S.L. Společnosti IVECO a RENAULT vytvořily sjednocením svých aktivit v oblasti výroby autokarů a autobusů podnik mezinárodního rozměru – druhého největšího výrobce v Evropě a přední společnost ve světovém měřítku. V této společnosti vlastní 50% Renault a 50% IVECO.

V současné době IVECO dokoupilo od Renaultu 49% akcií tím dosáhla počtu 99% svých akcií ve firmě. Byla zahájena výroba autobusu ARES 15m. Provedla se kompletní přestavba linky. Stará montážní linka čítala 29 taktů, s dobou taktu 1h 25min. a nebyla uzpůsobena na výrobu autobusů řady ARES. Nová montážní linka je uzpůsobena na výrobu řady 900 a řady ARES 12,5 a 15 m. Čítá 27 taktů s dobou taktu 1 h 05 min. s možností zástavby motoru v posledním taktu linky. Dokončila se výroba nové svařovny v prostorách bývalé lakovny a nástrojárny Současná produkce Vysokomýtského podniku čítá 8 vozů, v prodloužené směně 10 vozů denně včetně náhradní výroby.

2.SOUČASNÝ STAV MONTÁŽE PODLAH

2.1. Současná technologie montáže podlah-šroubováním

Podlaha autobusu slouží k oddělení cestujících od zavazadlového prostoru.

Funkčně je konstruována pro bezpečný pohyb přepravovaných osob v prostoru pro cestující a zároveň slouží jako zvuková izolace podvozku a motoru.

V současné době probíhá montáž podlah autobusu následujícím způsobem.

V závodě 1 na pracovišti 53106-SK se provede technologická úprava materiálu. Tato úprava spočívá v obrobení polotovaru, desky překližky různého typu, do požadovaného tvaru. Tuto operaci provádí počítačem řízená 3 osá vysokorychlostní frézka typu COSMEC CONQUEST 510 s velikostí pracovního stolu 3,5x2m od firmy ERBOL s.r.o. (obr.12) Z polotovaru desky překližky se vyfrézují díly dle specifikace konstrukce. Tyto vyfrézované díly se očistí od otřepů, označí se etiketou a uloží se do palet. Palety jsou zatlačeny na pracoviště 53202 . Tímto jsou díly okamžitě připraveny k montáži. Palety není potřeba přemísťovat příliš daleko, protože pracoviště frézky je umístěno velmi blízko SMT. Toto upořádání je výhodné z důvodu meziskladování finálních dílů podlahy. V meziskladu jsou místěny díly jenom na nejbližší 2 autobusy.

Samotná montáž podlahy začíná přípravou kostry autobusu. Nejprve se musí kontaktní plochy odmastit přípravkem Sikaaktivátorem.. Na odmaštěné plochy kostry vozu se nalepí samolepící podložka Bumpon a pomocí tmelící pistole housenka tmelu Betafill.

Poté se vyjmou jednotlivé díly podlah z palet, vytrídí se a poté se přemístí do vozu. plochy dílu přiléhávající na kostru vozu je nutné také odmastit Sika-Aktivátorem.

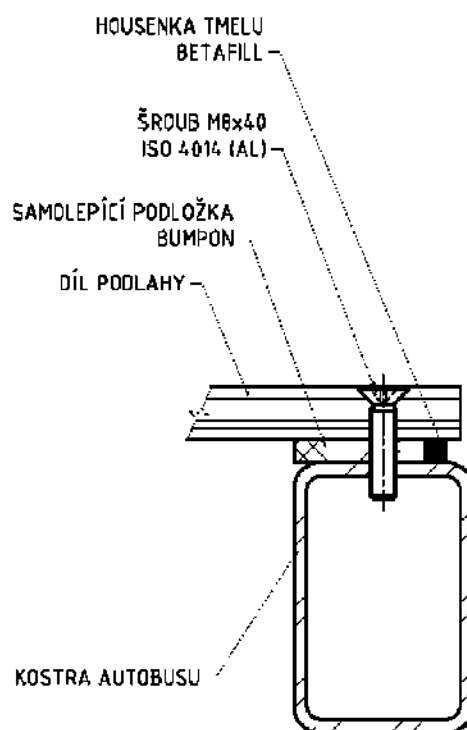
Na místa kde budou otvory pro vyjímání dílů podlahy je nutno založit šablony.

Jednotlivé díly podlahy se poté postupně nalícovávají na kostru podle specifikace konstrukce (obr.11). Poté se do dílů podlah vyvrtají otvory a podlahy se připevní ke

kostře autobusu pomocí šroubů (obr.10). Celý tento postup určuje výrobní postup č. 1-005 (příloha 1.) a výkres č.5006011060. (příloha 2.)

Při pokládání podlahových dílů je nutné dbát na na správné dolícování jednotlivých dílů podlahy jak mezi sebou tak i s kostrou autobusu.

Finální úprava podlahy autobusu spočívá ve vytmelení spár mezi jednotlivými díly podlahy a po zaschnutí tmelu k jejímu následnému vybroušení. Poté následuje očištění podlahy a nalepení vrstvy linolea a nebo koberce podle požadavků zákazníka. Právě nedostatečné očištění podlahy od špon, pilin, kousků tmelu vede při používání k porušení a následnému roztržení linolea nebo koberce. Toto je jeden z důvodů proč chce firma přejít na technologii lepení podlah.



Řez současným šroubovaným spojem

Obr. 10

2.2. Specifikace používaných podlahových materiálů.

Druh použitého materiálu, překližky, závisí na místě určení materiálu, na přání zákazníka a na druhu autobusu.

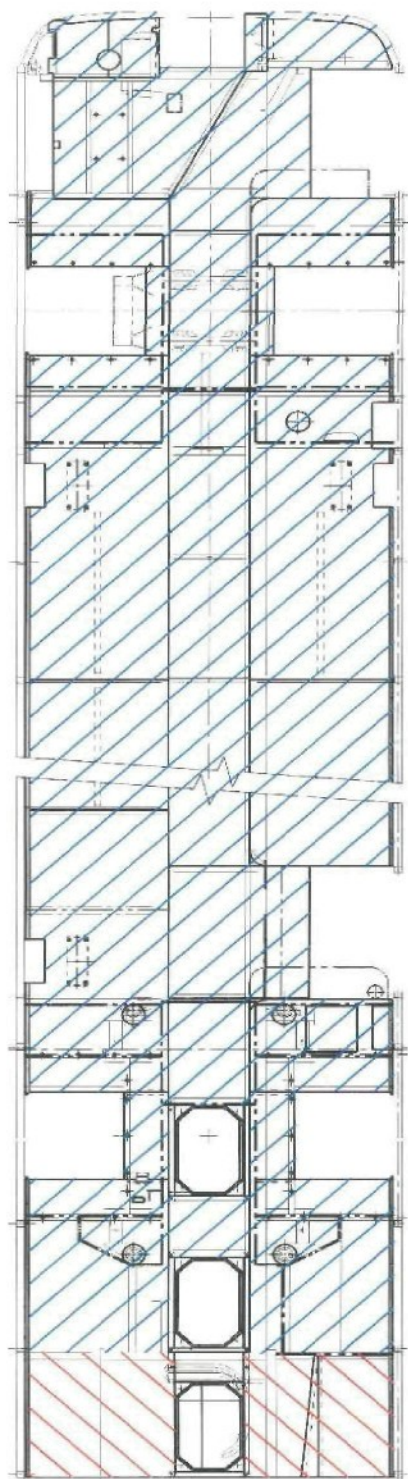
Druhy překližek v Karose se liší podle:

- ⇒ tloušťky překližky
- ⇒ použitých materiálů ve vrstvách překližky

Rozměr	Použití	Druh povrchu
18x1525x2440	Ř 900 podlaha cestujících	Jedna strana Fenol
18x220x2362	Ř 900 podlaha nad motorem	Guma/Fenol
12x1500x3000	City bus podlaha	Fenol s obou stran
12x1500x3100	Ares podlaha	Bez fenolu
11x1200x2500	Arway podlaha cestujících za zadními dveřmi	Guma z obou stran
10x2200x1200	Sedáky	Bez fenolu
9x1500x3000	Ares, AW, N podlaha schrán	Fenol z obou stran
9x1220x2400	Ř 900 podlaha schrán	Fenol z obou stran

Fenol = vodě odolná látka

tabulka č.1
Rozdělení překližek v KAROSE



Základní umístění podlahových dílů

Obr.11

Označení	Tloušťka překližky
	18
	12



Frézka typu COSMEC CONQUEST 510

Obr.12

3. TEORETICKÁ PODSTATA LEPENÍ

Síly vyvolávající přilnavost lepidla k lepenému materiálu označujeme jako adhezi (přilnavost). Pro pevnost lepeného spoje má význam nejen adheze lepidla k lepenému materiálu, ale i soudržnost filmu lepidla po ztuhnutí nebo vytvrzení. Vzájemná soudržnost částic téhož materiálu se označuje jako koheze spojovaných materiálů. Je-li adheze lepeného spoje větší než koheze spojovaných materiálů, dojde při mechanickém namáhání k porušení materiálu mimo lepený spoj. Je-li naopak koheze lepeného materiálu větší než adheze lepeného spoje, dojde při mechanickém namáhání k destrukci lepeného spoje (separaci dílů).

3.1. Úvod do teorie adheze (přilnavost)

Vyvolání vzájemné přilnavosti mezi dvěma tuhými materiály bez použití lepidla by předpokládalo, že se spojované plochy budou k sobě přiblíženy na molekulární vzdálenosti tj. na méně než $3 \cdot 10^{-8}$ cm. Tento požadavek nelze v podstatě splnit, protože kontaktní plochy by museli být absolutně rovné, souběžné i čisté. Ponecháme-li stranou technickou obtížnost takové úpravy, ztroskotáme na teorii, že i nejhladší a nejčistší povrch je nerovný a je znečištěn stopami plynů a vodních par absorbovaných v jeho mikropórech.

Snadněji než mezi pevnými látkami vzniká přilnavost mezi povrchy pevných a tekutých, ztekucených látek nebo měkkých látek. Kapalina se přizpůsobí nerovnostem povrchu (pevné hmoty) a dokáže z mikropórů povrchu vypudit většinu pohlcených par a plynů. Aby se kapalina stala lepidlem, musí se lepený povrch dobře smáčet a za určených podmínek přejít do pevného stavu. Určitou výjimkou jsou lepidla citlivá na tlak s tzv. samolepícím efektem fungující ,) převážně na bázi mechanického zakotvení.

Síly vyvolávající přilnavost lepidla (adheziva) a lepeného materiálu (adherendu) označujeme jako adhezi. Má-li lepidlo a spojovaný materiál stejné složení, jde o autoadhezi jednostrannou nebo oboustrannou.

Pro pevnost lepeného spoje má význam nejen adheze lepidla k adherendu, ale i soudržnost filmu lepidla po ztuhnutí nebo vytvrzení. Jde o tzv. kohezi, jejíž hodnoty závisí na složení filmu lepidla v konečné fázi lepení.

Podstatu adhezních jevů se pokusila objasnit teoreticky i experimentálně řada autorů.

3.2. Teorie mechanické adheze

Mezi prvními, kdo vyslovil názor na podstatu adheze, byli ve dvacátých letech dvacátého století McBain a D.G.Hopkins. V teorii mechanické adheze se pokusili vysvětlit soudržnost lepených spojů tím, že lepidlo nejprve pronikne do párů a nerovností povrchu, kde po ztuhnutí vytvoří mechanicky prolnutý systém, . - . podobné spojení pomocí velkého počtu miniaturních kolíčků. Tato teorie dlouho neobstála. Například McLaren prokázal, že spoje dřeva na řezech podélných k vláknům vykazují vyšší mechanické pevnosti než spoje čelních řezů, kde je četnost párů vyšší a mělo by tedy docházet k lepšímu zakotvení. Pro vysvětlení adheze lepidel k neporézním materiálům, např. ke sklu a kovům, je teorie mechanické adheze nepoužitelná.

3.3. Teorie specifické adheze

Teorie polarizace

Teorie polarizace vychází z předpokladu, že atomy prvků jsou v molekule .spojeny pevnými chemickými vazbami, které jsou označovány jako primární. Tyto vazby se vyskytují ve třech různých podobách, a to jako vazby elektrovalentní (iontové), kovalentní a kovové. Liší se jednak oblastmi výskytu, jednak hodnotami disociační energie potřebné k jejich zrušení. Kromě primárních vazeb mezi atomy se ve hmotě předpokládá existence dalších přitažlivých sil působících mezi molekulami,

kteřé označujeme jako sekundární. Tyto síly fyzikálního charakteru jsou označovány jako síly Van der Waalsovy. Dělí se dále na elektrostatické síly Keesomovy, indukční síly Debyeovy a disperzní síly Londonovy.

Teorie elektrostatická

Derjagin Krotová a Morozová v letech 1948 až 1950 zjistili, že přilnavost filmu lepidla na kov nebo vysokomolekulární plasty závisí na rychlosti odtrhování spoje.

Teorie difúzní

Vypracoval ji v letech 1959 až 1963 se svými spolupracovníky S. S. Vojuckij. Vysvětluje adhezi mezi materiály na základě tzv. mikro-Brownova pohybu molekul, který umožňuje přechod molekul lepidla do lepeného materiálu a naopak.

Teorie absorpce

Teorie byla publikována v roce 1963 Sharpem a Schonhornem. Spočívá na termodynamických úvahách o smáčení pevného povrchu kapalinami.

3.4. Přehled druhů lepidel podle principů tuhnutí ve spoji

3.4.1. Lepidla tuhnoucí vsáknutím a odpařením rozpouštědel ve spoji

Nános těchto lepidel tuhne vsáknutím a odpařením rozpouštědla. Základním předpokladem použití rozpouštědlových lepidel je poréznost a propustnost pro plyny alespoň u jednoho z lepených dílů. Tato lepidla dělíme na další dvě skupiny:

Rozpouštědlová lepidla roztočová – filmotvorná látka je rozpuštěna ve vhodném rozpouštědle jako je například líh, voda apd.

Rozpouštědlová lepidla disperzní - filmotvorná látka je velmi jemná disperze polymerů ve vodě. Po vsáknutí a odpaření vody dochází ke slinutí polymerních částíček v souvislý film. K tomuto slinutí může dojít jen nad tzv. minimální filmotvornou teplotou, která se pro různé disperze liší. Minimální filmotvorná teplota disperzních lepidel bývá kolem 10 až 12°C.

3.4.2. Lepidla reaktivní

Mezi lepidla reaktivní patří většina bezrozpouštědlových lepidel.

Lepidla tuhnoucí vlivem vlhkosti prostředí – v aplikační formě jsou to kapalné nebo prstovité monomery, které při kontaktu s vlhkostí, jež je přítomna na povrchu lepených materiálů, začínají polymerovat a mění se v plastickou hmotu.

Lepidla tuhnoucí kontaktem s kovy za nepřístupu vzdušného kyslíku (anaerobní) - v aplikační formě jsou to kapalné nebo pastovité monomery, které po zamezení přístupu vzduchu do spoje začínají za katalyckého působení kovových iontů polymerovat a mění se na houževnatou plastickou hmotu s vynikající adhezí ke kovům.

Lepidla tuhnoucí po přidání tvrdidel - dvou i vícesložkové systémy na bázi epoxidových pryskyřic nebo polyuretanu. Jednotlivé komponenty jsou dodávány v samostatných obalech a před aplikací se složky v předepsaném poměru promíchají (homogenizují). Připravená kompozice má různě dlouhou dobu zpracovatelnosti, zpravidla od několika desítek sekund po 2 až 4 hodiny. V závislosti na typu lepidla a teplotě prostředí.

Lepidla tuhnoucí zvýšenou teplotou - v aplikační formě jsou to kapalné nebo pastovité látky na bázi epoxidových, fenolických, močovinových nebo melaminových pryskyřic. Dodávají se v jednosložkové podobě (tvrdidlo v tzv. latentní formě je s pryskyřicí homogenizováno již při výrobě) nebo. Ve dvousložkové podobě s tzv. pololatentním tvrdidlem, které se s pryskyřicí homogenizuje před aplikací a vzniklá kompozice. Má dobu zpracovatelnosti několik dní. Tato lepidla vytvrzují obvykle při teplotách 80 až 200°C. Používají se téměř výhradně v průmyslových aplikacích. V oblasti hobby mají malé využití a jsou obtížně dostupná.

3.4.3. Lepidla tavná

Za normální teploty jsou to pevné látky termoplastického charakteru. K průmyslovému využití se dodávají ve formě granulí, ke kutilství ve formě válečků nebo tyček. Ke zpracování se musí granule (polotovary) roztavit při teplotě 120°C až 200°C do kapalné formy. Manipulační pevnosti spojů je dosaženo ihned po zchlazení filmu lepidla ve spoji, obvykle během několika desítek sekund.

3.4.4. Lepidla stále citlivá na tlak

V aplikační formě se s nimi setkáme výhradně v kombinaci s různými nosiči ve formě jednostranných nebo oboustranných samolepících pásek, jednostranných nebo oboustranných samolepících fólií a samolepících tapet.

Se stálým zlepšováním kvality vlastních lepidel i nosičů si technologie lepení pomocí oboustranných lepících pásek získává stále více příznivců, a to díky jednoduchosti aplikace, schopnosti překlenout nerovnost povrchů lepených dílů (zejména pěnové nosiče) a kompenzací odlišných koeficientů teplotní roztažnosti lepených materiálů.

U běžných typů samolepících pásek (určených pro aplikace v interiéru) bývá teplotní hranice použitelnosti obvykle 60°C. Pro aplikace v interiérech automobilů jsou dnes k dispozici oboustranné lepící pásky a fólie s trvalou teplotní odolností 90°C, ale i 120°C.

Manipulační pevnosti spoje je dosaženo okamžitě po přitlačení dílů k sobě, konečné pevnosti se dosahuje v závislosti na typu pásky (fólie) a druhu podkladu. Obvykle do 24 hodin. Doporučená teplota pro práci se samolepícími páskami je obvykle 15°C až 30°C.

3. ÚVOD DO LEPENÍ

Zvyšování technické úrovně v oblasti spojování klasických i novodobých materiálů vedlo ke značnému rozmachu výroby syntetických lepidel, pojiva tmelů a souběžně s tím k vývoji technologií umožňujících jejich racionální využití. Ve srovnání s klasickými metodami spojování, tj. s nýtováním, svařováním, stloukáním, šroubováním a sešíváním, poskytuje lepení nové kombinační možnosti a dovoluje získat spoje takových tvarů a vlastností, které nejsou dosažitelné jinými způsoby spojování. Lepení umožňuje jak pevné a současně pružné spoje, tak i vrstvení materiálů na sebe. Lepit můžeme téměř všechny materiál, a to mezi sebou navzájem, i s jinými materiály. Za optimální pevnosti konstrukčně použitelných lepených spojů v hlavních kritériích namáhání se považují hodnoty odpovídající hodnotám spojovaného materiálu.

Tak jako jiné zpracovatelské metody, vyznačuje se lepení nejen mnoha výhodami ale i některými zápornými i limitujícími činiteli, například vyššími nároky na čistotu a přesnost práce. Při rozhodování o typu spoje je třeba uvážit přednosti a nevýhody lepení ve srovnání s tradičními způsoby spojování.

Přednosti lepení:

- ⇒ lepení dovoluje spojovat stejné, nebo různorodé materiály bez ohledu na jejich tloušťku.
- ⇒ aplikací lepidel není narušena celistvost spojovaných dílců.
- ⇒ je možné připravit spoje vodotěsné i plynotěsné.
- ⇒ není narušován profil ani estetický vzhled lepeného souboru.
- ⇒ lepený spoj tlumí vibrace v konstrukci a zvyšuje tuhost i vzpěrnou pevnost souboru.
- ⇒ lepený spoj zabraňuje vzniku elektrolytické koroze kovových dílců.

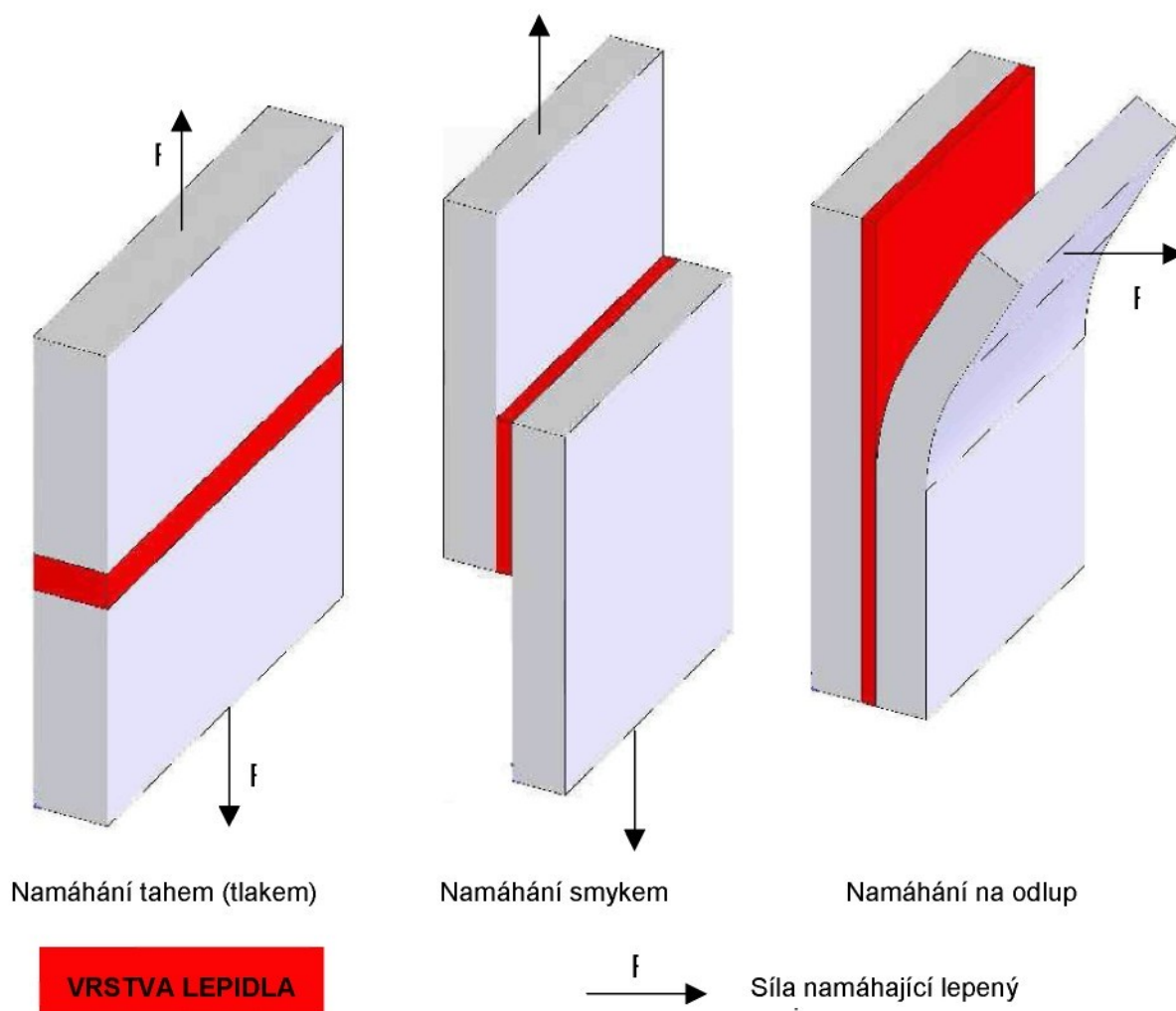
- ⇒ lepením se téměř nezvyšuje hmotnost souboru, což je jedním z předpokladů miniaturizace.
- ⇒ spoje mohou být průhledné nebo barevně přizpůsobené.
- ⇒ lze dosáhnout vysoké pevnosti spojů, zejména při namáhání ve smyku a rázové pevnosti.

Nevýhody lepení:

- ⇒ klade vysoké požadavky na rovnost a čistotu povrchu lepených dílců.
- ⇒ jsou nutné speciální úpravy povrchu u adherendů se špatnými adhezními vlastnostmi.
- ⇒ konstrukčně použitelné spoje jsou nerozebíratelné.
- ⇒ většina lepených spojů je citlivá vůči namáhání v odlupování.
- ⇒ životnost reaktivních lepících směsí je omezena.
- ⇒ maximální pevnosti spoje je dosaženo až po určité době.
- ⇒ odolnost vůči vyšším teplotám je omezena.
- ⇒ film termoplastických lepidel je citlivý vůči statickému namáhání (vede k tečení polymerní složky lepidla).
- ⇒ lepení v průmyslovém měřítku je náročné na vybavení pracoviště (nanášecí zařízení, lisy, přípravky, atd.).
- ⇒ skladovatelnost většiny lepidel je časově omezena.
- ⇒ lepení nelze provádět při nízkých teplotách.

3.1. Kdy použít lepení

Lepení je technologie, která nabízí mnoho výhod při spojování materiálů, ale na druhou stranu je omezena řadou limitujících faktorů. Tak jako jiné technologie vyžaduje i lepení dodržení specifických požadavků. Jedním z nejdůležitějších je konstrukční řešení spoje z hlediska druhu namáhání. Lepené spoje dobře snášejí namáhání v tahu (tlaku), ještě lépe namáhání ve smyku. Většina lepených spojů je však citlivá vůči namáhání v odlupování (obr.13).

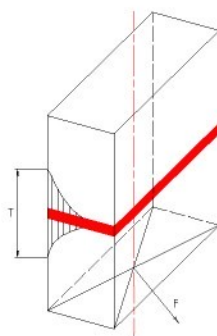


Obr.13. Namáhání lepeného spoje v tahu, ve smyku a odlupu

Toto jsou idealizované příklady spojů namáhaných pouze jedním druhem namáhání. V praxi bývají spoje vystaveny kombinaci všech základních druhů

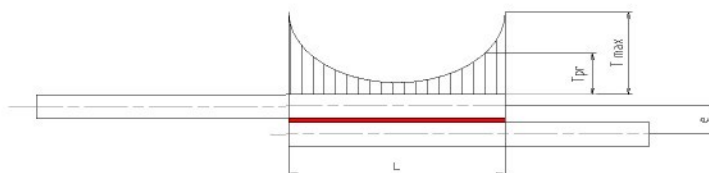
mechanického namáhání. K tomu se přidávají vlivy teploty, kterým jsou lepené spoje vystaveny.

V případě kombinovaného namáhání v tahu a ohybu se koncentruje tahové napětí především na jedné straně lepeného spoje a působí zde jako síla podporující odlupování. Spoj je náchylný k porušení zejména při cyklických změnách směru a velikosti ohybové složky (obr 14).



Obr.14. Průběh napětí ve spoji při zatížení v tahu silami s různým směrem působení (kombinace tah+ohyb)

U jednostranně přeplátovaných spojů se koncentruje tahové napětí především na obou koncích přeplátování a působí zde jako síla podporující odlupování (obr. 15). Spoj se poruší tím dříve, čím větší je deformace lepených součástí. Velikost deformace je závislá na excentricitě působících sil a na ohybové pevnosti lepených materiálů.



Obr.15. Deformace jednostranně přeplátovaného spoje v důsledku excentrického působení sil, rozdělení napětí po délce přeplátovaného spoje

3.2. Zásady pro konstrukci lepených spojů

Aby se lepený spoj zachoval dlouhodobou spolehlivost a trvanlivost, je nutné přizpůsobit celou konstrukci tak aby:

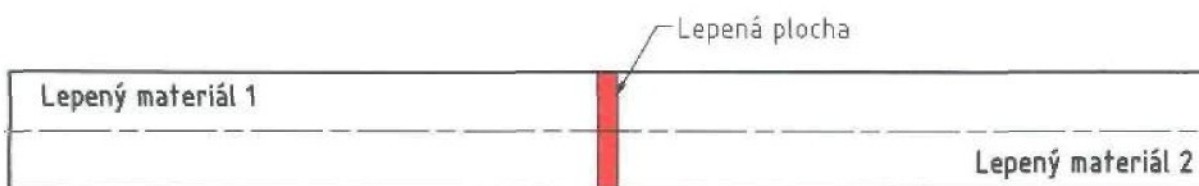
- ⇒ mechanické namáhání bylo rozděleno rovnoměrně a nesoustředilo se pouze v místě spoje.
- ⇒ spoj byl zatěžován převážně namáháním v tahu a ve smyku a minimálně namáháním v odlupování, které je pro lepené spoje nejméně příznivé.
- ⇒ plocha spoje byla dostatečně velká a napětí bylo v celém lepeném spoji rovnoměrně rozloženo.
- ⇒ lepené materiály měly (v místě spoje) stejné nebo alespoň podobné koeficienty teplotní roztažnosti.

Právě koeficient teplotní roztažnosti bývá často při konstrukci podceněn, eventuálně vůbec nebrán v úvahu. Když potom spoj nevydrží, konstruktér dává vinu lepidlu. V technické praxi se rozdílu koeficientů teplotní roztažnosti (především kovů) využívá v měřicí a regulační technice. Síla, kterou dvojkov vyvine, stačí k ovládnutí ventilů topných těles apod. Je tak velká, že jen málokterý lepený spoj její působení vydrží.

Jestli-že dodržíme výše uvedená základní pravidla lepení z hlediska návrhu konstrukce, je množství vhodných variant konstrukčního řešení lepených spojů skutečně velké.

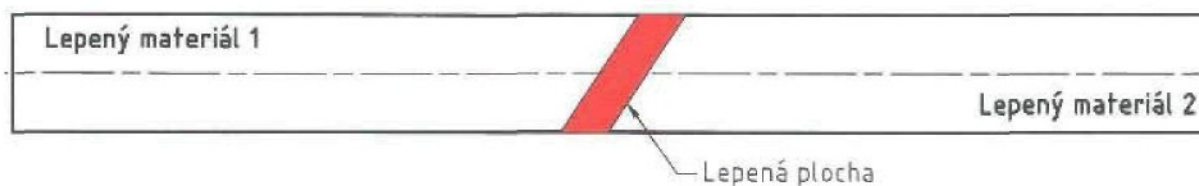
3.3. Základní konstrukce lepených spojů

- ⇒ spoj tupý - u tuhých adherendů (dřevo - kovy) je použitelný pouze v případě dostatečné plochy lepeného spoje při namáhání na tah, nebo na tlak, s vyloučením ohybové složky. U pryží je to základní způsob provedení spojů, pokud ohybová složka není základní složkou namáhání spoje.



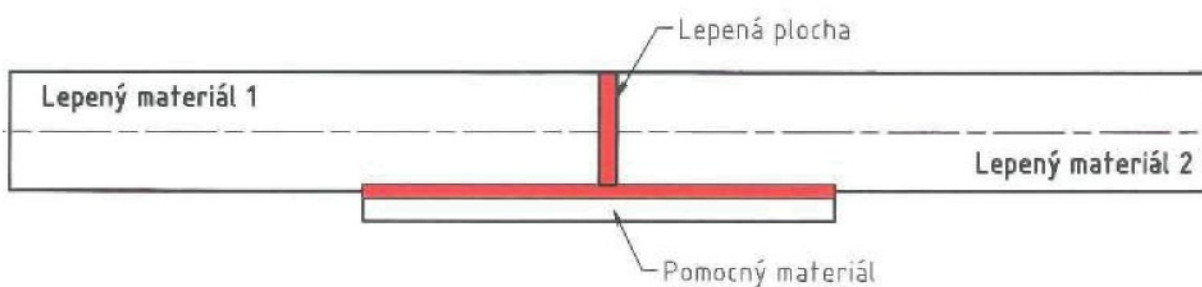
Obr.16. Vyobrazení konstrukce lepeného spoje tupého

- ⇒ spoj tupý zkosený - univerzálně použitelná varianta pro tuhé adherendy i elastomer, dobře snáší namáhání v tahu a to i s výraznou ohybovou složkou. Při namáhání v tlaku se musí dávat pozor na ohybovou pevnost tuhých adherendů. Jejich deformace by mohla vést ke vzniku sil podporujících namáhání v odlupování.



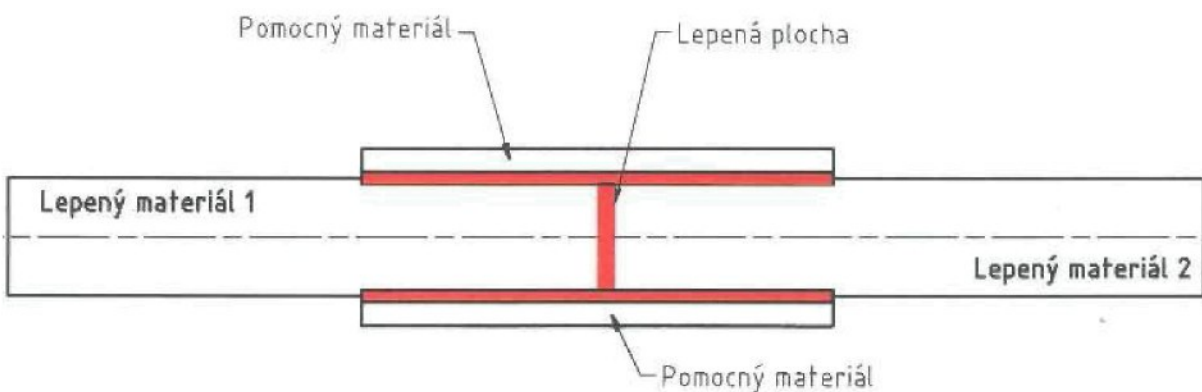
Obr.17. Vyobrazení konstrukce lepeného spoje tupého zkoseného

- ⇒ spoj jednostranně přeplátovaný - vhodný ke spojení tuhých adherendů, zejména při- namáhání na **tah** nebo **tlak** v kombinaci se smykovým namáháním i ohybovou složkou. Na lepení pryží není příliš vhodný, neboť zhoršuje elasticitu lepeného spoje.



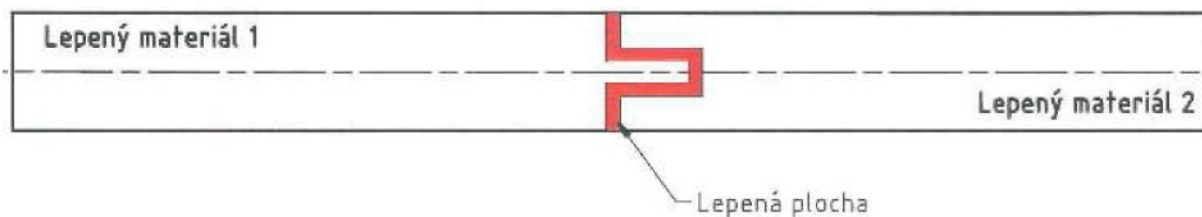
Obr.18. Vyobrazení konstrukce lepeného spoje jednostranně přeplátovaného

- ⇒ spoj oboustranně přeplátovaný - pro tuhé adherendy a pryže není vhodný. U pryží spoj téměř ztratí **elasticitu**. Nejméně využívaný typ spoje.



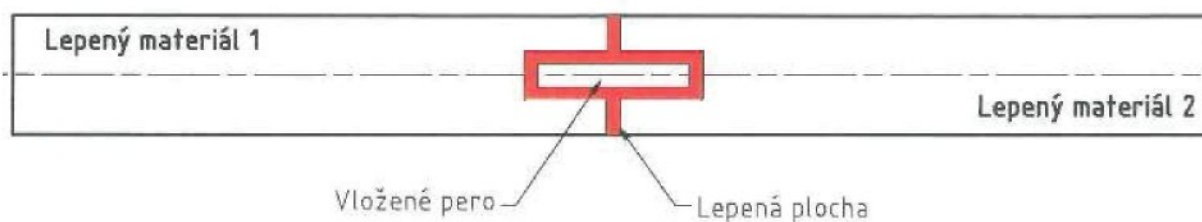
Obr.19. Vyobrazení konstrukce lepeného spoje oboustranně přeplátovaného

⇒ spoj drážka pero - osvědčený tradiční způsob spojování tuhých adherendů, dobře snáší namáhání v **tahu** i **tlaku**. Při **ohybu** spoje dochází k namáhání ve **smyku**.



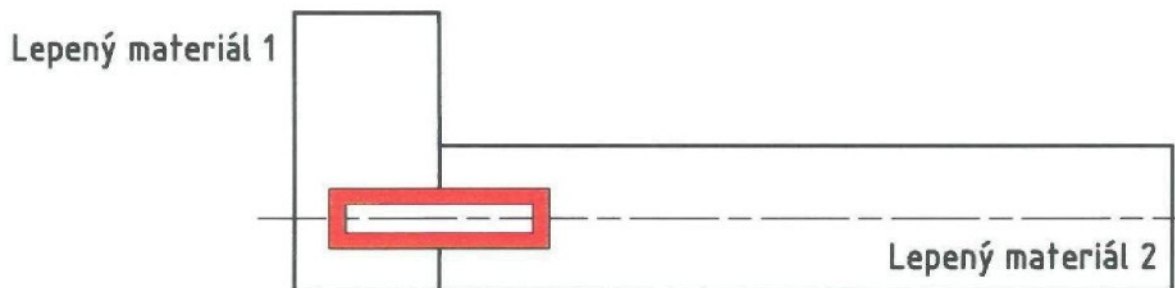
Obr.20. Vyobrazení konstrukce lepeného spoje drážka pero

⇒ spoj drážka vložené pero - spoj dobře snáší namáhání v **tahu** i **tlaku**. Při **ohybu** spoje dochází k namáhání ve **smyku**. Spoj je výrobně nákladnější.



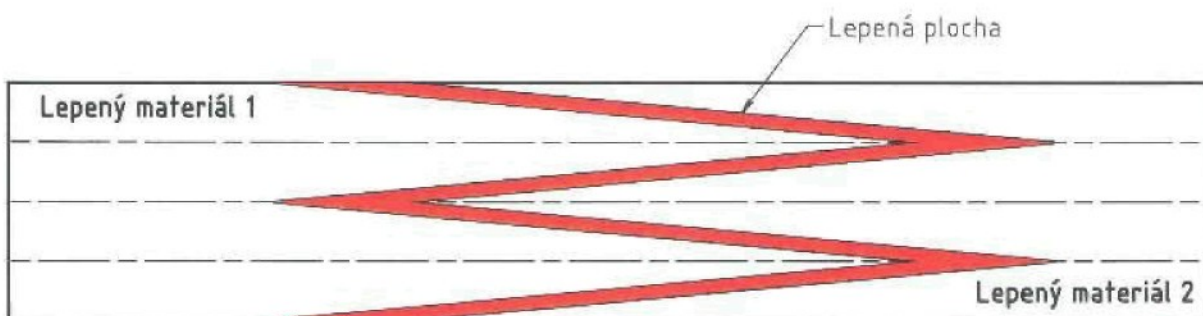
Obr.21. Vyobrazení konstrukce lepeného spoje drážka vložené pero

⇒ spoj kolíkový - způsob spojování zejména dřeva, opět se jedna o technologickou variantu spoje pero drážka.



Obr.22. Vyobrazení konstrukce lepeného spoje kolíkového

⇒ spoj zubový - osvědčený způsob spojování materiálů zejména dřeva a řemenů. Pro spoj je předností velká styčná plocha lepených materiálů.



Obr.23. Vyobrazení konstrukce lepeného spoje zubového

Při lepení trub se dále můžeme setkat se spoji nátrubkovými, kdy se v podstatě jedná o jednostranně přeplátovaný spoj v provedení spojení trub a hrdlovými spoji. Jejichž principem je klasické napojování trub přes rozšířené hrdlo na konci trubky.

5.NÁVRCH TECHNOLOGIE MONTÁŽE PODLAH LEPENÍM

Obsahem této diplomové práce je konkretizace technologie lepení vhodné pro montáž podlah autobusu.

5.1.Výběr a hodnocení lepidel

V první fázi se provedlo výběrové řízení lepidel. Různé firmy a zástupci firem nabídli KAROSA a.s. velké množství lepidel vhodných k lepení dřevotřísek v kombinaci spojení s kovem. Při výběrovém řízení byly stanoveny jednoduché omezující podmínky. Lepidlo musí být odolné vodě, mrazu a zvýšené teplotě (90°C).

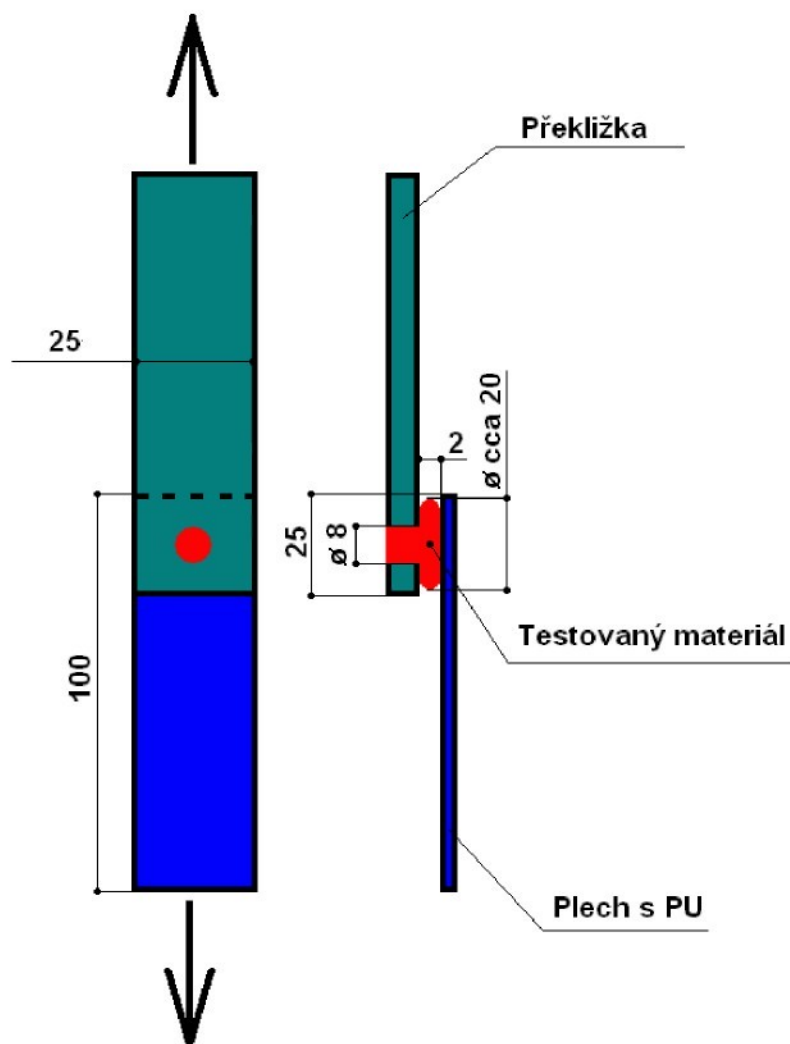
Vzhledem k povaze lepeného materiálu, technologie výroby a zkušenostem se od začátku projektu uvažovalo o lepidlech tavných. Podle dostupných údajů a znalostí bylo rozhodnuto, že budou zkoušeny tyto druhy lepidel:

- SikaMelt 9670
- Helmiterm RK 99/14
- Koramelt 826

Následně se začalo s výrobou zkušebních vzorků. Ke každému zástupci lepidla se vytvořilo více shodných vzorků. To z důvodu vyloučení nahodilých chyb vlivem vady materiálů nebo špatné technologie lepení. Technologie lepení probíhala vždy přesně podle přívalového letáku, který byl u každého lepidla k dispozici. Ke zkouškám se používala aplikační pistole s možností natavení lepidla. Na jednotlivých vzorcích byla provedena zkouška na smyk. Pevnost vzorku se zkoušela po 3 dnech. Tato doba byla stanovena proto, že po této době se vyžaduje od spoje dosažení maximální pevnosti.

Zkouška byla provedena na klasickém trhacím přístroji, který svou konstrukcí a měřícím rozsahem byl určen k zjišťování technických materiálů s maximální pevností

500 kg. Zatěžovací rozsah byl nastaven v rozsahu 2kN a rychlost posuvu 5mm/min. Průběh jednotlivých zkoušek je popsán v dalších částech práce.



Obr.24. Náskres zkušebního vzorku

5.1.1. Zkoušky lepidel

Porovnávací zkouška bodového lepení podlahy montážním PUR lepidlem **Helmiterm RK99/14**

Adherend 1
Adherend 2

Překližka buková přírodní
Plech FeZn + kataforéza + plnič + Sika Aktivátor

Vzorek Helmiterm RK99/14	Zátěžová síla (kN)	Lep.plocha mm ²	Pevnost ve smyku (Mpa)	Průtažnost (%)	Typ poruchy	Průměrná pevnost 1 spoje (N) (vztažená k Ø 20)
č.1	0,36	226,98	1,59	23	Koheze 100%	457
č.2	0,44	314,16	1,40	27	Koheze 100%	
č.3	0,48	346,36	1,39	30	Koheze 100%	
č.4	0,44	283,53	1,55	33	Koheze 100%	
č.5	0,39	283,53	1,38	53	Koheze 100%	
Průměr	0,422	290,91	1,46	33,33		

Tabulka 2. Tabulka dosažených pevnostních hodnot lepidla Helmiterm RK99/14

Podmínky měření:

Zkušební zařízení:

Instron Corporation typ
1185 (odpovídá ISO 5893)
Series IX Automated Materials Testing Systém
8.06.00

Datum zkoušky: 14.1.2006

Jmeno operátora: Bier Josef

Zkušební podmínky:
Nastavení parametrů

Rychlost zkoušky: 5 mm/min.

Grafický záznam: 10:1

Kondicionace vzorků: 24 hodin

Zkušebna:

Oddělení ŘKV - aplikace plastů stř. 730

Teplota
23°C

Šířka vzorků 25 mm - bodový spoj o Ø cca
20mm

Zatěžovací rozsah: 2 kN

Porovnávací zkouška bodového lepení podlahy montážním PUR lepidlem **SikaMelt 9670**

Adherend 1

Překližka buková přírodní

Adherend 2

Plech FeZn + kataforéza + plnič + Sika Aktivátor

Vzorek SikaMelt 9670	Zátěžová síla (kN)	Lep.plocha mm ²	Pevnost ve smyku (Mpa)	Průtažnost (%)	Typ poruchy	Průměrná pevnost 1 spoje (N) (vztažená k Ø 20)
č.1	0,96	226,98	4,23	53	Koheze 100%	1261
č.2	1,39	380,13	3,66	67	Destr. dřevo	
č.3	1,18	226,98	5,20	33	Koheze 50%	
č.4	1,08	314,16	3,44	47	Destr. dřevo	
Průměr	1,1525	287,06	4,13	50,00		

Tabulka 3. Tabulka dosažených pevnostních hodnot lepidla SikaMelt 9670

Podmínky měření:

Zkušební zařízení:

Instron Corporation typ

1185

(odpovídá ISO 5893)

Series IX Automated Materials Testing Systém

8.06.00

Datum zkoušky:

14.1.2006

Jmeno operátora:

Bier Josef

Zkušebna:

Oddělení ŘKV - aplikace plastů stř. 730

Zkušební podmínky:

Nastavení parametrů

Vlhkost

50%

Teplota

23°C

Rychlost zkoušky:

5 mm/min.

Grafický záznam: 10:1

Šířka vzorků 25 mm - bodový spoj o Ø cca

20mm

Zatěžovací rozsah:

2 kN

Kondicionace vzorků:

24 hodin

Porovnávací zkouška bodového lepení podlahy montážním PUR lepidlem **Köramelt 826**

Adherend 1

Překližka buková přírodní

Adherend 2

Plech FeZn + kataforéza + plnič + Sika Aktivátor

Vzorek Köramelt 826	Zátěžová síla (kN)	Lep.plocha mm ²	Pevnost ve smyku (Mpa)	Průtažnost (%)	Typ poruchy	Průměrná pevnost 1 spoje (N) (vztažená k Ø 20)
č.1	0,205	380,00	0,54	120	Koheze 100%	184
č.2	0,26	490,00	0,53	150	Koheze 50%	
č.3	0,23	314,00	0,73	130	Koheze 30%	
č.4						
č.5						
Průměr	0,23166667	394,67	0,60	133,33		

Tabulka 4. Tabulka dosažených pevnostních hodnot lepidla Köramelt 826

Podmínky měření:

Zkušební zařízení:

Instron Corporation typ

1185

(odpovídá ISO 5893)

Series IX Automated Materials Testing Systém

8.06.00

Datum zkoušky:

3.2.2006

Jmeno operátora:

Bier Josef

Zkušebna:

Oddělení ŘKV - aplikace plastů stř. 730

Zkušební podmínky:

Nastavení parametrů

Vlhkost

50%

Teplota

23°C

Rychlost zkoušky:

5 mm/min.

Šířka vzorků 25 mm - bodový spoj o Ø cca 20mm

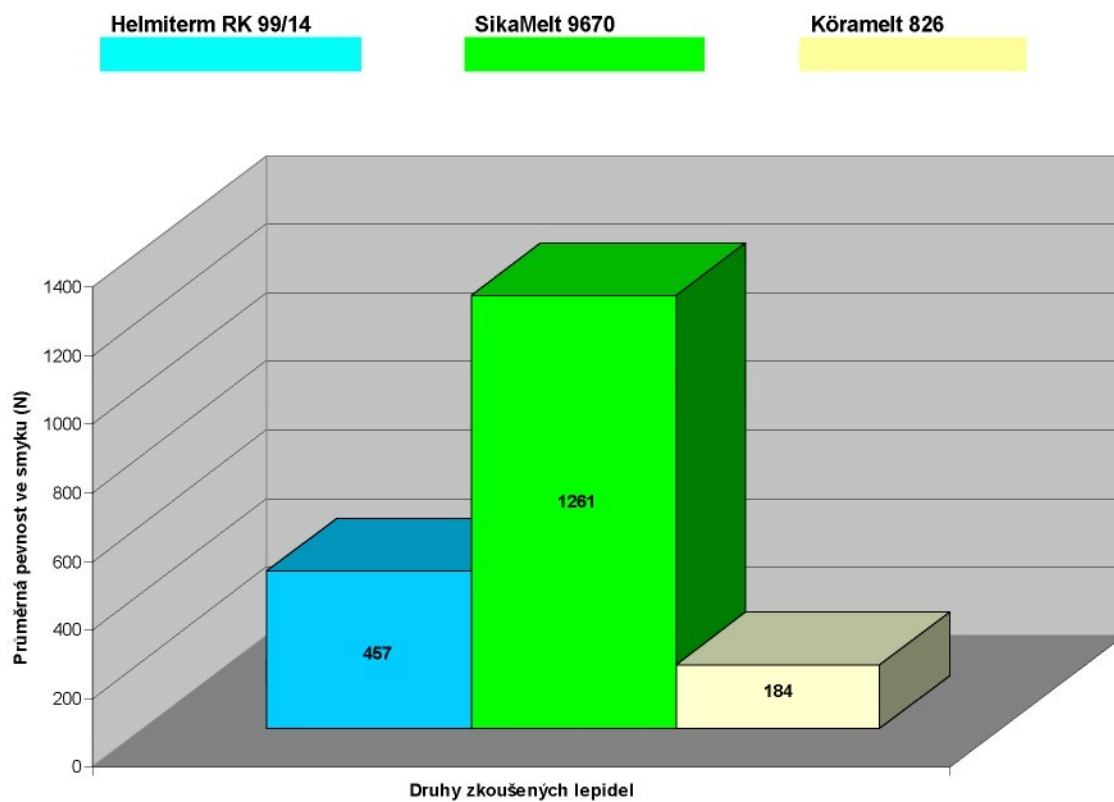
Grafický záznam: 10:1

Zatěžovací rozsah:

2 kN

Kondicionace vzorků:

Postupná dle materiálového listu 3 - 8 dní

Porovnání všech zkoušených lepidel

Graf č.1. Graf porovnání průměrných pevností zkoušených lepidel

5.1.2. Zkoušky, nejvhodnějšího lepidla, odpovídající provozu

Zkouška bodového lepení podlahy montážním PUR lepidlem **SikaMelt - 9670**

Adherend 1 **Překližka s fenol. úpravou + Sika Primer - 206 G+P**

Adherend 2 **Plech FeZn + kataforéza + plnič + Sika Aktivátor**

Vzorek	Zátěžová síla (KN)	Lep.plocha mm ²	Pevnost ve smyku (Mpa)	Průtažnost (%)	Typ poruchy	pevnost 1 spoje (vztažená k Ø 20)
č.1	1,2	314,16	3,82	40	porucha adheze mezi primerem a fenol. plochou	1,25 kN
č.2	1,4	380,13	3,68	55		

Adherend 1 **Překližka s fenolickou úpravou + Sika Aktivátor**

Adherend 2 **Plech FeZn + kataforéza + plnič + Sika Aktivátor**

Vzorek	Zátěžová síla (KN)	Lep.plocha mm ²	Pevnost ve smyku(Mpa)	Průtažnost (%)	Typ poruchy	pevnost 1 spoje (vztažená k Ø 20)
č.3	0,9	226,98	3,97	104	Koheze 100%	1,19 kN
č.4	1,44	380,13	3,79	100		

Adherend 1 **Překližka buková přírodní + Sika Primer 260 G+P**

Adherend 2 **Plech FeZn + kataforéza + plnič + Sika Aktivátor**

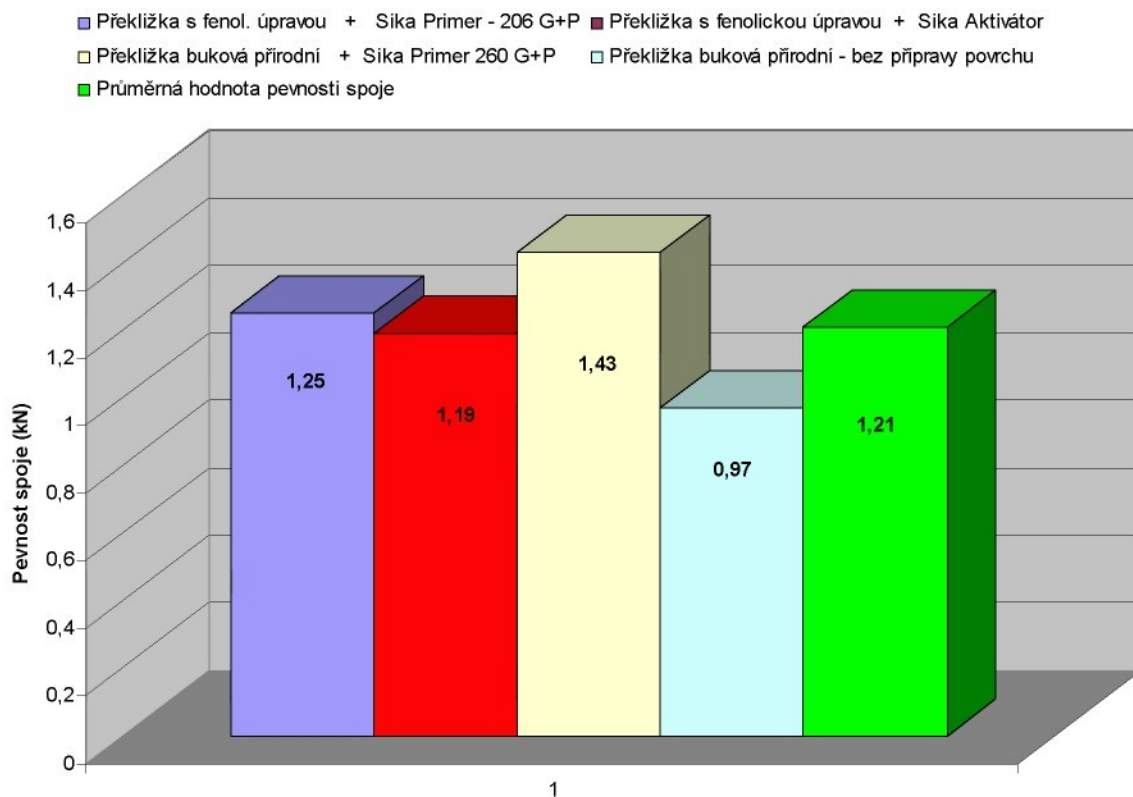
Vzorek	Zátěžová síla (KN)	Lep.plocha mm ²	Pevnost ve smyku(Mpa)	Průtažnost (%)	Typ poruchy	pevnost 1 spoje (vztažená k Ø 20)
č.5	1,78	490,87	3,63	73,33	Koheze 100%	1,43 kN
č.6	1,3	254,47	5,11	110		

Adherend 1 **Překližka buková přírodní - bez přípravy povrchu**

Adherend 2 **Plech FeZn + kataforéza + plnič + Sika Aktivátor**

Vzorek	Zátěžová síla (KN)	Lep.plocha mm ²	Pevnost ve smyku(Mpa)	Průtažnost (%)	Typ poruchy	pevnost 1 spoje (vztažená k Ø 20)
č.7	0,93	283,53	3,28	80,00	Koheze 100%	0,97 kN
č.8	1,2	490,87	2,44	60,00		

Tabulka 5. Tabulka provozních zkoušek lepidla SikaMelt - 9670



Graf č.2. Graf zkoušek lepidla Sika Melt - 9670

Podmínky měření:**Zkušební zařízení:**

Instron Corporation typ 1185 (odpovídá ISO 5893)
 Series IX Automated Materials Testing Systém 8.06.00
 Datum zkoušky: 14.1.2006
 Jmeno operátora: Bier Josef

Zkušebna:

Oddělení ŘKV - aplikace plastů stř. 730

Zkušební podmínky:

Nastavení parametrů: Vlhkost 50%

Teplota 23°C

Rychlost zkoušky: 5 mm/min.

Grafický záznam: 10:1

Šířka vzorků 25 mm - bodový spoj o Ø cca 20mm

Zatěžovací rozsah: 2 kN

Kondicionace vzorků: 72 hodin

Vyhodnocení zkoušky a výběr lepidla

Při zkouškách pevnosti dosáhlo tavné lepidlo SikaMelt – 9670 průměrné pevnosti v namáhaném spoji 1,21kN. S ostatními druhy uvažovaných tavných lepidel jsme se podrobně nezabývali, protože při předběžných zkouškách nedosahovali pevnostních hodnot tavného lepidla SikaMelt – 9670. Tavné lepidlo SikaMelt – 9670 vyhovuje nejen pevnostním podmínkám spoje podlahy se skeletem autobusu, ale i dobou vytvrzení, která je podstatná při plynulém chodu SMT. Přesné hodnoty vytvrzení jsou uvedeny v příloze č.3 – Technický list lepidla SikaMelt – 9670.

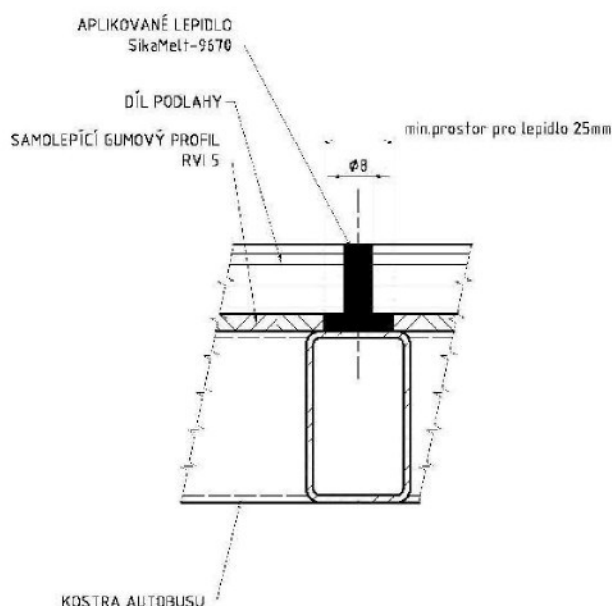
Vzhledem k tomu, že firma KAROSA a.s. má s tímto lepidlem dobré zkušenosti při lepení tepelné a hlukové izolace motorového prostoru, rozhodla se tuto technologii lepení zavést i v tomto odvětví. V současné době je prováděno výběrové řízení na velkokapacitní zařízení pro zpracování a aplikaci lepidla, podle zadávacích požadavků, které má mít náplň 2,5 kg. V současné době se používají náplně s obsahem 0,3 kg.

Při používání lepidla SikaMelt – 9670 nedochází, na rozdíl od používání lepidel disperzních a kontaktních, při aplikaci a vytvrzování spoje k odpařování škodlivých plynů jejichž vdechování je životu nebezpečné. Při používání tohoto lepidla je pracoviště v tomto směru bezrizikové. Tavné lepidlo SikaMelt – 9670 je bezpečným přípravkem ve smyslu zákona 157/98 Sb.MŽP. Nezanedbatelným hlediskem jsou též velké finanční úspory při provozování a aplikaci technologie tavného lepidla. (viz. kapitola 6 Technicko ekonomické řešení).

5.3.Navrh technologie montáže podlah lepením

Nová technologie montáže podlahy autobusu pomocí lepení probíhá podobně jako dosavadní montáž pomocí šroubů. Skládá se z přípravy dílů podlahy, přípravy skeletu a samotného lepení.

Příprava dílů podlahy se liší od původního stavu tím, že se na místa styků dílů se skeletem autobusu nalepí gumový profil RVI 5, který se přeruší v místech otvorů.



Obr.25. Schéma lepeného spoje



Obr.26. Lepení gumového profilu RVI 5

Tato operace se provádí na pracovišti 53106-SK, tedy na pracovišti kde se vyfrézovávají požadované tvary podlahy. Takto upravené díly podlahy jsou připraveny k montáži.

Kostru vozu v místě lepení překližkových dílů je potřeba očistit suchou papírovou utěrkou. Dále je potřeba v místě lepení odmastit skelet vozu Sika – Aktivátorem. Na takto upravený skelet se umístí donesené díly podlahy a rozmístí se podle technické dokumentace. Je-li potřeba tak se jednotlivé díly upraví pomocí hoblovky nebo přímočaré pily. Po slícování dílů se jednotlivé díly podlahy zatíží závaží tak, aby leželi celou plochou na skeletu vozu.

Mezi tím se v aplikační pistoli roztaví lepidlo SikaMelt-9670 při teplotě 150-160°C. Teplota tavení lepidla nesmí překročit 170°C. Poté se pečlivě vyplní všechny předvrtané 8mm otvory roztaveným lepidlem (celkem cca 350 otvorů). Před další operací se musí nechat lepidlo minimálně 5 minut vychladnout.

Finální úprava podlahy autobusu spočívá ve vytmelení spár mezi jednotlivými díly podlahy a po zaschnutí tmelu k jejímu následnému vybroušení. Poté následuje očištění podlahy a nalepení vrstvy linolea a nebo koberce podle požadavků zákazníka. Právě nedostatečné očištění podlahy od špon, pilin, kousků tmelu vede při používání k porušení a následnému roztržení linolea nebo koberce. Toto je jeden z důvodů proč chce firma přejít na technologii lepení podlah.

Celý tento proces určuje výrobní postup č. 64142 (příloha 4.)



Obr.27. Zatížení podlahy závaží



Obr.28. Aplikace lepidla pomocí aplikační pistole

5. Technicko ekonomické vyhodnocení

Vzhledem k tomu, že tavné lepidlo SikaMelt-9670 není nebezpečným přípravkem ve smyslu zákona 157/98 Sb. a při jeho používání nedochází k odpařování zdraví škodlivých látek je pracoviště, kde se používá, řazeno jako běžné pracoviště. Firma KAROSA a.s. tak ušetří nejen za provozní náklady (viz. tabulka 6 a 7), ale i za mzdy dělníkům. Ze zákona jsou povinné příplatky za práci ve zhoršeném pracovním prostředí, lékařské prohlídky a případné nemoci z povolání způsobené vlivem dlouhodobého působení výparů škodlivých lepidel na dýchací cesty.

Při používání tavného lepidla SikaMelt-9670 na lepení podlah, ušetří firma KAROSA a.s. na jednom voze, díky této změně technologie montáže podlah, 614 Kč. Za rok při produkci 1530 vozů to je 939 420 Kč. Do těchto propočtů není zahrnuta koupě nového velkokapacitního zařízení pro zpracování a aplikaci lepidla. Toto zařízení je právě prochází výběrovým řízením dle požadavků.

Náklady na montáž podlah u autobusu Arway-šroubovaný

Materiál	Množství	MJ	Cena(CZK)
Překližka Wisa-Birch BB/BB 12x15	28	M2	7 277,48
Překližka protihluková	15	M2	13 343,10
GUMOVÝ PROFIL	150	M	724,50
ŠROUB TOLE 4,8-35	240	KS	76,80
Tmel Sikaflex 221 Čern	1.900	ML	209,00

Cena
materiál 21 630,88

Pracnost včetně výroby dílů 12,3 hod
(sazba cca 600 Kč)

Cena Ta 7 380,00

Cena
celkem 29 010,88

Tabulka 6. Tabulka nákladů Arway - šroubovaný

Náklady na montáž podlah u autobusu Arway-lepený

Materiál	Množství	MJ	Cena(CZK)
Překližka Wisa-Birch BB/BB 12x15	28	M2	7 277,48
Překližka protihluková	15	M2	13 343,10
GUMOVÝ PROFIL	150	M	724,50
ŠROUB TOLE 4,8-35	24	KS	7,68
Sika Melt 9670-balení	2	KG	1 058,50
Sika Melt 9900 čistič-	0,02	KG	16,18
Tmel Sikaflex 221 Čern	1.900	ML	209,00

Cena
materiál 22 636,44

Pracnost včetně výroby dílů 9,6 Hod
(sazba cca 600 Kč)

Cena Ta 5 760,00

Cena
celkem 28 396,44

Tabulka 7. Tabulka nákladů Arway - lepený

6.ZÁVĚR

Tato práce popisuje výběr nové technologie montáže podlah do autobusu Karosa. Podrobně je popsána současná technologie montáže podlah pomocí šroubových spojů a její nevýhody. Zvláštní pozornost je věnována výběru vhodného lepidla na danou technologii. Používáním nové technologie montáže podlah lepením, za použití tavného lepidla SikaMelt – 9670, ušetří firma velké množství finančních prostředků, sníží se hlučnost autobusu a zrychlí se výroba na SMT lince.

Seznam použité literatury:

Jiří Pokorný : Lepení a tmelení v dílně i domácnosti (2000)

Miloš Osten : Práce s lepidly a tmely (1996)

Výroční zpráva podniku KAROSA a.s. 2005

Seznam obrázků

List	Obsah	Strana
Obr č.1	Kočár Landauer "Josef Sodomka" (1906)	12
Obr č.2	Dálkový autobus Škoda 706 RO LUX (1955)	12
Obr č.3	Autobus ŠL 11 Turist, typ 1307 (1970)	12
Obr č.4	Luxusní autokar HD 12 se zvýšenou podlahou po modernizaci (výroba do r. 1999)	14
Obr č.5	Luxusní autobus GT 11 typ 937 vyráběný v letech 1994 – 1996	14
Obr č.6	Městský autobus B 732	15
Obr č.7	Městský autobus B 931	15
Obr č.8	Městský nízkopodlažní autobus CITY BUS pro 99 cestujících s motorem Renault.	16
Obr č.9	Školní autobus C 935 - Récréo, vyráběný převážně pro	16
Obr č.10	Řez současným šroubovaným spojem	19
Obr č.11	Základní umístění podlahových dílů	21
Obr č.12	Frézka typu COSMEC CONQVEST 510	21
Obr č.13	Namáhání lepeného spoje v tahu, ve smyku a odlupu	30
Obr č.14	Průběh napětí ve spoji při zatížení v tahu silami s různým směrem působení (kombinace tah+ohyb)	31
Obr č.15	Deformace jednostranně přeplátovaného spoje v důsledku excentrického působení sil, rozdělení napětí po délce přeplátovaného spoje	31
Obr č.16	Vyobrazení konstrukce lepeného spoje tupého	33
Obr č.17	Vyobrazení konstrukce lepeného spoje tupého zkoseného	33
Obr č.18	Vyobrazení konstrukce lepeného spoje jednostranně přeplátovaného	34
Obr č.19	Vyobrazení konstrukce lepeného spoje oboustranně přeplátovaného	34
Obr č.20	Vyobrazení konstrukce lepeného spoje drážka pero	35
Obr č.21	Vyobrazení konstrukce lepeného spoje drážka vložené pero	35
Obr č.22	Vyobrazení konstrukce lepeného spoje kolíkového	36
Obr č.23	Vyobrazení konstrukce lepeného spoje zubového	36
Obr č.24	Nákres zkušební vzorku	38
Obr č.25	Schéma lepeného spoje	46
Obr č.26	Lepení gumového profilu RVI 5	46
Obr č.27	Zatížení podlahy závažím	48
Obr č.28	Aplikace lepidla pomocí aplikační pistole	48

Seznam tabulek

List	Obsah	Strana
Tab.č.1	Rozdělení překližek v KAROSE	20
Tab.č.2	Tabulka dosažených pevnostních hodnot lepidla Helmiterm RK99/14	39
Tab.č.3	Tabulka dosažených pevnostních hodnot lepidla SikaMelt 9670	40
Tab.č.4	Tabulka dosažených pevnostních hodnot lepidla Kōramelt 826	41
Tab.č.5	Tabulka provozních zkoušek lepidla SikaMelt - 9670	43
Tab.č.6	Tabulka nákladů Arway - šroubovaný	49
Tab.č.7	Tabulka nákladů Arway - lepený	49

Seznam grafů

Graf č.1	Graf porovnání průměrných pevností zkoušených lepidel	42
Graf č.2	Graf zkoušek lepidla Sika Melt - 9670	44

Seznam příloh:

Příloha č.1	Výrobní postup č.1-005 (výrobní postup montáže podlah šroubováním)	55
Příloha č.2	Výkres č.5006011060 výkres šroubované podlahy	62
Příloha č.3	Technický list tavného lepidla SikaMelt - 9670	63
Příloha č.4	Výrobní postup č.64142 (výrobní postup montáže podlah lepením)	65

Příloha č.1 – Výrobní postup montáže podlah šroubováním

List: 1

[illegible]

Příloha č.1 – Výrobní postup montáže podlah šroubováním

List:2

[illegible]

Příloha č.1 – Výrobní postup montáže podlah šroubováním

List:3

ZPRÁVA		Technologický postup 1-005		Dus: 23.02.2006 Str. 3	
Číslo materiálu: 000000005004026526 Podlaha - T 5006011060		Technolog		T30 Technolog Ing. Štěpán Zdeněk	
Druh materiálu: MALB Způsob Příklad: Z 4005/S1005 /3/ /1074137R		Výkres/účet:		0,000 Kč	
Č. výkresu/části: 50056289 / N / 1 Příklad: 21.02.2006		Výr. ekv.:		99,999,999,000 Kč	
Postup		Výr. ekv.:		XIII	
Operace: Popis					
Pracovník: 53106-SE Profese: 94120 Říd. klíč: K02 tbc:		42,500 tbc:		0,000	
0004		T/DN: /0		DV: PA05	
0425 005000005006030276 X Misa form Způsob 0/P11m 18x152x2440		26,100 Kč 50 S013		Číslo změny: 2057743	
0426 005000005006030277 X Překlička Misa Pion 18x152x2440		2,900 Kč 50 S016		Platí od: 17.03.2005	
truh.přace					
Založit na stělu NC frézky postupně v desce překližky		2 prancov,			
Misa form a vytvářet díly dle programu, oříznout		bosp.mak			
odřezky po obvodu jednotlivých dílů. Odpad odřezat		Delphin			
do palety. Založit na stělu NC frézky postupně i		bosp.mak			
desku překližky Misa Pion a vytvořit díly dle prog.		Delphin			
zrcu.pion-a. Oříznout odřezky po obvodu jednotlivých		Delphin			
dílů. Odpad odřezat do palety. Četnost dílů pod-		Delphin			
lahy označit etiketou a vložit do palety. Paletu zat-		Delphin			
lažit na pracovník 53206.					
Pro info:					
Kutno dhotrbít některé díly a rubové strany:					
Klas. Form: 5006020928					
Pracovník: 27450-LV Profese: 165601 Říd. klíč: K02 tbc:		7,120 tbc:		0,000	
0010		T/DN: /9		DV: PA05	
0003 00000000500603062 X díl podlahy		1,000 Kč 50 W156		Číslo změny: 2057743	
0418 00000000500603067 X Tmel Sikaflex 221 Šedý 40cm		17,000 Kč 32 C002		Platí od: 09.02.2004	
tmetení					
Vn sebrické nářadí a souhrnné barok v sadě klíč:		pau.tmel.p-stale			
vezu vyčistit trolem pos. 70 pravy v obytné ploše					
schrán ve stykovaných místech podlahy a kouty vosa.					
Pracovník: 53206-FV Profese: 94120 Říd. klíč: K02 tbc:		25,400 tbc:		0,000	
0020		T/DN: /9		DV: PA05	
0002 00500000500603062 X KENZOLA		1,000 Kč 50 X263		Číslo změny: 2057743	
0418 00500000500603067 X KVT KOUTOVÝK 4x2,5 18x10 50 50		0,040 Kč 14 8009		Platí od: 01.12.2005	
0428 00500000500603067 X KOUTOVÝ PROFIL		80,000 Kč 14 8001			
KOUTOVÝ					
Na stykované místo podlahy a koutovní páska 20x60x1000x5 mico					
obaliti v místě spoje podlahy a bokem pod roz. 15, 16, 17, 20, 22, 30,					
31, 32. Pásky dle dílů dle polohy. Koutový páska dle roz.					
Pracovník: 53206-FV Profese: 94120 Říd. klíč: K02 tbc:		204,940 tbc:		0,000	
0030		T/DN: /9		DV: PA06	
				Číslo změny: 2057743	
				Platí od: 17.03.2005	

Příloha č. 1 – Výrobní postup montáže podlah šroubováním

List:4

[illegible]

Příloha č.1 – Výrobní postup montáže podlah šroubováním

List:5

[illegible]

Jednotlivé díly podlah vjmou a pak vytváří a přemísť do vuzů. Do otvoru pro vyjímání podlah zasítí šablony, jednotlivé díly podlah postupně naloží na kotelu sítě a jednotlivých pozic a řadí. Pod kotelnu práz. 49 použít podle potřeby pro vzájemné dořizování jednot. dílů podlahy.

úspěch na kvalitní zastoupení v místní společnosti a bohem, při poz. 34 v
přílohu svého deviat, ale potmit ale žem v-v. Dily padaly na zvy-

Příloha č.1 – Výrobní postup montáže podlah šroubováním

List:6

Dne: 23.02.2006 Str. 6

Techinfo : T30 Technický Ing. Štefán Zdeňák
Technologický postup 1-005
Výkresy/index:
Kód : 0.003 KS
Číslo : 99.999.999.003 KS
Výr. sklad : KULI

Výkres /
Kód : 1005/B1005 /3/
1074237E
Platnost: 23.02.2006

Operace: Popis

Šedá nádobná ličivka do rovině vnitřní díle řezu A-A. V místě záděného potrubí spoje dle podložky podložkami pr. 47. Postupně vrtat 278 otvorů prům. 5,4 mm kolmými pro hlavy šroubů a dle příslušných šrobových die jednotlivých pojmů a tvarů. Roztáhnout a vzdálit od die výměru.

Díly pos. 15, 16, 17, 20, 21, 22, 28, 30, 31 a 32 přišroubovat ze spodní části šrouby 4 x 2 x 19 (17x) - šroubovat v místě předurčených otvorů prům. 5,4 mm.

Dodatek k vrstvě a šroubování : 2 důvodů zesílení podložky pro druhou sešláhu je nutno uvažovat větší námahu při vrstvě a šroubování šroubů podložky. Jelikož se o 56 otvorů a šroubů. U dluh pos. 31 kolmým vyříznutím podložky použít při vrstvě glazurní podložku, aby nedošlo k poškození trusky. V přední části vozu fer T-T postupně vrtat 4x prům. 6,4. Zaplnit pro hlavy šroubů. Po otvorení nasadit šrouby M6x35, z druhé strany nasadit podložky a natlačit a šrouby utáhnout dle polohy a řezu T-T.

V přední části vozu u řezání panelu dle řezu X-X, M-M, Z-P vyříznout 14 otvorů prům. 5 mm. Vyřezat 14x závit M6. Nasadit šrouby M6x30 pos. 55 a dle příslušných die přišroubovat. Vyřezat šrouby z otvorů pro výjímky podlahy, odměřit a vazu. Po obvodu otvorů naměřit profil pos. 46 dle výkresu. Na délky dělit při montáži.

Šablona č. 30-14314 namést do vozu. Utavit k přednímu podlážce. V místě předních podlážek postupně vrtat 4 x 4 otvory pr. 5,8. Šablona utavit a oměřit zde. 61-14113

Otvory 5,8 přelozit na prům. 8,4 včetně záhloubení pro podložky a hlavy šroubů. Fer L-L. Na šrouby M6 nasadit podložky 10,5 a šrouby osadit do otvorů prům. 8,4. Z druhé strany na šrouby namontovat podložky prům. 8 a natlažit M6. Postupně utáhnout šrouby utahováním z vnitřku vozu, a druhé strany přidržet klíčem. Namést šrouby M6 včetně usazení provádění ova pracovníci z důvodu nemohoucí montáže a zhoršeného přístupu.

Šablona č. 30-14315 namést do vozu. Utavit k zadnímu podlážce. V místě zadních podlážek postupně vrtat 2 x 13 otvorů pr. 5,8. Šablona odsadit a odměřit a vazu. Otvory 6,8 přelozit na pr. 8,4 včetně záhloubení pro podložky a hlavy šroubů. Fer H-H. G-6. Na šrouby M6 nasadit podložky 10,5 a šrouby namontovat do otvorů prům. 8,4. Z druhé strany na šrouby namontovat podložky prům. 8 a natlažit M6. Po stupně utahování šrouby utahováním z vnitřku vozu, a druhé strany přidržet klíčem. Namést šrouby M6 včetně usazení provádění ova pracovníci z důvodu nemohoucí montáže a zhoršeného přístupu.

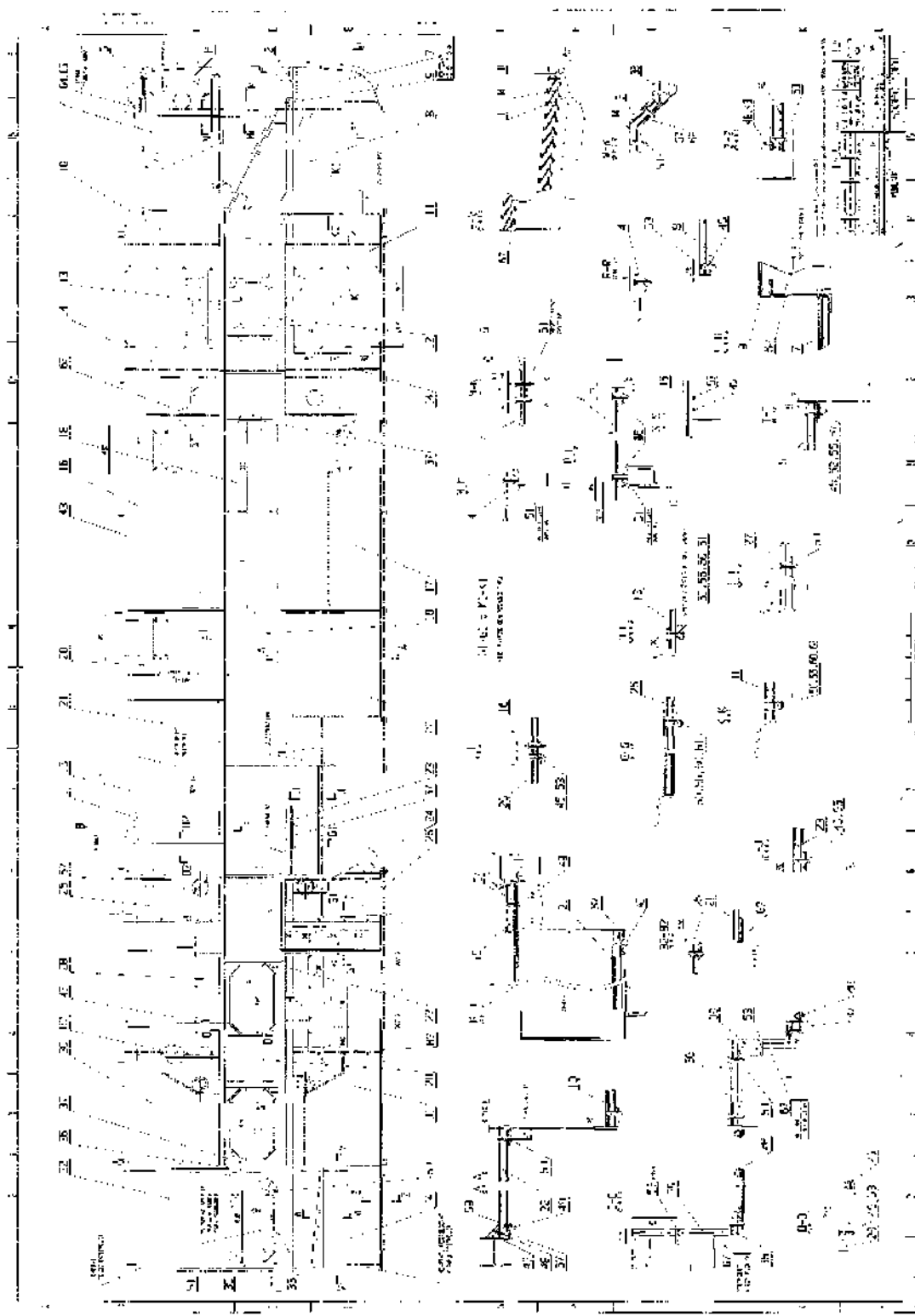
Příloha č.1 – Výrobní postup montáže podlah šroubováním

List:7

[illegible]

Příloha č.2 – Výkres podlahy

List:1



Příloha č.3 – Technický list lepidla SikaMelt - 9670

List:1

technický list
verze 07/2003**SikaMelt-9670**

profesionální montážní PUR hotmelt

technická data:

chemická báze	polyuretanový reaktivní hotmelt
barva	nažloutlá, opak
obsah pevných látek	100%
mechanismus vytvrzení	vzdušnou vlhkostí
hustota při 20°C (DIN 53217) ¹⁾	ca 1,2 kg / l
viskozita při 130°C (Brookfield Thermosel)	ca 22 000 mPas
teplota měknutí (DIN 52011 / kroužek & kulička) ¹⁾	65°C
teplotní rozsah aplikace	100 - 160°C (krátkodobě 170°C)
otevřený čas (500 µm film při 100°C) (TS-SQP 559-0)	ca 1 min
počáteční pevnost (TS-SQP 557-0)	ca 2,0 N / mm ²
čas vytvrzení do konečné pevnosti ²⁾ (TS-SQP 558-0)	ca 4 hod
tvrdost Shore D (DIN 53505) ¹⁾	ca 45
pevnost v tahu (DIN 53504) ¹⁾	ca 25 N / mm ²
prodloužení při přetržení (DIN 53504) ¹⁾	ca 700%
teplotní odolnost	trvalá -40°C až +110°C krátkodobá 130°C
skladovatelnost (v suchu při +5 až +25°C)	6 měsíců 3 měsíce pro kartuše

¹⁾ v závislosti na²⁾ 20°C, 55 %relativní vlhkost, při 500 µm tloušťce vrstvy

Popis:

SikaMelt-9670 je univerzální montážní lepidlo na bázi polyuretanového reaktivního hotmeltu s krátkým otevřeným časem. Při vytvrzování vzdušnou vlhkostí dochází k reakci a vzniku zpětně netavitelného elastomeru. SikaMelt-9670 je vyráběn v souladu s normami kvality ISO 9001/14001.

Přednosti produktu:

- krátký otevřený čas
- vysoká počáteční pevnost
- vysoká konečná pevnost a flexibilita v širokém rozsahu teplot
- odolný proti teplotám a stárnutí
- široké adhezní spektrum

Mechanismus vytvrzení:

SikaMelt-9670 vytvrzuje v polymer následně po aplikaci reakcí se vzdušnou vlhkostí (viz diagram).

čas vytvrzení pro 500 µm film při 20°C



Vytvrzování je závislé na tloušťce vrstvy, na relativní vlhkosti vzduchu a teplotě, na obsahu vlhkosti v podkladu a difuzní prostupnosti podkladu.

Oblast použití:

SikaMelt-9670 vykazuje široké adhezní spektrum. Je vhodný pro trvalé spojení mnoha materiálů jako ABS, PC, SMC, PVC, dřeva, pěnových materiálů, textilií, lakované a základované oceli atd.. Unipolární polymery typu PP a PE lze lepit pouze ve spojení s předchozí aktivací. Aplikace pro kombinace podkladů (např. polymer a ocel), které neumožňují difuzní prostupnost vody k vrstvě lepidla, nelze s lepidlem SikaMelt-9670 realizovat.



SikaMelt-9670 1/ 2

Příloha č.3 – Technický list lepidla SikaMelt - 9670

List:2

Chemická odolnost:

SikaMelt-9670 je odolný vůči vodě, vodouředitelným přípravkům, slabým koncentracím (do 5%) kyselin a louhů. **Krátkodobě** je odolný vůči benzínu, rozpouštědům nebo olejům.

Protože chemická odolnost je komplexní otázkou závislosti na typu a stavu podkladu, chemické koncentraci, na teplotě a délce zatížení, je pro konkrétní případy nutný projektově orientovaný test.

Pokyny pro zpracování:

SikaMelt-9670 je možné zpracovávat a nanášet pomocí vhodného komorového nebo sudového tavicího a čerpacího systému (pytel, hobok) a příslušné nanášecí pistole, nebo pomocí ruční tavné pistole (kartuše). Nanášení je možné ve formě spojitého filmu nebo housenky, kapkových bodů nebo stříkáním.

Doporučená dimenze spoje je v rozsahu tloušťky 0,1 + 1 mm.

Pro přípravu a návrh zpracování, aplikace a volbu zařízení doporučujeme využít technicko - uživatelské poradenství našeho oddělení System Engineering.

Při přerušení práce na více hodin (např. přes noc) je nutné zabránit dlouhodobému přehřívání materiálu nad 120°C, protože může dojít ke zhoršení adhezních vlastností lepidla. Během delší odstávky je proto nutné snížit teplotu ohřevu v zařízení na minimálně 100°C. Dýzu je třeba vyčistit suchým olejem (k dispozici na vyžádání) pro zabránění ucpání.

Příprava povrchu: Lepená plochy musí být čisté a suché, zbavené prachu a stop olejů nebo mastnot. Adhezi lze zlepšit vhodnou přípravou povrchu. Kovové povrchy lze před aplikací předehřát na 40°C. Vzhledem k velkému rozsahu variant substrátů a požadavků na mechanické zatížení, doporučujeme předem konzultovat projekt s naším technickým oddělením.

Čištění: SikaMelt-9670 v nevytvrzeném stavu je možno ze zařízení (např. dýzy) odstranit proplachem pomocí SikaMelt-9900 (viz manuál "Předpis k čištění nářadí a zařízení při zpracování SikaMelt PUR reaktivních hotmeltů"). U vytvrzeného materiálu lze pouze pomocí SikaMelt-9901 vyvolat jeho rozrušení, po němž musí následovat mechanické vyčištění.

Balení:

hobok	20 kg
pytel	2,5 kg
kartuše	0,33 kg

Důležité:

Další údaje o chemickém charakteru materiálu, toxikologii, ekologii, skladování, dopravě, likvidaci jsou obsaženy v bezpečnostním listu materiálu.

Upozornění:

naše technicko uživatelské písemné či ústní informace a poradenství je sestaveno na základě našeho nejlepšího vědění, současného stavu znalostí z oblasti vývoje chemických produktů a získaných dlouholetých praktických zkušeností ze spolupráce s výrobci a opravami v dané oblasti. Naše doporučení jsou však nezávazná, netvoří žádný právní závazek a nezbavují kupujícího možnosti realizovat vlastní zkoušky našich produktů ve vztahu ke konstrukčním, technologickým a zpracovatelským podmínkám realizace a to zejména s ohledem na práva třetího. V ostatních záležitostech platí všeobecná ustanovení obchodního zákoníku. V případě technických informací se obraťte na naše oddělení Industry.



Sika Schweiz AG
Tüfenswies 16
8048 Zürich
Switzerland
Tel: +41 1 436 40 40
Fax: +41 1 436 45 30

Sika CZ s.r.o.
Bystrova 1132 / 35
CZ - 602 00 Břežovice
Česká republika
tel: +420 546 422 464
fax: +420 546 422 400
e-mail: sika@cz.sika.com

Sika Slovensko spol. s r.o.
Rybníčná 38
SK - 831 07 Bratislava
Slovensko
tel: +421 2 4820 0406
fax: +421 2 4820 0444
e-mail: sika@sk.sika.com

SikaMelt 9670 2/2

Příloha č.4 – Výrobní postup montáže podlah lepením

List:1

ZPRŮJEDNĚNÍ									
Dne: 04.05.2006 Str. 1									
Číslo materiálu: E504190122 MONTÁŽ PODLAHY BEZ PLOŠTINY A VYTAŽENÍ SK									
Druh materiálu: IRB Způsob pořízení: *									
Č. výkresu/text: --- Výkres/index: --- /									
Kusovník : 00124761 / M / 1 Platnost: 04.05.2006									
Technologický postup 64142									
Disponent : V40									
Dispečer : L02									
Disp. atribut : PE									
Disp. vel. dávky :									
Pol. Materiál	Výkres/index	DM	P	ZP	VR	KR	Množství/1ks	Text	Materiál
0010 E504144859	504144859 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA NÁSTAVBY PRAVÉHO PODSĚHU	
0020 E504152487	504152487 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA NÁSTAVBY. ZADNÍ LEVÁ	
0030 E504156468	504156468 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA CHODBIČKY U PANELU DVEŘÍ	
0040 E504199116	504199116 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS ZÁVITOVÝ KOLÍK 10 1,50 940,0 10 9 P2A	
0050 E504151918	504151918 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA NÁSTAVBY. ZADNÍ LEVÁ	
0060 E504194907	504194907 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA CHODBIČKY U PANELU DVEŘÍ	
0070 E504199117	504199117 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS ZÁVITOVÝ KOLÍK 10 1,50 940,0 10 9 P2A	
0080 E504199121	504199121 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA NÁSTAVBY. ZADNÍ PRAVÁ	
0090 E504151915	504151915 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA CHODBIČKY U PANELU DVEŘÍ	
0100 E504184252	504184252 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA NÁSTAVBY. ZADNÍ LEVÁ	
0110 E504152489	504152489 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA NÁSTAVBY. ZADNÍ LEVÁ	
0120 E504181468	504181468 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA NÁSTAVBY PŘEDNÍ LEVÁ	
0130 E504172345	504172345 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA NÁSTAVBY PŘEDNÍ LEVÁ	
0140 E504139147	504139147 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA NÁSTAVBY. ZADNÍ LEVÁ	
0150 E504139151	504139151 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA V PROSTORU PRO CESTUJÍCÍ ZADNÍ P	
0160 E504139625	504139625 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA NÁSTAVBY PRAVÉHO PODSĚHU	
0170 E504139156	504139156 /000 IRB	E		X	X	X	2,000	KS PODLAHA NÁSTAVBY PRAVÉHO PODSĚHU	
0180 E504146533	504146533 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA NÁSTAVBY PŘEDNÍ LEVÁ	
0190 E504188776	504188776 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA CHODBIČKY U ZADNÍCH SCHODŮ	
0200 E504188777	504188777 /000 TRB	E		X	X	X	1,000	KS DETAILY PRO MONTÁŽ	
0230 E504139154	504139154 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA V PROSTORU PRO CESTUJÍCÍ ZADNÍ P	
0240 E504188760	504188760 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS DETAILY PRO MONTÁŽ	
0250 E504188768	504188768 /000 TRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA V PROSTORU PRO CESTUJÍCÍ ZADNÍ P	
0260 E504194906	504194906 /000 IRB	E		X	X	X	2,000	KS PODLAHA NÁSTAVBY PRAVÉHO PODSĚHU	
0270 E504188769	504188769 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA NÁSTAVBY. ZADNÍ LEVÁ	
0280 E504188772	504188772 /000 TRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA ZADNÍ LAVICE	
0290 E504193385	504193385 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA ZADNÍ	
0300 E504188770	504188770 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA V PROSTORU PRO CESTUJÍCÍ ZADNÍ P	
0310 E504139531	504139531 /000 TRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA V PROSTORU PRO CESTUJÍCÍ ZADNÍ P	
0320 E504193384	504193384 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA ZADNÍ	
0330 E504193386	504193386 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA ZADNÍ	
0340 E504188771	504188771 /000 TRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA NÁSTAVBY. ZADNÍ LEVÁ	
0350 E504139532	504139532 /000 IRB	E		X	X	X	1,000	KS PODLAHA NÁSTAVBY. ZADNÍ PRAVÁ	

Příloha č.4 – Výrobní postup montáže podlah lepením

List:2

0360	5003053179	5003053179/C	IR3	F	X	X	4,000	KS	PODLAŽKA 4
0390	5003016081	5003016081/B	IR3	F	X	X	24,000	KS	SKROUB TOLE 4,8-35
9010	500202885	500202885 /AG	VYN	F	X	X	1,000	KS	MONTÁŽ PODLAHY BEZ PLOŠTINY 4 VYTÁČEČÍ SK
AC10	500414859	500414859 /000	IR3	F	X	X	1,000	KS	PODLAHA NÁSTAVBY PRAVÉHO PODOPHU
AC30	5004156468	5004156468 /000	IR3	F	X	X	1,000	KS	PODLAHA CHODBIČKY U PANELU DVEŘÍ
A380	5003072229	5003072229/A	IR3	F	X	X	4,000	KS	NYT INOX HREB TP 4,8 X 30
T001	00000000506030277	/	ROH	F	X	X	18,500	M2	Wisa-Birch BB/BB 12x1500x3100
T002	00000000506033215	/	ROH	F	X	X	15,000	M2	Pek iřka protihluková 11x1200x2500
T003	5689110885	5689110885/B	ROH	F	X	X	155,000	M	GUMOVÝ PROFIL RVI 5 689110885
T004	000000005801101293	/	ROH	F	X	X	10,000	ML	2901501 Sika-Aktivátor (1 LT)
T005	5004204840	/	IR3	F	X	X	2,000	M	VAZEK OS JEP 50m
T006	00000000506009440	/	ROH	F	X	X	10,000	M	Páska maskovací- 51-8.50mmx50m
T007	00000000506040676	/	ROH	F	X	X	600,000	ML	Scotardal 1402 monoporcel 600ml
T008	000000005801101293	/	ROH	F	X	X	265,000	ML	2901501 Sika-Aktivátor (1 LT)
T009	00000000506009440	/	ROH	F	X	X	3,000	M	Páska maskovací- 51-8.50mmx50m
T010	00000000506035416	/	ROH	F	X	X	1,950	KG	Sika Nell 9670-balení 0,33 kg
T011	00000000506035417	/	ROH	F	X	X	0,010	KG	Sika Nell 9900 čísl.12-180 g
T012	00000000506033263	/	ROH	F	X	X	3800,000	ML	Tmel Sikaflex 221 čírný 195t
T013	000000005801109334	/	ROH	F	X	X	1,000	SD	Tmel šetrkový UNF100

Příloha č.4 – Výrobní postup montáže podlah lepením

List:3

ZPRŮČA Dne: 04.05.2006 Str. Číslo materiálu: E504193122 Technolog : T30 Ing. Šmerda Zdeněk, Ph.D. Druh materiálu : IRB Způsob pořízení: B Operace: Popis									
Technologický postup 64142 MONTÁŽ PODLAHY BEZ PLOŠTÝN 4 VYTÁPĚČÍ SK Výkres/index: --- / Rozměrí dávek :									
Pracoviště: 53106-IV Profese: 95310 Řád. klíč: K02 LAC: 51,350 LBC: 0,000 T/ZN: 70 LV: PA05 Číslo změny: F0607EIN									
Plati od: 27.02.2006									
0020 E504152487	X PODLAHA NÁSTAVBY. ZADNÍ LEVÁ	1,000	KS	V40	XL11				
0040 E504193116	X ZÁVITOVÝ KOLÍK 10 1,50 040,0 10 9 P2A	1,000	KS	V40	XL11				
0050 E504151918	X PODLAHA NÁSTAVBY. ZADNÍ LEVÁ	1,000	KS	V40	XL11				
0060 E504194907	X PODLAHA CHODBIČKY U PANSU DVĚŘÍ	1,000	KS	V40	XL11				
0070 E504199117	X ZÁVITOVÝ KOLÍK 10 1,50 040,0 10 9 P2A	1,000	KS	V40	XL11				
0080 E504193121	X PODLAHA NÁSTAVBY. ZADNÍ LEVÁ	1,000	KS	V40	XL11				
0090 E504151915	X PODLAHA NÁSTAVBY. PŘEDNÍ PRAVÁ	1,000	KS	V40	XL11				
0100 E504134252	X PODLAHA CHODBIČKY U PANSU DVĚŘÍ	1,000	KS	V40	XL11				
0110 E504152489	X PODLAHA NÁSTAVBY. ZADNÍ LEVÁ	1,000	KS	V40	XL11				
0120 E504181468	X PODLAHA NÁSTAVBY. PŘEDNÍ LEVÁ	1,000	KS	V40	XL11				
0130 E504172343	X PODLAHA NÁSTAVBY. PŘEDNÍ LEVÁ	1,000	KS	V40	XL11				
0140 E504139147	X PODLAHA NÁSTAVBY. ZADNÍ LEVÁ	1,000	KS	V40	XL11				
0150 E504139151	X PODLAHA V PROSTORU PRO CESTUJÍCÍ ZADNÍ P	1,000	KS	V40	XL11				
0160 E504139623	X PODLAHA NÁSTAVBY PRAVÉHO PODBĚHU	1,000	KS	V40	XL11				
0170 E504139156	X PODLAHA NÁSTAVBY PRAVÉHO PODBĚHU	2,000	KS	V40	XL11				
0180 E504145323	X PODLAHA NÁSTAVBY. PŘEDNÍ LEVÁ	1,000	KS	V40	XL11				
0190 E504188776	X PODLAHA CHODBIČKY U ZADNÍCH SCHODŮ	1,000	KS	V40	XL11				
0200 E504188777	X DETAILY PRO MONTÁŽ	1,000	KS	V40	XL11				
0230 E504139154	X PODLAHA V PROSTORU PRO CESTUJÍCÍ ZADNÍ P	1,000	KS	V40	XL11				
0240 E504188780	X DETAILY PRO MONTÁŽ	1,000	KS	V40	XL11				
0250 E504188768	X PODLAHA V PROSTORU PRO CESTUJÍCÍ ZADNÍ P	1,000	KS	V40	XL11				
0260 E504194906	X PODLAHA NÁSTAVBY PRAVÉHO PODBĚHU	2,000	KS	V40	XL11				
0270 E504188769	X PODLAHA NÁSTAVBY. ZADNÍ LEVÁ	1,000	KS	V40	XL11				
0280 E504188772	X PODLAHA ZADNÍ LAVICE	1,000	KS	V40	XL11				
0290 E504193385	X PODLAHA ZADNÍ	1,000	KS	V40	XL11				
0300 E504188770	X PODLAHA V PROSTORU PRO CESTUJÍCÍ ZADNÍ P	1,000	KS	V40	XL11				
0310 E504139531	X PODLAHA V PROSTORU PRO CESTUJÍCÍ ZADNÍ P	1,000	KS	V40	XL11				
0320 E504193384	X PODLAHA ZADNÍ	1,000	KS	V40	XL11				

Příloha č.4 – Výrobní postup montáže podlah lepením

List:4

0330 E504193386	X PODLAHA ZADNÍ	1,000	KS	V40	XLII	
0340 E504188771	X PODLAHA NÁSTAVBY. ZADNÍ LEVÁ	1,000	KS	V40	XLII	
0350 E504195332	X PODLAHA NÁSTAVBY. ZADNÍ LEVÁ	1,000	KS	V40	XLII	
A010 E504144859	X PODLAHA NÁSTAVBY PRAVĚHO PODBĚHU	1,000	KS	V40	XLII	
A030 E504154468	X PODLAHA CHODBIČKY U PANELU DVĚŘÍ	1,000	KS	V40	XLII	
T001 C00C0000506030277	X Wisa-Bloch BB/BB 12x1500x3100	18,600	M2	50	5015	
T002 C00C0000506033215	X Překližka protibliková 11x1200x2500	15,000	M2	50	5015	
Výroba dílů						
Na stůl NC frézky postupně založit 4 ks desek překližky pos. T001, vyrobit díly dle NC programu, ručně oříznout střepy po obvodě jednotlivých dílů, odpad odložit do palety. Po rozřezání každé desky pečlivě očistit stůl frézky. (2 pracovníci)						
Na stůl NC frézky postupně založit 5 ks desek protiblikové překližky pos. T002, vyrobit díly dle NC programu, ručně oříznout střepy po obvodě jednotlivých dílů, odpad odložit do palety. Po rozřezání každé desky pečlivě očistit stůl frézky. (2 pracovníci)						
Jednotlivé díly z obou překližek odkládat do palety. (2 pracovníci)						
Výrobní pomůcky: Bezp. nář. Delphin						
Pracoviště: 53106-PV Profese: 95310 Říd. klíč: K02 tAC: 85,420 tBC: 0,000 T/DN: /9 DV:						
PAC5 Číslo změny: T0607ZIN						
0020						
Platí od: 27.02.2006						
T003 F5689110883	X GUKOVÝ PROFIL	155,000	M	13	0001	
Příprava dílů						

Příloha č.4 – Výrobní postup montáže podlah lepením

List:5

Prázdnou paletu přetlačit zpět na pracoviště 53106. (2 pracovníci).									
Pomůcky: Bezpečnostní nář. DELPHIN, etiketovací kleště, papírové utěrky									
Pracoviště: 27400-PV Profese: 95310 Říd. klíč: K02 tAC: 16,700 tBC: 0,000 T/DN: /9 DV:									
Číslo změny: F0607EIN									
Plati od: 27.02.2006									
T004 0000000580101293 X 2901501 Sika-Aktivátor (1 LT)									
T005 F504204840 X PÁSEK OS LEF 50M									
T006 00000005006009440 X Páska maskovací- 51-3.50mmx50m									
Příprava pro lepení dílů poz.40 a 70									
Příprava skeletu pro lepení:									
A) Kosturu vozu v místě lepení překližkových dílů poz.40 a 70 (přední podběhy) dle potřeby očistit suchou papírovou utěrkou.									
B) Kosturu vozu v místě lepení překližkových dílů poz. 40 a 70 aktivovat přípravkem poz. T004 způsobem ON/OFF (tj. papírovou utěrkou nasycenou přípravkem narůst a druhou suchou a čistou jedním směrem ihned setřít do sucha). Nechat odprchat min. 2 min max. 8 hodin (nesmí dojít k znečištění).									
C) Na odmaštěné profily nalepit oboustranně lepicí pásku poz. T005 (páska cca 100 mm dlouhá lepit 10x po obvodě předního podběhu). Na délky dělit při lepení. Pásku pečlivě přitlačit v celé délce.									
Příprava dílů poz. 40 a 70 pro lepení:									
A) Na horní stranu dílu nalepit maskovací papír pomocí papírové pásky T006.									
B) Plochy na dílu poz. 40 a 70 v místě lepení dle potřeby očistit suchou papírovou utěrkou.									
C) Plochy na dílu poz. 40 a 70 v místě lepení aktivovat přípravkem poz. T004 způsobem ON/OFF (tj. papírovou utěrkou nasycenou přípravkem narůst druhou suchou a čistou jedním směrem ihned setřít do sucha). Nechat odprchat min. 2 min max. 8 hod (nesmí dojít k znečištění).									
Pomůcky: Bezpečnostní nář. DELPHIN, papírové utěrky									
Pracoviště: 27400-PV Profese: 95310 Říd. klíč: K02 tAC: 19,390 tBC: 0,000 T/DN: /9 DV:									
Číslo změny: F0607EIN									

Příloha č.4 – Výrobní postup montáže podlah lepením

List:6

0040
 Platí od: 27.02.2006
 T007 000000005006040676 X Zorazsal 1402 monoporce 600m
 Lepení dílů poz. 40 a 70
 Lepení dílů poz. 40 a 70 - přecí podběhy:
 A) Z obousměrné lepicí pásky strhnout krycí papír (20 x 100 mm), odnést do koše.
 B) Na kostru vozu v místě lepení dílů poz. 40 a 70 nanést housenku tmelu poz. T007, nepřerušovaně po celém obvodu.
 C) Díly poz. 40 a 70 ustavit sle výkresu, přitlačit ke kostře tak, aby došlo ke kontaktu s obousměrně lepicí páskou.
 D) Z vnitřku vozu celý díl po obvodě zkontrolovat, případně doimelit - nebezpečí tečení do vozu!!!
 E) Z vnějšíku vozu (z podoběhy) celý díl po obvodě zkontrolovat, případně doimelit - nebezpečí tečení do vozu!!!
 Pomůcky: Vazuchová tmelicí pistole
 Pracoviště: 53202-PV Profese: 94310 Říd. klíč: K02 TAC: 6,500 TBC: 9,000
 Číslo značky: P06C7MTN
 Platí od: 27.02.2006
 Vyražení otvorů
 V plechové podlaže nástavby pod díly poz. 80, 90, 230 a 240 vyrazit kladivem předtíznuté otvory pro točení (celkem 12 otvorů). Vyražené zátky odnést do odpadu.
 Pomůcky: Kladivo
 Pracoviště: 53202-PV Profese: 94310 Říd. klíč: K02 TAC: 32,740 TBC: 9,000
 Číslo značky: P06C7MTN
 Platí od: 27.02.2006
 Příprava skeletu
 T008 000000005001101293 X 2901501 Sika-Ak-ivátor (1 LT)
 Příprava skeletu
 Příprava skeletu pro lepení:
 A) Kostru vozu v místě lepení přexiřkován díle dle potřeby očistit

Příloha č.4 – Výrobní postup montáže podlah lepením

List:8

I-I, F-F (celkem 24 otvorů). J) Zkosené části podběhů přišroubovat šrouby poz. 390 (24x). K) Ve zkosených částech podběhů pečlivě vyplnit všechny předvrtané otvory pr. 8 mm rostavetým lepidlem T010 (celkem 32 otvorů). Nechat vychlazenout min. 5 min. L) Z vozu odvést všechna závaží 83-28768, uložit do palety, připravit pro další použití. M) Po celém vzduchu v místě stýku podlahy s bokem vozu, v zadní a přední části dle výkresu a řezu K-K pečlivě utěsnit podlahu tmel. poz. T012. Tmel nanášet tak, aby vyplnil celou vzniklou spáru, až do roviny s horní plochou podlahy. Dle potřeby lopatkou zhladit stěrku. N) Při odstávce tavné pistole delší než 1 hod propíchnout trysku pistole čistícím poz. T011. Pomůcky: hoblovka (na pra. 53202), ruční přímočará pila, pumpa na tmel, el. vrtáčka, 221121 pr. 5 mm, el. šroubovák, nástavec TORX 25, aplikátory pistole pro reaktivní polyuretan T010, předtavič kartuši, závaží 83-28768, zahlasovací stěrka, nýlovací pistole.									
PA05	Pracoviště: 53202-PV Profese: 95310 Říd. klíč: K02	třC:	36,000	třC:	0,000	T/DN:	7/9	DV:	
0080	Číslo změny: F0607EN								
Platí od: 27.02.2006									
T013 00000005801109334 X Tmel štěrkový TNP100									
Tmelení podlahy									
a) Na celé ploše podlahy srazit otěšopy po vrtání, ručně srovným papírem. Trach vysát vysavačem.									
b) Připravit štěrkový tmel poz. T013 dle návodu výrobce, rozmíchat. Porupně zatmelit otvory po vrtání a šroubování (otvory s lepidlem netmelit). Zatmelit spáry mezi jednotlivými díly podlahy, mezi podlahou a konstrukcí podvozku a hrubě vadná místa na ploše překližkových dílů podlahy. Po skončení práce očistit pomůcky a nářadí, přemístit do dalšího vozu.									
Množství tmelu připravovat tak, aby byl zpracován do 6 min!!									
Pomůcky: Sklepný papír, dávkovač tmelu, vrážka š. 50 mm, vysavač									
Pracoviště: 53203-PV Profese: 95310 Říd. klíč: K02									
PA05	Číslo změny: F0607EN	třC:	46,000	třC:	0,000	T/DN:	7/9	DV:	

Příloha č.4 – Výrobní postup montáže podlah lepením

List:9

0090 -----
Platí od: 27.02.2006
Broušení podlahy

Přebrousit nerovnosti ve spojích mezi jednotlivými díly podlahy do roviny. Díle potřeba přebrousit do roviny včetně tmelení místa podlahy (broušení cca 30° plochy podlahy). Prach po broušení vysávat (vysát pečlivě celý vůz včetně schodišť, sedačkové lišty apod.).

Pomůcky: Pásová bruska na broušení podlahy s odsáváním, vysavač

Pracoviště: 53203 Profese: Říd. klíč: KI LAC: 6,000 LBC: 0,000 T/DN: / DV: 0900
Číslo změny: P060/51N

Platí od: 27.02.2006

Celková doba práce: 463,960 MIN
Celková doba přípravy: 0,000 MIN

*** Konec výpisu ***