

Výroba a opravy železničních kolejových vozidel a to nejen svařováním.



Výroba a opravy kolejových vozidel a to nejen svařováním

- Úvodem příspěvku je potřebné se zmínit, že České dráhy, a. s. jako jeden z provozovatelů železniční dopravy připravuje jak nákup nových vozidel tak je snahou modernizovat a rekonstruovat vozidla, která mají svou životnost vyčerpanou. V současné době probíhá výroba osobních vozů na rychlost 200 km/h „Projekt CD 50“ výrobce Siemens a Škoda Transportation.
- Dále se plánuje výroba osobních vozů na rychlost 230 km/h. Výroba nových motorových jednotek a elektrických nízkopodlažních jednotek. Co se týká starších vozidel, které procházejí modernizací, tak u opravců je potřebné, aby splňovaly požadavky, které jsou na ně kladeny. V první řadě je to oblast procesu svařování (tz. Certifikace dle norem ČSN EN ISO 3834-2, ČSN EN 15085 a shody s předpisem ČD V95/5 a poslední řadě „Osvědčení o způsobilosti dodavatele“). Dále se bude vyžadovat plnění požadavků v oblasti lepení dle normy DIN 6701 a předpisu Českých drah ČD V95/6 předpis pro lepení, který nabyl svoji účinnost od 1.09.2020. Samozřejmě i na Českých drahách jsou už pracoviště certifikována pro účely údržby a opravárenství.
- Opravy, renovace a rekonstrukce ŽKV musí být vždy prováděny s největší kvalitou s ohledem na bezpečné provozování železničních kolejových vozidel. Opravy kolejových vozidel jsou náročné s ohledem na rozmanitost prováděných oprav a je nutné mít výkresovou dokumentaci, potřebné schválené postupy WPQR, kvalifikaci svářečů a vybavená pracoviště. Toto obdobné je pro proces lepení.

Výroba a opravy kolejových vozidel a to nejen svařováním

Některé příklady provozovaných nových vozidel a lokomotiv:



Modernizace ŽKV



Modernizace ŽKV



Modernizace ŽKV



Nové vozy na 200 km

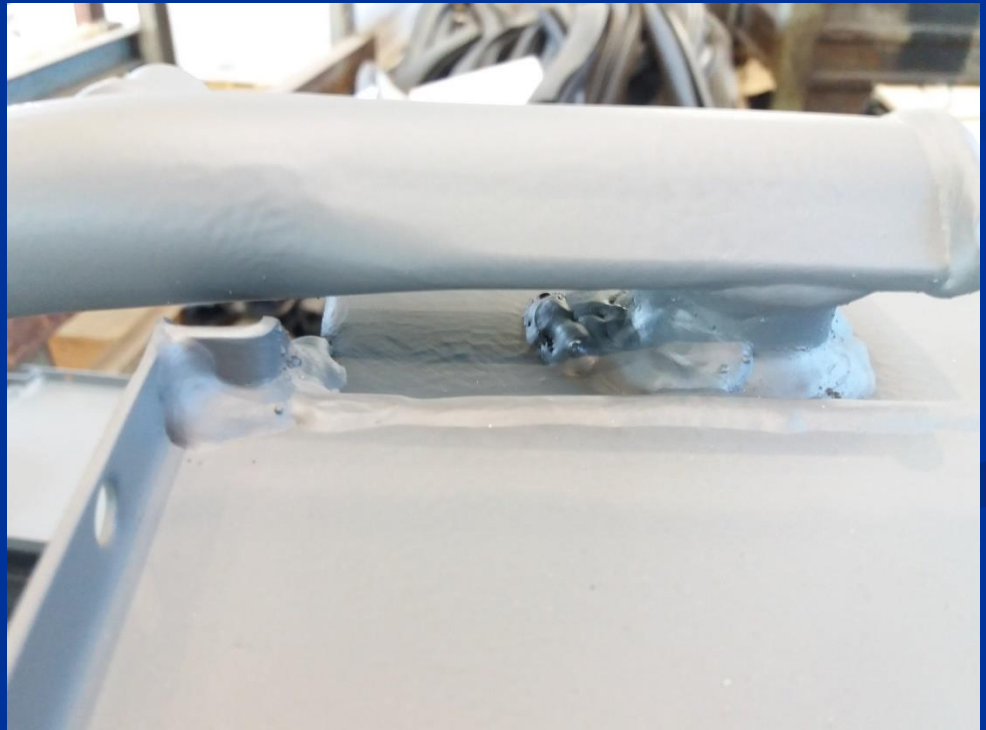


Modernizace ŽKV

- **SVAŘOVÁNÍ A PÁJENÍ PŘI VÝROBĚ, OPRAVÁCH A REKONSTRUKCÍCH**
- Pro pájené spoje ve výrobě, při modernizacích, rekonstrukcích, opravách a renovacích dílů a komponentů ŽKV musí být vytvořeny dodavatelem schválené specifikace postupu pájení BPS na základě vydaného protokolu o zkoušce postupu pájení BPAR podle ČSN EN 14134. Předběžná specifikace postupu pájení pBPS musí vždy předcházet schvalovacímu procesu podle věrohodných požadavků na pájené sestavy. BPAR a BPS jsou součástí dokumentace a dodavatel je povinen na požádání je předložit odběrateli nebo jeho zástupci, pájení ve především využívá k výrobě a opravě klimatizací.

Výroba ND na ŽKV

- Pár příkladů od výrobců nových náhradních dílů, které jsou dodávány do skupiny ČD.



Výroba ND na ŽKV



Výroba ND na ŽKV



Oprava kolejových vozidel



Oprava kolejových vozidel



Oprava kolejových vozidel



Oprava kolejových vozidel



Oprava kolejových vozidel

- To je jen pár uvedených příkladů. Je opravdu potřebné zamyslet nad tím, že ty toto výrobky jsou součástí ŽKV a slouží k přepravě jak zboží, tak cestujících a je důležité dbát na jejich bezpečí.
- Dále bych ve stručnosti zmínil že, je zpracovaný návrh normy EN 15085-6 pro opravárenství ŽKV v současné době probíhá připomínkování, které se však k dané situaci může prodloužit.

Návrh normy 15085 -6

- Uvádím pár příkladů z citované normy.
- Objevují se tam **pojmy např:**
 - 1.Dočasná oprava
 - 2.Plán údržby
 - 3.Soubor vozidla
- **Názvy odstavců v normě:**
 - Požadavky na kvalitu svařování během údržby
 - Koordinace svařování
 - Svařování mimo dílnu
 - Svařování při dočasné opravě
 - Omezení nebo zákazy svařování
- **Požadavky na konstrukci součástí se svařovacími výkresy před zveřejněním EN 15085-3 nebo pokud neexistují žádné výkresy**

Návrh normy 15085 -6

- Tabulka 1 - Stupeň klasifikace a třída svaru

Klasifikační úroveň	Třída provedení svaru a třída kontroly
CL1	Pokud existuje podezření na vysokou bezpečnostní kategorii, CP B2 s CT 1 (Pokud není možné provést volumetrický test, je nutná předvýrobní zkouška svaru dle EN 15085-4)
	Pro nižší bezpečnostní kategorie, CP C2 se 100% VT a 100% MT nebo PT
CL2	CP C2 se 100% VT s protokolem
CL3	CP C3 s CT4

Návrh normy 15085 -6

- Zkoušení a dokumentace
- Příprava před svařováním při údržbě
- Dodatečné výrobní zkoušky na svařovaných sestavách
- Třída provedení svaru CP A
- Specifikace postupu svařování
- Dodatečné zkoušení
- Kontrola shody svarů
- Ocel s $ReH > 690 \text{ N} / \text{mm}^2$, ocel válcovaná za studena a hliník

Návrh normy 15085 -6

3.1

oprava

fyzická akce přijatá k obnovení požadované funkce entity ošetřené na svém místě nebo odstraněné

[ZDROJ: EN 17018] 3.1

3.2

dočasná oprava

fyzický zásah provedený s cílem umožnit objektu, který je v poruchovém stavu, aby vykonával svou požadovanou funkci po omezenou dobu, dokud nebude provedena oprava

[ZDROJ: EN 13306]

3.3

plán údržby

strukturovaný dokument související s vozidlem nebo komponentem, s harmonogramem plánovaných opatření k údržbě a limitními intervaly údržby, založené na informacích z manuálu pro údržbu

[ZDROJ: EN 17018]

Návrh normy 15085 -6

3.4

soubor vozidla

Shromažďování dokumentů s důkazem, že údržba byla provedena v souladu s plánem údržby.

Informace o konfiguraci vozidla a další informace specifické pro vozidlo.

[ZDROJ: EN 17018]

4 Požadavky na kvalitu pro svařování během údržby

4.1 Obecně

Pro svařování při údržbě železničních vozidel a jejich součástí se použije norma EN 15085-4.

Pro svařování při údržbě jsou potřebné veškeré informace o vozidle, jako je dokumentace výrobce vozidla (výkresy, provozní příručky, požadavky výrobce) a také zvláštní pokyny a pracovní instrukce by měly být k dispozici. Dojde-li opakovaně k poškození na podobných součástech nebo pokud svařování při údržbové činnosti přinese změnu oproti původnímu výkresu, musí být o tom informovány všechny zúčastněné strany.

Návrh normy 15085 -6

4.2 Koordinace svařování

Kromě úrovně klasifikace definované v EN 15085-2: 2007, 5.3 musí mít odpovědný svářečský dozor (*pozn. ČSN EN ISO -15085-2 i ČSN EN ISO 14731 používají pojem „Svářečský dozor, ne koordinátor svařování“*) zkušenosti s ohledem na zvláštní povahu svařování při údržbě a opravách. Zkušenost musí být v souladu s úrovní klasifikace a typickými činnostmi prováděnými výrobcem a musí být doloženo písemnými doklady podle EN 15085-2: 2007, příloha D.

4.3 Podmínky pro svařování

4.3.1 Obecně

Veškeré svařování by mělo být prováděno ve vhodné dílně. Svařování mimo dílnu nebo dočasná oprava svařováním však může být provedena, jsou-li dodržena dodatečná ustanovení uvedená v 4.3.2 a 4.3.3.

Návrh normy 15085 -6

4.3.2 Svařování mimo dílnu

Svařování mimo svářečskou dílnu se provádí pouze tehdy, jsou-li splněny následující podmínky:

- Svařování musí být provedeno v souladu se všemi částmi EN 15085.
- Svařování se provádí v souladu s doporučeními norem řady EN 1011. Pro zajištění kvality svařovacích prací se musí brát v úvahu podmínky prostředí (např. vítr, déšť, relativní vlhkost, teplota, přístupnost atd.).
- Dokumentace musí obsahovat všechny zvláštní podmínky, které musí být splněny, aby bylo vozidlo uvedeno zpět do provozu.

Pokud výše uvedených podmínek nelze dosáhnout, považuje se svařování mimo dílnu za dočasnou opravu, viz 4.3.3.

Návrh normy 15085 -6

4.3.3 Svařování při dočasné opravě

Svařování při dočasných opravách se provádí pouze za účelem zajištění bezpečné přepravy železničního vozidla do nejbližší vhodné dílny. Nepovažují se za činnost údržby, jak je definována v oblasti působnosti této normy.

Musí být zdokumentován popis svařovacích činností provedených během dočasné opravy, včetně umístění jakýchkoli dodatečných svarů, aby se splnily všechny zvláštní podmínky, které musí být při pohybu vozidla splněny.

Návrh normy 15085 -6

4.4 Omezení nebo zákazy svařování

Svařování není povoleno u následujících součástí:

monobloková kola, kola s obručemi, obruče a paprsková kola

Poznámka 1 Výjimka: navařování vrtaných nábojů, oprava paprskových kol pouze se zvláštním souhlasem

POZNÁMKA 1 Výjimka: otvor pro náboj; oprava paprsků se zvláštní dohodou.
ráfek, nákoklek;

- loukotě/okolký

POZNÁMKA 2 Výjimka: se zvláštní dohodou.
náprava;

Tělesa náprav

POZNÁMKA 3 Výjimka: (navošování středícího otvoru) přivaření středových otvorů v nápravách dvojkolí.

zavěšovací ramena, skříně náprav a části vedení náprav dvojkolí;

- vodítka dvojkolí, ložiskové skříně a konstrukční díly vedení dvojkolí

POZNÁMKA 4 Výjimka: svařování opotřebovacích desek na nápravových skříních, pouze pokud jsou demontovány skříně náprav.

e) Klikové čepy (ve vztahu k ojnici);

POZNÁMKA 5 Výjimka: navařování.

pružiny všeho druhu, závěsný kroužek;

- pružiny všech typů, oka pružnice (výjimka: pružnicový opasek pro nosnou pružnici),

Návrh normy 15085 -6

- POZNÁMKA 6 Výjimka: pružnicový opasek pružin nesoucích zatížení.
- tlumič kmitů;
- - tlumiče kmitů (výjimka: spojovací svařování se zvláštním souhlasem
- POZNÁMKA 7 Výjimka: připojení svařování se zvláštní dohodou.
- h) kalené komponenty;
- POZNÁMKA 8 Výjimka: kalená ocel z jemnozrnné oceli.
- Připojení a navařování svarů na šroubové spojce.
- - navařování a spojovací svařování dílů šroubovky
- POZNÁMKA 9 Výjimka: hlava plechu napínáku je povolena. Jiné výjimky mohou existovat se zvláštním vedením. Je povoleno přivaření koncového kotouče vřetena šroubovky. Jiné výjimky mohou existovat se zvláštními pravidly.

Návrh normy 15085 -6

- Svařování na hlavách šroubů a maticích není dovoleno bez důkazu jejich svařitelnosti.
- Svařování při údržbě na nýtových sestavách není přípustné. Výjimky mohou existovat se souhlasem.
- U všech těchto omezení nebo zákazů svařování musí být při revizi návrhu zdokumentovány a validovány odchylky a musí být stanoveny příslušné odpovědnosti.
- **5 Požadavky na konstrukci součástí se svařovacími výkresy před zveřejněním EN 15085-3 nebo pokud neexistují žádné výkresy**
- **5.1 Stanovení použitelných tříd provedení svarů**
- Třída provedení svaru je definována a ověřena během revize návrhu.
- Je třeba se vyhnout kombinaci vysoké bezpečnostní kategorie a vysoké kategorie namáhání. Měl by být navržen nový typ opravy. Je-li nevyhnutelná kombinace vysoké bezpečnostní kategorie a vysoké kategorie namáhání, viz 7.2.
- Musí být definována a validována příslušná třída provedení svaru.

Návrh normy 15085 -6

- Před zahájením svařování by měla být použita jedna z následujících metod:
- a) Na základě bezpečnostní kategorie svaru
- Pokud není známa kategorie namáhání svaru, použije se nejvyšší možná třída provedení svaru vztahující se k bezpečnostní kategorii svaru, viz EN 15085-3: 2007, tabulka 3.
- b) Na základě výpočtů
- Pokud není známa třída provedení svaru, stanoví se podle EN 15085-3 na základě výpočtu pro stanovení kategorie namáhání a požadavku na bezpečnostní kategorii.
- c) Na základě úrovně klasifikace součásti
- Pokud není známa kategorie namáhání a bezpečnostní kategorie svaru, je třída svaru definována podle tabulky 1.
- Tabulka 1 - Stupeň klasifikace a třída svaru

Návrh normy 15085 -6

d) Na základě měření napětí v provozu (tenzometry)

Pokud není známa třída provedení svaru, stanoví se podle EN 15085-3 na základě experimentálního chování při namáhání (taky nevím), aby se určila úroveň namáhání a požadavek na kategorii bezpečnosti.

e) Na základě únavových zkoušek

K ověření dříve definované třídy provedení svaru se provede zkušební model/vzorek. Jeho chování je ověřeno únavovým testem.

Vzorek (pozn. v českých firmách se označení mock-up používá již také, bez překládání do češtiny) musí být reprezentativní pro výrobu (podmínky svařování a úroveň kvality).

f) Na základě vrácení se k předchozím zkušenostem se stejnou složkou

U svařovaného spoje vyrobeného podle národních norem během údržby před zveřejněním EN 15085 se historické údaje používají k ověření jeho výkonnosti v provozu. Zkoušky provedené v souladu s aktuálním plánem údržby definují třídu kontroly podle EN 15085-5.

Návrh normy 15085 -6

- **5.2 Zkoušení a dokumentace**
- Svařované podsestavy musí být kontrolovány podle požadavků normy EN 15085-3 o třídě provedení svaru.
- Při opravách trhlin svařováním a v případě záplat tupými svary jsou nutné další zkoušky na povrchové trhliny.
- Specifikace svařovacích postupů WPS musí být v souladu s EN 15085-4.
- Kontrolní specifikace musí být v souladu s EN 15085-5.

Návrh normy 15085 -6

6 Příprava před svařováním při údržbě

6.1 Pracovní plány

Dokumenty pro plánování svařování musí být připraveny a přezkoumány (viz EN 15085-2).

Dokumenty pro plánování svařování při údržbě mohou zahrnovat pracovní plány, plány postupu svařování, dokumenty plánování zkoušek a specifikace postupu svařování.

Návrh normy 15085 -6

- Před zahájením provedení svařování při údržbě musí být ověřeno, že byla provedena technická revize a kontrola požadavků podle řady EN ISO 3834.
- Dokumenty pro plánování svařování při údržbě by měly obsahovat:
 - a) soubor dokumentů vozidla;
 - b) plán údržby podle EN 17023 (např. frekvence a povaha akcí, použitelná třída provedení svaru) nebo odporná zpráva o poškození;
 - c) plán oprav a zkoušek včetně specifikací NDT;
 - d) plán svařování (welding map) a plán sekvence svařování (pokud je to nutné);
 - e) kvalifikované WPS a předvýrobní zkoušky svařování, pokud jsou požadovány (viz EN 15085-4);
 - f) sériové číslo nebo číslo položky součásti (dílů).

Návrh normy 15085 -6

6.2 Dodatečné výrobní zkoušky na svařovaných sestavách

Na základě předchozích zkušeností může být vyžadováno dodatečné zkoušení svarů z výroby. V tomto případě se použije norma EN 15085-4: 2007, 4.2.

7 Požadavky na svařování při údržbě

7.1 Obecně

Níže jsou uvedeny technické požadavky na údržbu svařováním železničních vozidel a jejich součástí.

7.2 Třída provedení svaru CP A

7.2.1 Obecně

Je třeba se vyhnout kombinaci vysoké bezpečnostní kategorie a vysoké kategorie namáhání, která vede k třídě provedení svaru CP A. Pokud k tomu dojde, musí být pro řízení rizika definovány nezbytné činnosti.

Třída provedení svaru CP A je speciální třída, která platí pouze pro svary s plným průvarem a plnou přístupností pro kontrolu, viz 7.2.4.

Níže uvedené odstavce musí být splněny.

Návrh normy 15085 -6

7.2.2 Specifikace postupu svařování

Je vyžadován důkaz podle EN ISO 15614-1).

Pro WPQR musí být splněna kritéria přijatelnosti třídy provedení svaru CP A podle EN 15085-3. Pro WPQR prováděné podle EN ISO 15614-2 pro hliník a jeho slitiny je vyžadována kontrola tepelného příkonu (vneseného tepla).

7.2.3 Dodatečné zkoušení

U tříd provedení svaru CP A podle EN 15085-3 se provede předvýrobní zkouška svaru, aby byly splněny požadavky normy EN 15085-4: 2007, 4.2.4. Kritéria přijatelnosti třídy provedení svaru CP A viz EN 15085-3.

7.2.4 Kontrola shody svarů

V případě kombinace vysoké bezpečnostní kategorie a vysoké kategorie namáhání by podle EN 15085-3 mělo být provedeno 100% UT i RT, takže detekce všech typů nedokonalostí je možná.

U CP A podle EN 15085-3 nejsou některé vady povoleny.

Plány údržby musí zahrnovat monitorování svaru CP A.

Návrh normy 15085 -6

- **7.3 Základní materiály**
- **7.3.1 Stanovení typu / jakosti materiálu za účelem svařitelnosti**
- Pro stanovení typu / jakosti materiálu, který má být svařován, se použijí následující pravidla.
- Před provedením jakékoli svařovací operace je nezbytné znát typ a jakost spojovaných materiálů, aby se stanovila jejich svařitelnost. Jsou-li k dispozici výkresy různých součástí, informace uvedené v seznamu součástí mohou být použity jako reference. Pokud neexistují žádné informace, provede se chemická analýza materiálu, aby se určilo jeho složení.
- U nákladních vozů vyrobených před rokem 1985 by měl být k opravě součástí z uhlíkové oceli použit materiál minimálně S355J2 (podle EN 10025-2 nebo řady EN 10149), pokud nejsou výkresy ani kusovník k dispozici.
- U montážních prvků loukotí ??? z oceli (například ocelové profily vyrobené před rokem 1960) musí být případ od případu prokázána svařitelnost.
- U neznámých základních kovů (např. u historických vozidel) lze schopnost opravy prokázat také podle EN ISO 15611 na základě zkušeností s údržbou vozidel nebo jejich částí. Zkušenost s přijatelným provozním chováním musí být zdokumentována pro ověření předchozího procesu.
- Je povinné zajistit, aby zejména u starých železničních vozidel byl veškerý náhradní materiál minimálně v souladu s CEN ISO / TR 15608 ze stejné skupiny materiálů jako původní a mechanické a chemické vlastnosti jsou srovnatelné.

Návrh normy 15085 -6

Svařování v oblastech tvářených za studena

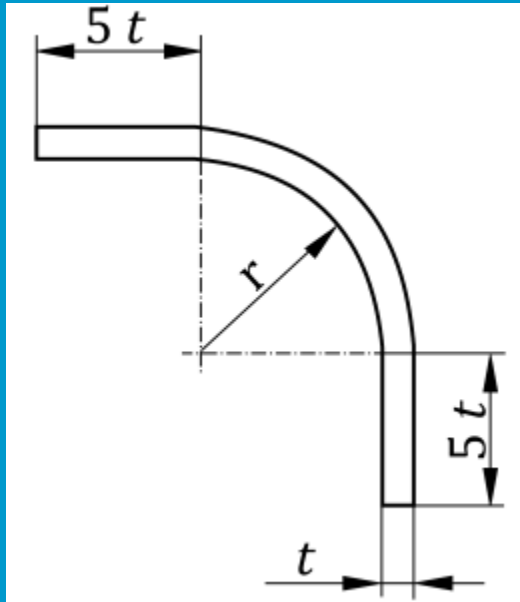
V oblastech tvářených za studena (včetně souvisejícího povrchu $5 \times t$, viz tabulka A.1) skupin materiálů 1.1, 1.2 a 1.4 podle CEN ISO / TR 15608 by mělo být svařování povoleno pouze pro nízké kategorie namáhání. Pro střední a vysokou kategorii namáhání by mělo být povoleno, pouze pokud bylo po ohybu a před svařováním provedeno tepelné zpracování (normalizace).

Svařování v oblastech tvářených za studena je povoleno, pokud je tepelné zpracování (normalizace) provedeno po svařování nebo jsou splněny podmínky tabulky A.1.

Návrh normy 15085 -6

- Svařování v oblastech tvářených za studena
-
- Tabulka 1 - Svařování v oblastech tvářených za studena (pro ocel)
-

max. t [mm]	min. r/t
50	10
24	3
12	2
8	1,5
4 ^a	1



a) Přípustné do 6 mm pro materiál S235J2 podle EN 10025-2.

Návrh normy 15085 -6

Vztah mezi touto evropskou normou a základem Požadavky směrnice EU 2016/797 / EU měly být pokryty

Tato evropská norma byla připravena na základě žádosti Komise o normalizaci M / 483, aby poskytla jeden dobrovolný prostředek splnění základních požadavků směrnice (EU) 2016/797 o interoperabilitě železničního systému (přepracované znění)

Jakmile je tato norma uvedena v Úředním věstníku Evropské unie podle uvedené směrnice (EU) 2016/797, soulad s normativními ustanoveními této normy uvedenými v tabulce ZA.1 pro nákladní vozy CR udělují v mezích rozsahu působnosti této normy předpoklad shody s odpovídajícími základními požadavky uvedené směrnice a souvisejícími předpisy ESVO a požadavky TSI.

Tabulka ZA.1 - korespondence mezi touto evropskou normou a nařízením Komise (EU) č. 321/2013 ze dne 13. března 2013 (ve znění nařízení Komise (EU) č. 1236/2013 ze dne 2. prosince 2013, nařízení Komise (EU) 2015 / 924 ze dne 8. června 2015 a prováděcí nařízení Komise (EU) 2019/776 ze dne 16. května 2019) o technické specifikaci pro interoperabilitu subsystému kolejová vozidla - nákladní vozy železničního systému v Evropské unii, zveřejněné v Úředním věstníku Evropské unie dne 12. dubna 2013 a směrnice (EU) 2016/797

Návrh normy 15085 -6

Vztah mezi touto evropskou normou a základem

Požadavky směrnice EU 2016/797 / EU měly být pokryty

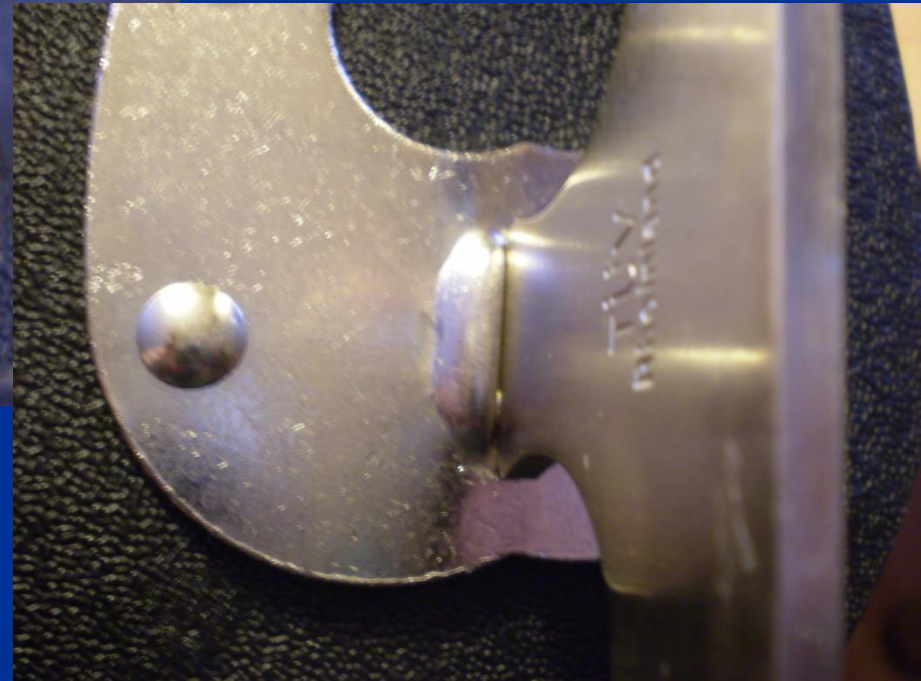
Samozřejmě prezentace tohoto návrhu je připravena na seminář.

Další část příspěvku je věnována procesu lepení kde odpovědnou osobou je p. L. Řezáč pracovník ČD GŘ.

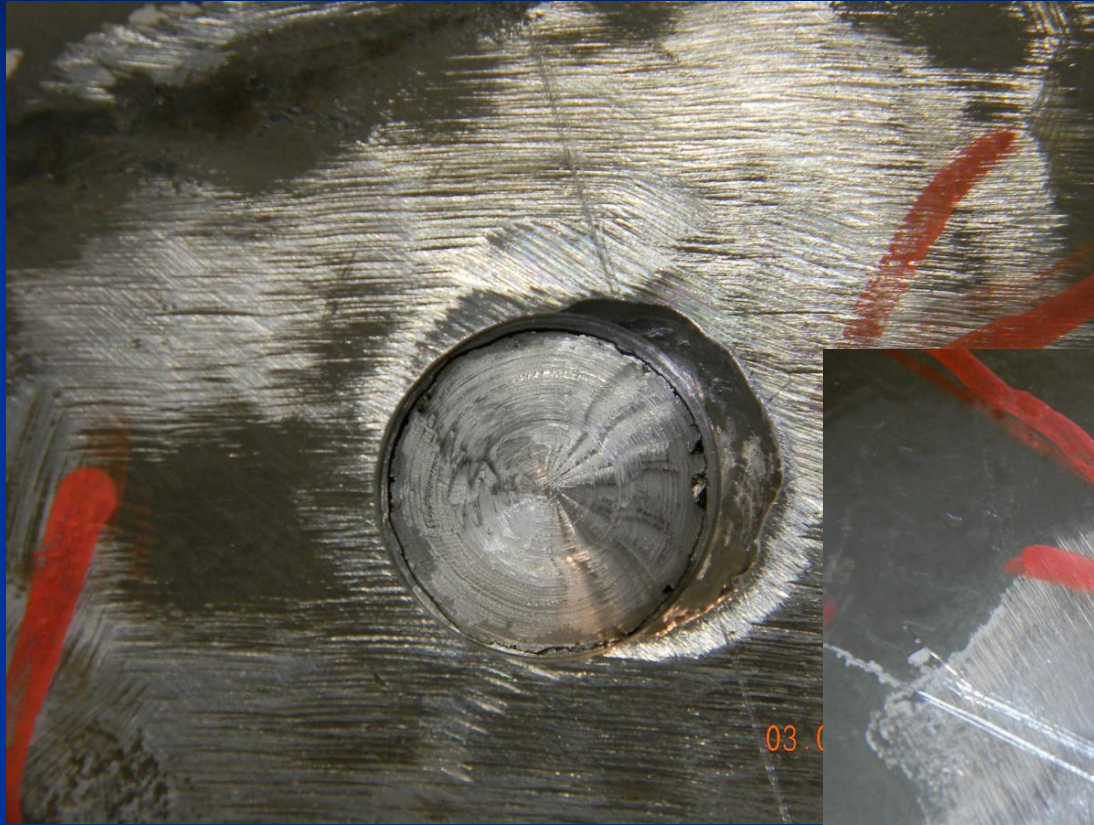
Informační web pro oblast svařování je na adrese: <http://sp.cd.cz> Na tomto webu se nacházejí informace potřebné pro oblast svařování a plnění požadavků na opravy ŽKV.

HSD ČD a.s. M. Kadlec

Svařování po Česku



Svařování po Česku



Svařování po Česku



Svařování po Česku





Děkuji za pozornost
Hlavní svářecí dozor ČD, a.s.
Pracovník GŘ Praha Milan Kadlec
Kontakt : e-mail KadlecM@gr.cd.cz
mobil: 724349673