

Zajišťování kvality při svařování kolejnic



Ing. Libor Dvořák

*Správa železniční dopravní
cesty, státní organizace*

Odbor trat'ového hospodářství

Oddělení železničního svršku

Dlážděná 1003/7

110 00 Praha 1


Hradec Králové tel.: 972 341 196


E-mail: dvorakl@szdc.cz



System kvality při svařování

- System kvality při svařování **musí** zahrnovat všechny činnosti, které ovlivňují kvalitu svařování od samého počátku, a to stanovení požadavků na svar (návar), přípravu svařování, průběh svařovacího procesu, kontrolu, až po převjímku svarů.
- Na základě kontroly a zkoušek hotového výrobku (svaru, návaru) nelze s konečnou platností ověřit všechny podstatné znaky kvality.


- 
- Svařování je ve smyslu ČSN EN ISO 9001, EN ISO pro oblast svařování považováno za ***zvláštní proces***.
 - Prakticky není možné u každého zhotoveného svaru dělat zkoušky mechanických vlastností svaru.

- 
- Ve Směrnici SŽDC č. 67 je zakotven závazný systém péče o kvalitu. Řídícím útvarem systému péče o kvalitu v oboru svářečských prací na infrastruktuře u SŽDC je Odbor traťového hospodářství Ředitelství SŽDC, který:
 - zastupuje a hájí zájmy SŽDC,
 - odpovídá za péči o kvalitu,
 - stanovuje pravidla a ověřuje shodu s pravidly,
 - odsouhlasuje a vydává příslušné dokumenty.




K výkonu svářečských prací jsou stanoveny podmínky pro:

- homologaci technologie
- ověření odborné způsobilosti zhotovitele
- systém řízení kvality zhotovitele (svářečský dozor)
- vedení dokumentace
- převímku prací



Prokázání shody zhotoveného svaru s požadavky norem a předpisů je povinností zhotovitele:

- Musí dokladovat trvalé dodržování a plnění stanovených podmínek, technologických postupů, kvalitního výkonu prací, řízení a dozoru.
- Přímou odpovědnost za dodržení technologického postupu a za dosažení stanovené rovinnosti svaru (geometrie návaru) má vedoucí svářeč s úřední zkouškou.



Objednatel svářečských prací (zhotovitel BK, správa dopravní cesty, stavební správa) odpovídá za:

- stavební připravenost kolejí a výhybek a odpovídající stav svršku před zahájením svařování (navarování) kolejnic,
- technologickou přípravu postupu svařování MS a ZS, (návrh schématu zřizování BK musí být v týdenním předstihu projednán mezi zhotovitelem BK a SDC),
- vytvoření potřebného časového prostoru pro svářečské práce,
- kvalifikovanou kontrolu svařovacího procesu a převjímkou prací, včetně dokladů.



Podmínky pro svařování kolejnic stanovují:

- právní normy
- technické normy
- předpisy a dokumenty SŽDC



- **právní normy**, např.:

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky

Zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii

Vyhláška č. 177/95 Sb., kterou se vydává Stavební a technický řád drah,

Vyhláška č. 87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách

atd.



■ technické normy


- rozsáhlý a náročný program tvorby a schvalování EN pro svařování kolejnic;

EN 14730-1 Železniční aplikace-Kolej-Aluminotermické svařování kolejnic-Část1: Schvalování svařovacích procesů;

- platí jako ČSN EN 14 730-1 (73 6362, kat.č. 77030) od 1.2.2007

EN 14730-2 Železniční aplikace-Kolej-Aluminotermické svařování kolejnic- Část 2: Kvalifikace svářečů, způsobilost zhotovitelů a přejímka svarů;

- platí jako ČSN EN 14 730-2 (73 6362, kat.č. 77029) od 1.2.2007




EN 14581-1 Železniční aplikace-Kolej-Odtavovací stykové svařování kolejnic-Část1: Nové kolejnice třídy R220, R260, R260Mn a R 350HT svařované ve stabilní svařovně;

- platí jako ČSN EN 14 581-1 (73 6362, kat.č. 80 207) od 1.2.2008 (český překlad)

EN 14581-2 Železniční aplikace-Kolej-Odtavovací stykové svařování kolejnic-Část2: Nové kolejnice třídy R220, R260, R260Mn a R 350HT svařované mobilními svářečkami mimo stabilní svařovnu;

- platí jako ČSN EN 14 581-2 (73 6362, kat.č. 84 758) od 1.2.2010 (český překlad)




prEN 14587-3 Železniční aplikace-Kolej-Odtavovací
stykové svařování kolejnic- Část 3: Svařování v oblasti
kolejových křížení;

- připomínkové řízení k návrhu (do 04/2010)

EN 15594 Železniční aplikace-Kolej-Oprava kolejnic
navařováním elektrickým obloukem;

- platí jako ČSN EN 15 594 (73 6377, kat.č. 84 924) od
1.1.2010 (český překlad)




Pravomoci SŽDC, jako provozovatele dráhy, ve smyslu EN pro svařování kolejnic jsou:

- schvalování svařovacího procesu, doplnění podmínek pro zkoušky svarů;
- schválení výrobců a dodavatele technologie;
- stanovení řady technických a technologických podmínek svařovacího procesu;
- stanovení podmínek pro výcvik a zkoušky svářečů;
- stanovení podmínek pro odbornou způsobilost zhotovitelů;
- výkon prověrek způsobilosti zhotovitelů (audity);
- vydávání osvědčení způsobilosti zhotovitelům.



■ **interní předpisy a dokumenty SŽDC pro svařování železničního svršku**

- Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah, č.j. 12153/08-OKS s účinností od 1.7.2008 (Kapitola 1 a 8);
- Předpisy SŽDC, SŽDC (ČD);
- Dokumenty (pokyn, směrnice, opatření);
- Technologické postupy svařování.

- 
- Platné dokumenty pro svařování součástí železničního svršku jsou umístěny v Archivu typové dokumentace přístupném pro interní potřebu SŽDC na intranetové adrese <http://typdok.tudc.cz> .
 - Externí zájemci mohou podle zveřejněného seznamu předpisy a dokumenty objednat na adrese:

SŽDC – TÚDC
oddělení typové dokumentace
Nerudova 1
772 58 Olomouc
e-mail: otd@tudc.cz



Platné dokumenty pro svařování železničního svršku:

- Pravidla pro ověřování způsobilosti zhotovitelů svářečských prací na železničním svršku, č.j. 61 697/2002-O13 ze 17.12.2002;
- Ověřování způsobilosti zhotovitelů svařování, č.j. 30 957/08-OTH z 8.9.2008;
- Pokyn GŘ č. 6/2006 Svařování kolejnic elektrickým obloukem – vymezení podmínek pro použití technologií, č.j. 27168/06-OP ze 24.10.2006
- Pokyny k plnění Směrnice SŽDC č. 56 o požární bezpečnosti při svářečských pracích na železničním svršku, č.j. 33 674/09-OTH ze 29.6.2009

- 
- Pro výcvik a zkoušky svářečů kolejnic platí **TNŽ 05 0715**, účinná od 31.12.2002;

-
- Opatření k zajištění jakosti svářečských prací, č.j. 4 098/09-OTH ze 2.2.2009 (obsahuje požadavky pro přejímku svářečských prací)



Měření parametrů:

- Pro používání měřidel musí být dodržována obecná ustanovení zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, a Metrologického řádu SŽDC pro zabezpečení zejména jednotnosti a správnosti měřidel a měření a ochranu veřejných zájmů (ochranu správnosti obchodního styku).
- Všechna měřidla, která zhotovitel používá pro ověřování kvality díla (např. při zřizování BK, při přejímce svářečských prací), jsou ve smyslu zákona o metrologii **měřidla pracovní.**




Požadavky na technologie svařování a navařování kolejnic:

- kvalita a spolehlivost – rozhodující požadavek!
- bezpečnost při svařování
- omezení vlivu lidského faktoru (automatizace)
- vyhovující mechanické vlastnosti svaru (návaru)
- přijatelná cena svaru (návaru)
- potřebný výkon
- operativní nasazení v provozních podmínkách

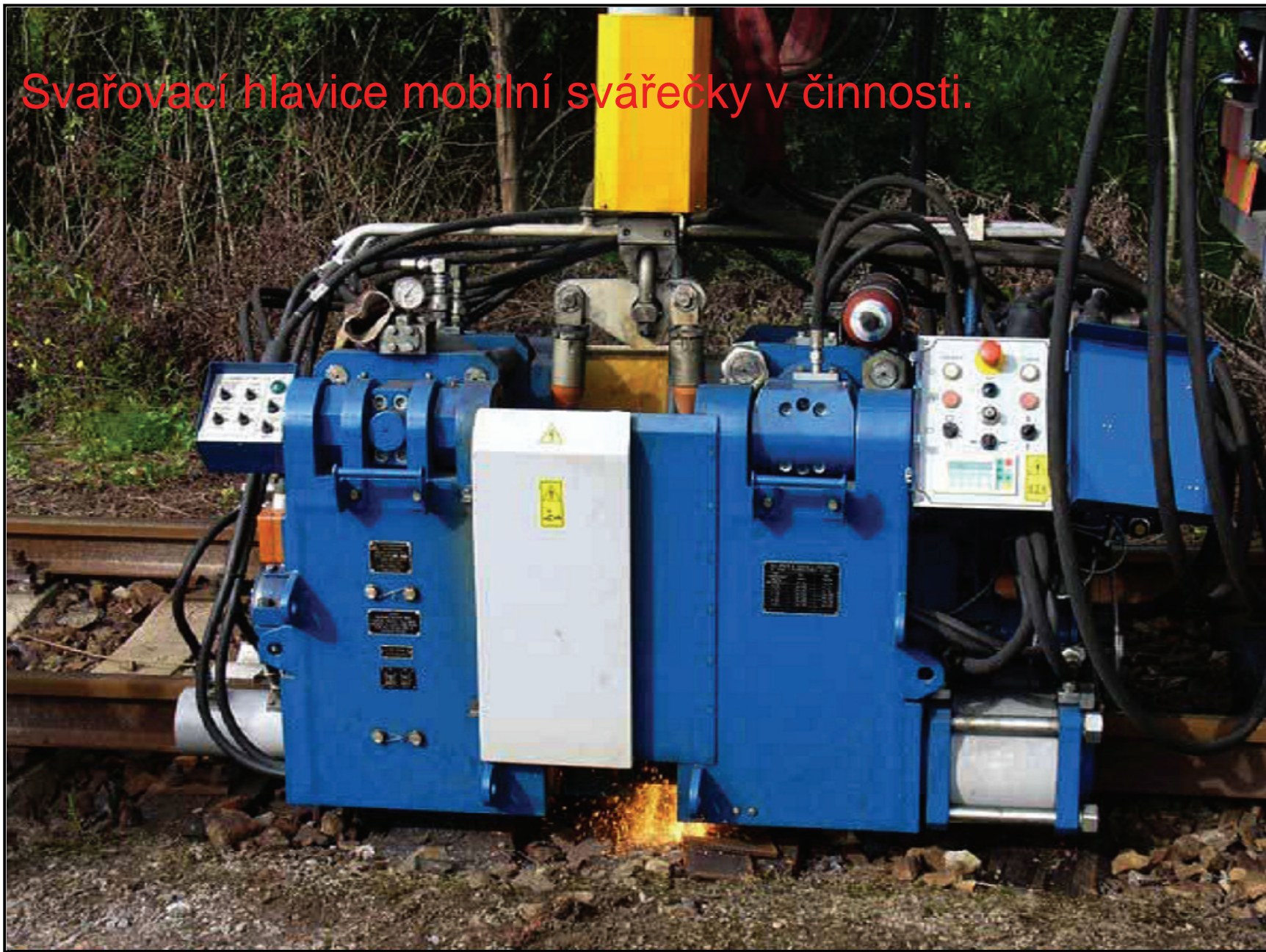


Odtavovací stykové svařování:

- programovatelný a automaticky řízený průběh svařovacího cyklu,
- svařuje se bez přídavného materiálu, při vhodné teplotě a za působení vysokého tlaku dochází k odtavení spolu s přibližováním čel svařovaných kolejnic a následnému stlačení kolejnic,
- upínání kolejnic, pohyb svařovaných kolejnic při svařovacím cyklu a seříznutí svarového výrobku je ovládáno hydraulicky,
- u nových svářeček je automatická registrace parametrů svařování a konečné vyhodnocení kvality každého svaru: vyhovující – nevyhovující,

- 
- svary dosahují bezkonkurenčně nejvyšších parametrů kvality,
 - ve stabilní svařovně se zhotovené svary rovnají na lince za tepla vzduchovými válci,
 - vliv lidského činitele je minimální,
 - svarové výronky jsou seříznuty po celém profilu kolejnice,
 - svařování všech užívaných kolejnicových ocelí a tvarů kolejnic a přechodových kolejnic bez omezení.

Svařovací hlavice mobilní svářečky v činnosti.




Svaření a výměna dlouhých
kolejnicových pasů.





Aluminotermické svařování:


- exotermická reakce svařovací dávky v reakčním kelímku, tekutá ocel se odpichuje automaticky a vypouští se do forem nasazených na svařovaném styku kolejnic,
- jednoduché, spolehlivé svařování,
- vliv lidského činitele je malý (neklade vysoké nároky na kvalifikaci svářečů, spíše na jejich zručnost a zapracovanost),
- technologie vhodná na opravné práce a pro svařování výhybek,

- 
- kvalitě kolejnicové oceli musí odpovídat typ dávky (!), přísnější teplotní režim u otěruvzdorných kolejnic,
 - svařování všech tvarů kolejnic bez omezení, přechodové svary v hlavních a předjízdných kolejích na přechodnou dobu, široká spára pouze pro opravy vad a lomů kolejnic.



**Svařování kolejnic HSH, závěrný svar
za použití napínacího zařízení.**

1) Nadvýšení kolejnic, vytvoření svarové spáry
rozbroušením.





2) Nasazení forem a jejich utěsnění.



3) Předehřev konců kolejnic.



4) Kontrola velikosti tlaku v napínacím zařízení.

5) Automatický odpich.



6) Přísnější teplotní režim při svařování otěruvzdorných kolejnic.



7) Hotový termitový svar po broušení a očištění.





Přehled svarů kolejnic stejného tvaru za roky 2005 až 2009:

<u>Rok:</u>	2005	2006	2007	2008	2009
<u>Celkem:</u>	56.580	53.970	57.145	68.609	60.879

z toho v %:

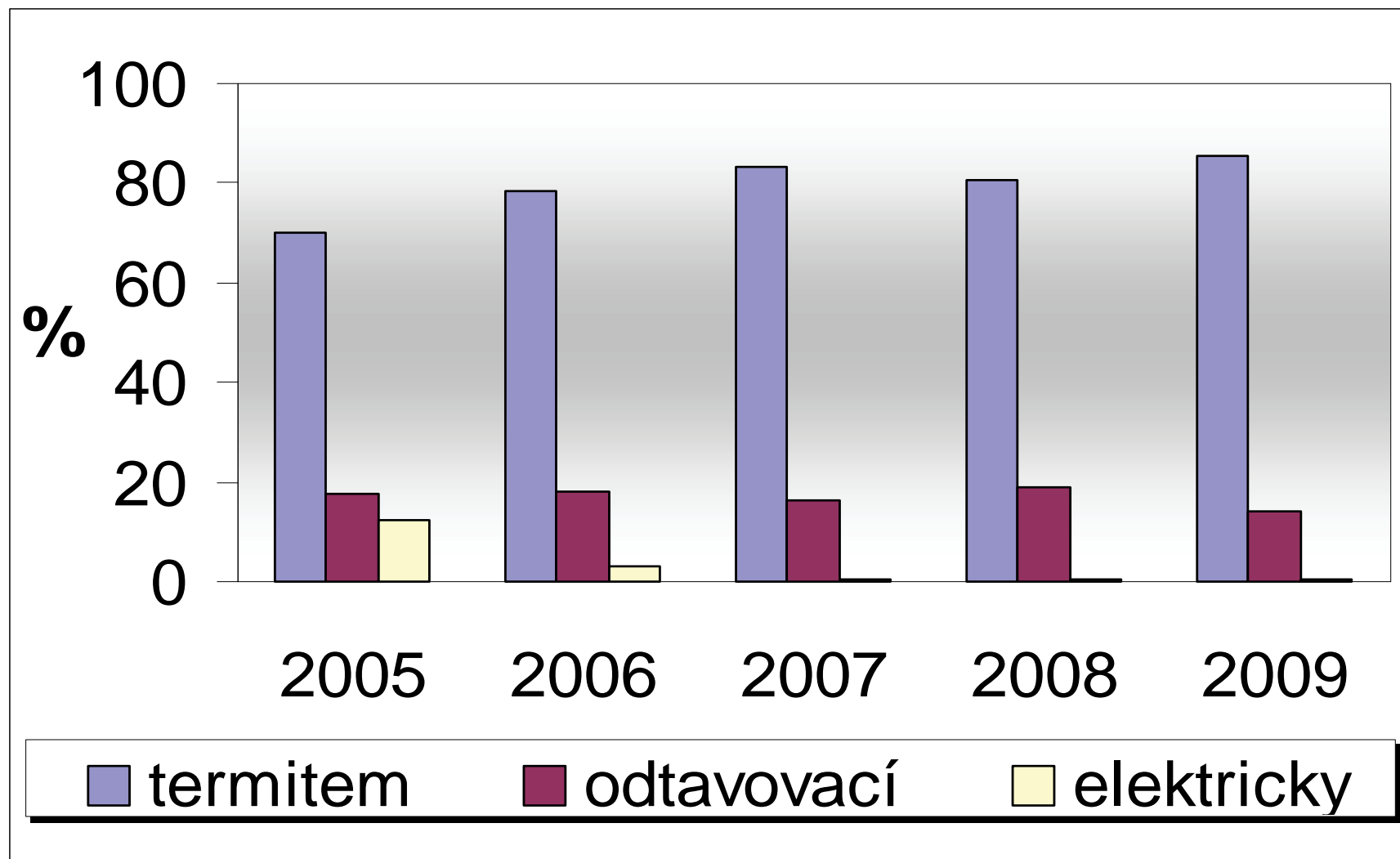
T	70,2	78,6	83,3	80,7	85,3
OS	17,6	18,2	16,1	19,0	14,3
EO	12,2	3,2	0,6	0,3	0,4


T = termitem (Elektro - Thermit, Railtech International)

OS = odtavovací stykové svařování

EO = elektrickým obloukem (ESAB, Innershield)

Procentuální zastoupení technologií svařování kolejnic v letech 2005 až 2009.



- 
- ***Jen kvalitní a spolehlivé výrobky
zajistí požadovanou
provozoschopnost a bezpečnost
dopravní cesty,
což jsou jedny z hlavních cílů
provozovatele dráhy.***



***Děkuji Vám za pozornost
a těším se na případnou
spolupráci.***